

Шилова Ирина Владимировна



Лекция 4. Антропогенное воздействие на атмосферу

1. Роль, состав, строение атмосферы Земли.
2. Источники, состав загрязнения атмосферы.
3. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог.

Роль атмосферы

- 1) дыхание;
- 2) смягчение резких переходов от жары к холоду в течение суток;
- 3) защита от ультрафиолетовых, рентгеновских и космических излучений;
- 4) распространение влаги;
- 5) распространение звука.

Строение атмосферы

Слои атмосферы

Экзосфера

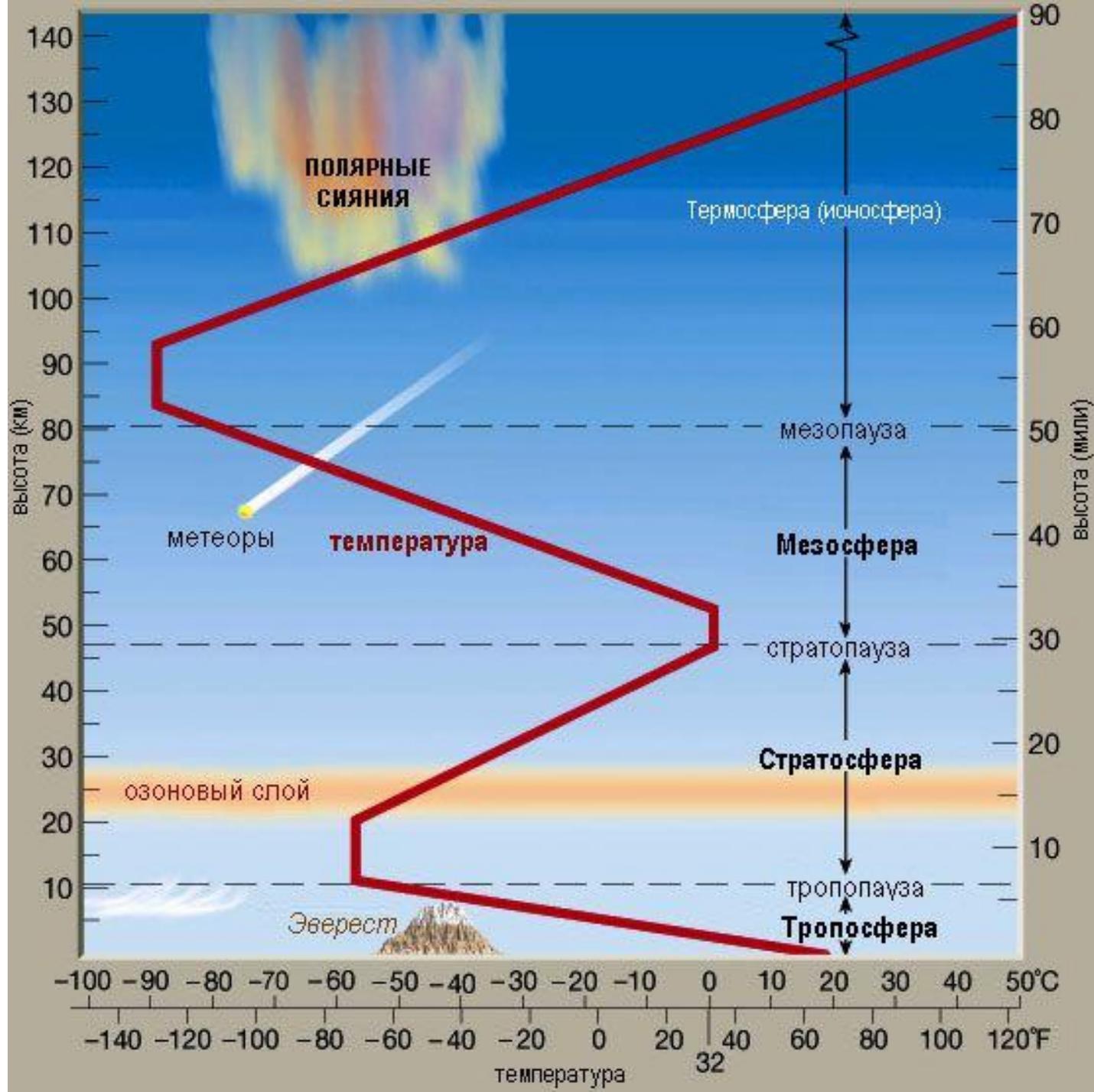
Термосфера

Мезосфера

Стратосфера

Тропосфера





Газовый состав атмосферы

- азот (N) - 78,09 %
- кислород (O₂) - 20,94 %
- аргон (Ar) - 0,93 %
- диоксид углерода (CO₂) – 0,033 %
- неон (Ne) – $1,8 \cdot 10^{-3}$ %
- гелий (He) – $5,2 \cdot 10^{-4}$ %
- метан (CH₄) – $1,5 \cdot 10^{-4}$ %
- озон (O₃) – $2 \cdot 10^{-6}$ %

Источники загрязнения атмосферы

естественные

внеземное (косм. пыль)

морское

земное (пыльные бури, вулканизм, лесные пожары выветривание)

искусственные

промышленные предприятия

транспорт

теплоэнергетика

отопление жилищ

сельское хозяйство

радиоактивное загрязнение



При извержении вулкана в воздух выбрасывается большое количество пепла, оксидов серы, хлора



Пыльная буря



© George Kourounis / MNR

Лесной пожар

Загрязнение оксидами углерода

Основные источники CO₂ – сжигание угля, нефти, газа и др.

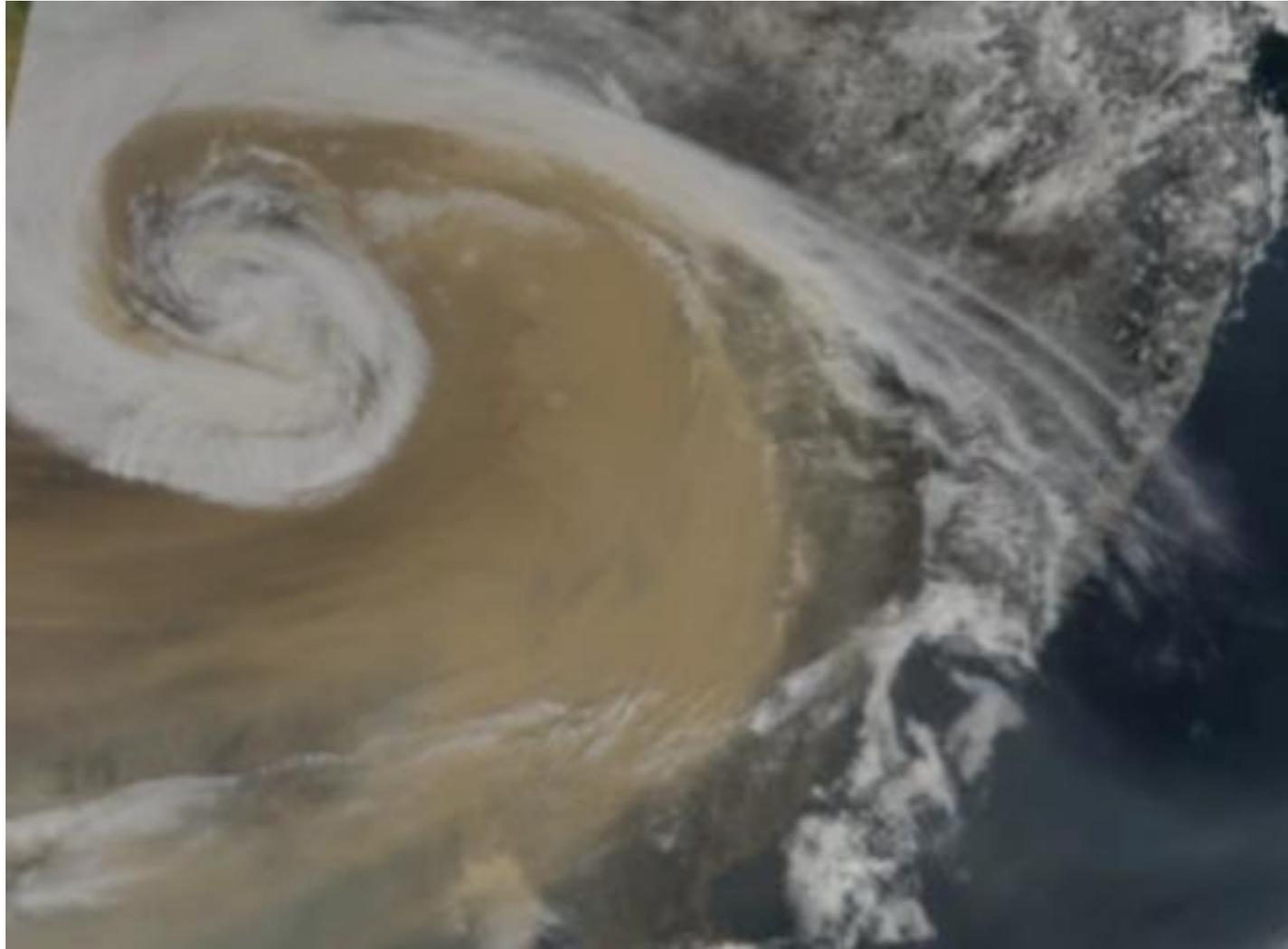
Основной вред – парниковый эффект.

Основные источники CO - автомобильный транспорт и ТЭС.

Молекулы CO связываются с гемоглобином крови в 210 раз прочнее, чем O₂.

Следствие: сердечно-сосудистые заболевания.

Азиатское коричневое облако — слой загрязнённого воздуха, покрывающий часть Южной Азии, включая северные районы Индийского океана, Индию и Пакистан, вплоть до Китая.



Загрязнение оксидами серы

Основные источники: сжигание угля и нефти, обжиг или выплавка сернистых руд. Общепланетарный выброс SO_2 – 190 млн тонн в год.

Основной вред:

- заболевания органов дыхания людей, угнетение животного и растительного мира
- кислотные дожди

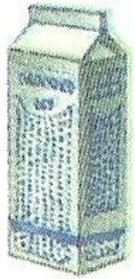


pH

7

Нейтральный раствор

Коровье молоко (6,6)



6

Дождь в геохимически чистой среде (5,6)



5

Томатный сок (4,3)



4

Дождь в Пассадене,
штат Калифорния 1976 - 77г. (среднее 4,0)



3

Кола (газированная CO_2 , 2,8)

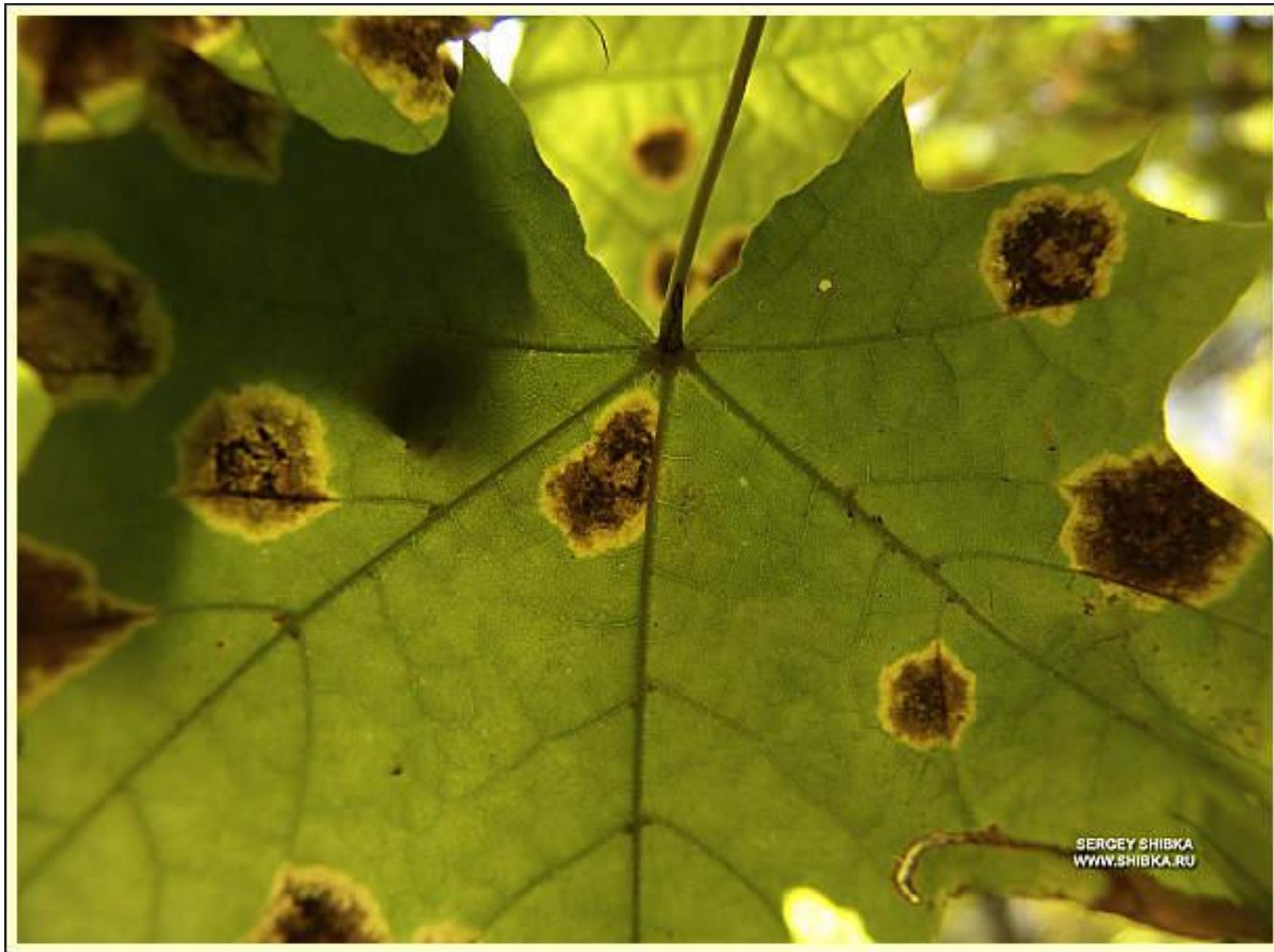


2

Самое низкое значение pH, измеренное для дождя
в Хаббард-Брук (2,2)







SERCEY SHIBKA
WWW.SHIBKA.RU



Вред от кислотных дождей:

- в озерах уменьшается количество рыбы;
- коррозия металлов, нарушение целостности покрытий из красок;
- разрушение мрамора;
- снижение урожайности;
- усыхают хвойные леса и дубравы.



Оксиды серы



Оксиды азота

Загрязнение оксидами азота

Основные источники: двигатели внутреннего сгорания (ДВС), авиация, ТЭС, ТЭЦ, металлургия и другие отрасли промышленности.

Основной вред:

- кислотные дожди;
- образуют токсические соединения (фотохимический смог).

Диоксины

- Диоксины - очень стойкие ксенобиотики, т. е. вещества, неприемлемые для живых организмов.
- Результаты воздействия: авитаминоз, развитие иммунодефицита, нарушение нервной, психической деятельности и репродуктивных функций.

Основные источники диоксинов

- мусоросжигательные заводы;
- сжигание любых полимерных материалов, пластиков, ДСП, ДВП, аэрозольных баллончиков;
- применение хлористых ядохимикатов в сельском хозяйстве;
- избыточное хлорирование воды;
- заворачивание пищи в бумагу (белую).

Глобальные проблемы загрязнения атмосферы:

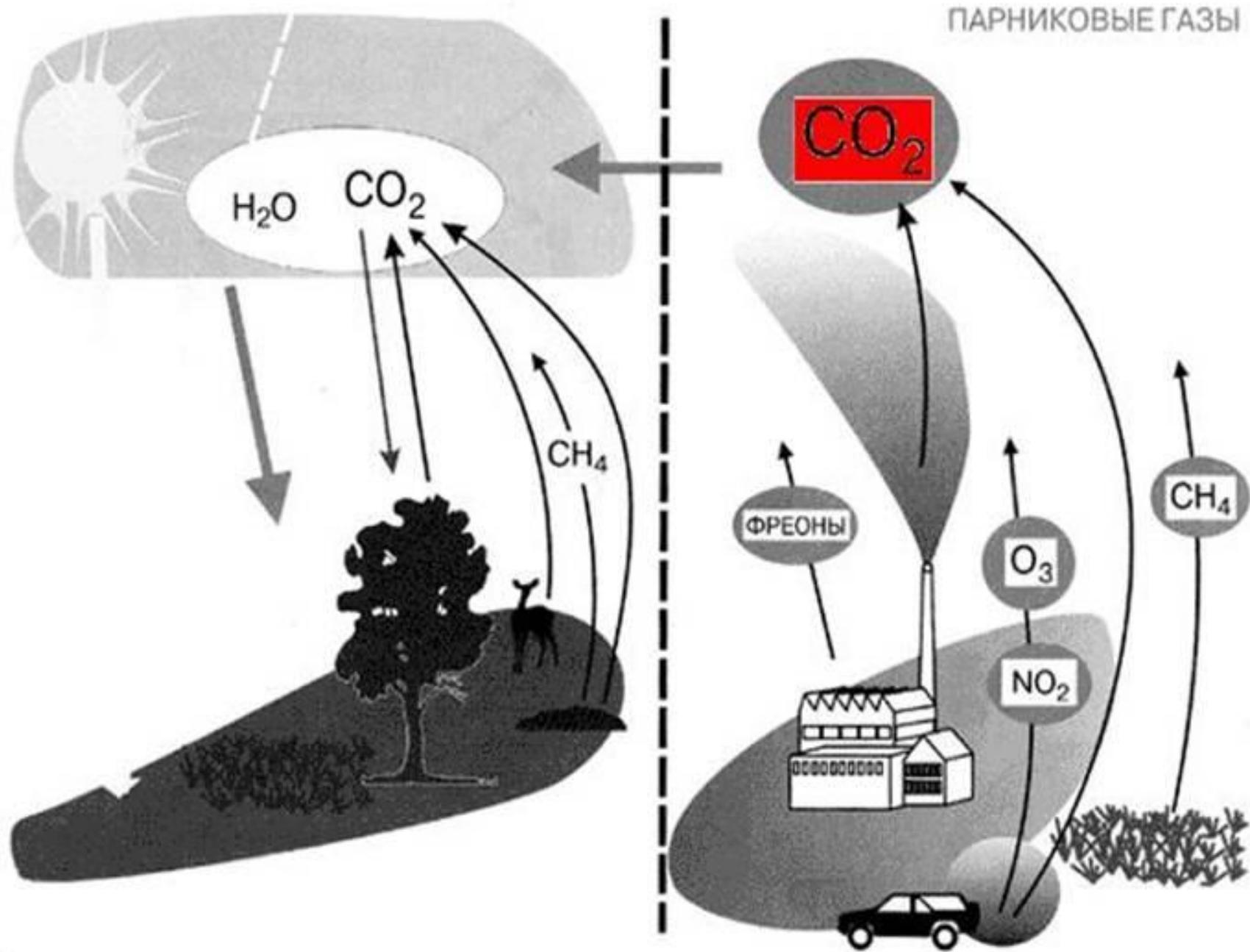
Парниковый эффект

Парниковый эффект — свойство атмосферы пропускать солнечное излучение, но задерживать земное ИК-излучение и, тем самым, способствовать аккумуляции тепла Землёй.

Основные парниковые газы:

Газ	Формула	Вклад
водяной пар	H_2O	36 — 72 %
диоксид углерода	CO_2	9 — 26 %
метан	CH_4	4 — 9 %
озон	O_3	3 — 7 %

Основные источники метана: болота, сжигание биомассы, рисовые поля, крупный рогатый скот, горнодобывающая промышленность.



ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

H_2O CO_2

CO_2

CH_4

ФРЕОНЫ

O_3

NO_2

CH_4

Парниковый эффект ведет к повышению уровня Мирового океана



Солнечный свет проходит через атмосферу и достигает поверхности Земли

Часть теплоты рассеивается в космическом пространстве

Тропосфера

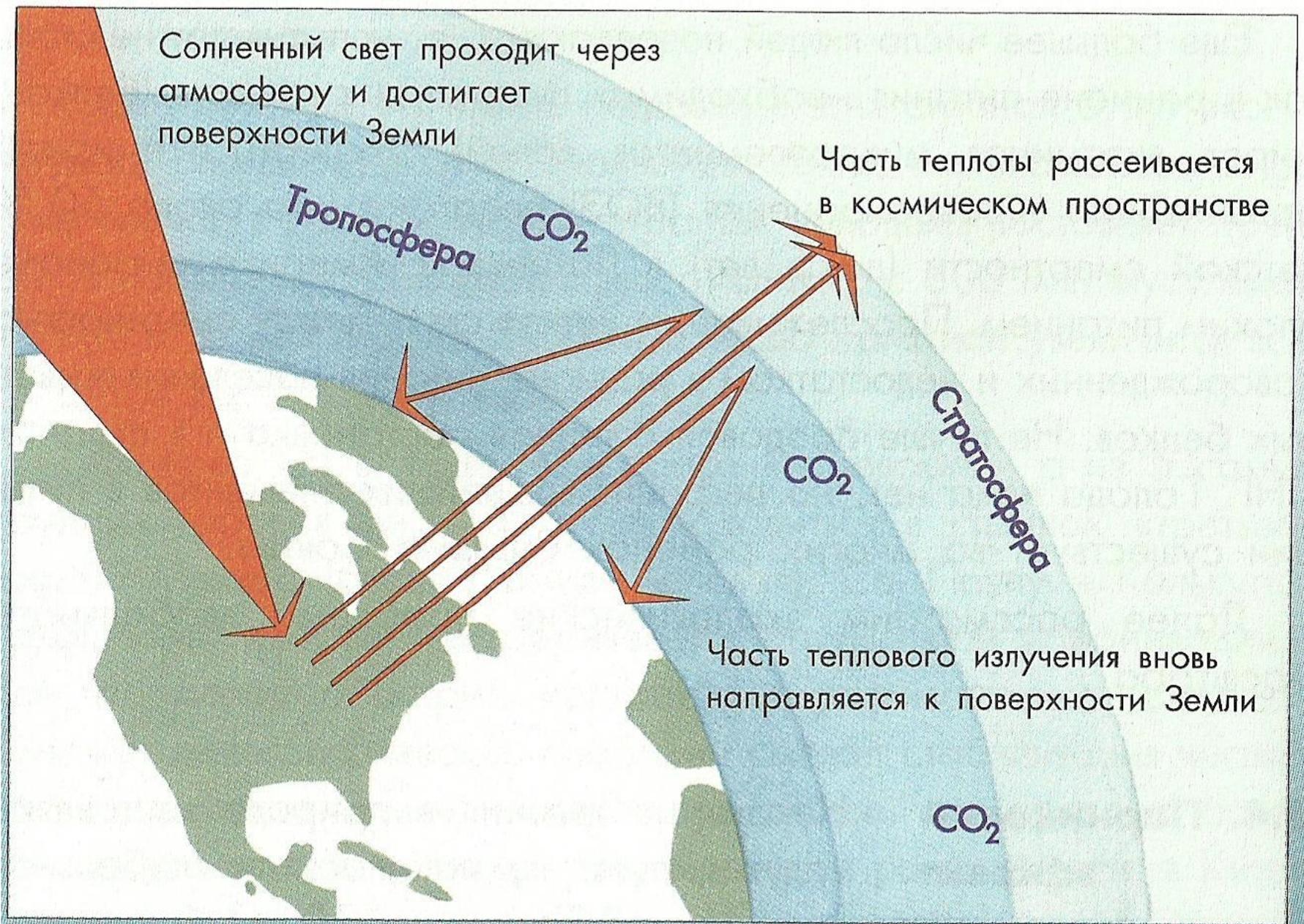
CO₂

Стратосфера

CO₂

Часть теплового излучения вновь направляется к поверхности Земли

CO₂



Доказательство глобального потепления

Positive proof of global warming.



**18th
Century**

1900

1950

1970

1980

1990

2006

Киотский протокол

1998-1999 гг.

это международное соглашение обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов.

Смог

- Смог (токсический туман) — опасное атмосферное явление, характеризующееся высокими концентрациями вредных веществ в воздухе.
- Существует три типа смогов:



Фото ИТАР-ТАСС

Восстановительный смог

- смесь дыма, сажи, оксида серы и оксида азота при температуре около 0°C и высокой влажности, максимум - рано утром.

Фотохимический смог

- смесь оксидов азота и углеводородов выхлопных газов автотранспорта при температуре около 24-32°C, низкой влажности и нисходящей инверсии. Максимум – около полудня.



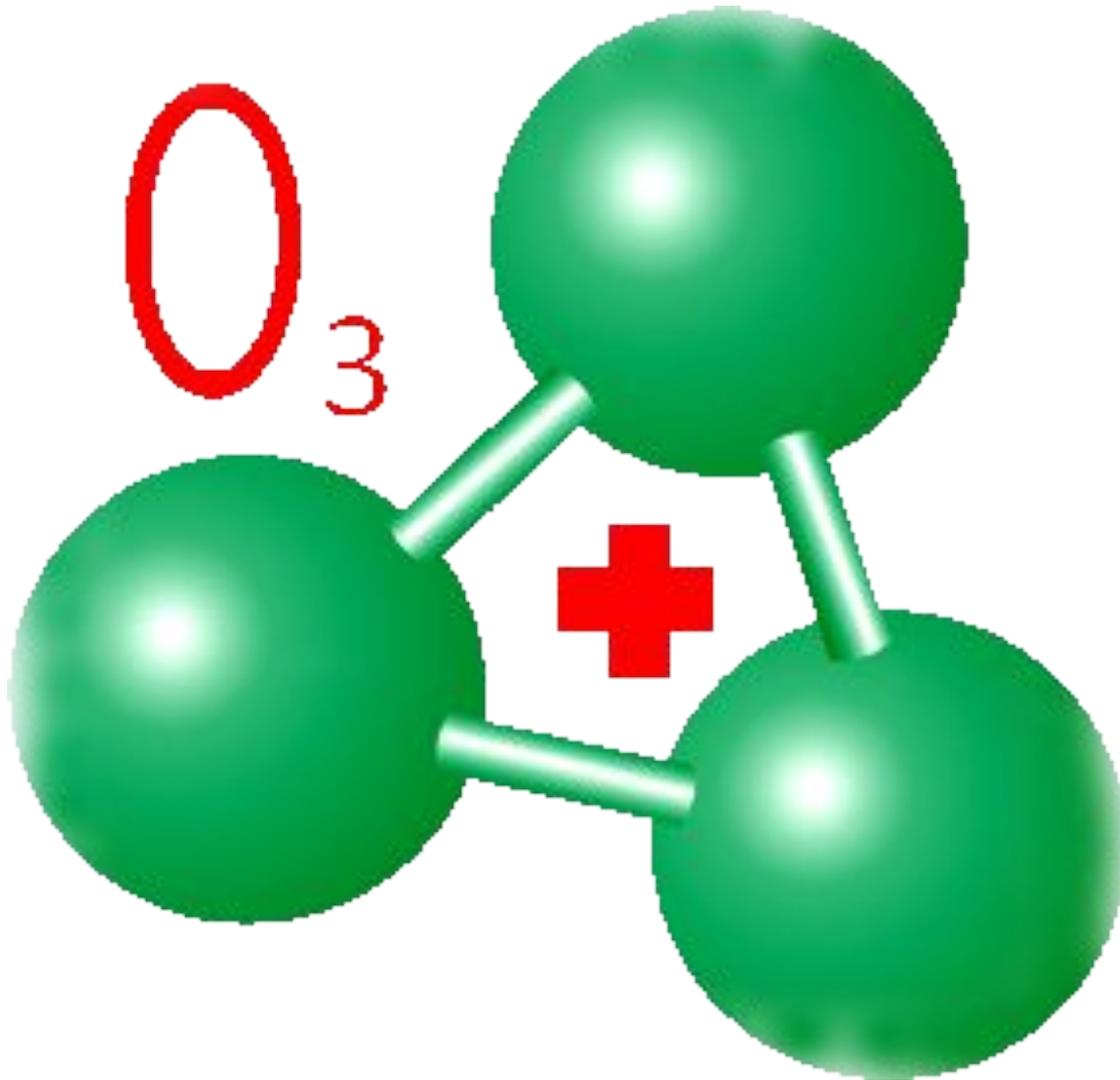
Ледяной смог

- смесь дыма, сажи, оксида серы и оксида азота, мелкодисперсной пыли, при высокой влажности и низкой температуре.
- Эффект воздействия на органы дыхания усиливается механическим действием мелких кристалликов льда.

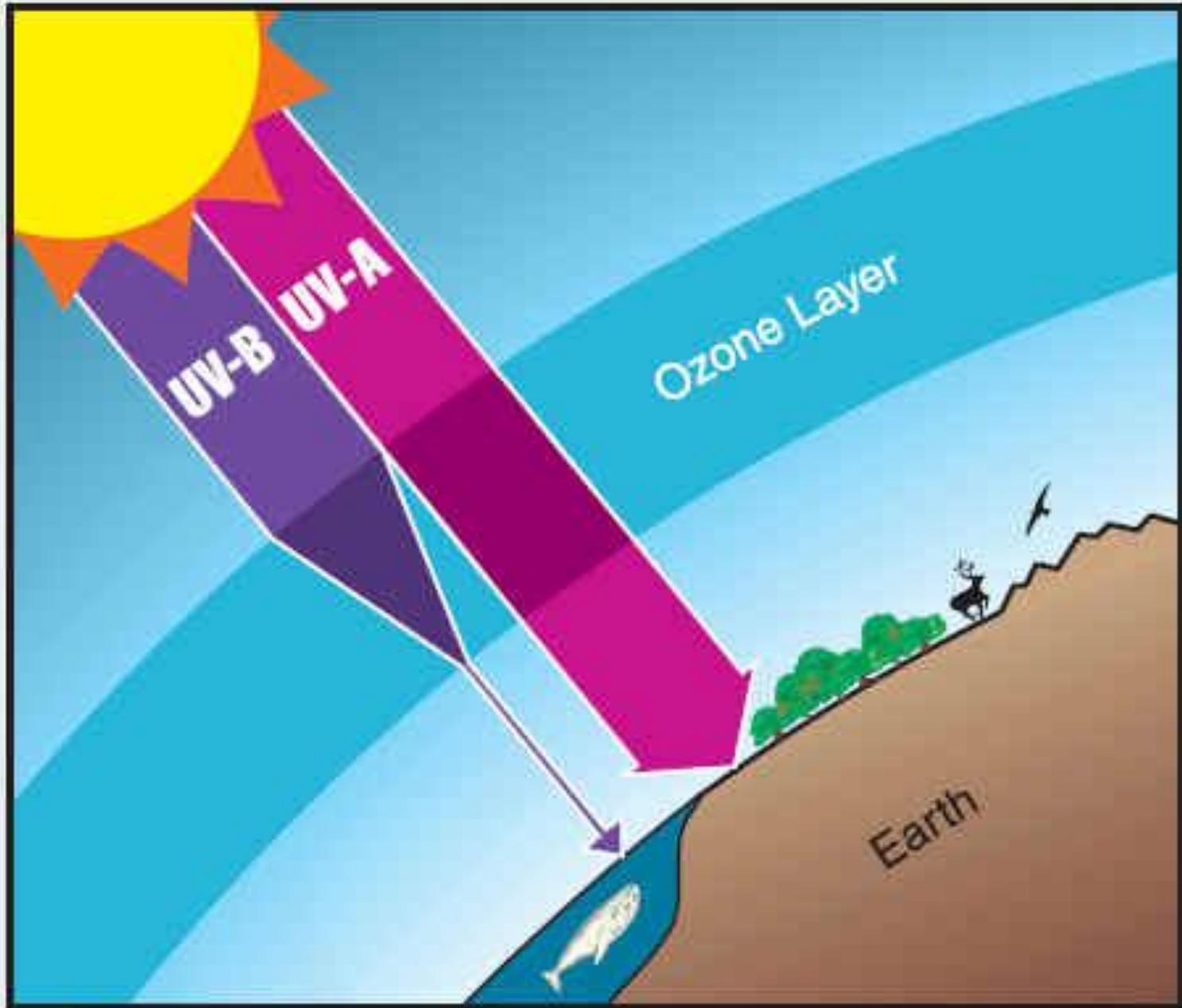
Истощение озонового слоя

- «Озоновые дыры» — значительные пространства в озоновом слое с пониженным содержанием озона (50 % и менее).
- Основные озоновые дыры:
 - над Антарктидой;
 - над Арктикой;
 - над Казахстаном;
 - над Восточной Сибирью.

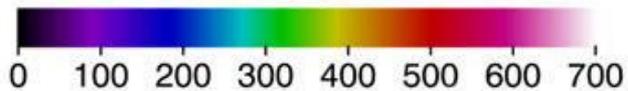
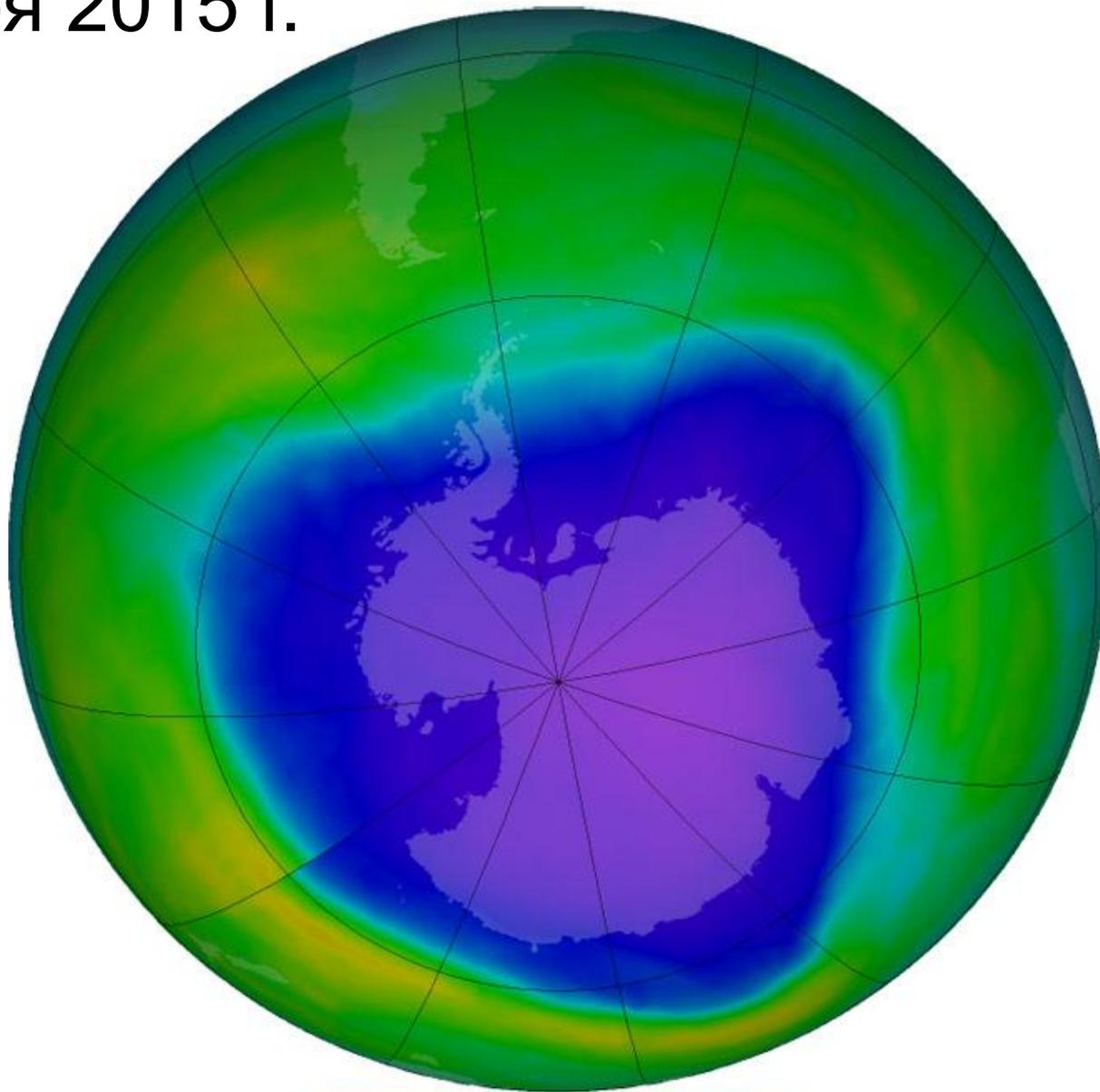
O3OH



UV Protection by the Ozone Layer



4 октября 2015 г.



Содержание озона в атмосфере (единицы Добсона)

Основные причины появления озоновых дыр:

- 1) фреоны;
- 2) полеты самолетов и многоразовых космических аппаратов;
- 3) ядерные взрывы;
- 4) вулканическая активность, выделение водорода из ядра Земли по глубинным разломам.



Основной вред

- рак кожи, катаракта глаз, снижение иммунитета;
- увеличивается число мощных лесных пожаров (из-за высокоэнергетических фотонов жёсткого УФ-излучения)
- Монреальский протокол (1989 г.) – международное соглашение для защиты от разрушения озонового слоя.