

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
кафедра радиационной медицины и экологии  
научный руководитель – канд. мед. наук  
Аветисов Арам Рубенович

# Парниковый эффект и его влияние на глобальное потепление

Подготовили учащиеся 2 курса  
педиатрического факультета:  
Ковалевская Нина Александровна  
Рапицкая Ольга Юрьевна

Минск, 2016

# Актуальность

- Проблема глобального потепления (ГП) постоянно обсуждается в СМИ
- ГП часто отождествляется с понятием «парниковый эффект» (ПЭ).
- Не все разбираются в их физических основах и умеют оценивать серьёзность последствий ГП и ПЭ.

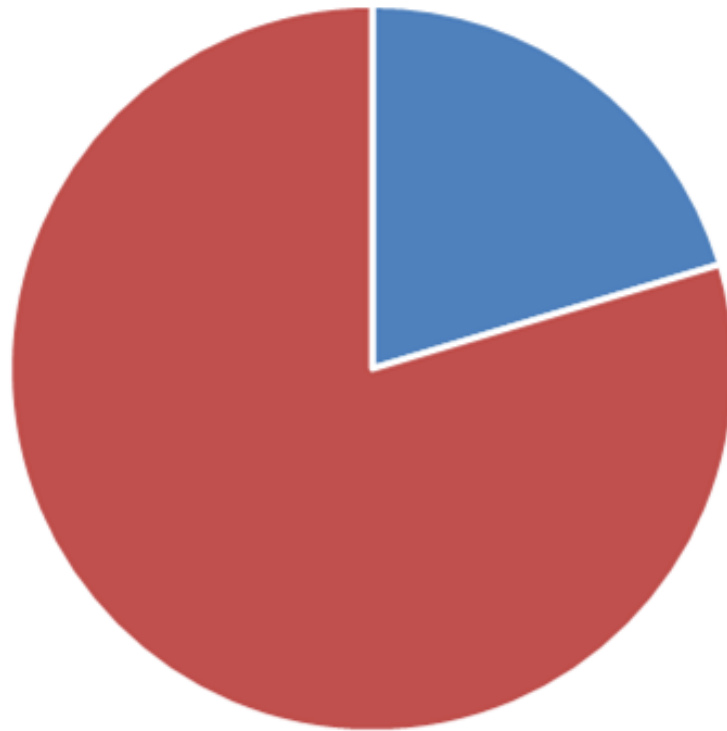
## Цели и задачи

- Выяснить уровень осведомлённости студентов.
- Объяснить физические механизмы ПЭ.

## Методы

- Анкетирование.
- Статистическое исследование.

# Парниковый Эффект или Глобальное Потепление?



■ нет, это синонимы

■ да, они отличаются

- 20 % студентов не видят разницы между ЭТИМИ ПОНЯТИЯМИ

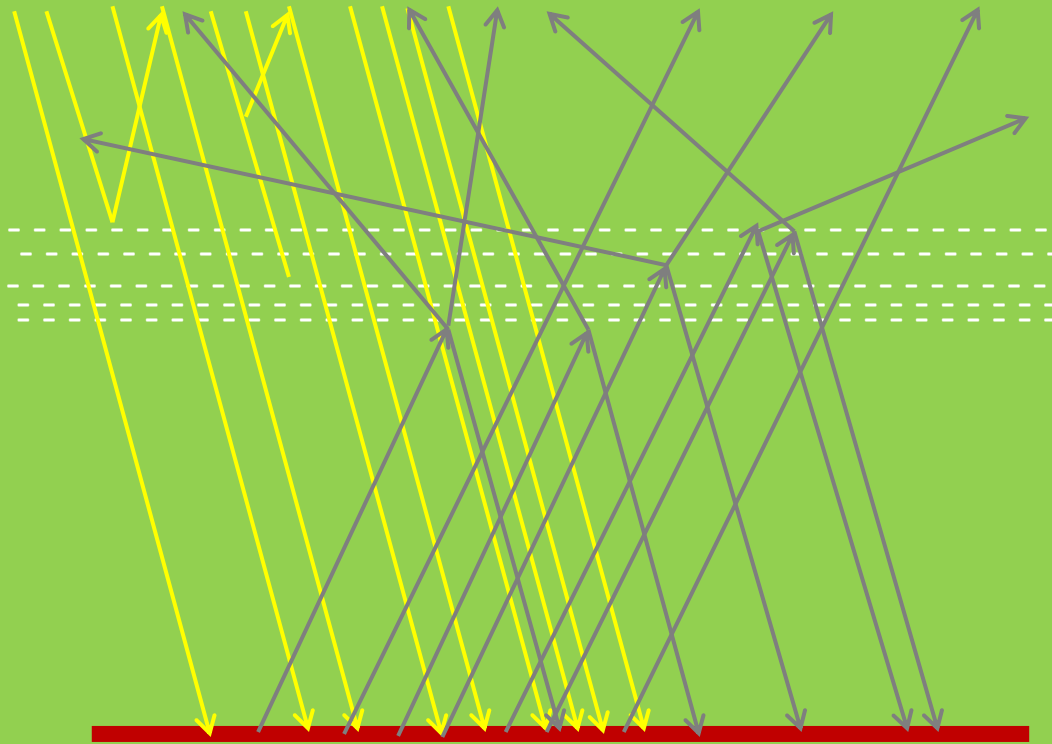
■ нет, это синонимы

■ да, они отличаются

# В любой равновесной системе приход = расходу.

Излучение Солнца

Излучение Земли



Поток солнечного излучения, приходящий на верхнюю границу атмосферы, равен потоку излучения, уходящему с верхней границы атмосферы

Земная поверхность

# Закон Стефана Больцмана

$$\begin{array}{l} \text{Поток Солнца} \\ (1/4) * S_0 (1 - \alpha) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Поток Земли} \\ \sigma T^4 \end{array}$$

$S_0 = 1368 \text{ Вт/м}^2$   
солнечный поток  
в районе Земли  
(солнечная  
постоянная)

$\alpha$  - альbedo  
излучающей  
поверхности

$\sigma = 5,67 * 10^{-8}$   
 $\text{Вт} * \text{м}^{-2} * \text{К}^{-4}$   
постоянная  
Стефана

$T$  - температура  
излучающей  
поверхности

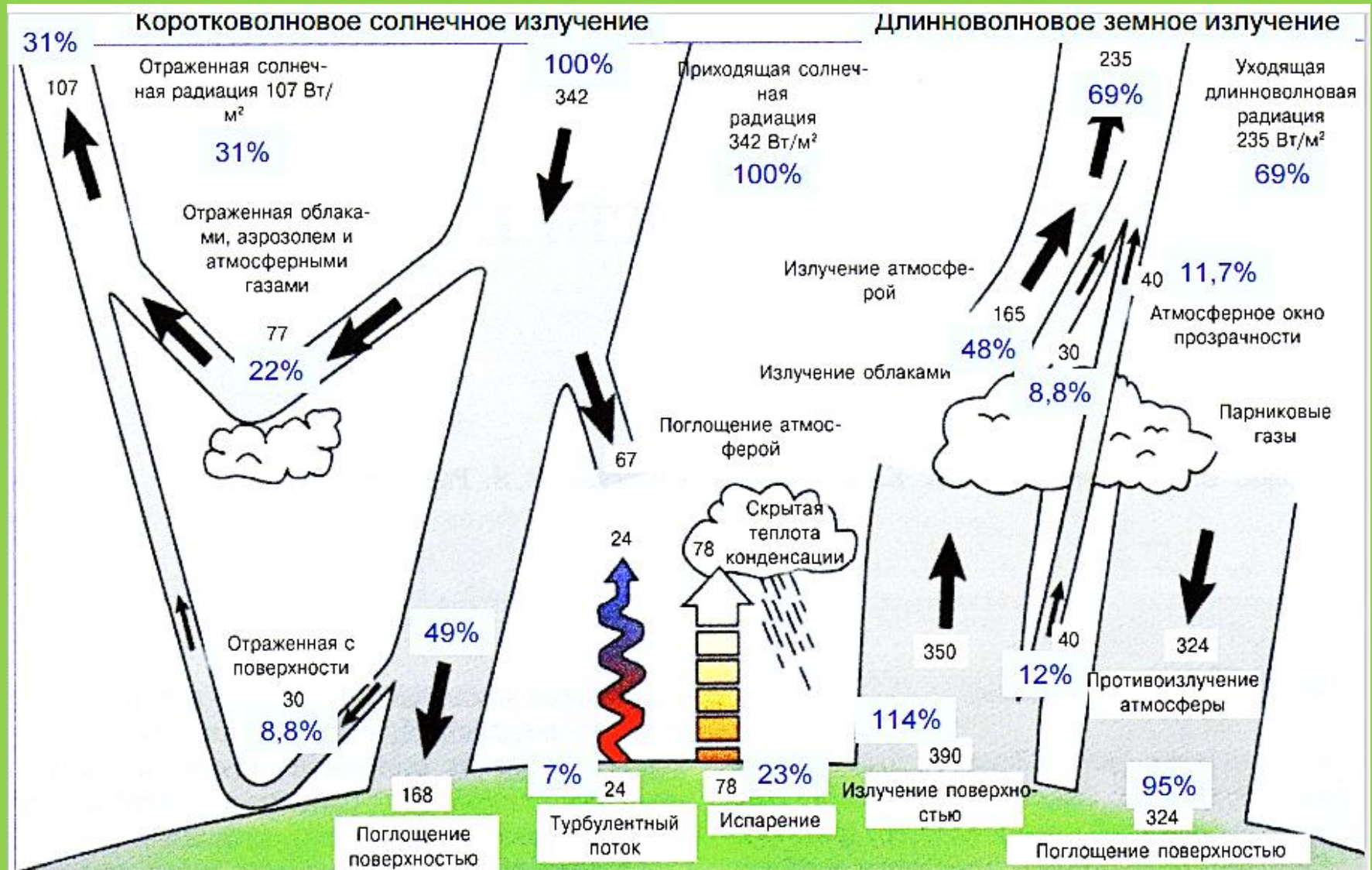
Температура, видимая из космоса	Температура земной поверхности
254 К	288 К

Разница этих температур называется  
«Парниковый Эффект»

$$T_{s \text{ eff}} = T_s - T_{\text{eff}} \approx 33 \text{ К}$$

- Разница потоков, уходящих с земной поверхности и с верхней границы атмосферы:  $390 - 235 = 155 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}$ )

# Излучение Солнца и Земли

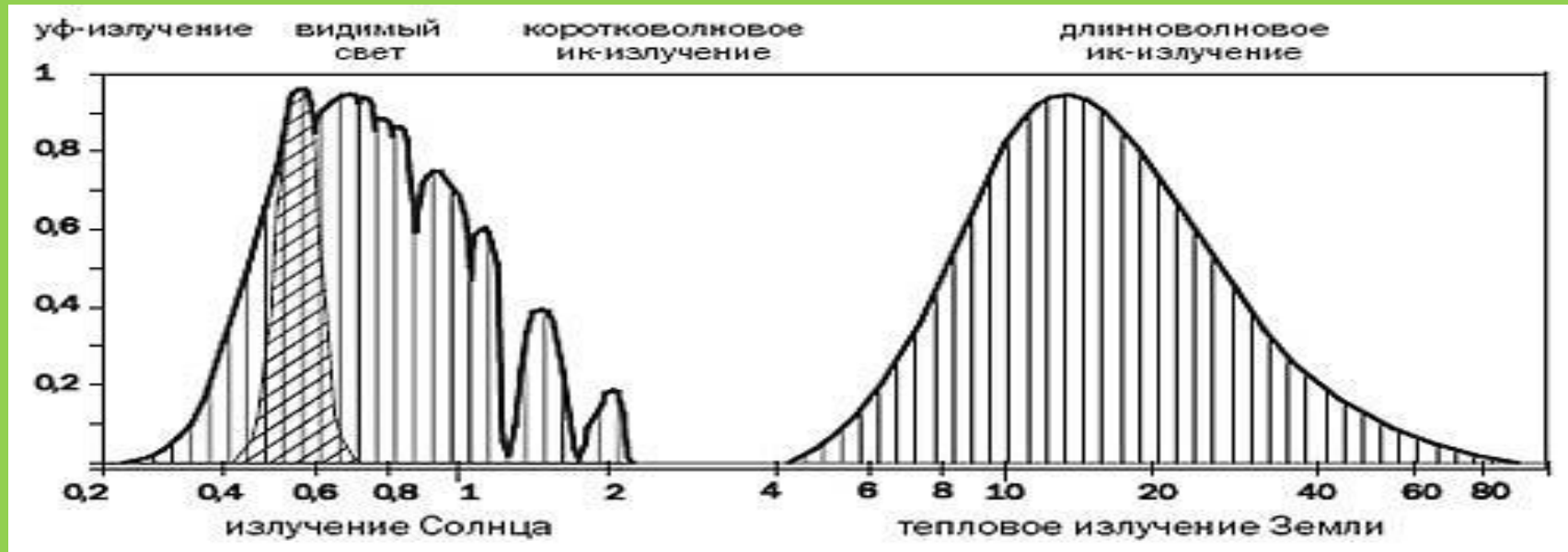




# ВЕДУЩИЕ ФАКТОРЫ ПЭ

- Приходящая энергия Солнца
- **Атмосфера** (задерживает излучение Земли)
- **Альбедо** (отражающая способность Земли)

# Излучение Солнца и Земли

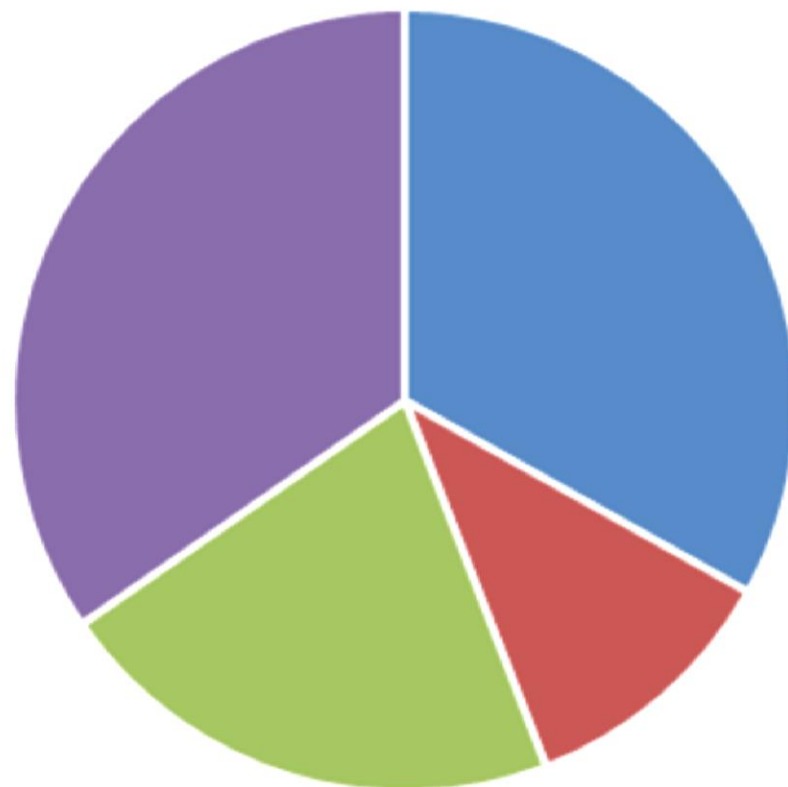


**НАГРЕВ** происходит в основном в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне **0,4 - 1 мкм**.

**ОХЛАЖДЕНИЕ** происходит в основном через «окно» с диапазоном **9 - 11 мкм**.

Атмосфера поглощает излучение Земли, нагревая её.

# Оценка студентами вклада газов в парниковый эффект



■ CO2 ■ H2O ■ NO2 ■ CH4, фреоны

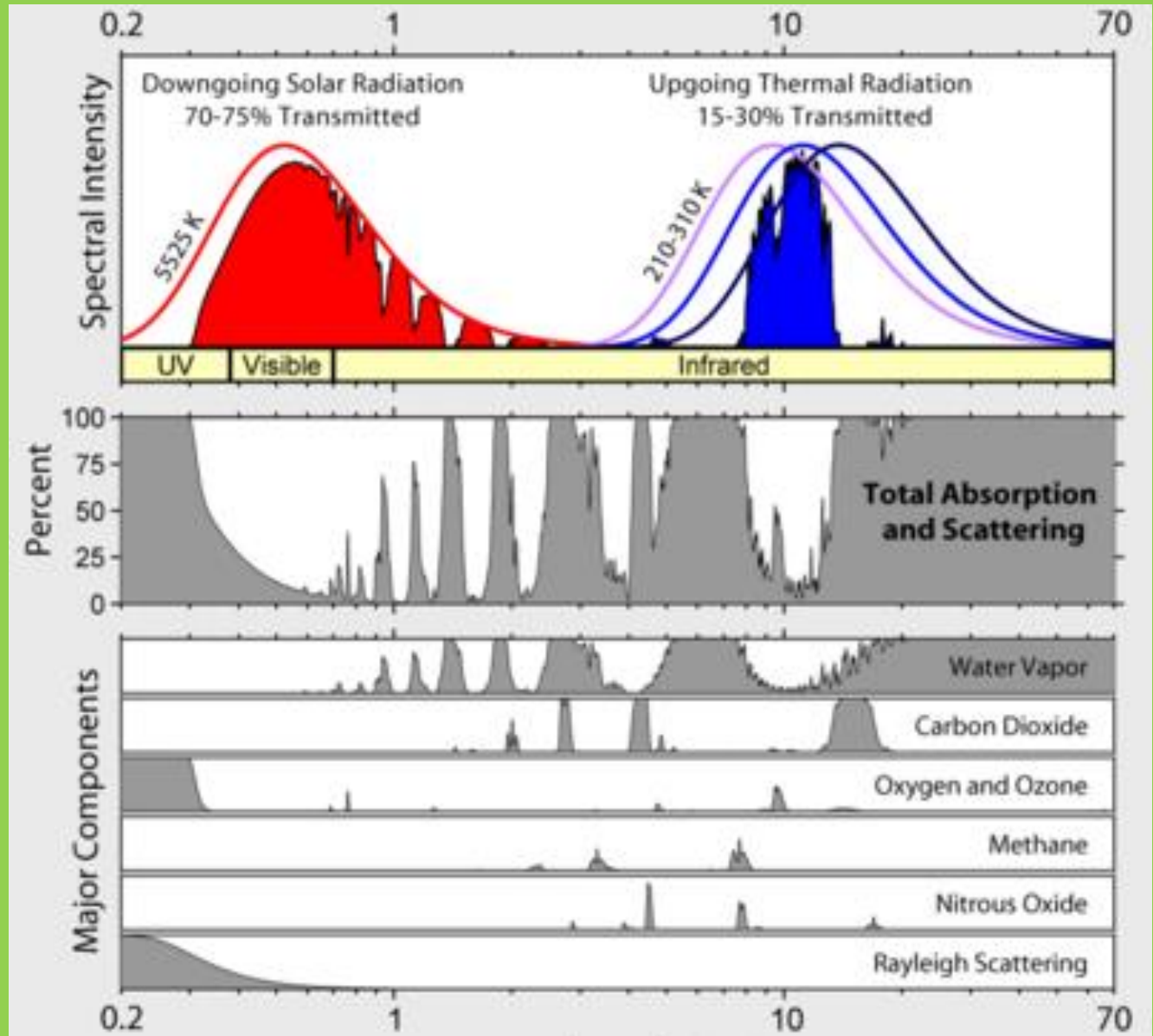
# Поглощение-излучение энергии

Излучение  
поверхности  
Солнца и верхней  
границы  
атмосферы

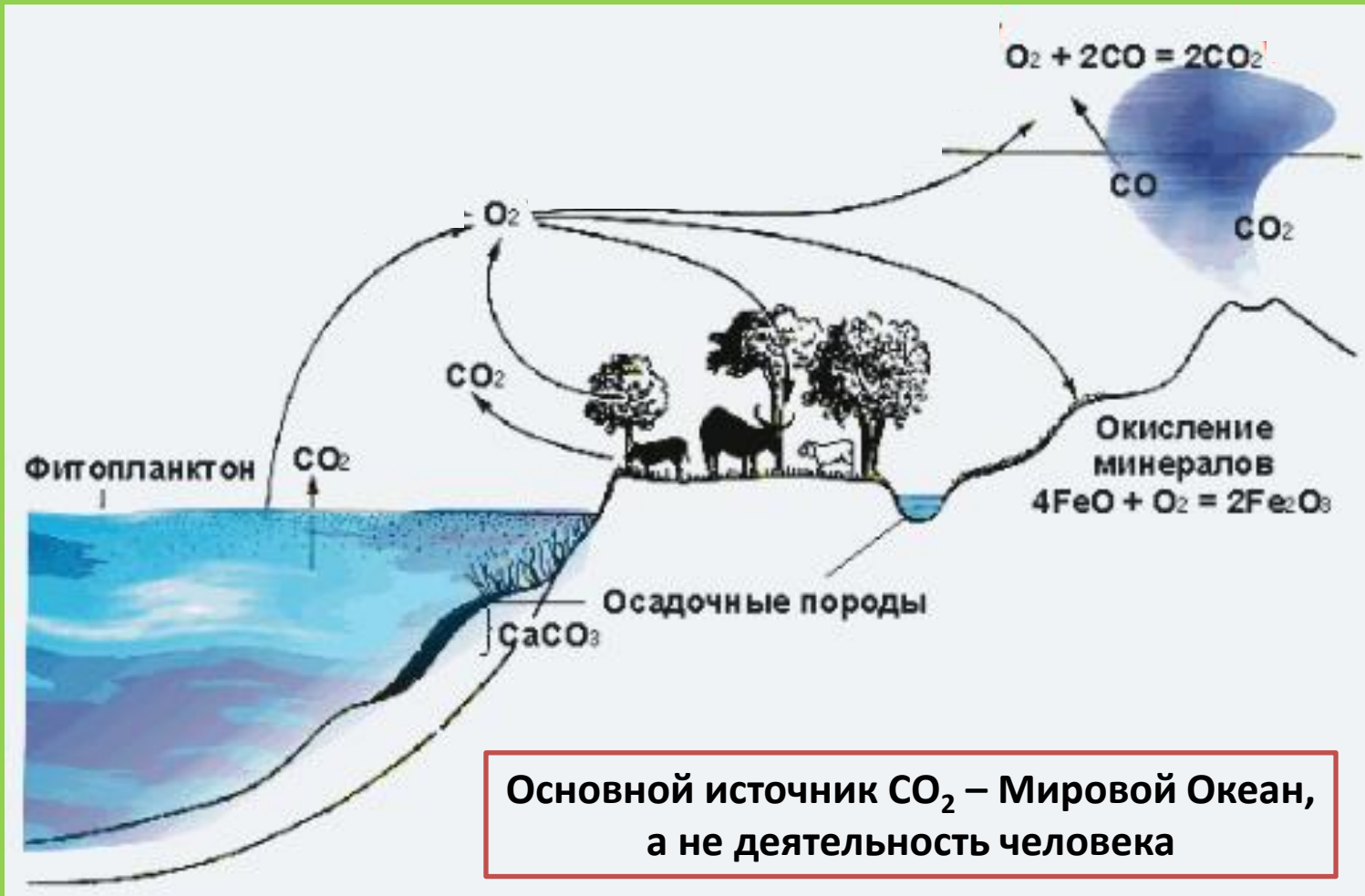
Диапазон  
поглощения  
атмосферы

Полосы  
поглощения  
отдельных газов

длины волн



# CO<sub>2</sub> в океане в 60 раз больше!



Основной источник CO<sub>2</sub> – Мировой Океан,  
а не деятельность человека

Содержание углекислого газа в атмосфере –



**0,038%**

# Действительный вклад газов в парниковый эффект

Парниковый газ	Концентрация парникового газа	Вклад в парниковый эффект, град
Водяной пар $\text{H}_2\text{O}$	2,5 г кг <sup>-1</sup>	20,6
Углекислый газ $\text{CO}_2$	355 чнм	7,2
Озон $\text{O}_3$	342 ЕД	2,4
Закись азота $\text{N}_2\text{O}$	0,28 чнм	1,4
Метан $\text{CH}_4$	1,3 чнм	0,8
Фреон-11 $\text{CFCl}_3$	$1 \times 10^{-4}$ чнм	0,8
Фреон-12 $\text{CF}_2\text{Cl}_2$	$1 \times 10^{-4}$ чнм	
Четыреххлористый углерод $\text{CCl}_4$	$1 \times 10^{-4}$ чнм	
Аммиак $\text{NH}_3$	$6 \times 10^{-2}$ чнм	
Азотная кислота $\text{HNO}_3$	$4,87 \times 10^{-2}$ мм	
Этилен $\text{C}_2\text{H}_4$	$2 \times 10^{-4}$ чнм	
Сернистый газ $\text{SO}_2$	$2 \times 10^{-3}$ чнм	
Метилхлорид $\text{CH}_3\text{Cl}$	$5 \times 10^{-4}$ чнм	

# Мифы ГП

- Концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере к 2100 году увеличится в 2 раза.
- Уровень Мирового Океана увеличится на 6 м за 100 лет
- Аральское море высохло из-за Глобального потепления



# Согласие студентов с мифами

Прогноз ГП



- Подъем океана на 7 м к 2100 году
- Высыхание Аральского моря
- Человек - основной источник CO2
- Усиленное таяние льда на полюсах
- Субтропики в наших широтах

# Выводы

- Необоснованное доверие данным СМИ.
- Малый интерес к глобальным проблемам.
- Низкий уровень осведомлённости.

# Итоги

- Антропогенное влияние преувеличивается.
- Наша планета - сложная система, климат которой формируется под действием множества факторов за тысячелетия.
- Как в каждой равновесной системе, есть природные отклонения, дающие в своей сумме вполне стабильные состояние.

Спасибо за внимание

