



# ВСЕРОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ОХРАНЫ ПРИРОДЫ



Лекция №5

ОНЛАЙН ЛЕКТОРИЙ ПО ЭКОЛОГИИ

# ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

В.А. Грачев,  
Председатель Центрального совета ВООП,  
профессор, д.т.н., член-корреспондент РАН





Глобальное изменение климата за последние десятилетия в общественном сознании заняло прочное место в ряду глобальных экологических проблем. Признание актуальности проблемы глобального изменения климата и необходимости коллективных действий по предотвращению или хотя бы смягчению последствий этих изменений было подтверждено принятием в 1992 году Рамочной конвенции Организации объединенных наций об изменении климата (РКИК ООН).

Климат на Земле подвержен колебаниям во всех временных масштабах. К числу наиболее заметных колебаний относится **цикл порядка ста тысяч лет** - ледниковые периоды, когда климат Земли был в основном холоднее по сравнению с настоящим, и межледниковые периоды, когда климат был теплее. Эти циклы вызывались естественными причинами. Сейчас мы находимся в «движении» от одного ледникового периода к другому, но скорость изменений очень мала - порядка  $0,02^{\circ}\text{C}$  за 100 лет.



X век



XXI век

ГРЕНЛАНДИЯ  
Гренландия

Характерным **примером чередования периодов потепления и похолодания** является Гренландия.

Когда викинги, доплыв до Гренландии в X веке, увидели ее, то назвали ее именно Гренландией – «зеленой землей» из-за зеленеющей растительности. А теперь на большей территории Гренландии льды и снега.



Плакат Sofia Andrade

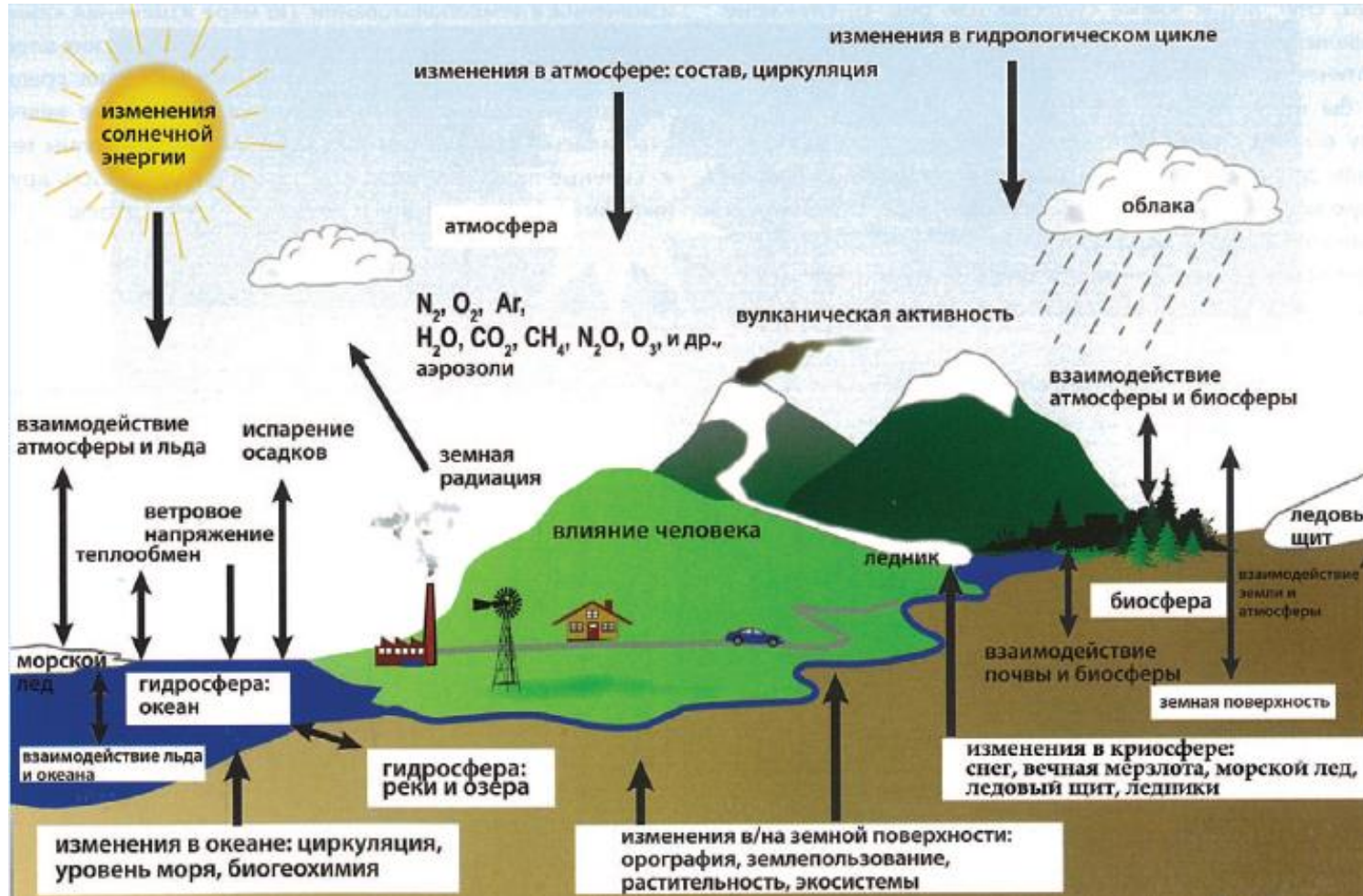
Периоды потепления и похолодания имеют природную причину. Это было и миллионы лет назад.

А глобальные изменения климата – это, прежде всего, **научная проблема**. Причем проблема еще не решенная. Нет точного, научного обоснованного ответа на вопрос о степени влияния естественных и антропогенных причин глобальных изменений климата.

Естественными причинами изменения климата, как показывает системный анализ проблемы, являются:

1. Смещение орбиты и угла наклона Земли
2. Изменение солнечной активности.
3. Вулканические извержения и изменение качества атмосферных аэрозолей.

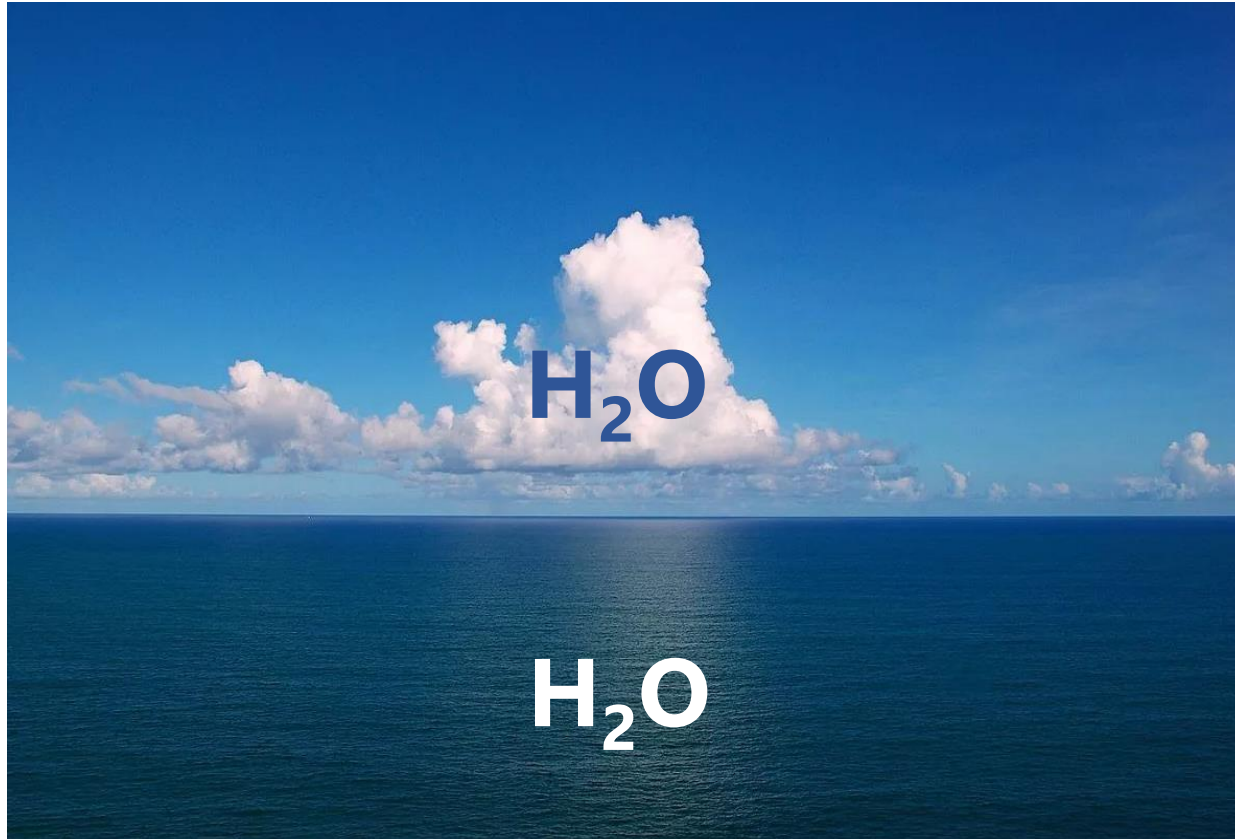
## Компоненты климатической системы Земли





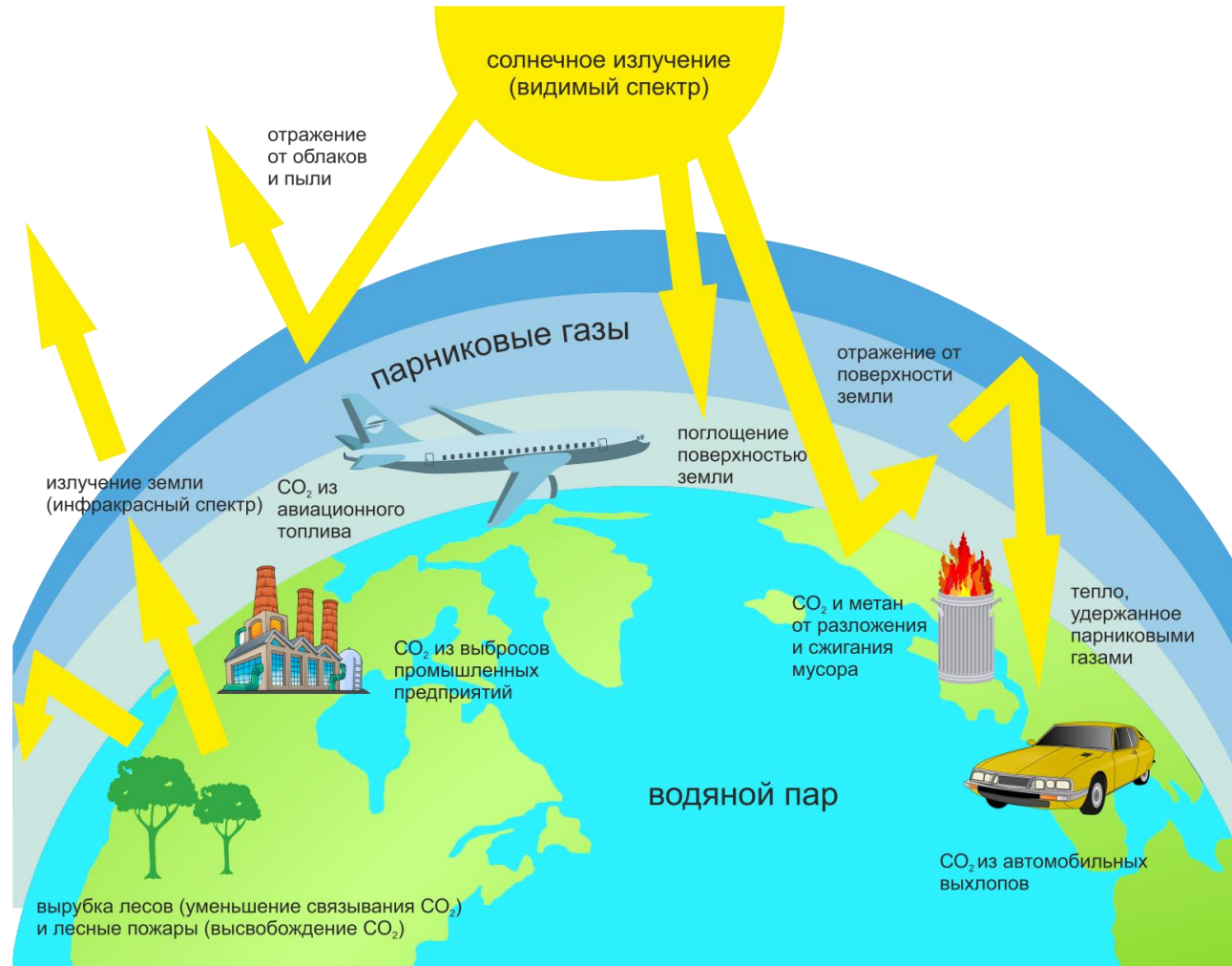
Климат местности прямо зависит от того, сколько солнечной энергии достигает земной поверхности. В соответствии с законами физики Земля поглощает энергию (солнечное, часто именуемое коротковолновым, излучение) и излучает в атмосферу длинноволновое (тепловое) излучение, и эти процессы определяют температуру подстилающей поверхности Земли, а также земной атмосферы. Примерно 31% этого потока отражается атмосферой и подстилающей поверхностью, и лишь около половины (меньше у полюсов, больше в тропиках) достигает поверхности Земли и поглощается ею (остальные 19 % поглощаются в атмосфере, главным образом, облаками).

В среднем за год количество энергии, полученной и отданной примерно одинаково, поскольку в противном случае среднегодовая среднеглобальная температура воздуха у подстилающей поверхности имела бы сохраняющуюся тысячелетиями тенденцию либо к повышению, либо к понижению.

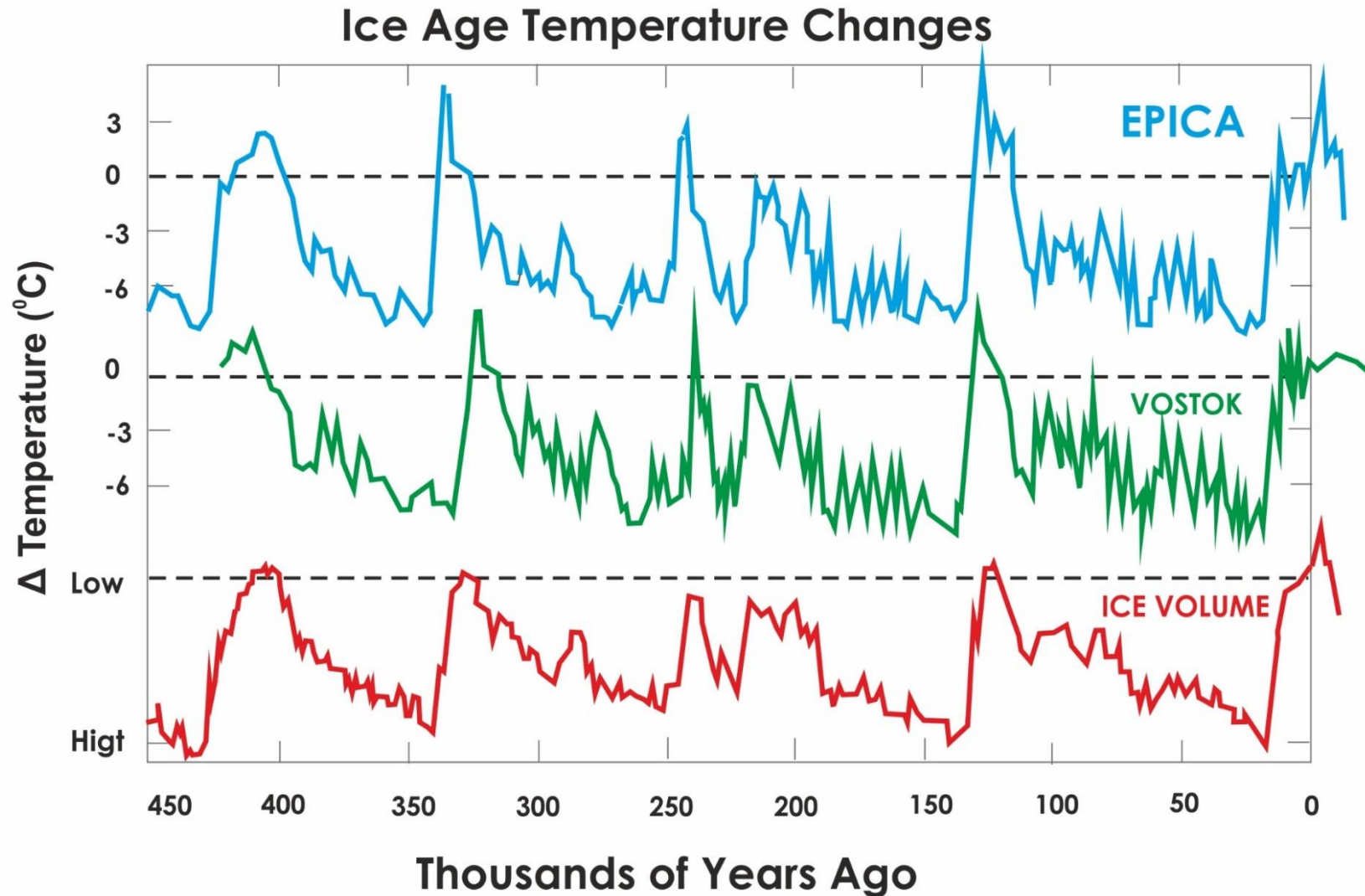


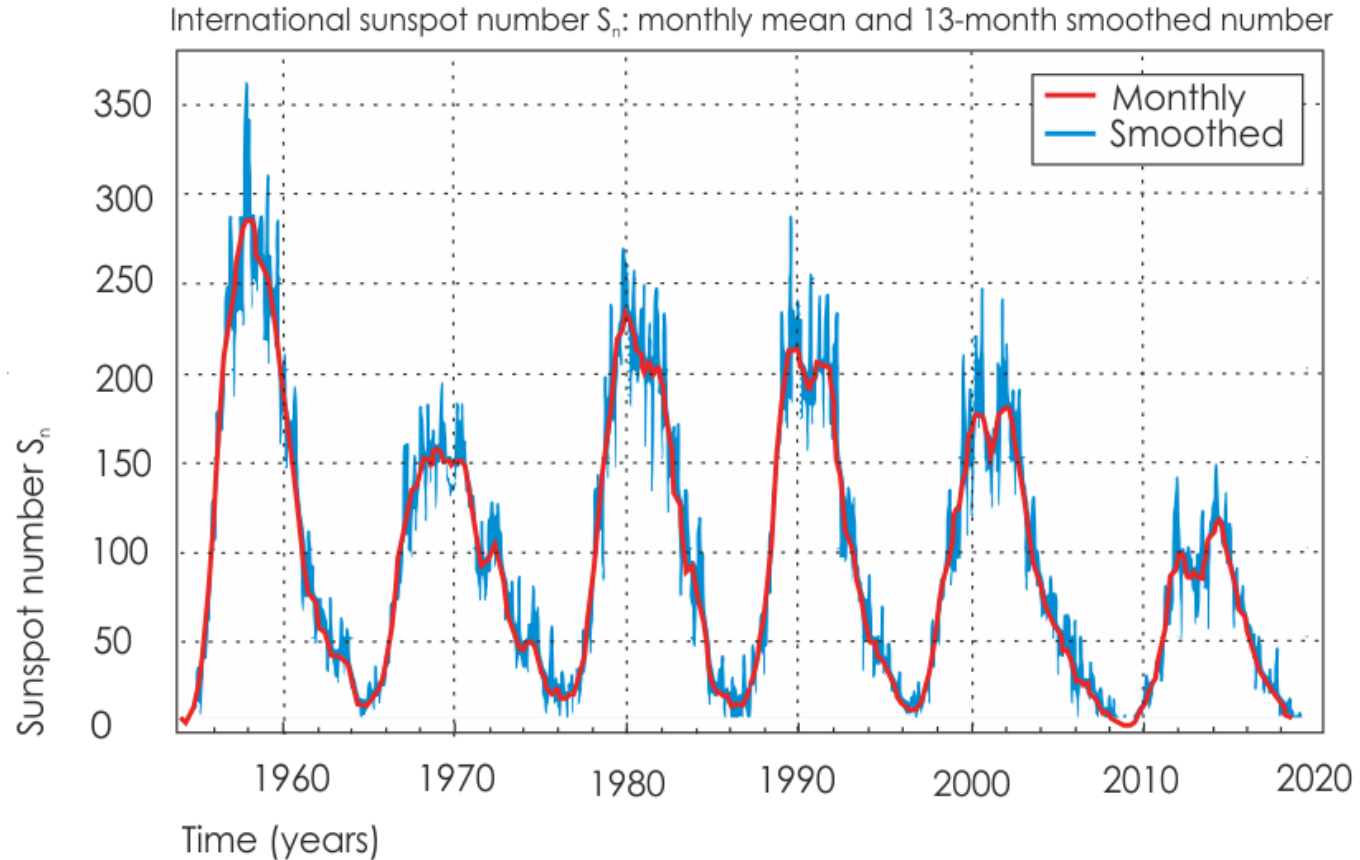
**Водяной пар является главным парниковым газом**, поскольку поглощает длинноволновую радиацию почти на всех частотах инфракрасного излучения и делает это много интенсивнее прочих парниковых газов. Лишь в «окне прозрачности» ( $8 \text{ мкм} < \lambda < 13 \text{ мкм}$ ) поглощение водяным паром минимально. Поэтому главный критерий значимости других парниковых газов – способность эффективно поглощать инфракрасное излучение вблизи «окна прозрачности».

## Потоки солнечного излучения и источники парниковых газов



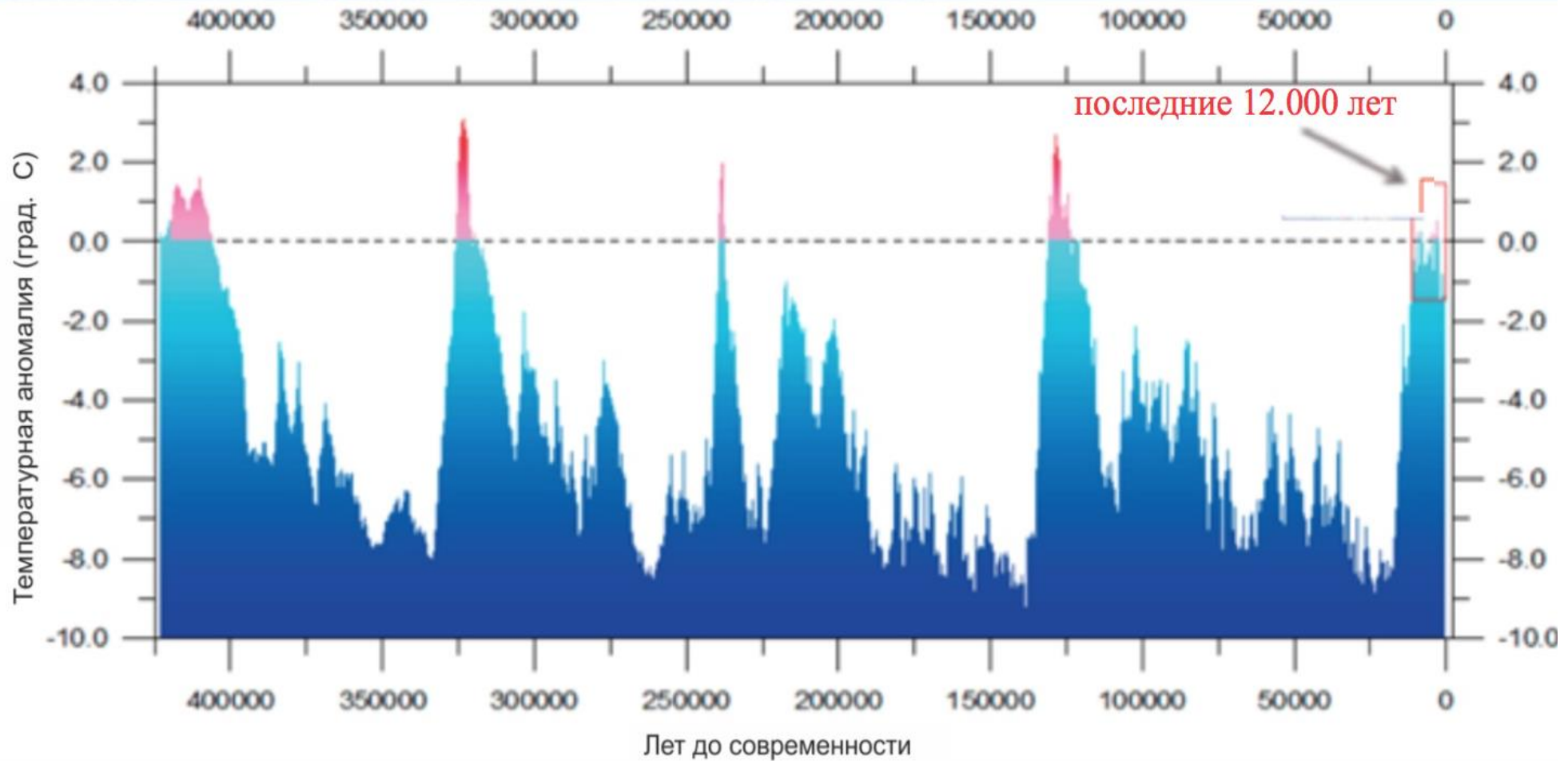






SILSO graphics (<http://stdc.be/silso>) Royal Observatory of Belgium 2019 March 1

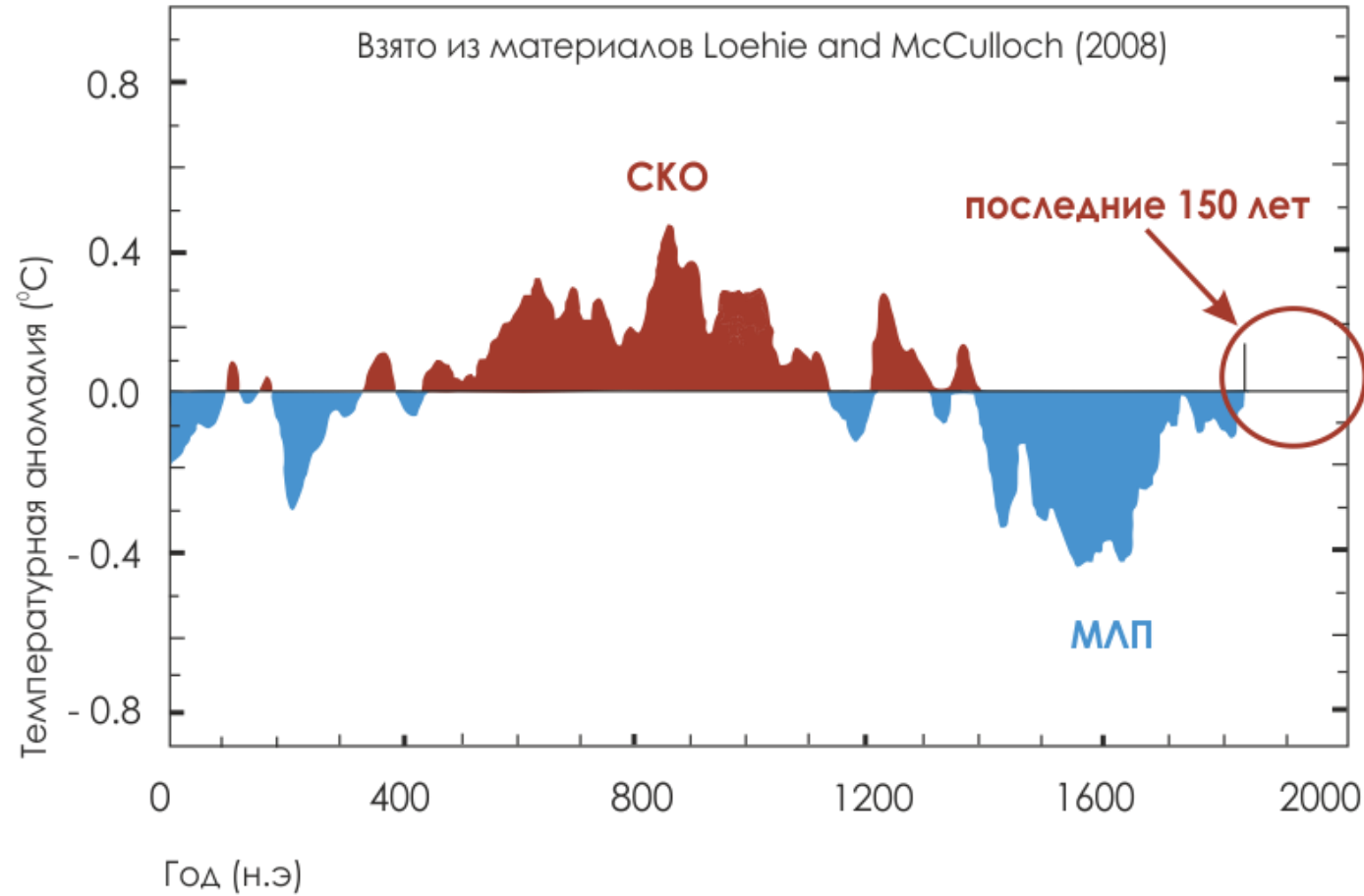
Изменение сглаженных чисел Вольфа по данным Международного центра солнечных индексов (Брюссель, Бельгийская королевская обсерватория)



Сводка известных нам данных о температурах за последние 450 000 лет. Идея состоит в том, что климат Земли – это динамическая система с естественным чередованием холодных и теплых периодов, обусловленным многолетними системными изменениями (климат) и краткосрочными изменениями процессов (погода).



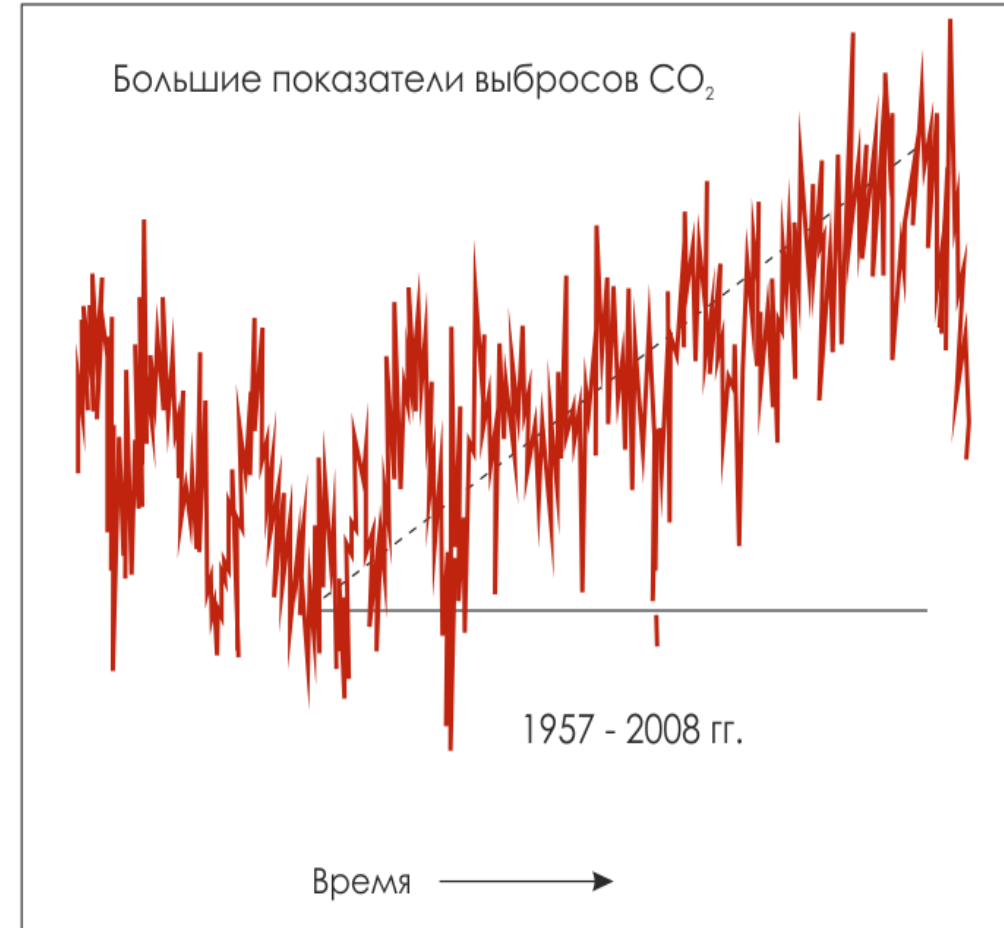
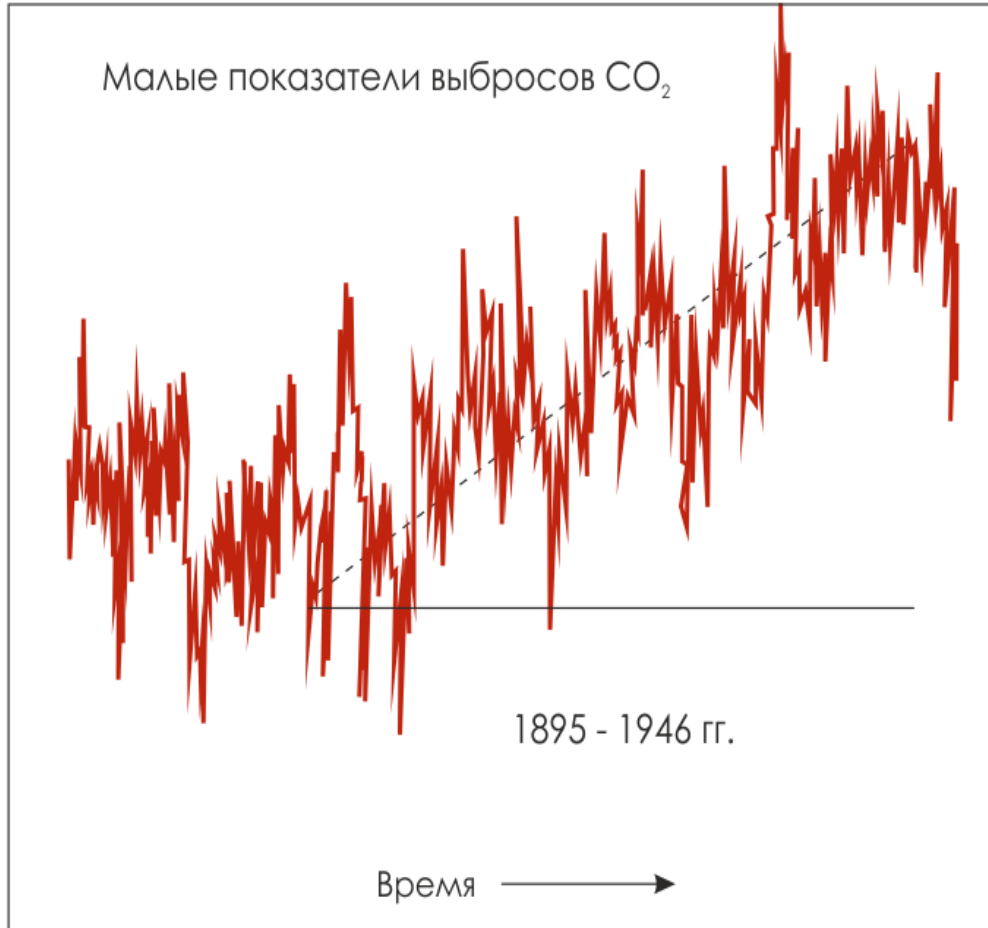
Сводка известных нам данных о температурах за последние 12 000 лет. Здесь мы снова видим, что теплые и холодные периоды являются природными явлениями. Обратите внимание на очень теплый период, начавшийся за 6500 лет до настоящего времени (теплее, чем сегодня).



Сводка известных нам данных о температурах за последние 2000 лет (Loehle, 2007 г.). Здесь мы снова видим, что теплые и холодные периоды являются природными явлениями. Обратите внимание на СКО около 850 года н.э. и МЛП около 1650 года н.э.



Сводка известных нам данных о температурах за последние 150 лет (HadCRUT, 2007). В этом малом масштабе представлены как небольшие системные изменения, так и относительно большие изменения процессов. Эти изменения, представляющие периоды похолодания и потепления, вызвали панические настроения в средствах массовой информации.



Два периода потепления, показанных на рис. 6.5, но в увеличенном масштабе. Слева показан период 1895-1946 гг., справа – период 1957-2008 гг. В первом периоде количество выбросов CO<sub>2</sub> незначительно по сравнению со вторым периодом, но скорость потепления (см. пунктирные линии тренда) схожа.



*После 1958 года концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере быстро возросла (примерно с 315 до 410 ч/млн.), то есть на 1,5 ч/млн в год. Обратите внимание, что вертикальная ось начинается с 200 ч/млн. и заканчивается на 410 ч/млн.*





# ВРЕМЕННЫЕ ВАРИАЦИИ ПОТЕПЛЕНИЯ - ПОХОЛОДАНИЕ



1 2 3

Средняя глобальная температура за последние 20 лет без существенного увеличения (данные Hadcrut4)  
Концентрация CO<sub>2</sub> выросла с 364 до 408 ч/млн. до 12%

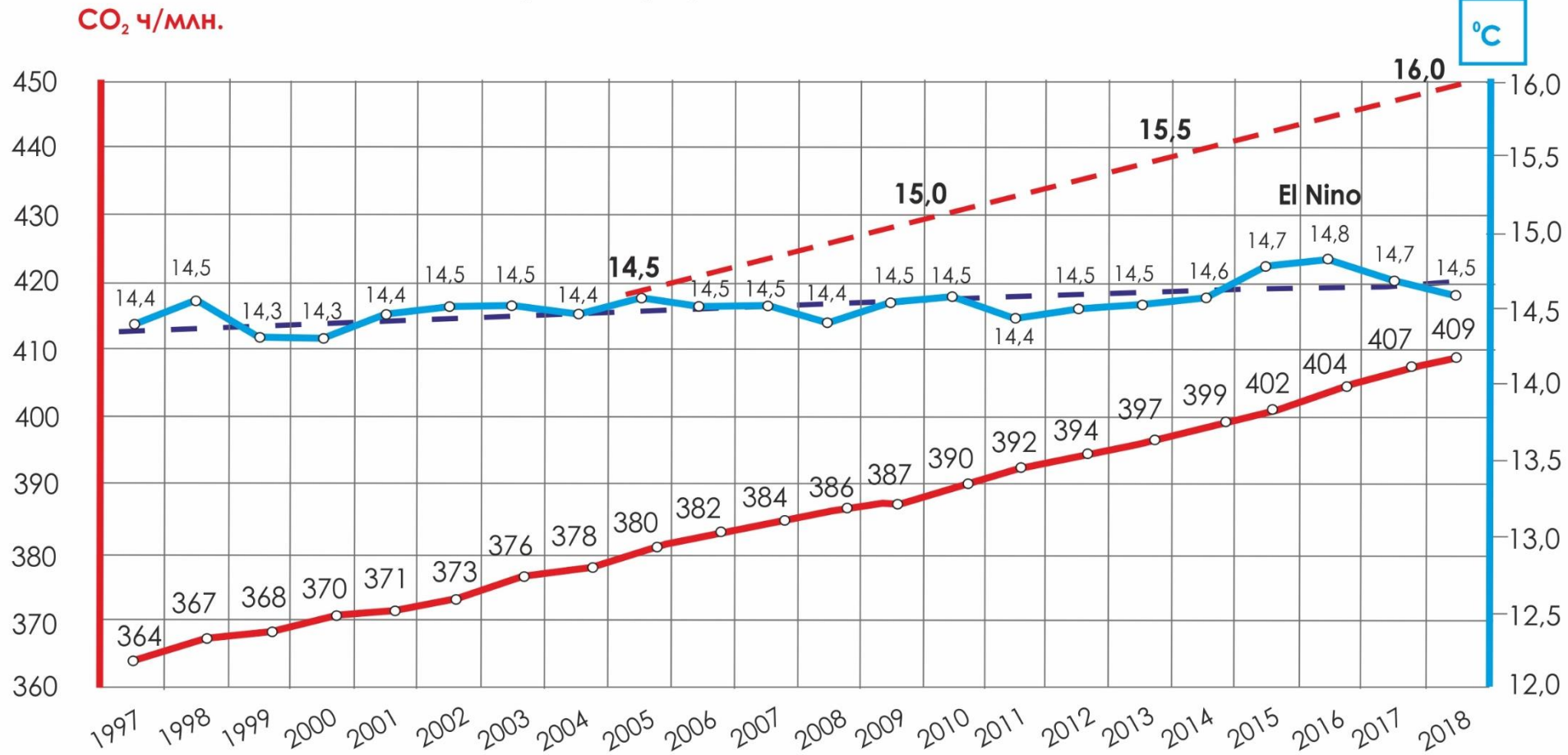
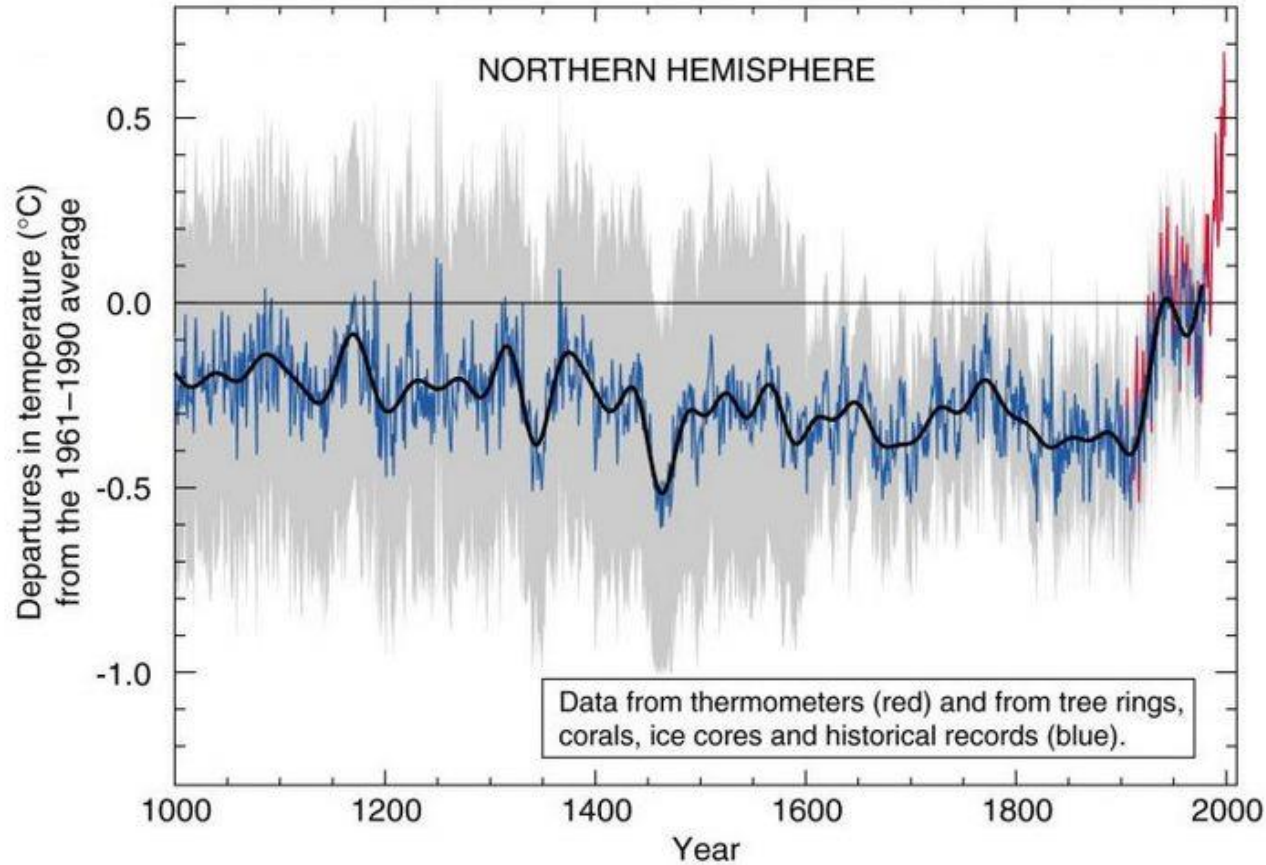


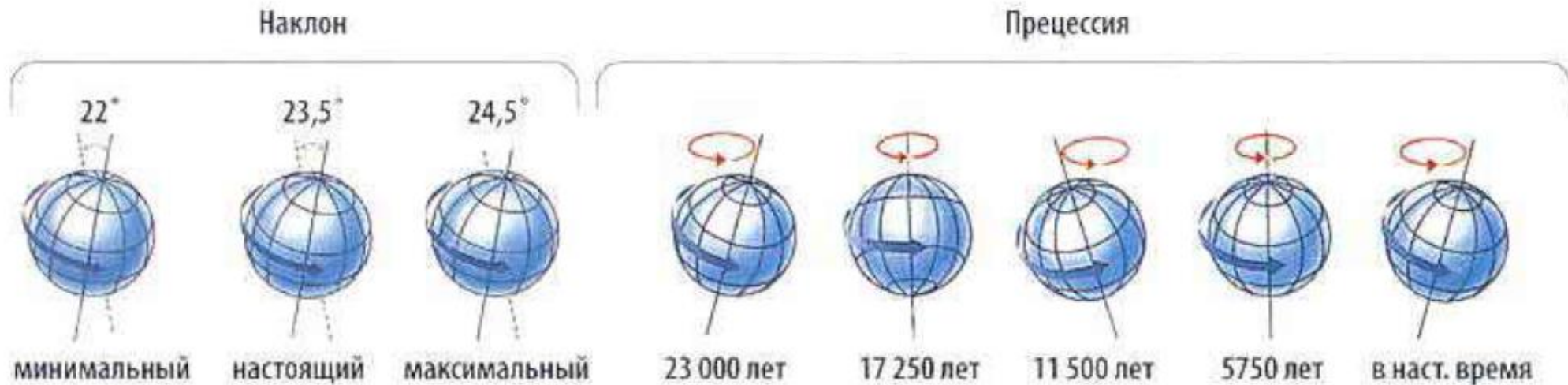
График сглаженных измерений температуры и CO<sub>2</sub> за последние 20 лет. Обратите внимание, что повышение температуры очень мало (около 0,1 °C), при этом увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере составляет более 40 ч/млн. Также следует отметить, что основной сценарий модели, построенной на воздействии CO<sub>2</sub> (см. рис.6.12), сильно отличается от результатов фактических измерений. Вывод: «Нет никакой климатической катастрофы».



Расхождение в температурах (°C) в среднем с 1961 по 1990 гг.

Это график среднегодовых температур воздуха в Северном полушарии за последние 1000 лет, получивший благодаря своей форме название «Хоккейная клюшка», впервые был опубликован в статье американского климатолога и геофизика Майкла Манна с соавторами в журнале "Geophysical Research Letters" Американского геофизического союза. Именно **после этой публикации тема глобального потепления впервые зазвучала на межгосударственном уровне** и вскоре стала одной из главных тем климатологии и современной мировой политики.

Так что знаменитая «хоккейная клюшка»<sup>1</sup> за период 1000-2000 гг. всего лишь **фрагмент** из общей циклической картины.



**Обобщенная форма взаимосвязи между климатом и солнечной радиацией** была впервые сформулирована в т.н. циклах Миланковича (названы в честь сербского астрофизика Милутина Миланковича). Циклы Миланковича отражают колебания достигающего Земли количества солнечного света и солнечной радиации на протяжении больших промежутков времени. В значительной мере циклы Миланковича объясняют происходящие на Земле естественные изменения климата.

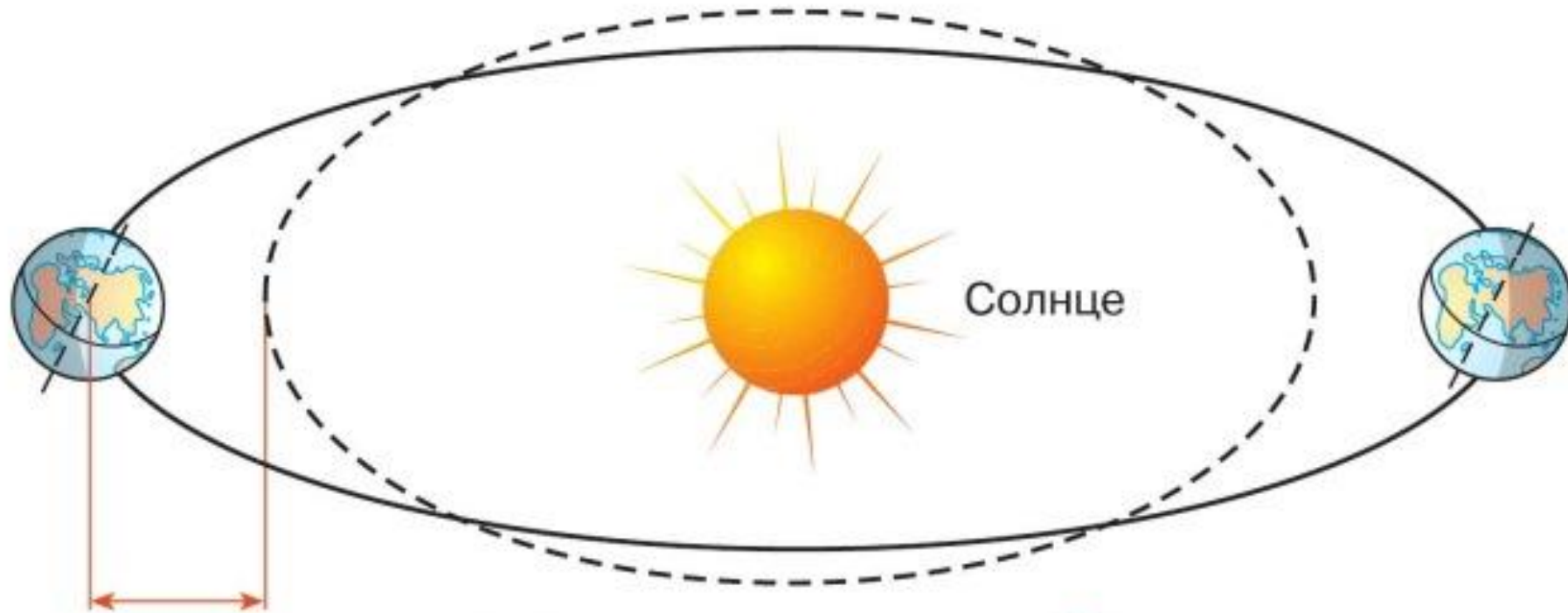
<sup>1</sup><https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/05/the-hockey-stick-the-most-controversial-chart-in-science-explained/275753/>

## ПОГОДА И КЛИМАТ



**Погода** — совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определённый момент времени в той или иной точке пространства. Понятие «Погода» относится к текущему состоянию атмосферы, в противоположность понятию «Климат», которое относится к среднему состоянию атмосферы за длительный период времени.

**Климат** – это совокупность погодных (атмосферных) условий за многолетний период, которые характерны для данной местности. Это более устойчивая характеристика погоды. Погода меняется стремительно, относительно быстро, а климат – относительно медленно. Климат – это множество состояний погоды, взятых в отдельные моменты.



Эксцентриситет –  
долгопериодические  
колебания орбиты  
Земли с периодом  
около 93 000 лет  
(пунктиром показана  
окружность)

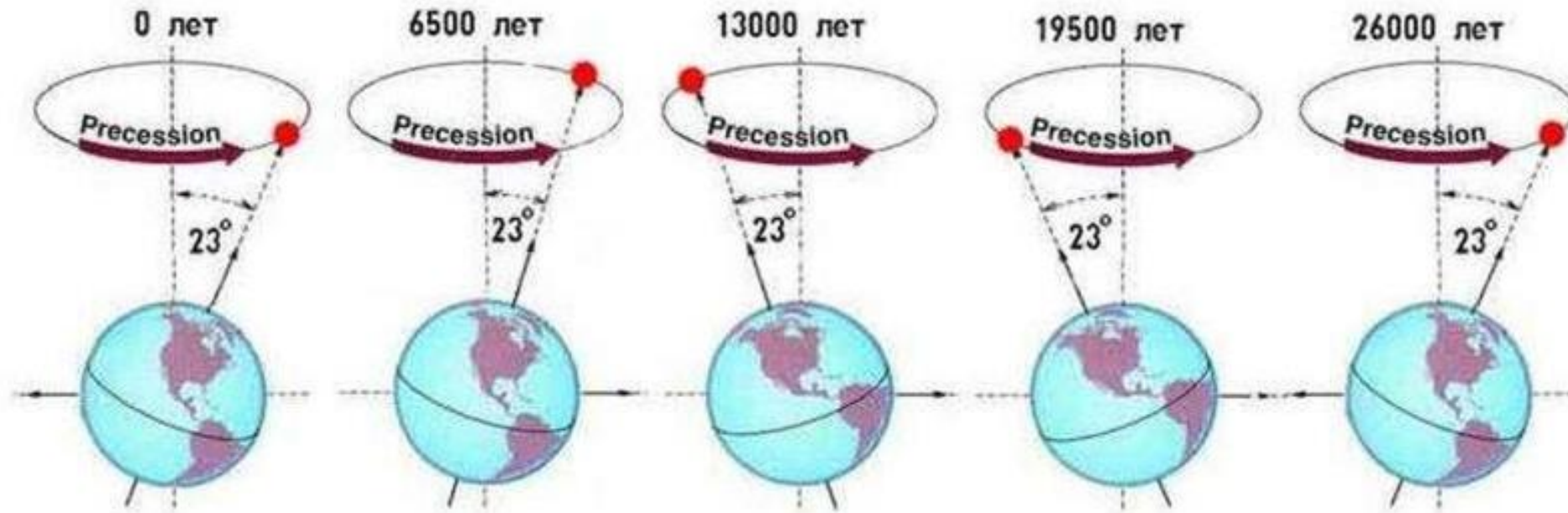


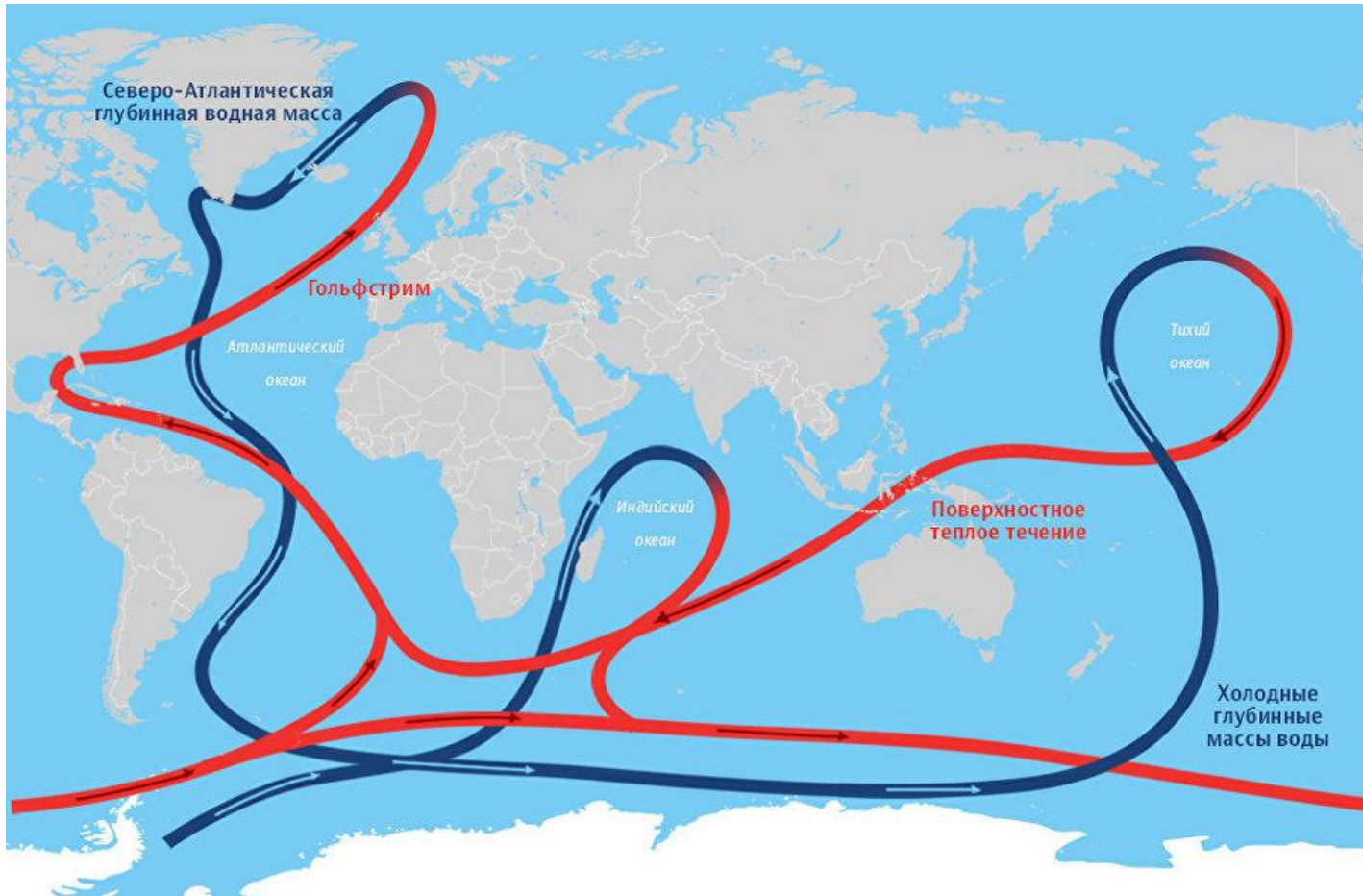
Прецессия –  
поворот оси  
вращения Земли  
с периодом  
около 25 750 лет



Нутация –  
долгопериодические  
колебания угла наклона  
земной оси к плоскости  
ее орбиты с периодом  
около 41 000 лет

Миланкович обнаружил, что элементы Земной орбиты подвержены ритмическим колебаниям, которые отражаются на количестве поступающего солнечного тепла и его распределении по земной поверхности. Периодичность циклов составляет 19 тыс., 23 тыс., 100 тыс., и 433 тыс. лет. Изменения в циркуляции приводит к климатическим сдвигам от нескольких лет до тысячелетий.





**Глобальное потепление может привести к резкому похолоданию в некоторых частях света.**

Атмосфера и океан - равные партнеры в создании климата Земли. О циркуляции атмосферы было сказано выше.

Великий Конвейер в прошлом прекращал работать. Остановка конвейера приведет к сильным похолоданием в Европе. Ее инициирует её потепление.

Великий Океанический Конвейер - главная система, в которой циркулирует тепло. Океан предохраняет нашу планету от перегрева, перенося тепло на север и юг.

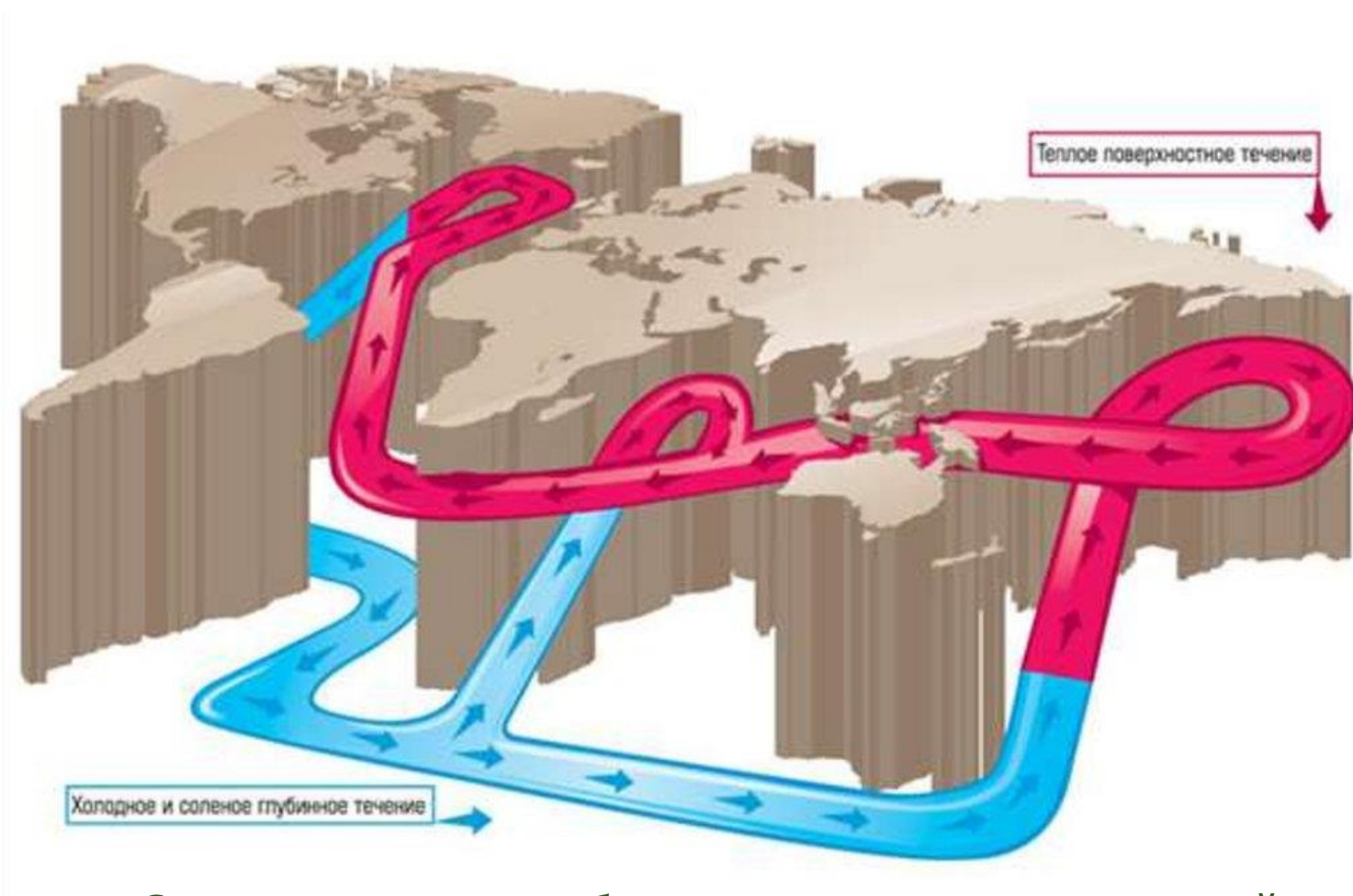


Схема циркуляции глубинных и поверхностных течений  
Великого океанического конвейера

Великий океанический конвейер играет ключевую роль в долгосрочных изменениях температуры поверхностных вод океана. Холодные глубинные воды Атлантики направляются на юг и восток, в Индийский и Тихом океанах они поднимаются на поверхность и нагреваются. Назад теплое течение возвращается через Тихий океан и Южную Атлантику. Это путешествие туда и обратно занимает от 500 до 2000 лет.





*О.Н. Фаворский*

Академик О.Н. Фаворский утверждает, что «уже много лет **ведущая во всех видах печати пропаганда того, что человек влияет на климат, – это сознательный обман.** В лучистом теплообмене «космос – Земля» 60% всех видов излучения, от ультрафиолетового до инфракрасного, определяют пары воды, а углекислый газ – только 4%! А пары воды напрямую зависят от температуры океана. Поэтому климат связан с парами воды, а не с углекислым газом... Но, во всяком случае, количество паров воды в атмосфере определяет только температура океана. Поэтому говорить, что человек влияет на климат через CO<sub>2</sub>, – это сознательный обман».

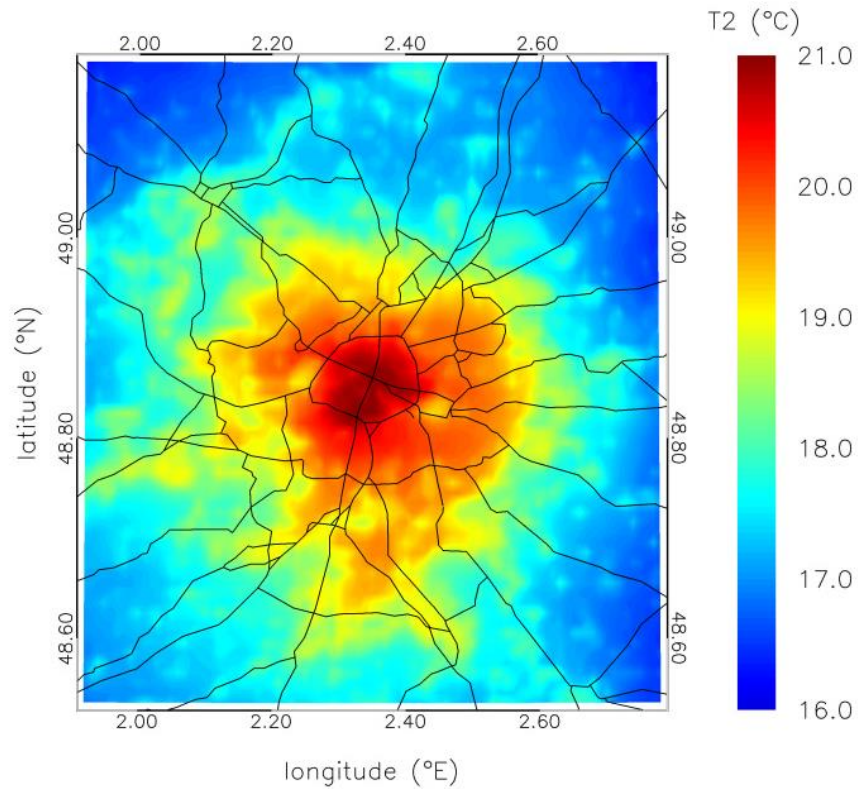


# АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА АНТРОПОГЕННЫЙ ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА



1 2 3

**Разговоры о том, что климат на Земле теплеет, ведутся давно и настойчиво.** Не секрет, что на этой теме кормится огромное количество заинтересованных людей как среди учёных, так и среди политиков и журналистов. Самый неприятный для такого рода экспертов вопрос – подтверждается ли гипотеза глобального потепления фактическими данными последних лет? И тут мы натываемся на неожиданные факты: оказывается, потепления на Земле нет уже почти 20 лет. Самым жарким годом за последние десятилетия (до 2009 г.) стал 1998 год, с тех пор средняя температура на планете практически не растёт.

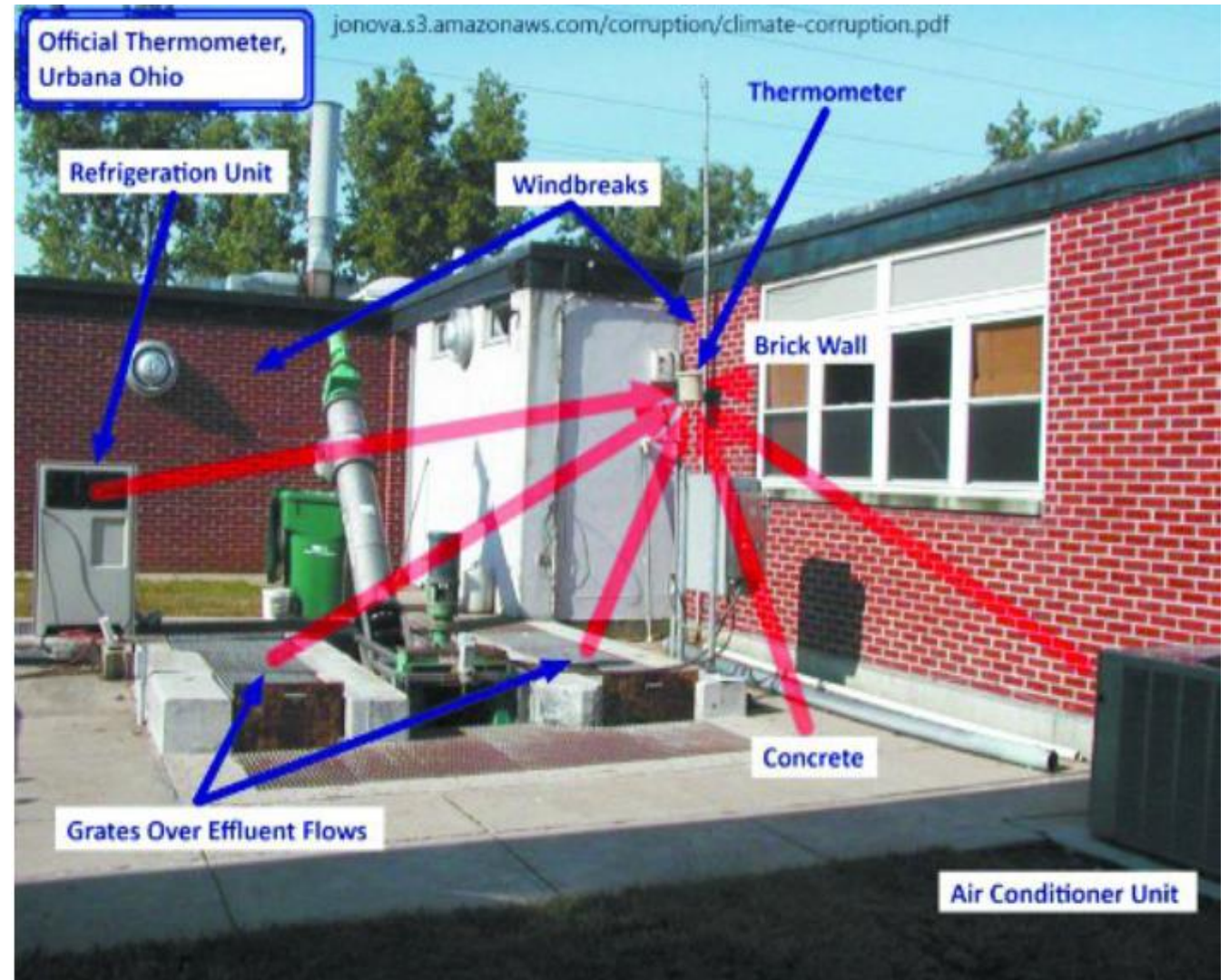


Карта температур в Париже и окрестностях



Сейчас крупный город – это огромное тепловое пятно, в котором среднегодовая температура на 5-10 градусов превышает температуру в пригородах

Расположение **термометра** в г. Урбане (Огайо, США), входящий в официальную сеть национальных источников информации об изменении климата.





**Через 10 - 15 лет нас ждет не глобальное потепление, а наоборот — глобальное похолодание**, подобное тому, которое уже было в Европе в начале XVII века.

Об этом также **говорят многие ведущие ученые с мировым именем**. Это и те, кто отрицает корректность климатических моделей МГЭИК, и те, кто утверждает, что глобальное потепление вызвано, прежде всего, естественными причинами. Среди этих ученых, в разной степени скептически относящихся к «климатическому консенсусу», можно найти и лауреатов Нобелевской премии, членов Королевского общества, академиков многих стран и профессоров ведущих университетов мира:

Фриман Диксон, Илвар Глеэвер, Ричард Линдсен, Росси МакКитрик, Патрик Мур, Харрисон Шмидт, Салли Баллунас, Винсент Куртийо, Уильям Харпер, Кари Муллис, Оле Хумлум, Гуус Беркхоут и многие другие.

---

<sup>1</sup><https://newizv.ru/comment/aleksandr-gorodnitskiy/10-02-2017/251901-konec-mifa-o-globalnom-poteplenii>



ПОХОЛОДАНИЕ?

## ПОТЕПЛЕНИЕ?



«Как следует из этого расчета, в будущем нас ждет только значительное похолодание климата, но к нему надо готовиться уже сейчас. Кроме того, последняя фаза потепления XX века, начавшаяся около 70-х годов, была связана с восходящей фазой шестидесятилетней солнечной активности, тогда как **в XXI веке** уже началась ее нисходящая фаза активности, могущая приводить только к **дополнительному похолоданию климата**. Во всяком случае — на ближайшие тридцать лет».  
(из статьи А.М. Городницкого «Конец мифа о глобальном потеплении»)

Отсюда следует важный практический вывод, что даже значительные выбросы техногенного углекислого газа в земную атмосферу фактически не меняют осредненные показатели ее теплового режима и парникового эффекта.



**«Фейковая религия  
глобального потепления  
никакого отношения к  
экологии не имеет»**

заявлял один из основоположников российской климатологии академик К.Я. Кондратьев, который был категорическим противником подписания Киотского протокола.

Президент США Дональд Трамп сказал:

**«Антропогенное потепление – это мистификация, придуманная элитой для того, чтобы делать на ней деньги».**

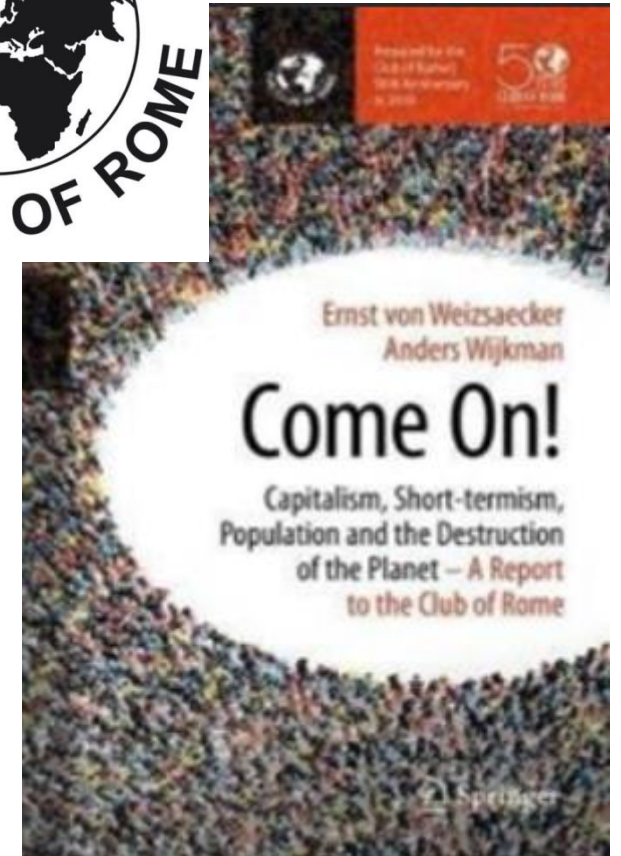
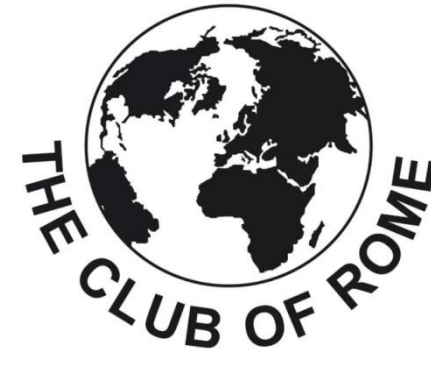
Эта цитата дает ответ на многие вопросы, которые возникли у специалистов на последние 15-20 лет. И если даже американский президент называет свистопляску вокруг «потепления» мистификацией, то возникает ощущение, что авторы этой мистификации находятся на более высоких позициях мировой элиты, чем сам Дональд Трамп.

**До начала XXI века вообще не существовало никакой научной теории парникового эффекта и влияния парниковых газов на тепловые режимы атмосферы.** Нет ни одного достоверного доказательства влияния парниковых газов на климаты Земли. Поэтому все призывы Киотского протокола основаны на интуитивных представлениях.

Говоря о мировой элите, которая выше Д. Трампа и которая создает и дергает за веревочки таких агрессивных экологов как Грета Тунберг, необходимо добавить о том, **эта элита является сторонникам спекулятивного капитала** и поддерживает именно такой миропорядок в политической, экономической, а теперь еще и экологической сферах, который бы способствовал продолжению ее господства.

**Спекулятивный капитал способствует разрастанию текущего кризиса. И это не циклический кризис, но усиливающийся.**

Именно об этом идет речь в **докладе Римского клуба 2017 года «Come On! Капитализм, близорукость, население и разрушение планеты»**. В этом докладе дается четкая характеристика спекулятивного капитала, его роль и оценка в настоящий период истории.







1 2 3 4

**98% финансовых операций носят ныне спекулятивный характер.** В офшорных зонах спрятано от 21 до 32 триллионов долларов!

Римский клуб полагает, что в восьмидесятих годах прошлого века **произошло вырождение капитализма**, основным источником прибыли в рамках которого стали финансовые спекуляции. Это было одной из причин мирового финансового кризиса 2008-2009, но банкиры не только сохранили свои позиции, но и вышли победителями: «они сделали себя „слишком большими, чтобы проиграть“ — или чтобы отправиться в тюрьму».

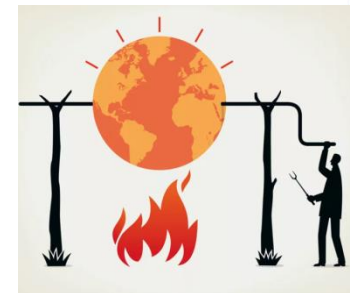
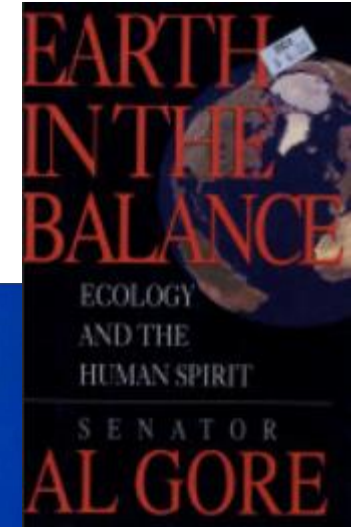
Спекулятивный капитал – истинный виновник наших бед. Он хуже любой пандемии и поразил все общество. В нем причина избыточного, а не рачительного ресурсосберегающего потребления, кризис нравственного отношения к природе.

Римский клуб говорит, что «Давайте будем честны: чтобы достичь целей Парижского соглашения, миру нужно пройти через быструю и фундаментальную трансформацию систем производства и потребления».

Акцент опять же на рачительном, разумном потреблении при минимальном воздействии на природу в процессе производства ценностей.

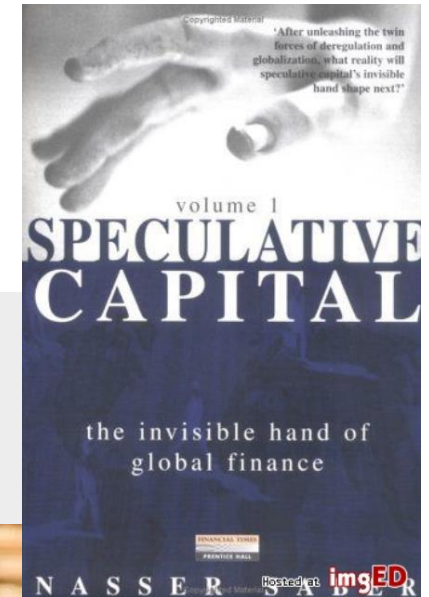
**НЕОБХОДИМО ДОСТИЧЬ  
БАЛАНСА В ОТНОШЕНИЯХ  
МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ И  
ПРИРОДОЙ — УСТОЙЧИВОЕ  
РАЗВИТИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОЗНАНИЕ.**

Возвращаясь к теме спекулятивного капитала и его влияния на климатическую повестку дня, необходимо отметить, что он «прикармливает» свои СМИ, свою науку. Надо понимать, что все научные бюджеты Европы и Америки, на которые с завистью взирает нищая российская наука, – не более чем крохи с барского стола, которые ученым «сбрасывает» элита. Та самая элита, которая, по словам Трампа, зарабатывает деньги. Реальные деньги! Больше даже по масштабам Трампа. Такие, например, как бюджет в 5 триллионов долларов на так называемый План климатических действий, принятый в президентство Обамы. И без расчета на подобные доходы никто бы не дал ни копейки, ни экспертам-алармистам, ни раздувающим климатическую панику СМИ.



А это как раз спекулятивный капитал и та самая элита, связанная с ним. Это как раз те «они», о которых в своем докладе «Come On!» пишет Римский клуб.

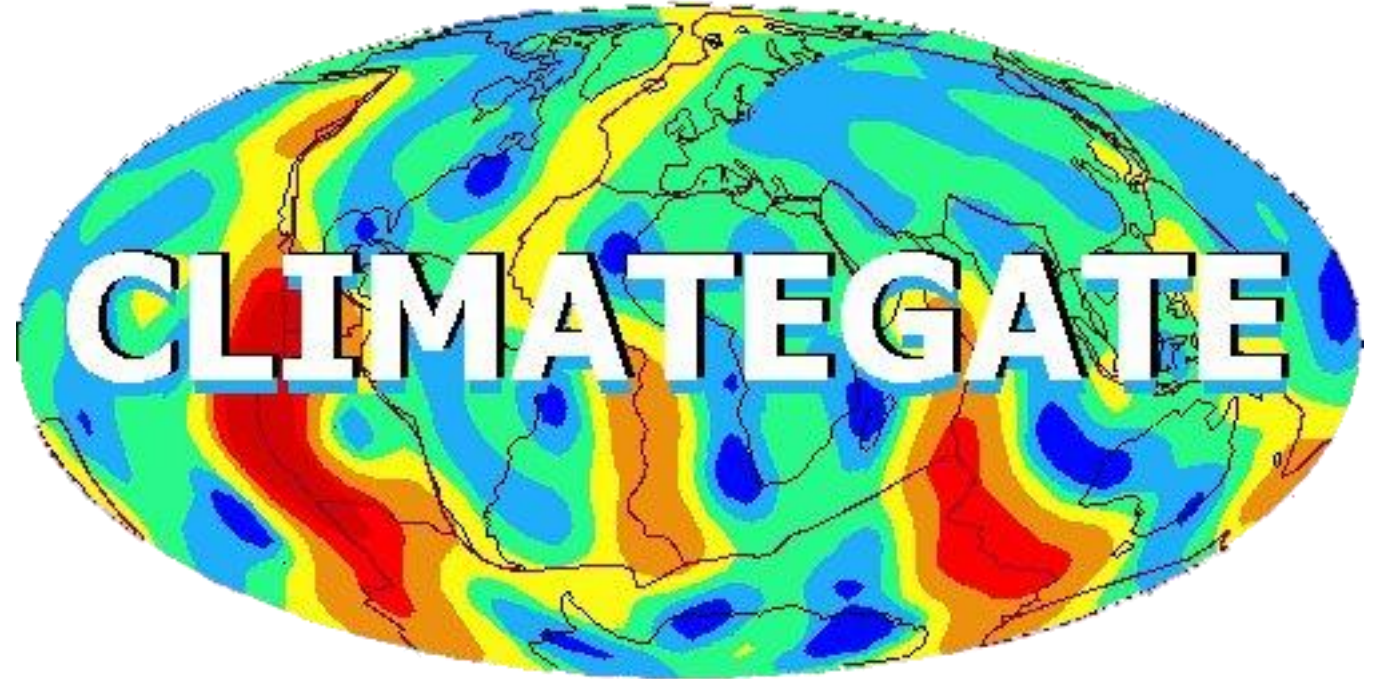
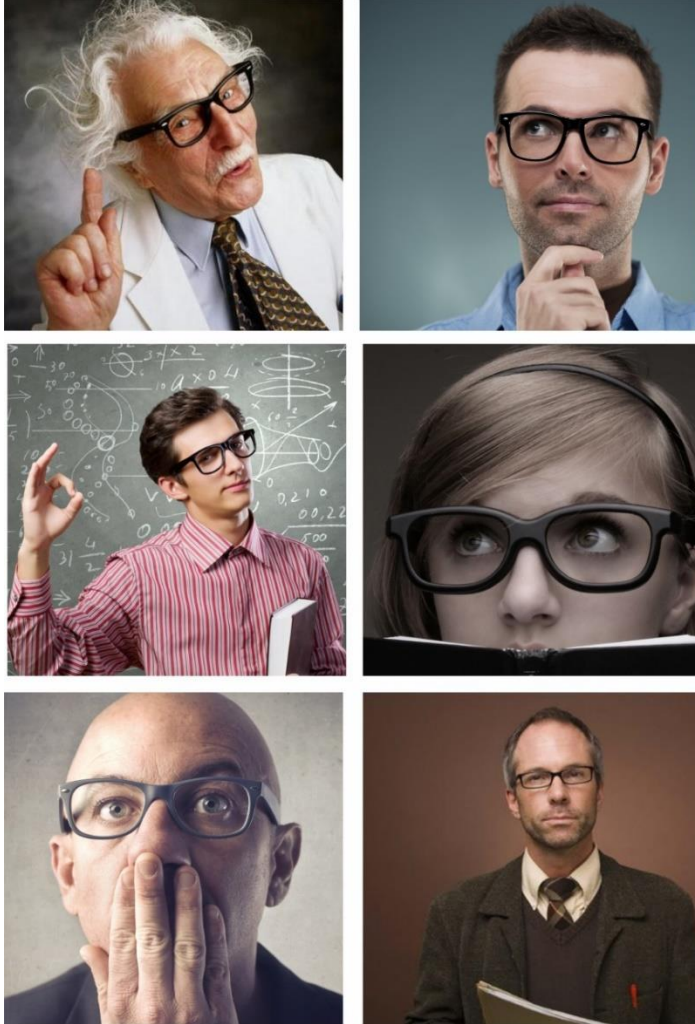
И напрасно мы думаем, что они только «там». Они и тут, и там! А все любители халявы у них действуют как исполнители, проводники выгодной им политики, даже сами этого не понимая. Это клиентура Мавроди и т.п. И здесь побеждает не разум, а жадность. Это же относится к проблеме изменения климата. Раз есть заинтересованность элиты в раздувании мифа о глобальном потеплении, т.к. оно сулит большой денежный куш, то будет много поддерживающих этот миф из тех, кого прикормила и развратила элита халявой.



**"НЫНЕШНИЙ  
ПРИТОК КАПИТАЛА  
— ТИПИЧНО  
СПЕКУЛЯТИВНОЕ  
ЯВЛЕНИЕ"**

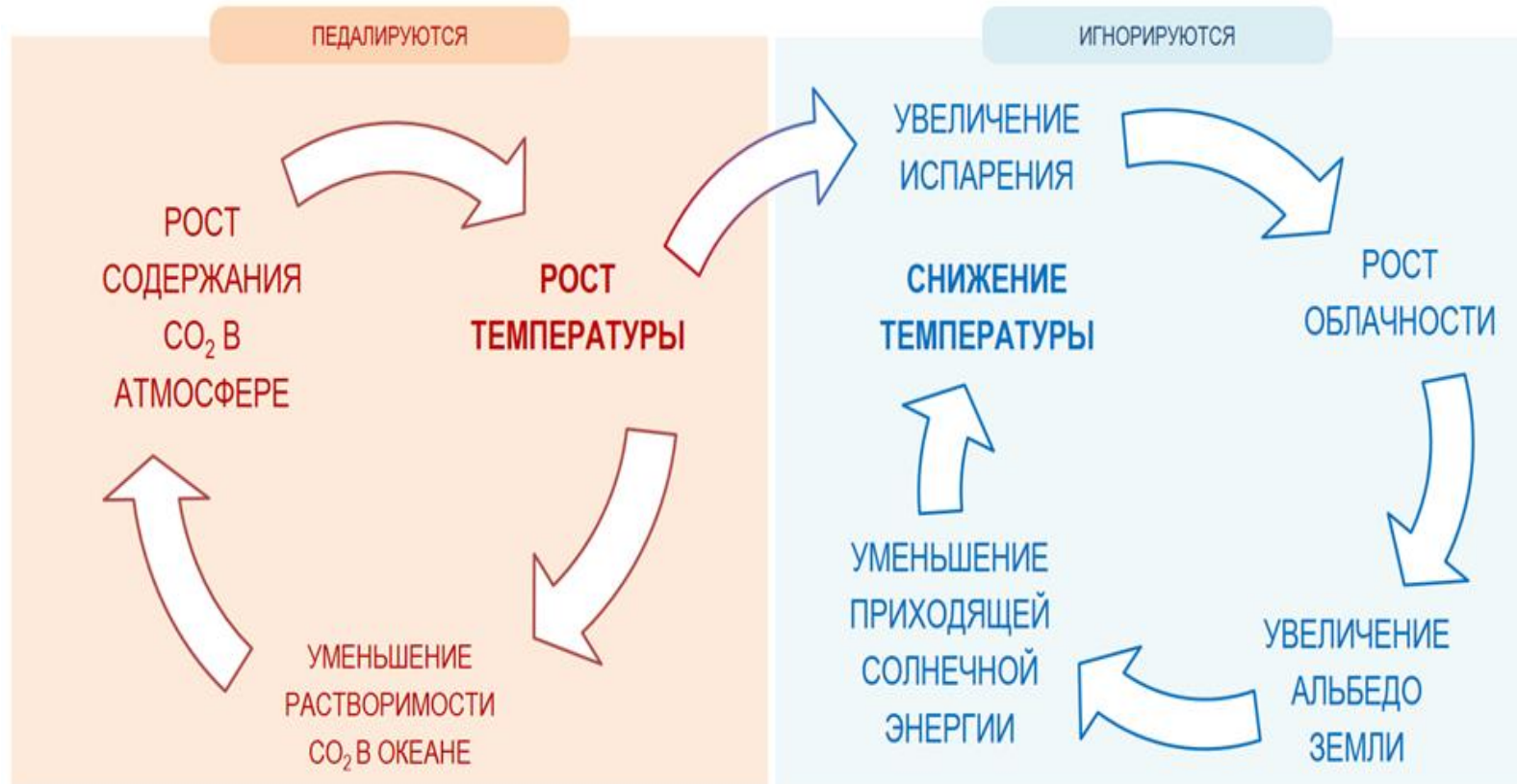


# КЛИМАТГЕЙТ

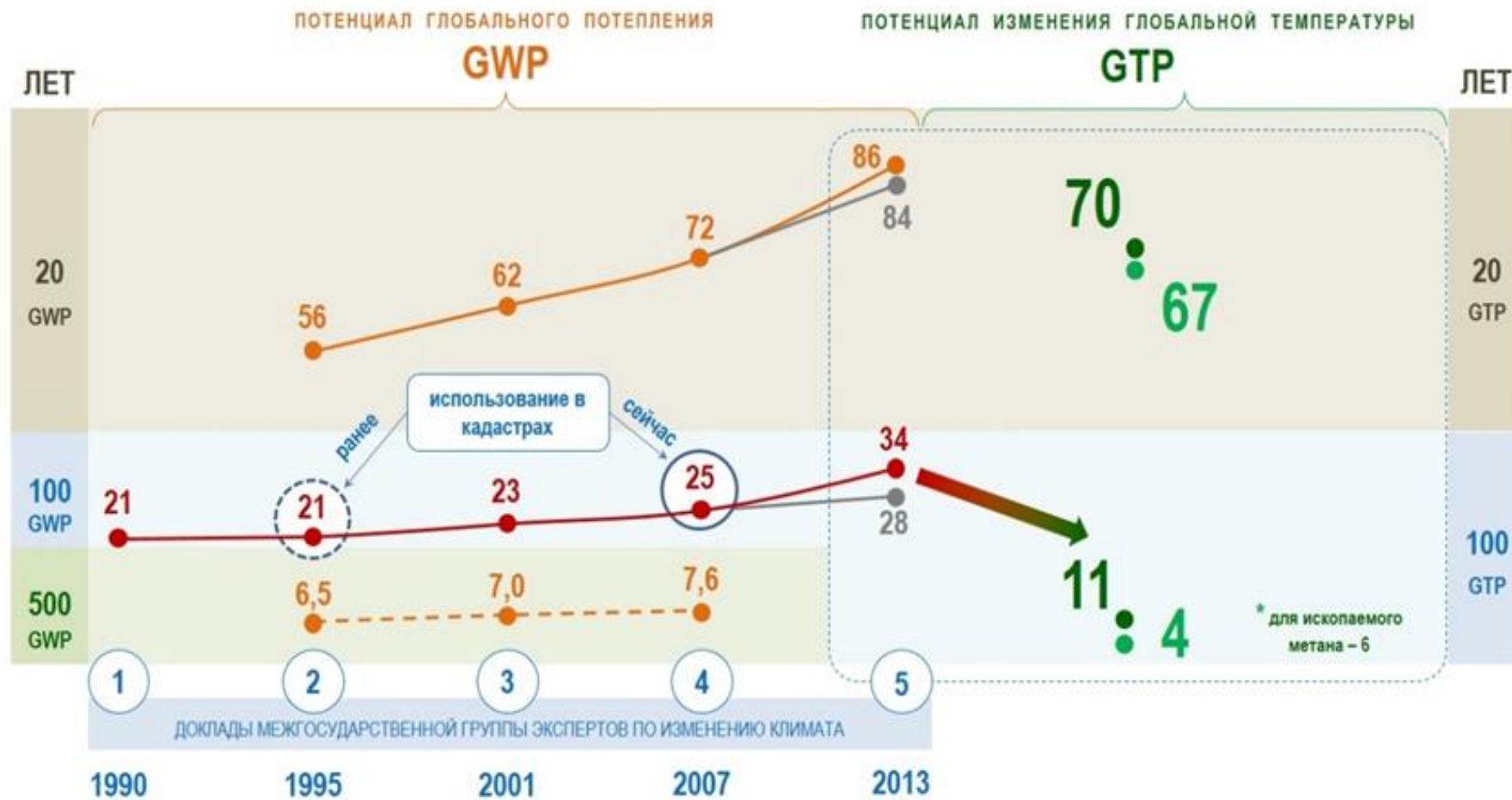


**Скандал под названием «Климатгейт»  
выявил реальные мотивы руководителей МГЭИК**

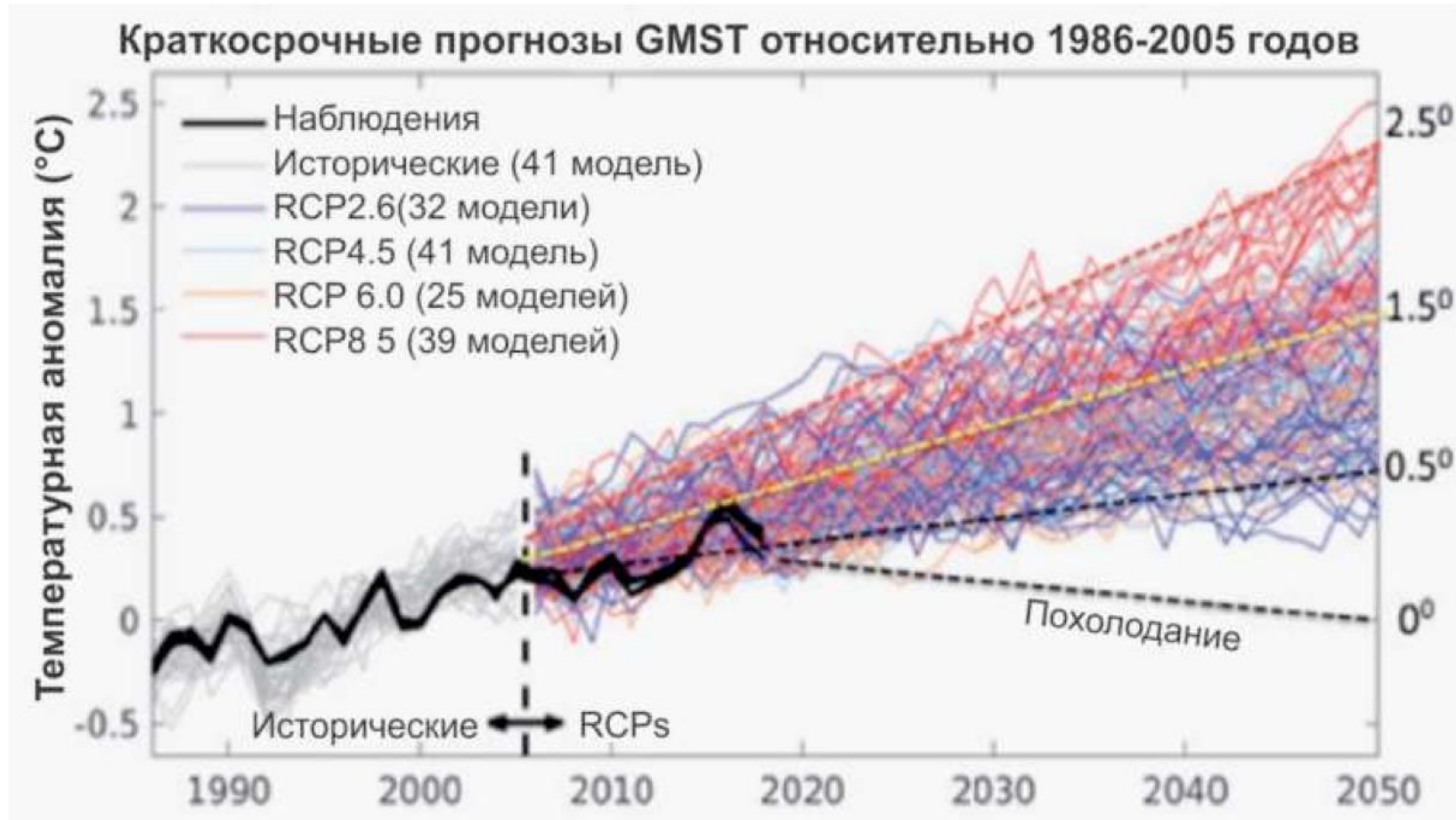
Многие факторы влияния на климат «педалируются», т.е. преувеличиваются, а многие игнорируются. Необходим разумный баланс (нообаланс). И это созвучно с тем, что отражено в докладе Римского клуба о достижении балансов, одним из которых является баланс между ЧЕЛОВЕКОМ и ПРИРОДОЙ.



Нообаланс климатических факторов



Методические подходы оценки роли метана в изменении климата



*Прогнозы моделей на основе выбросов CO<sub>2</sub> и экстраполированные измерения показывают большой разрыв с увеличением окна прогнозирования. Это говорит нам о том, что наука об изменении климата очень предвзята и далека от совершенства, а прогнозы не подходят для выработки всемирной политики. Также неясно, почему сценарии похолодания полностью исключены?*



*Политика уменьшения воздействия никогда не спасала жизни, но статистика говорит нам, что политика адаптации в этом сильно преуспела. Например, за последние 100 лет произошло резкое снижение смертности, связанной с изменением климата.*





**Главный резерв адаптации – это усиление фотосинтеза, а может быть и развитие природоподобной технологии – искусственного фотосинтеза. Возможно, что это и есть главный путь решения проблемы климата **УПРАВЛЯЕМЫЙ ФОТОСИНТЕЗ**.**

Если добавить к этому **УПРАВЛЯЕМЫЙ ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ** для получения энергии, то все глобальные проблемы человечеству не страшны.

**И я твердо верю – что так и будет. Эти две природоподобные технологии спасут цивилизацию и установят ГЛОБАЛЬНЫЙ НООБАЛАНС.**

**Разве не безответственно тратить триллионы долларов на политику уменьшения отрицательного воздействия, основанную на несовершенных компьютерных моделях?**

**«Выберите адаптацию вместо уменьшения воздействия. Адаптация работает независимо от причин».**



Петиция, подписанная 700 ведущими мировыми учеными, об ошибочности борьбы с изменением климата и отсутствии критического положения в этой сфере.

**«КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОРЬБОЙ С УГЛЕКИСЛЫМ ГАЗОМ, А АДАПТАЦИЕЙ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА».**

Итак, **главное** – **АДАПТАЦИЯ**. То есть не **борьба** с выделением  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ , а **АДАПТАЦИЯ** к глобальным изменениям климата, какими бы причинами они не выявлялись.

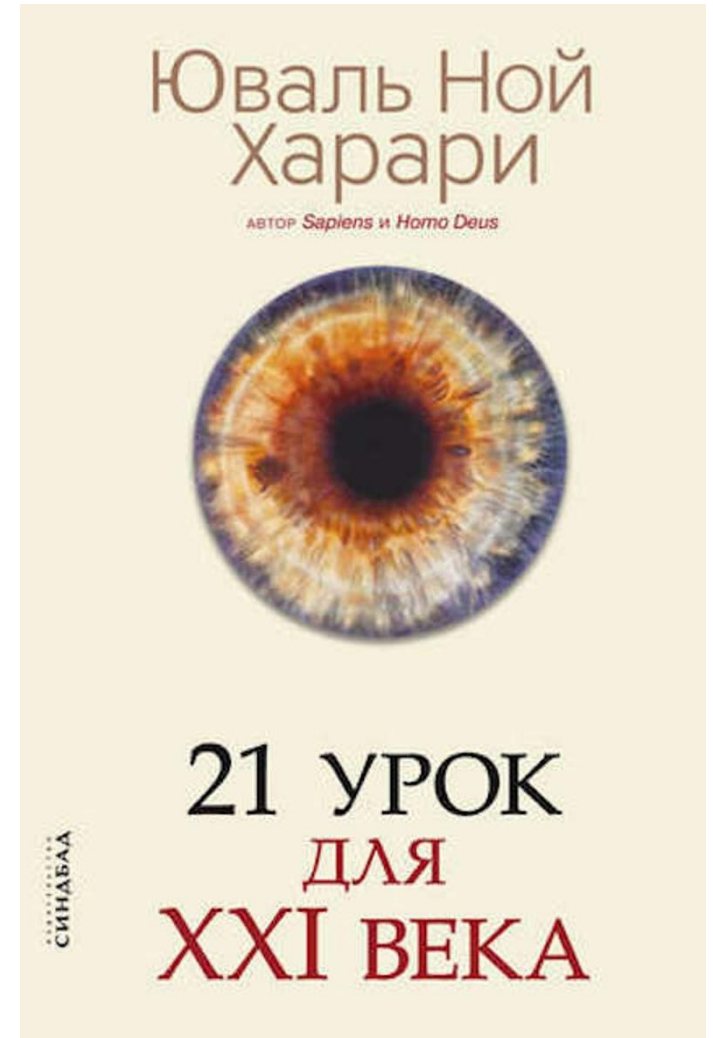
Обобщая мнение российских ученых В.В. Путин, выступая в декабре 2018 года на форуме Российской энергетической недели сказал: **«Антропогенные выбросы на глобальное потепление как-то влияют, но судя по мнению многих специалистов, влияют незначительным образом».**

Тем не менее, в мировой политике этот вопрос активно обсуждается и Россия не остается в стороне от этого вопроса, являющегося одним из основных в глобальной экологии значение которой возрастает. Харари Ю.Н. в своей книге «21 урок для XXI века» пишет<sup>3</sup>:

**«Мы уже настолько сильны, что способны управлять внешним миром и менять планету, но еще не понимаем всей сложности глобальной экологии и поэтому, сами того не желая, разрушили экологическую систему и теперь стоим на пороге экологической катастрофы».**

Среди проблем, которые надо решить, чтобы не случилось этой катастрофы, есть и климатическая проблема.

<sup>3</sup>Харари Ю.Н. 21 урок для XXI века. М: Синдбад, 2019. – 416 с.





# 15 МАЯ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ КЛИМАТА





## СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**В.А. Грачев,**

Председатель Центрального совета ВООП, председатель Научного совета Президиума РАН по глобальным экологическим проблемам, научный руководитель Центра глобальной экологии факультета глобальных процессов МГУ имени М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой ЮНЕСКО, Почетный член Парламентской Ассамблеи Совета Европы, президент Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского, президент Российской экологической академии

[vagrachev@gmail.com](mailto:vagrachev@gmail.com)