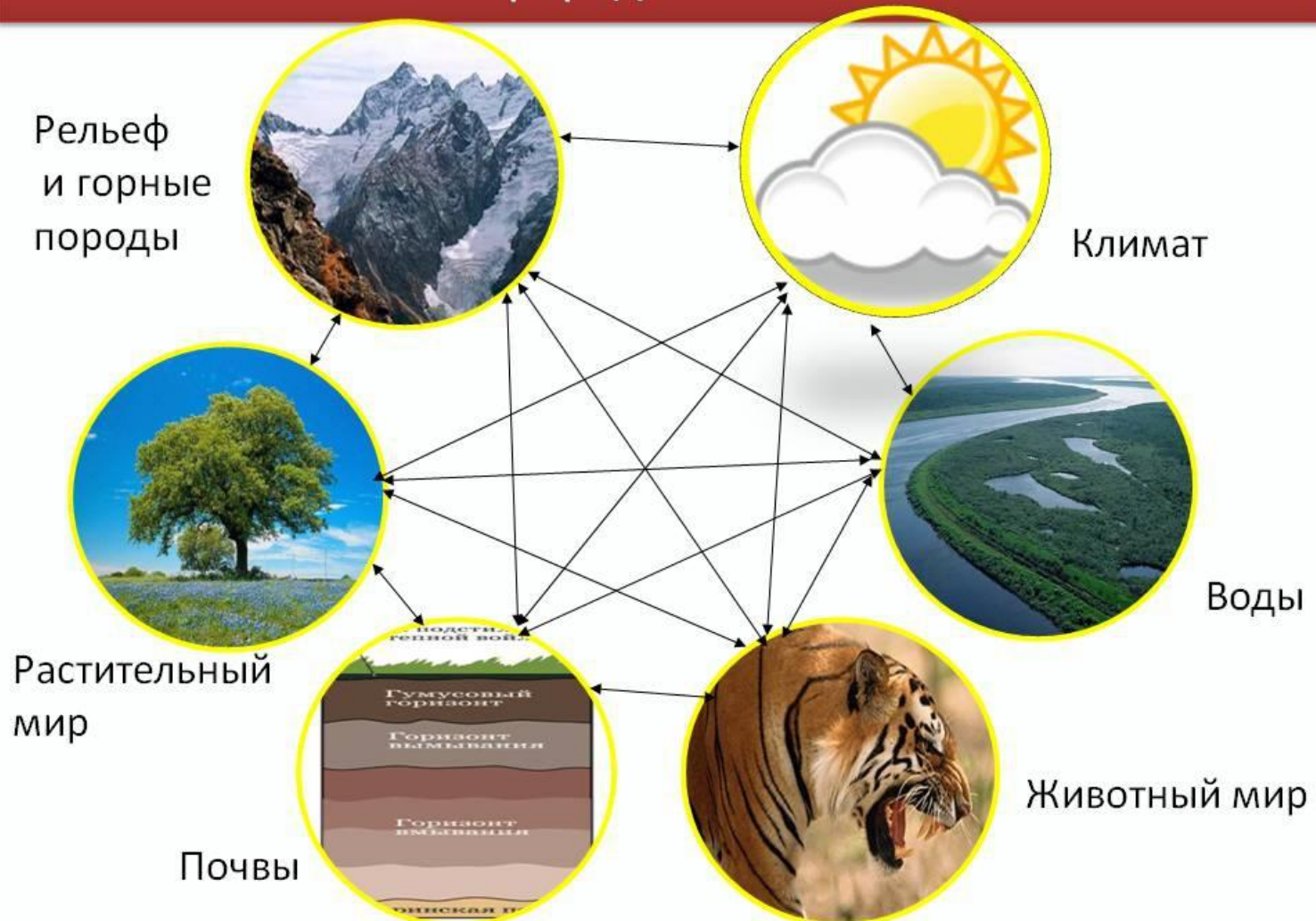


## 2.2. Классификация природных ресурсов по основным компонентам окружающей среды

### Схема природного комплекса



***Природный территориальный комплекс -***

пространственно-временная система географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое.

***Природные ресурсы по основным компонентам окружающей среды  
(обеспечивают существование жизни на Земле) :***

- воздушные
- водные ресурсы (с точки зрения водопотребления и водопользования)
- земельные ресурсы (как необходимый элемент сельскохозяйственного производства и объект недвижимости)
- минеральные ресурсы (полезные ископаемые)
- биологические (растительные и животные) ресурсы
- агроклиматические ресурсы
- рекреационные.

Ресурсы массового потребления природных процессов – энергетические.

## 2.3. Виды ресурсов, их распределение, потребление.

*Ресурсоэффективные технологии использования природного компонента.*

### *Воздушные ресурсы*

*Ресурсы атмосферы:*

особое значение имеют  
озоновый экран, кислород,  
углекислый газ -  
условие функционирования  
земной формы жизни



## *Ресурсы атмосферы, по Н.Ф. Реймерсу*

Ресурсы отдельных газов атмосферы	Особое значение имеют озоновый экран, кислород и углекислый газ
Газовые составляющие гидросферы	Газы, растворенные в воде. Обычно они не рассматриваются как ресурсы, но в случае рыбных заморов приобретают такое значение
Газовые составляющие почвы	Почвенный воздух необходимый для дыхания корней растений
Озоновый экран	—
Фитонциды и биогенные вещества	и др. Еще очень слабо освоенная людьми ресурсная группа, летучие составляющая важное условие для сохранения здоровья человека
Ионный состав атмосферы	Тяжелые и легкие ионы, определенная концентрация и соотношение которых служат предпосылкой сохранения здоровья людей
Газовые загрязнения	Группа «антиресурсов», т.е. агентов, обесценивающих другие ресурсы. В то же время, многие газовые выбросы могут быть вовлечены в процесс производства

### Состав сухого воздуха

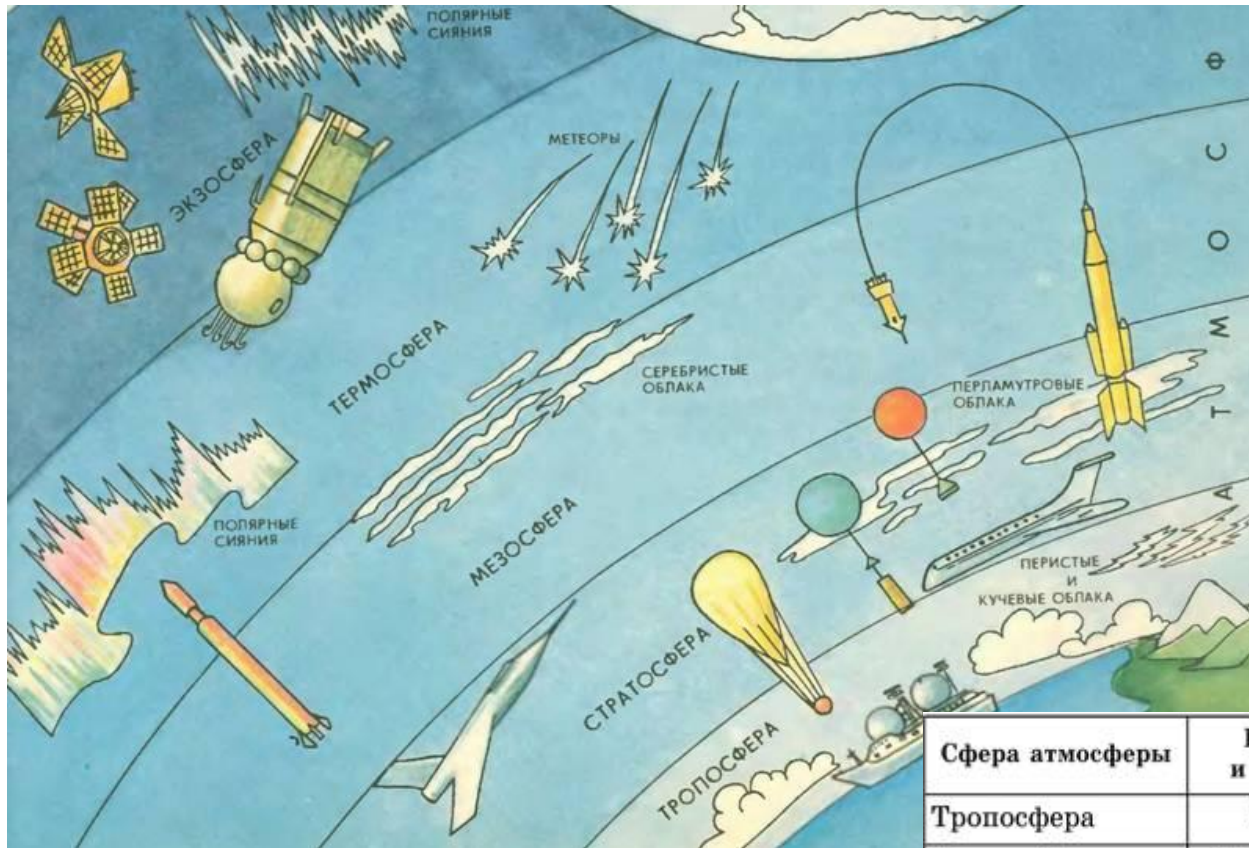
Газ	Содержание по объёму, %	Содержание по массе, %
Азот	78,084	75,50
Кислород	20,946	23,10
Аргон	0,932	1,286
Вода	0,5-4	—
Углекислый газ	0,032	0,046
Неон	$1,818 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$
Гелий	$4,6 \times 10^{-4}$	$7,2 \times 10^{-5}$
Метан	$1,7 \times 10^{-4}$	—
Криптон	$1,14 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
Водород	$5 \times 10^{-5}$	$7,6 \times 10^{-5}$
Ксенон	$8,7 \times 10^{-6}$	—
Закись азота	$5 \times 10^{-5}$	$7,7 \times 10^{-5}$

Также в состав атмосферы входят  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ , углеводороды,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ , пары  $\text{Hg}$ ,  $\text{I}$ ,  $\text{NO}$  и многие другие газы в незначительных количествах, например, выходящие из Земли радиоактивные газы.

Вся атмосфера весит, по разным оценкам,  $5,9 - 5,15 \cdot 10^{15}$  тонн.

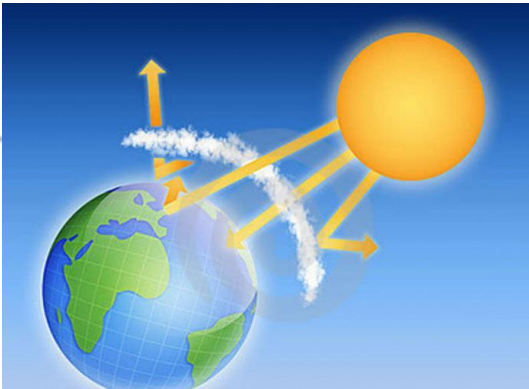
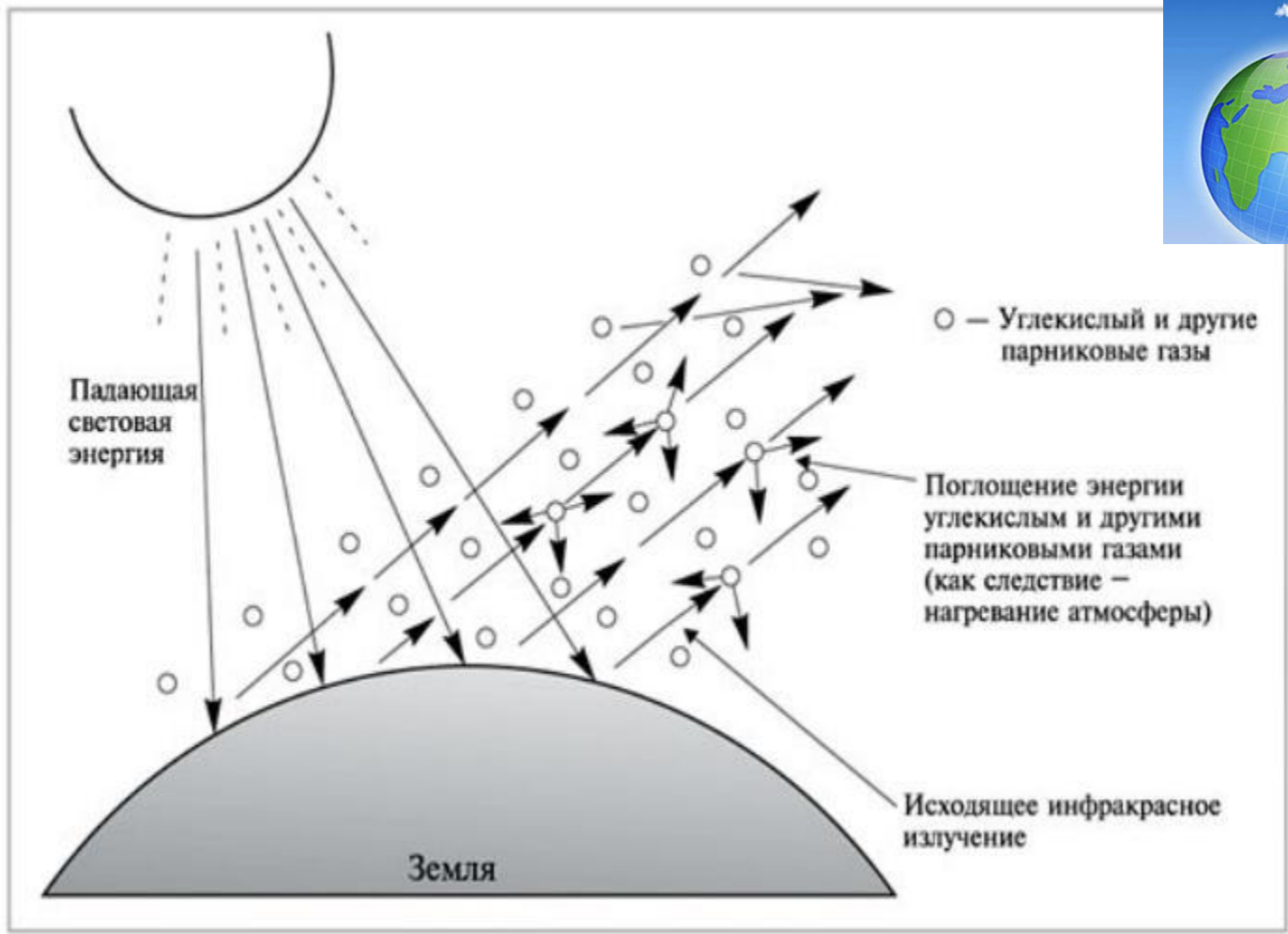


Атмосфера **защищает** поверхность Земли от жестких космических излучений, **определяет** тепловой режим, является средой, в которой осуществляется тепло- и влагоперенос, формирующие климат планеты.



Состояние атмосферы (прозрачность, газовый состав) **определяет** глобальный климат и другие условия протекания природных химических и физических процессов.

Сфера атмосферы	Высота нижней и верхней границ	Изменение температуры в зависимости от высоты
Тропосфера	0–8 — 18 км	Понижение
Стратосфера	8–18 — 40–50 км	Повышение
Мезосфера	40–50 км — 80 км	Понижение
Термосфера	80–800 км	Повышение
Экзосфера	Выше 800 км (условно считают, что атмосфера простирается до высоты 3000 км)	



Парниковые газы: водяной пар, углекислый газ, метан, озон, оксид азота, фреоны.

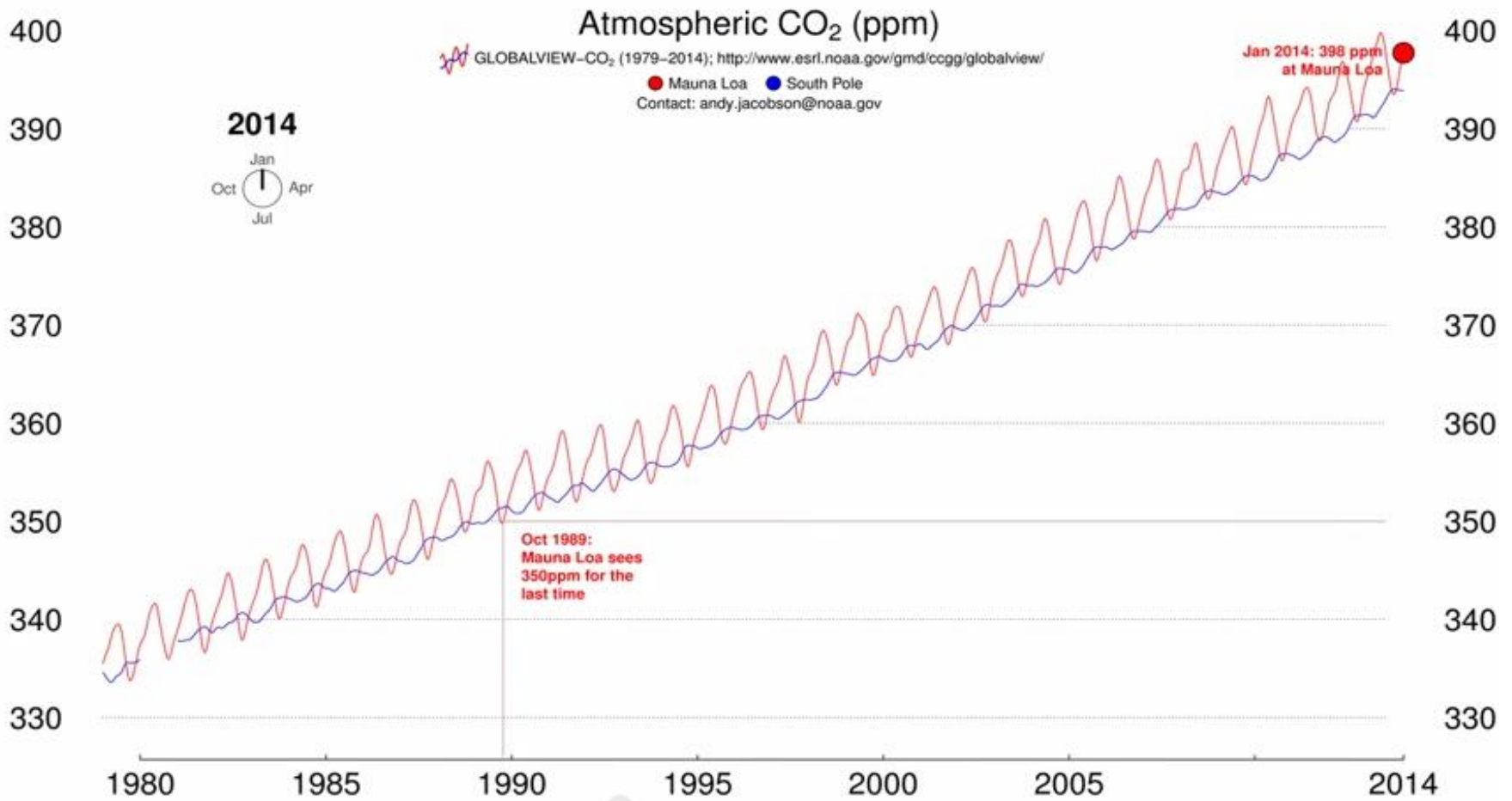


График изменений содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере за период с 1980 по 2014 гг. (CO<sub>2</sub>, ‰) . (Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) / Кооперативный институт по исследованиям в области наук об окружающей среде (США), Национальное управление океанических и атмосферных исследований (США))

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UatUDnFmNTY>



# ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

## Естественные (природные)

- пыльные бури
- вулканизм
- лесные пожары
- выветривание
- разложение земных организмов

## Искусственные (антропогенные)

- промышленные предприятия
- транспорт
- теплоэнергетика
- отопление жилищ
- сельское хозяйство

За 1 час современный радиоактивный самолёт сжигает 15 т топлива, потребляет при этом 625 т воздуха и выбрасывает 66 т продуктов горения, которые сохраняются в атмосфере в течение 2-х лет.



## *Основные направления снижения загрязненности атмосферы*

1. Улучшение существующих и внедрение новых безотходных и малоотходных технологий.
2. Использование газоочистительных и пылеулавливающих установок для очистки выбросов от веществ, образование которых не удалось предотвратить технологическими методами.
3. Оптимизация природопользования (минимизация последствий загрязнения атмосферы): применение наиболее целесообразных решений об использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подходов.



# Использование газоочистительных и пылеулавливающих установок для очистки выбросов от веществ, образование которых не удалось предотвратить технологическими методами



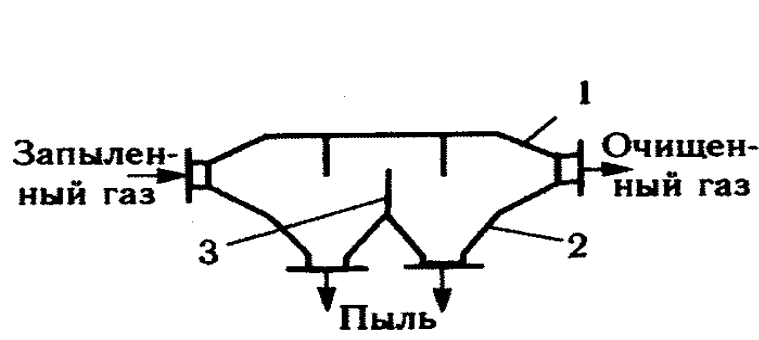
Работа *сухих пылеулавливающих аппаратов* основана на различных механизмах осаждения взвешенных частиц: гравитационном (под действием силы тяжести), инерционном, центробежном или фильтрационном.

В *мокрых пылеуловителях* осаждение происходит вследствие контакта взвешенных частиц с жидкостью, чаще всего с водой.

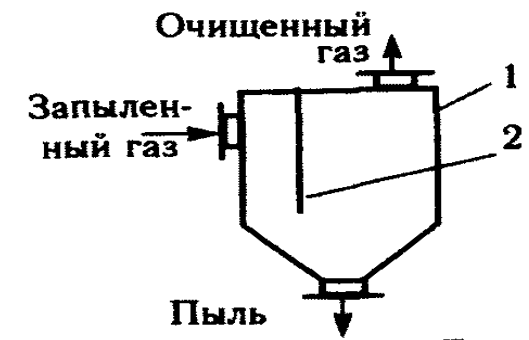
Метод *электрической очистки* основан на ионизации газа в электрическом поле высокого напряжения и осаждении заряженных частиц пыли на электродах электрофильтра.



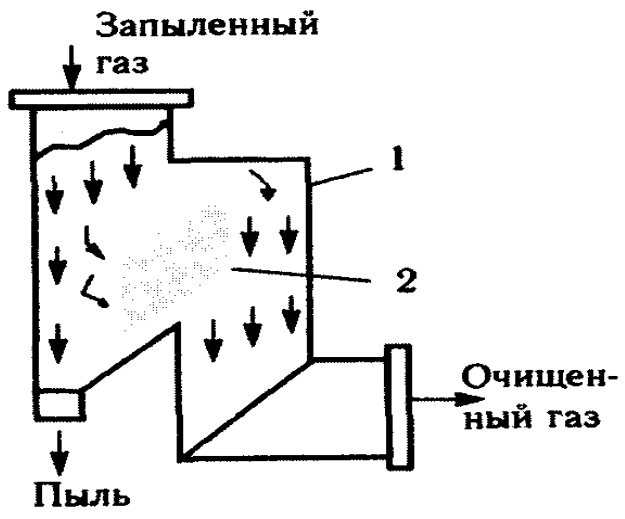




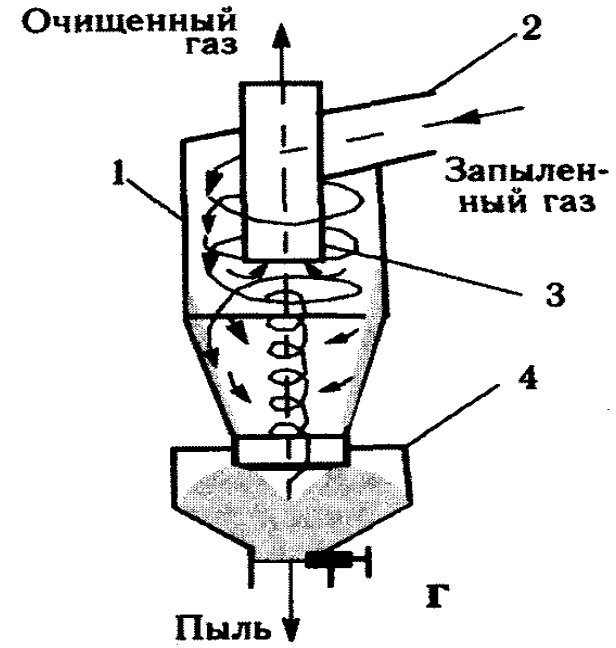
**А**



**Б**



**В**



**Г**

**Пылеулавливающие аппараты сухой очистки:**

А - пылеосадительная камера: 1 - корпус, 2 - бункер, 3 - перегородка;

Б - инерционный пылеуловитель: 1 - корпус, 2 - перегородка;

В - жалюзийный пылеуловитель: 1 - корпус, 2 - решетки;

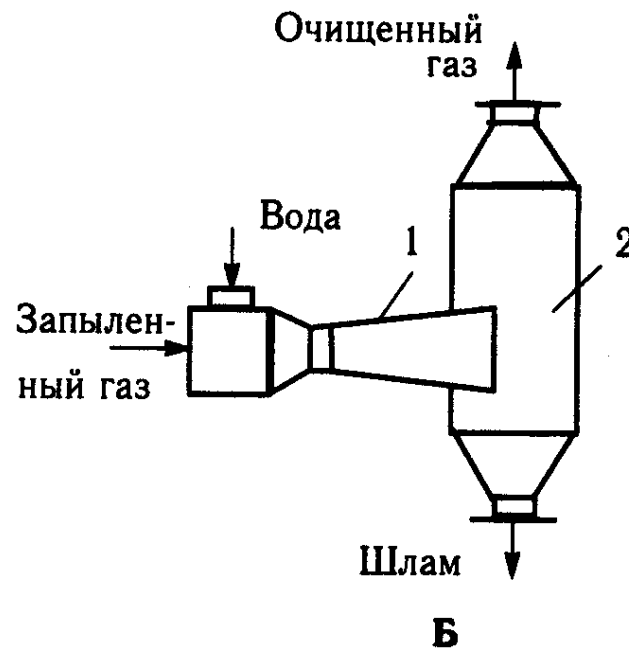
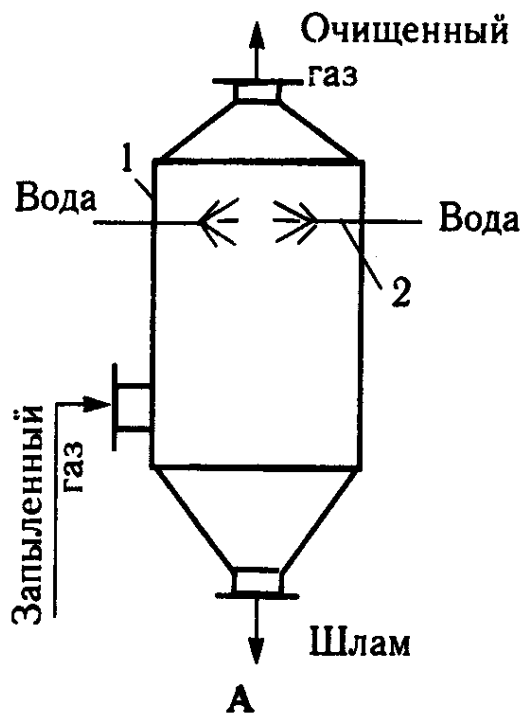
Г - циклон: 1 - корпус, 2 - входной патрубок, 3 - выходная труба, 4 - бункер



Модульный тканевый фильтр TRION модель РС



воздушная форсунка

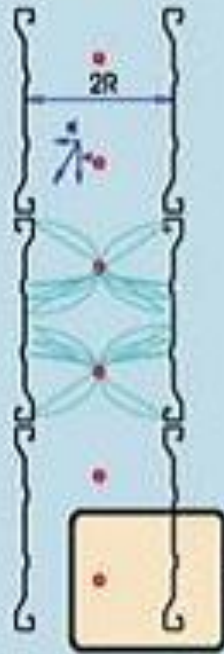


Пылеуловители **мокрой очистки**:

А - полный форсуночный газопромыватель: 1 - корпус, 2 - форсунки;

Б - скруббер Вентури: 1 - труба-распылитель, 2 - циклон-пылеуловитель

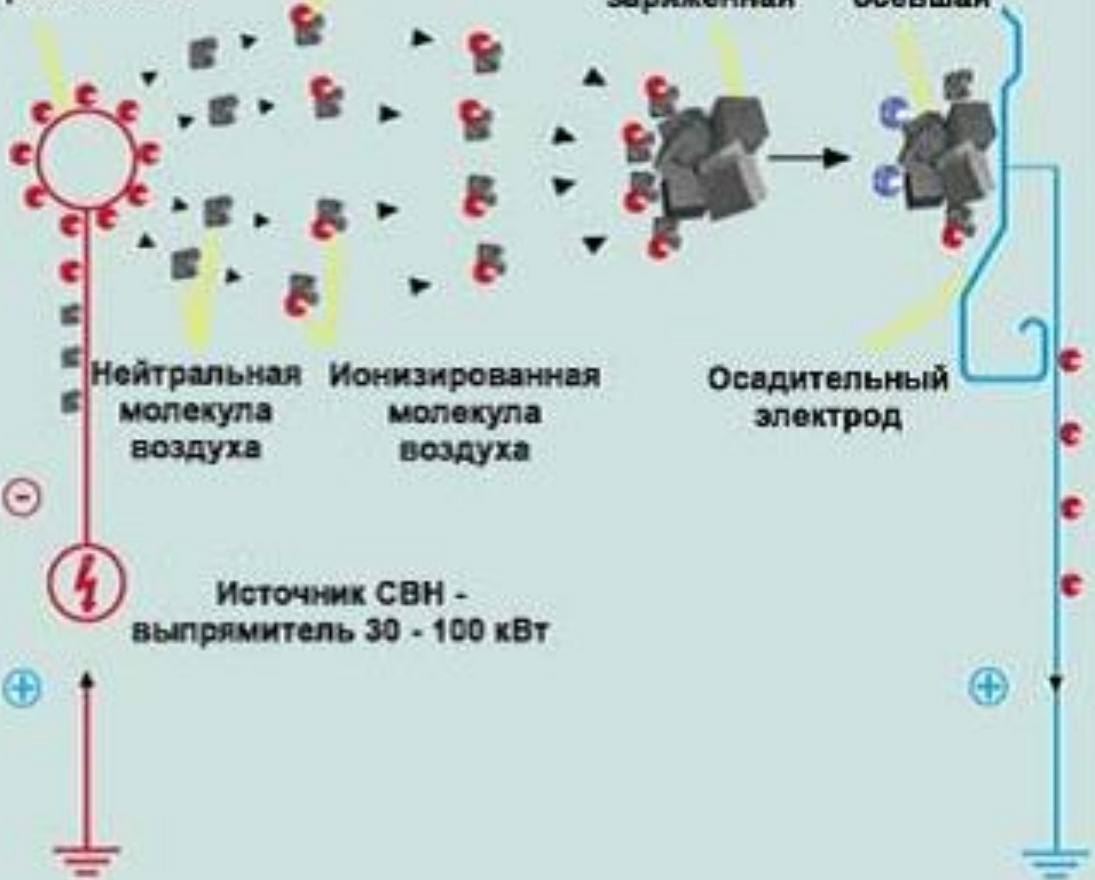
Осадительные электроды



Электрод высокого напряжения ВН

Электрон

Частичка пыли заряженная осевшая



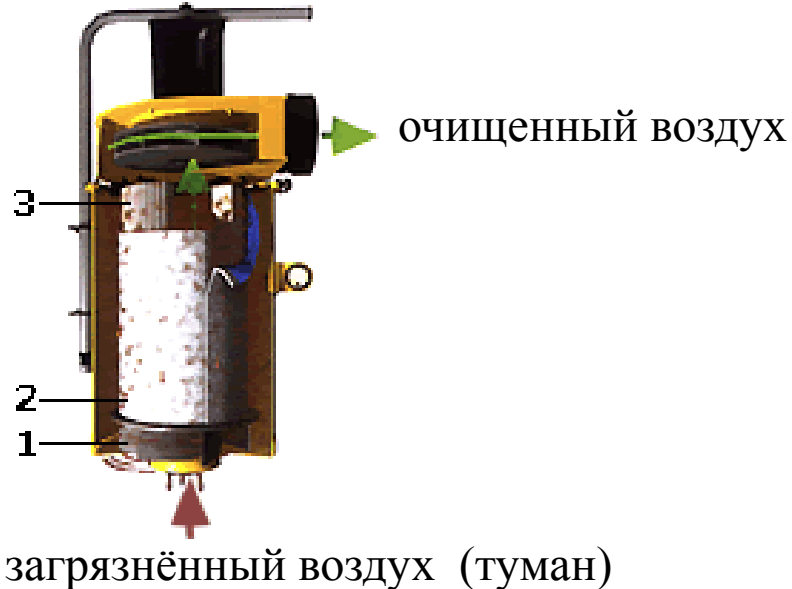
www.oze-union.ru

Схема работы электрофильтра





Кассетный фильтр масляного тумана «MW»

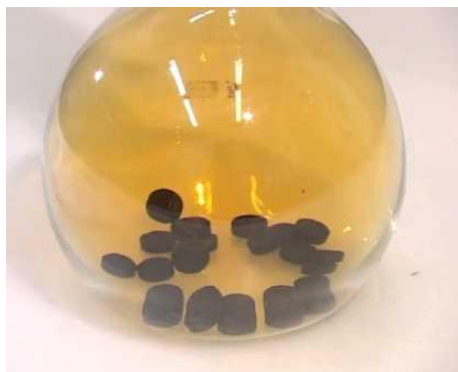
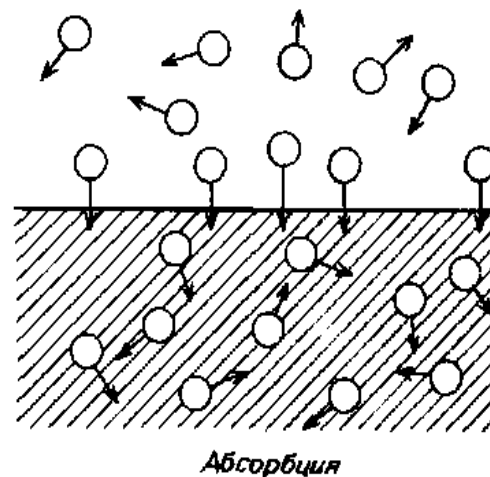
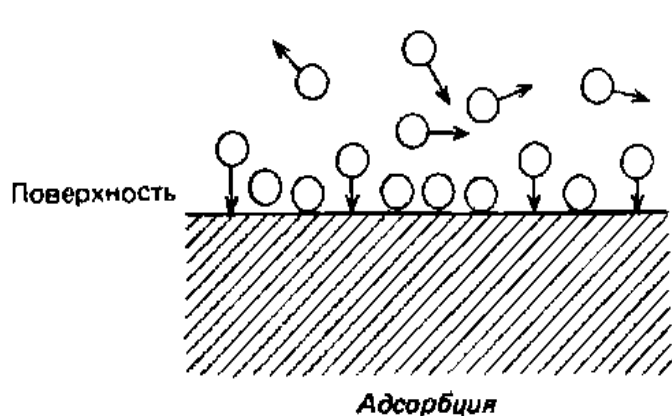


На первой стадии очистки воздуха самоочищающаяся центрифуга (1) осаждает всю жидкую фракцию, предотвращая замасливание фильтра, и осаждает крупные частицы загрязнения. Далее воздушный поток проходит через стойкий к воздействиям смазочно-охлаждающей жидкости, масляного тумана, дыма и т.п. чехол из полиэстера (2), который предохраняет фильтр тонкой очистки от повреждения.

Затем фильтр тонкой очистки (3) улавливает частицы размером до 0,1 микрона.

В результате очищенный воздух выводится наружу.

**Сорбция** (от лат. *sorbeo* — поглощаю) - поглощение твёрдым телом или жидкостью вещества из окружающей среды. Поглощающее тело называется сорбентом, поглощаемое им вещество — сорбатом (сорбтивом).

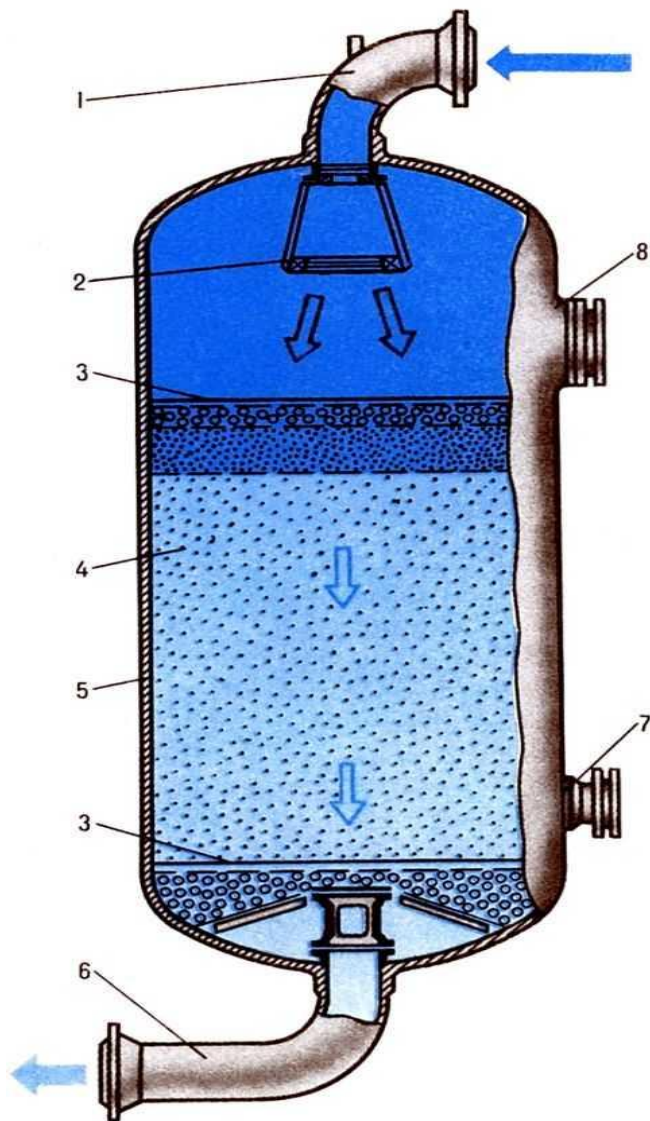


Технический силикагель

*Адсорбционные методы* очистки газов основаны на способности некоторых твердых пористых тел (*адсорбентов*) выборочно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельные компоненты газовой смеси.

Различают физическую и химическую адсорбцию (хемосорбцию). При *физической адсорбции* поглощаемые молекулы газа удерживаются на поверхности твердого тела межмолекулярными силами притяжения. В основе *хемосорбции* лежит химическое взаимодействие между адсорбентом и адсорбируемым газом.

Адсорбенты: пористые материалы с развитой поверхностью - активные угли, силикагель, алюмогель, цеолиты.



Адсорбционная колонна:

1 - штуцер для входа газа;

2 - распределитель газового потока;

3 - сетка;

4 - адсорбент;

5 - корпус;

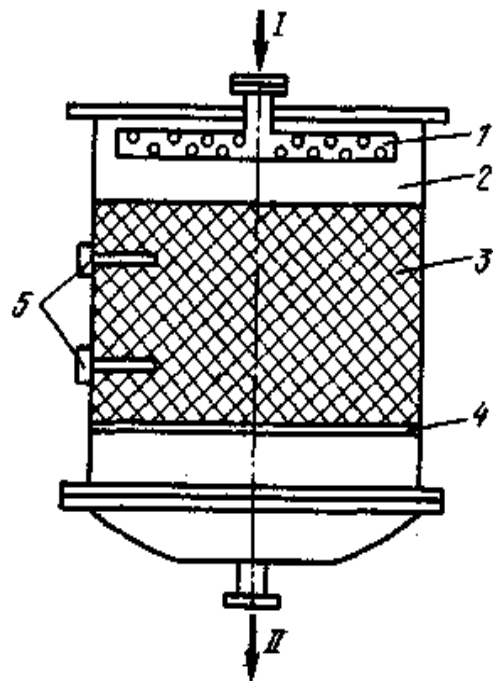
6 - штуцер для отвода газа;

7 - люк для выгрузки адсорбента;

8 - люк для загрузки адсорбента



**Каталитические методы** очистки газов основаны на химических превращениях токсичных компонентов в нетоксичные или менее токсичные в присутствии катализаторов.



Реактор с неподвижным слоем катализатора:

1—газораспределитель;

2—камера смешения;

3—катализатор;

4—решетка;

5 — термопары;

I—ввод газов;

II—очищенные газы



**Термические методы** очистки газов основаны на свойстве горючих токсичных компонентов окисляться до менее токсичных при наличии кислорода и высокой температуры газовой смеси.

- *прямое сжигание в пламени*
- *термическое окисление*
- *каталитическое сжигание*

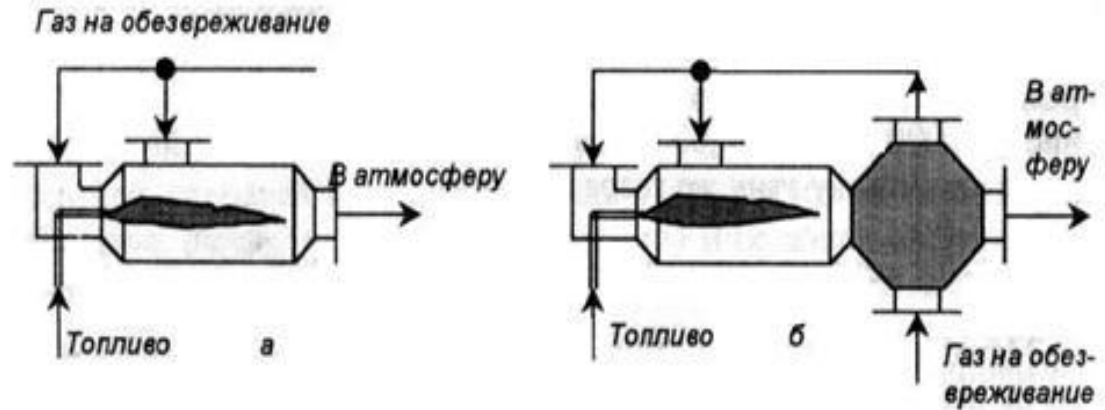


Рис.33

Схемы термических нейтрализаторов промышленных газовых отходов без теплообменника (а) и с теплообменником (б)

Вакуумный выпариватель

## Оптимизация природопользования (минимизация последствий загрязнения атмосферы): применение наиболее целесообразных решений об использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подходов

- Пространственное и временное перераспределение выбросов.
- Рациональное взаимное размещение объектов, являющихся их источниками и реципиентами.

