



**КЛИМАТИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ**

# СОДЕРЖАНИЕ

- ▣ Введение
- ▣ Что такое изменение климата
- ▣ Факторы изменения климата:
  - Оледенение
  - Парниковые газы
  - Антропогенные воздействия на изменения климата
  - Парниковый эффект

# Что такое глобальное изменение климата?

- Еще в XIX веке ученые узнали, что двуокись углерода задерживает жару от солнца в атмосфере, и это оказывает влияние на температуру поверхности Земли. С началом промышленной революции и научно-технического прогресса возрастает всемирное потребление различных видов топлива, что соответственно увеличивает концентрацию двуокиси углерода в атмосфере. Однако на протяжении многих лет ученые не принимали во внимание данную проблему, так как предполагалось, что "излишки" CO<sub>2</sub> в атмосфере поглощаются мировым океаном.

■ **Изменение климата – колебания климата Земли в целом или отдельных ее регионов с течением времени. Его изучением занимается наука палеоклиматология. Причиной изменения климата являются динамические процессы на Земле, внешние воздействия, такие как колебания интенсивности солнечного излучения, и, с недавних пор, деятельность человека.**

# Факторы изменения климата

- Изменения климата обусловлены переменами в земной атмосфере, процессами, происходящими в других частях Земли, таких как океаны, ледники, а также эффектами, сопутствующими деятельности человека. Внешние процессы, формирующие климат, — это изменения солнечной радиации и орбиты Земли.
- изменение размеров и взаимного расположения материков и океанов,
- изменение светимости солнца,
- изменения параметров орбиты Земли,
- изменение прозрачности атмосферы и ее состава в результате изменений вулканической активности Земли,
- изменение концентрации парниковых газов ( $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ ) в атмосфере,
- изменение отражательной способности поверхности Земли (альbedo),
- изменение количества тепла, имеющегося в глубинах океана.

# Оледенения



- Ледники признаны одними из самых чувствительных показателей изменения климата. Они существенно увеличиваются в размерах во время охлаждения климата и уменьшаются во время потепления климата. Ледники растут и тают из-за природных изменений и под влиянием внешних воздействий. В прошлом веке ледники не были способны регенерировать достаточно льда в течение зим, чтобы восстановить потери льда во время летних месяцев.

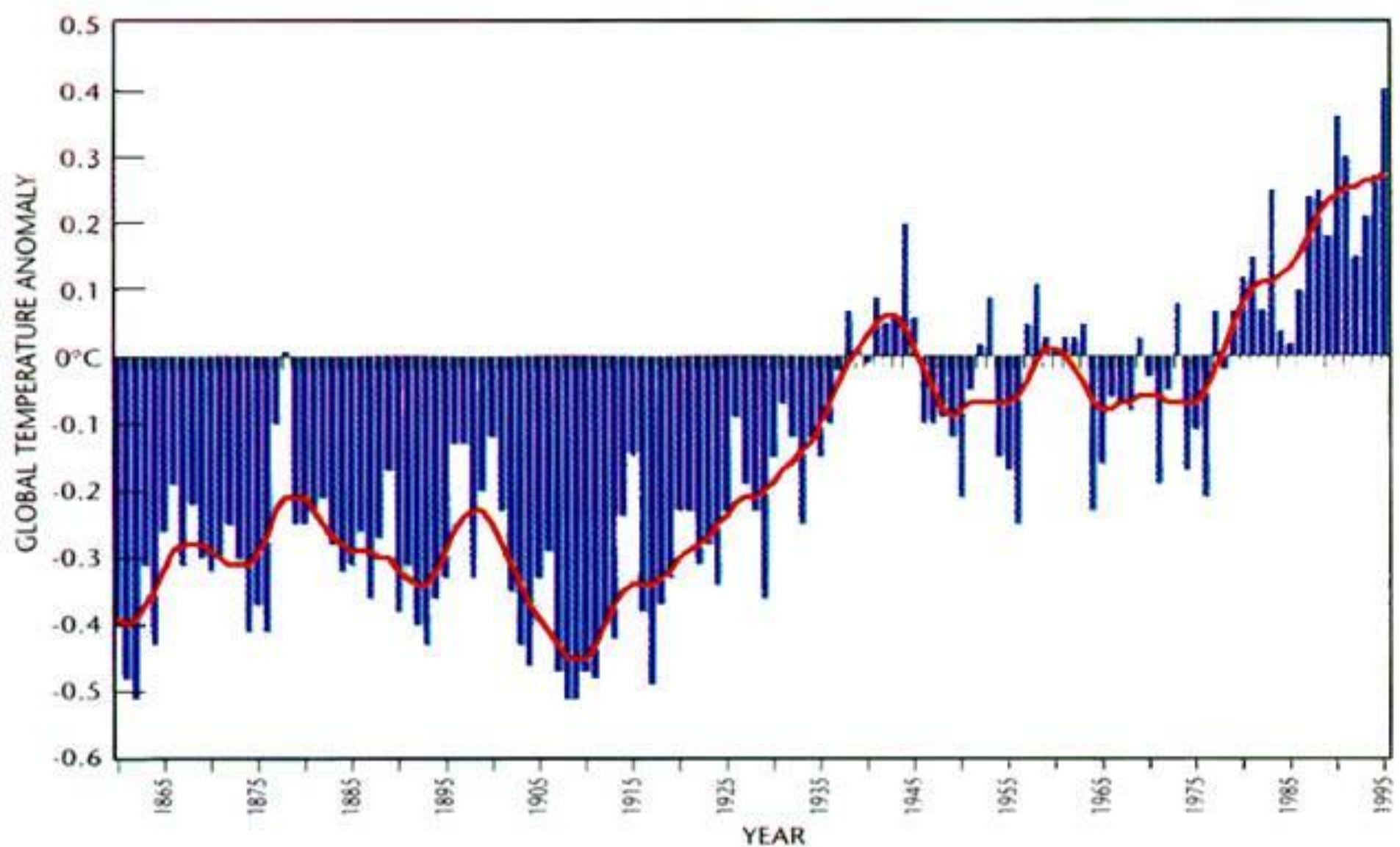
# Парниковые газы

- Последние исследования показывают, что парниковые газы являются главной причиной глобального потепления. Парниковые газы имеют также значение для понимания климатической истории Земли. Согласно исследованиям, парниковый эффект, возникающий в результате нагревания атмосферы тепловой энергией, удерживаемой парниковыми газами, является ключевым процессом, регулирующим температуру Земли.
- Растущий уровень диоксида углерода считается главной причиной глобального потепления, начиная с 1950 года. Согласно данным Межгосударственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) от 2007 года, концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере в 2005 году составила 379 чнмЗ, в доиндустриальный период она составляла 280 чнмЗ.
- Чтобы предотвратить резкое потепление в ближайшие годы, концентрация углекислоты должна быть снижена до уровня, существовавшего до индустриальной эпохи - до 350 частей на миллион (0,035%) (сейчас - 385 частей на миллион и увеличивается на 2 миллионные доли (0,0002%) в год, в основном из-за сжигания ископаемого топлива и вырубки лесов).

# Антропогенное воздействие на изменение климата

- Антропогенные факторы включают в себя деятельность человека, которая изменяет окружающую среду и влияет на климат. В некоторых случаях причинно-следственная связь прямая и недвусмысленная, как, например, при влиянии орошения на температуру и влажность, в других случаях эта связь менее очевидна. Различные гипотезы влияния человека на климат обсуждались на протяжении многих лет. В конце 19-го века в западной части США и Австралии была, например, популярна теория «дождь идёт за плугом» (англ. rain follows the plow).
- Главной проблемами сегодня являются растущая из-за сжигания топлива концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере, аэрозоли в атмосфере, влияющие на её охлаждение, и цементная промышленность. Другие факторы, такие как землепользование, уменьшение озонового слоя, животноводство и вырубка лесов, также влияют на





□ Изменение климата Земли.

Изменение средних глобальных температур Земли с 1860 по 1996 гг. С 1910 года по настоящее время средняя глобальная температура Земли увеличилась на  $\sim 0.8$  градусов.



- В 2100 году в мире станет жарче, уровень моря поднимется, а необычные метеорологические явления участятся. Такой вывод сделали эксперты межправительственной комиссии по изменению климата --ГІЕС-- в докладе, опубликованном в 2001 году.

# ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

## А Т М О С Ф Е Р А

Солнечная радиация  
проникает сквозь  
чистую атмосферу  
Приходящая радиация равна  
343 Ватт на кв. Метр

Часть солнечной радиации  
отражается атмосферой  
и земной поверхностью  
Отраженная радиация  
103 Ватт на кв. Метр

Часть инфракрасной радиации  
проходит сквозь  
атмосферу и теряется в космосе  
Нетто уходящей радиации  
240 Ватт на кв. Метр

## ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

Нетто приходящей  
солнечной радиации  
составляет 240 Ватт  
на кв. Метр

Часть инфракрасного излучения  
поглощается и отражается назад  
молекулами парниковых газов.  
Прямым эффектом этого становится нагревание  
поверхности земли и тропосферы

Поверхность получает  
больше тепла и инфракрасная  
радиация выбрасывается снова

Солнечная энергия  
поглощается земной  
поверхностью и нагревает ее  
168 Ватт на кв. метр

... и она конвертируется в  
тепло вызывая эмиссию  
длинноволновой (инфракрасной)  
радиации в атмосферу

## З Е М Л Я

СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!