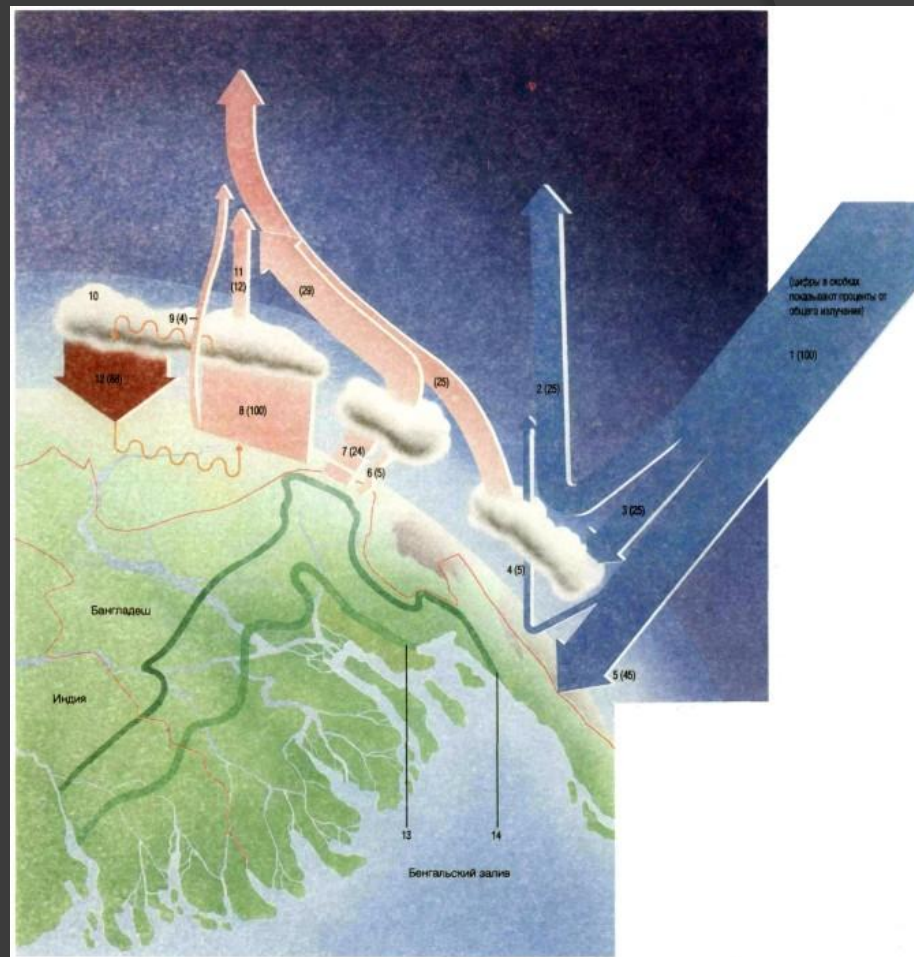


# ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

Подготовили: Калинина . Э  
Окунцова . М

**ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ**- это подъем температуры на поверхности планеты в результате тепловой энергии, которая появляется в атмосфере из-за нагревания газов.

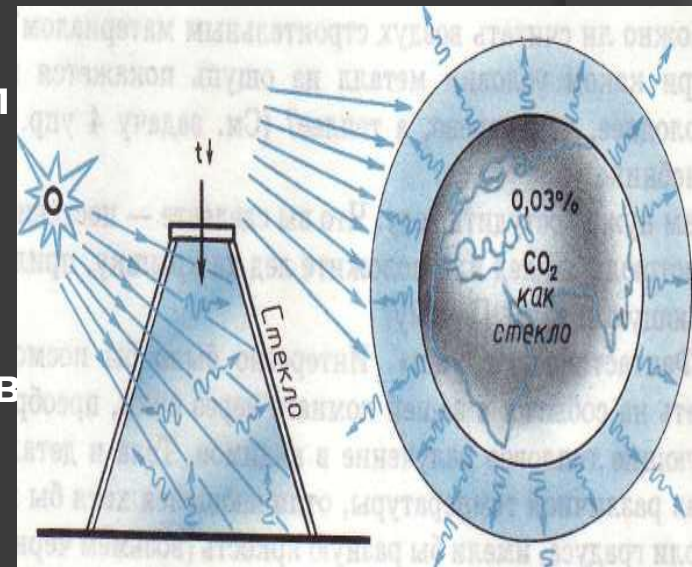
Некоторые газы являются причиной того, что атмосфера выполняет роль как стекла в парнике. В результате температура на поверхности планеты выше, чем должна была бы быть - на Земле в результате этого эффекта средняя температура примерно на  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$  выше. Основные газы, которые ведут к парниковому эффекту на Земле - это водяные пары и **УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ**. Ученые подозревают, что увеличение выбросов углекислого газа как следствие деятельности человека Способствуют **ГЛОБАЛЬНОМУ ПОТЕПЛЕНИЮ**.



# История исследований

Идея о механизме парникового эффекта была впервые изложена в 1827 году Жозефом Фурье в статье «Записка о температурах земного шара и других планет», в которой он рассматривал различные механизмы формирования климата Земли, при этом он рассматривал как факторы, влияющие на общий тепловой баланс Земли, так и факторы, влияющие на теплоперенос и температуры климатических поясов.

При рассмотрении влияния атмосферы на радиационный баланс Фурье проанализировал опыт Ф. де Соссюра с зачернённым внутри сосудом, накрытым стеклом. Де Соссюр измерял разность температур внутри и снаружи такого сосуда, выставленного на прямой солнечный свет. Фурье объяснил повышение температуры внутри такого «мини-парника» по сравнению с внешней температурой действием двух факторов: блокированием конвективного теплопереноса и различной прозрачностью стекла в видимом и инфракрасном диапазоне.



**В 1896 году Сванте Аррениус, шведский физико-химик, для количественного определения поглощения атмосферой Земли теплового излучения проанализировал данные Сэмюэла Лэнгли о болометрической светимости Луны в инфракрасном диапазоне. Аррениус сравнил данные, полученные Лэнгли при разных высотах Луны над горизонтом с расчетным спектром её теплового излучения и рассчитал как коэффициенты поглощения инфракрасного излучения водяным паром и углекислым газом в атмосфере, так и изменения температуры Земли при вариациях концентрации углекислого газа. Аррениус также выдвинул гипотезу, что снижение концентрации в атмосфере углекислого газа может являться одной из причин возникновения ледниковых периодов.**



**Сванте Август  
АРРЕНИУС  
(1859-1927)**

# Количественное определение парникового эффекта.

Суммарная энергия солнечного излучения, поглощаемого в единицу времени планетой радиусом  $R$  и сферическим альбедо  $A$  равна:

$$E = \pi R^2 E_0 / r^2 (1 - A)$$

где  $E_0$  — солнечная постоянная, и  $r$  — расстояние до Солнца.

В соответствии с законом Стефана — Больцмана равновесное тепловое излучение  $L$  планеты с радиусом  $R$ , то есть площадью излучающей поверхности :  $4\pi R^2$

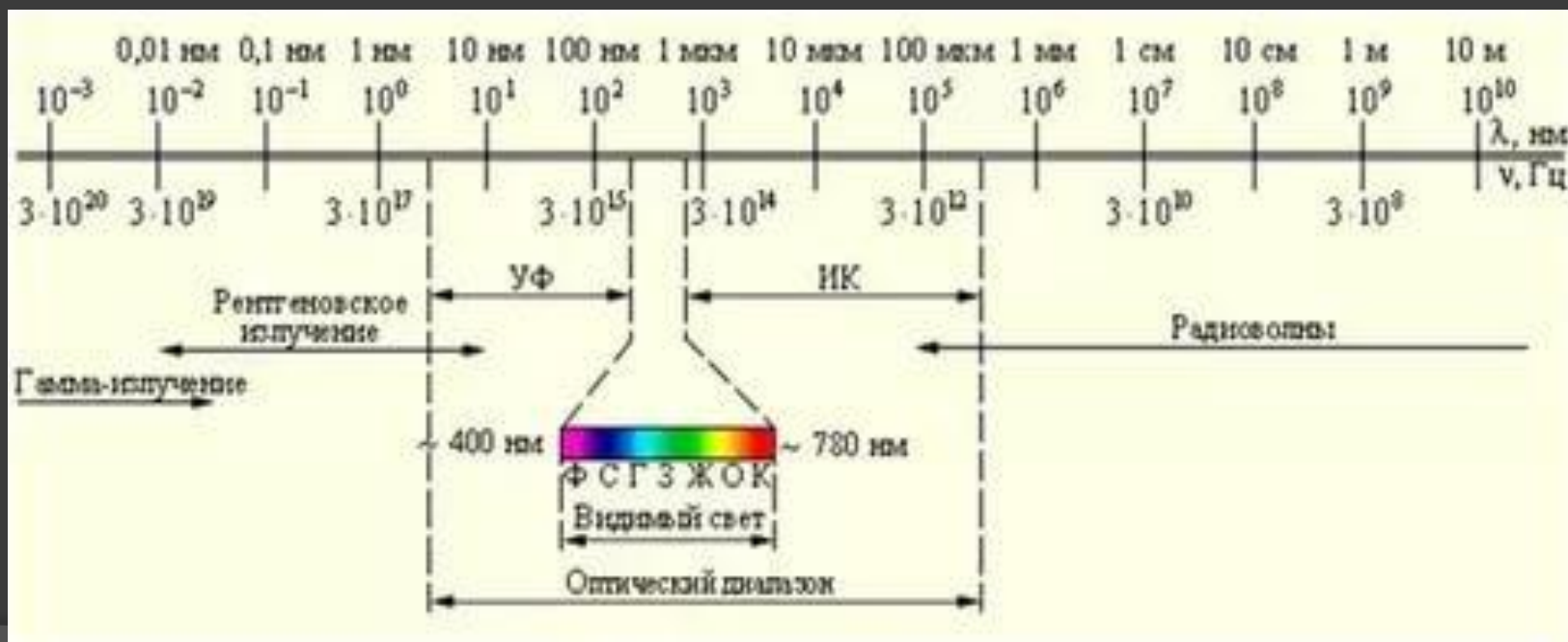
$$L = 4\pi R^2 \sigma T_E^4$$

где  $T_E$  — эффективная температура планеты.

# Природа парникового эффекта

Парниковый эффект атмосфер обусловлен их различной прозрачностью в видимом и дальнем инфракрасном диапазонах. На диапазон длин волн 400—1500 нм в видимом свете и ближнем инфракрасном диапазоне приходится 75 % энергии солнечного излучения, большинство газов не поглощают излучение в этом диапазоне; Рэлеевское рассеяние в газах и рассеяние на атмосферных аэрозолях не препятствуют проникновению излучения этих длин волн в глубины атмосфер и достижению поверхности планет. Солнечный свет поглощается поверхностью планеты и её атмосферой и разогревает их. Нагретая поверхность планеты и атмосфера излучают в дальнем инфракрасном диапазоне: так, в случае Земли при равном 300 К, 75 % теплового излучения приходится на диапазон 7,8—28 мкм, для Венеры при равном 700 К — 3,3—12 мкм.

Атмосфера, содержащая многоатомные газы поглощающие в этой области спектра существенно непрозрачна для такого излучения, направленного от её поверхности в космическое пространство, то есть имеет в ИК-диапазоне большую оптическую толщину. Вследствие такой непрозрачности атмосфера становится хорошим теплоизолятором, что, в свою очередь, приводит к тому, что переизлучение поглощённой солнечной энергии в космическое пространство происходит в верхних холодных слоях атмосферы. В результате эффективная температура Земли как излучателя оказывается более низкой, чем температура её поверхности.



# Парниковый эффект и климат Земли

По степени влияния на климат парникового эффекта Земля занимает промежуточное положение между Венерой и Марсом: у Венеры повышение температуры приповерхностной атмосферы в ~13 раз выше, чем у Земли, в случае Марса — в ~5 раз ниже; эти различия являются следствием различных плотностей и составов атмосфер этих планет.

При неизменности солнечной постоянной и, соответственно, потока солнечной радиации, среднегодовые приповерхностные температуры и климат, определяются тепловым балансом Земли. Для теплового баланса выполняются условия равенства величин поглощения коротковолновой радиации и излучения длинноволновой радиации в системе Земля—атмосфера. В свою очередь, доля поглощенной коротковолновой солнечной радиации определяется общим альбедо Земли. На величину потока длинноволновой радиации, уходящей в космос, существенное влияние оказывает парниковый эффект, в свою очередь, зависящий от состава и температуры земной атмосферы.

Основными парниковыми газами, в порядке их оцениваемого воздействия на тепловой баланс Земли, являются водяной пар, углекислый газ, метан и озон.



**Главный вклад в парниковый эффект земной атмосферы вносит водяной пар или влажность воздуха тропосферы, влияние других газов гораздо менее существенно по причине их малой концентрации.**

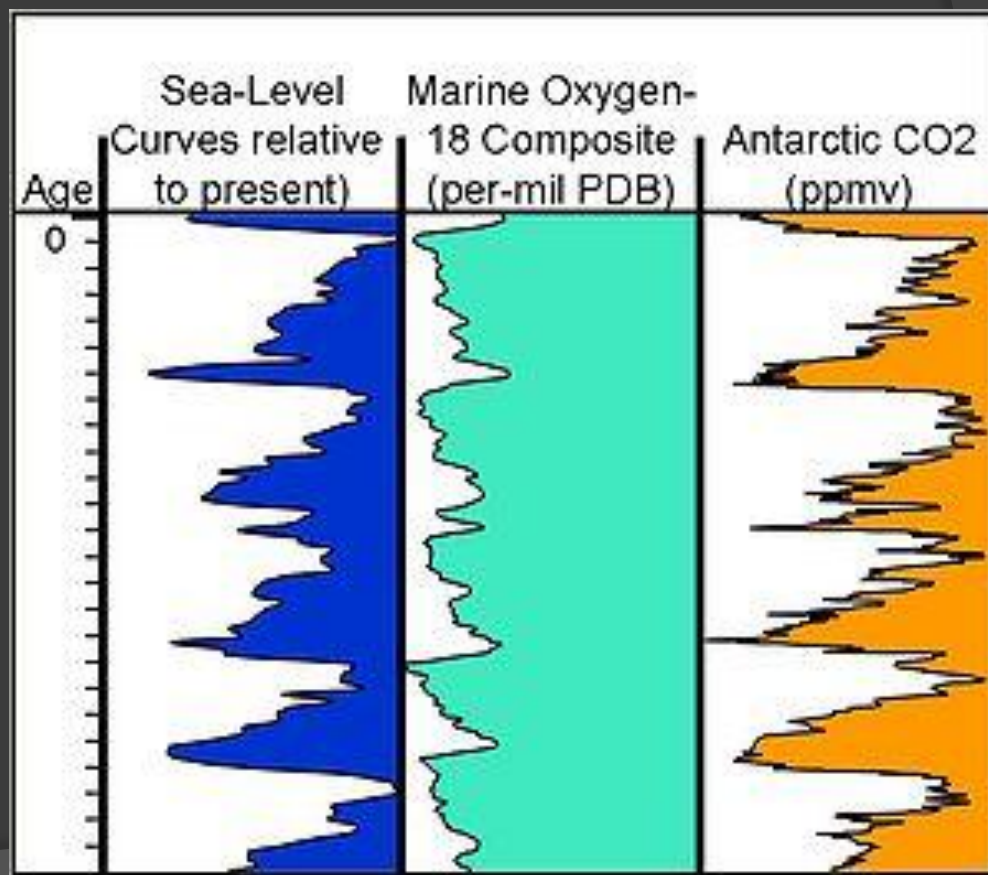
**Вместе с тем концентрация водяного пара в тропосфере существенно зависит от приповерхностной температуры: увеличение суммарной концентрации «парниковых» газов в атмосфере должно привести к усилению влажности и парникового эффекта, вызванного водяным паром, который в свою очередь приведет к увеличению приповерхностной температуры.**

**При понижении приповерхностной температуры концентрация водяных паров падает, что ведет к уменьшению парникового эффекта, и, одновременно с этим при снижении температуры в приполярных районах формируется снежно-ледяной покров, ведущий к повышению альбедо и, совместно, с уменьшением парникового эффектом, вызывающим понижение средней приповерхностной температуры.**

**Таким образом, климат на Земле может переходить в стадии потепления и похолодания в зависимости от изменения альбедо системы Земля — атмосфера и парникового эффекта.**

Климатические циклы коррелируют с концентрацией углекислого газа в атмосфере: в течение среднего и позднего плейстоцена, предшествующих современному времени, концентрация атмосферного углекислого газа снижалась во время длительных ледниковых периодов и резко повышалась во время кратких межледниковий.

В течение последних десятилетий наблюдается рост концентрации углекислого газа в атмосфере.



# Причины и последствия

В настоящее время проблема парникового эффекта является одним из наиболее глобальных экологических вопросов, стоящих перед человечеством. Суть этого явления состоит в том, что солнечное тепло остается у поверхности нашей планеты в виде оранжерейных газов. Главной причиной парникового эффекта является попадание в атмосферу промышленных газов.

Парниковый эффект создают углекислый газ, оксид азота, метан, хлорфторуглероды. Все эти газы - результат деятельности человека.

Сжигание топлива, автомобильные выбросы, лесные пожары, работа промышленных предприятий и повсеместная индустриализация являются причинами кислотных дождей, загрязнения воздуха, разрушения озонового слоя и его последствий, потепления климата.

С другой стороны, ряд ученых считает, что парниковый эффект всегда был присущ Земле. Но в настоящее время его масштабы приобрели угрожающие размеры вследствие смещения орбиты планеты. Последствий же парникового эффекта гораздо больше.

# Последствия парникового эффекта.

- 1.Повышенная испаряемость воды в океанах.
- 2.Увеличение выделения углекислого газа, метана, а также закиси азота в результате промышленной деятельности человека.
- 3.Быстрое таяние ледников, смена климатических зон, что приводит к уменьшению отражающей способности поверхности Земли, ледников и водоемов.
4. Разложение соединений воды и метана, которые находятся возле полюсов.
- 5.Замедление течений, в том числе и Гольфстрима, что может вызвать резкое похолодание в Арктике.
- 6.Нарушение структуры экосистемы, сокращение площади тропических лесов, исчезновение популяций многих животных, расширение среды обитания тропических микроорганизмов.

Использование инновационных подходов к организации производства поможет снизить накопление газов в атмосфере и, соответственно, влияние парникового эффекта.