

**Государственное Бюджетное Образовательное  
Учреждение Среднего Профессионального  
Образования «Камчатский медицинский  
колледж»**

**Атмосферный воздух, его физические и  
химические свойства, гигиеническое и  
экологическое значение**

**Преподаватель гигиены и экологии  
Левенец Ольга Владимировна**

## План лекции

- **1. Состав и строение атмосферы**
- **2. Характеристика солнечной радиации**
- **3. Микрофлора воздуха**
- **4. Физические свойства воздуха**
- **5. Загрязнение атмосферного воздуха**
- **6. Защита воздушной среды от загрязнений**

# Состав воздуха

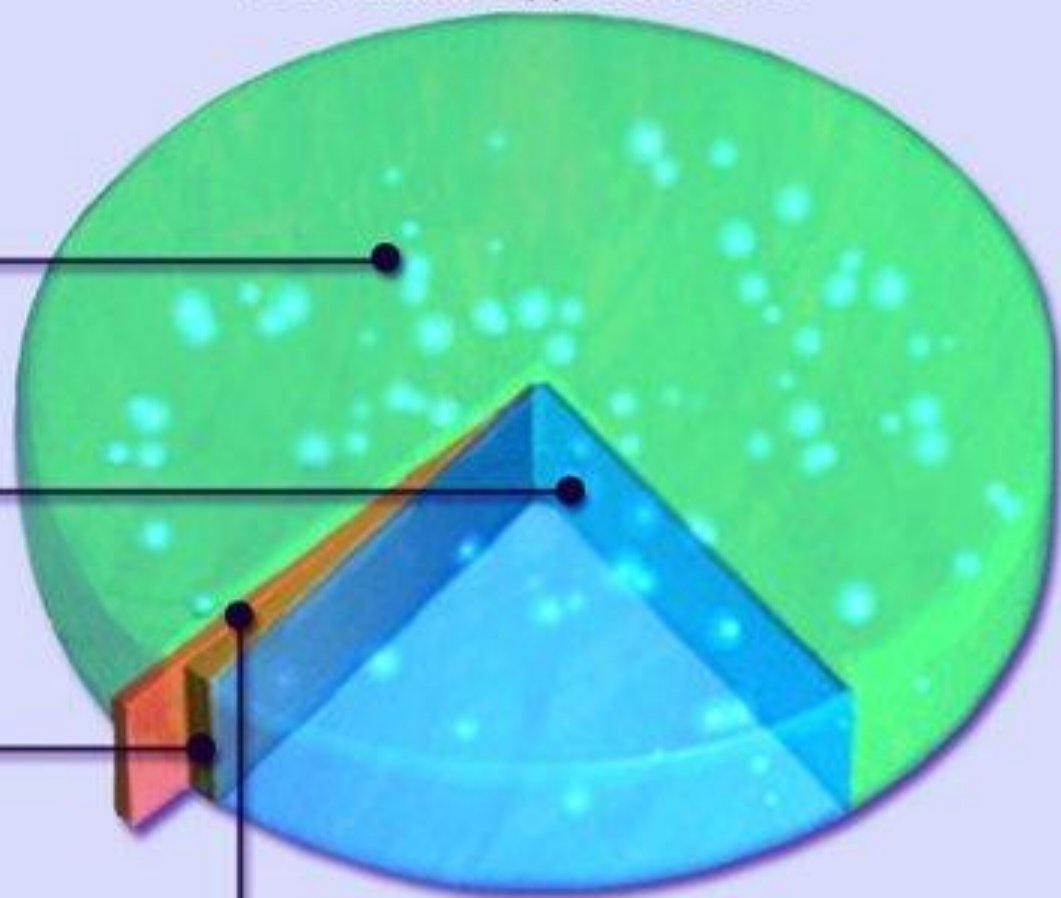
объемные доли газов

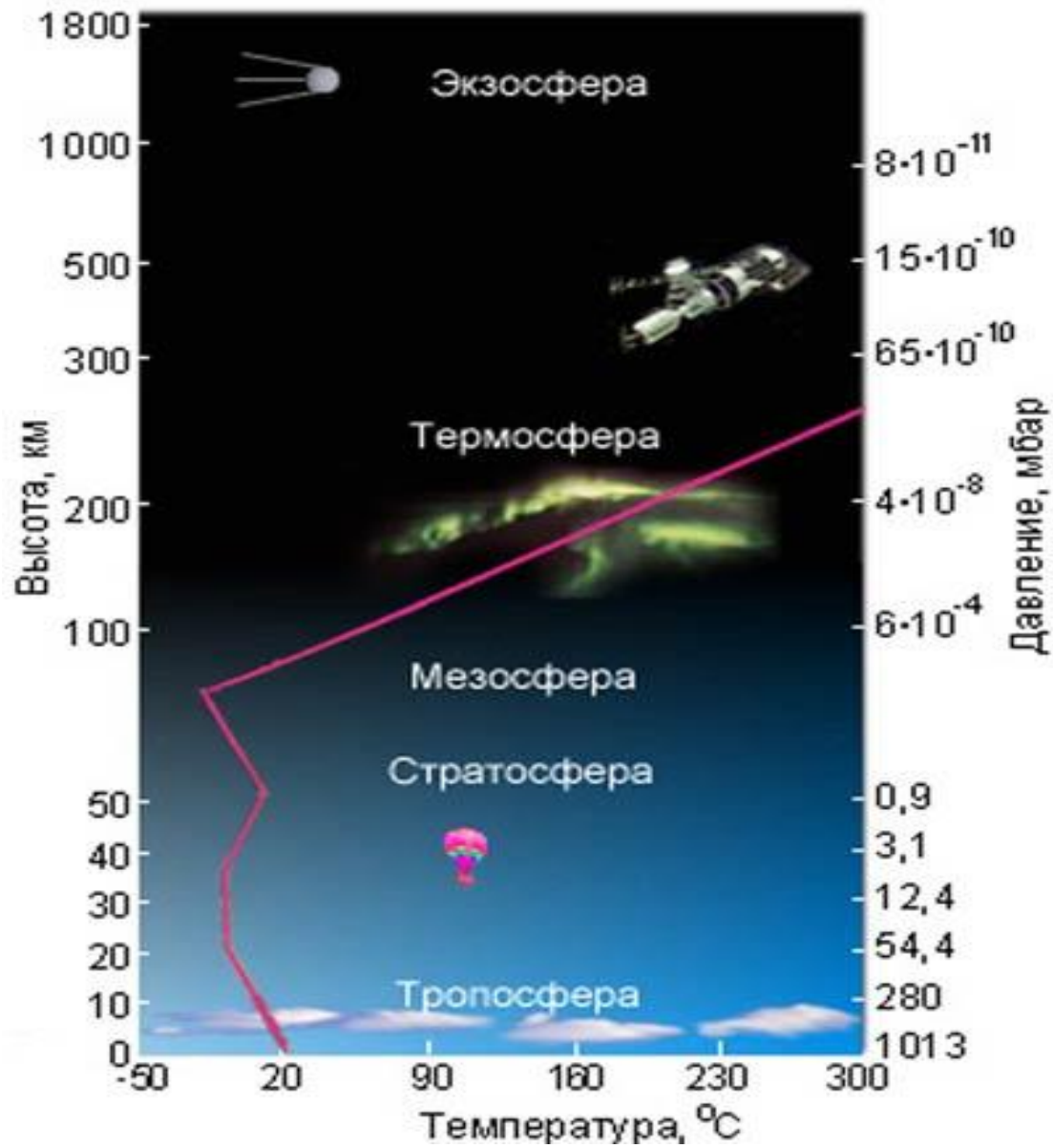
Азот 78,09 %

Кислород 20,95 %

Аргон 0,93 %

Углекислый газ 0,03%





## Строение атмосферы

# Шкала электромагнитного излучения



Длина волны: 1 мкм (1 $\mu$ ) = 1/1000 мм

Частота: 1 Гц = число колебаний волны за секунду

# Зависимость энергии излучения областей электромагнитного спектра Солнца от высоты стояния его над горизонтом

Высота стояния Солнца, град	Энергия излучения области спектра, %		
	Ультрафиолетовой	Видимой	Инфракрасной
у горизонта	0	28	72
60 <sup>0</sup>	3	44	53
В зените при 90 <sup>0</sup>	4	46	50

# **Микрофлора воздуха**

# Бактериологическая чистота воздуха

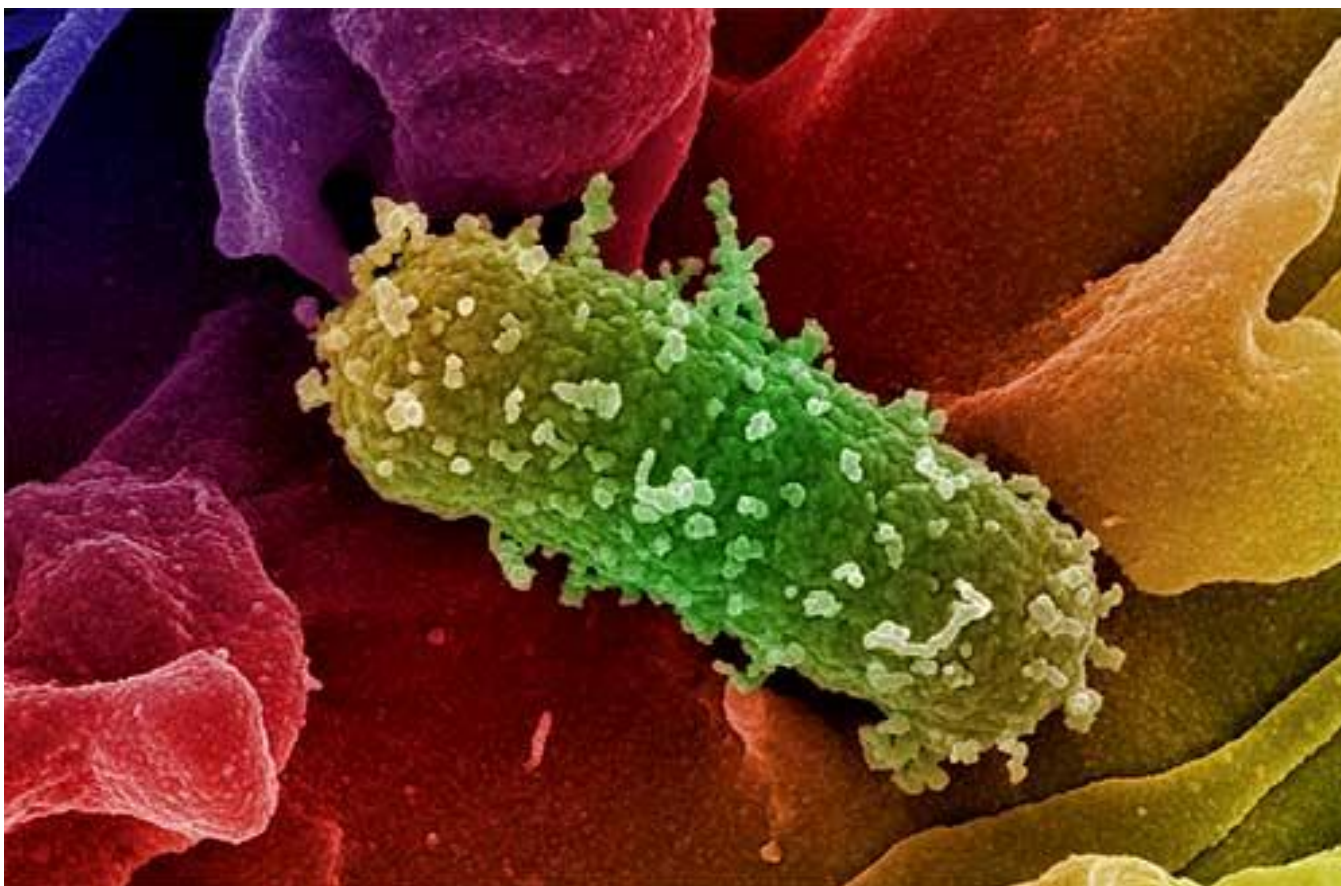
Оценка воздуха	Содержание микроорганизмов в 1 м <sup>3</sup> воздуха (общее микробное число)	
	Летний период	Зимний период
Чистый	Менее 1500	Менее 4500
Умеренно загрязненный	1500-2500	4500-7000
Загрязненный	Более 2500	Более 7000



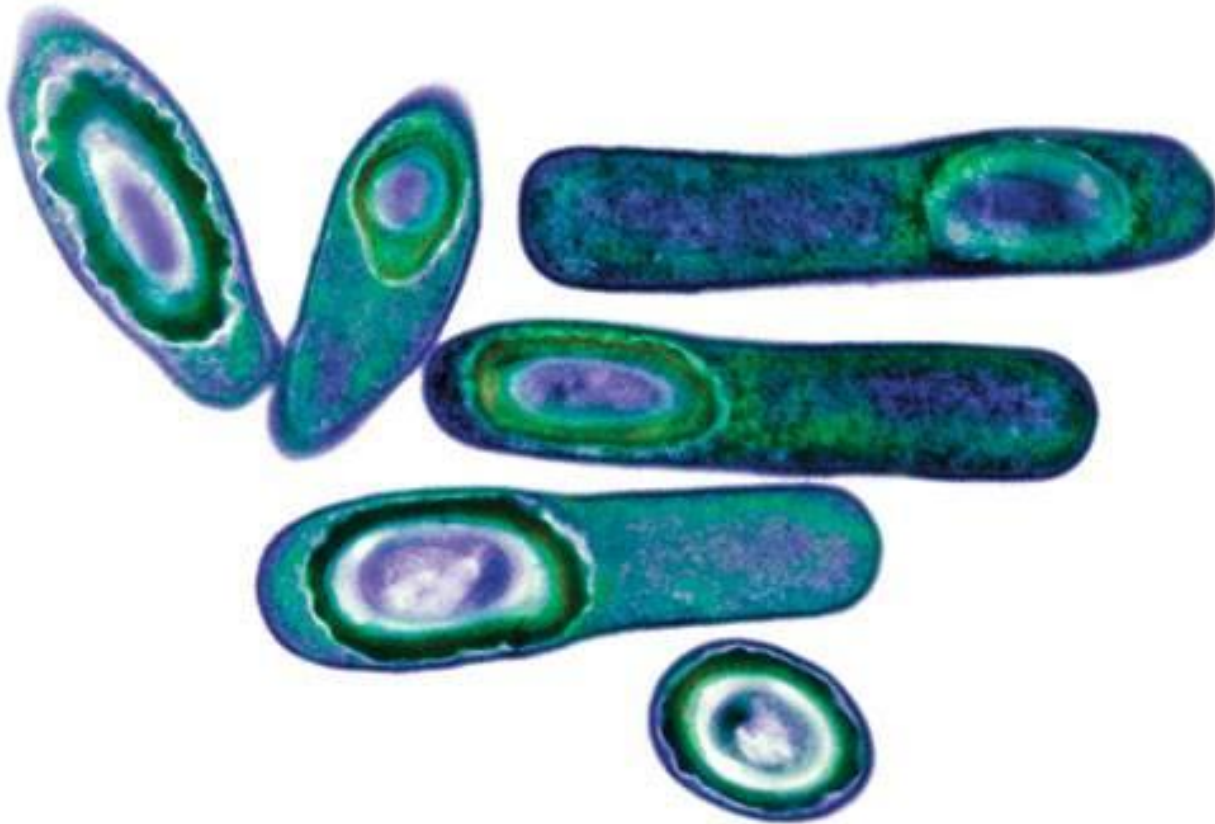
# Стрептококки



# Кишечная палочка



# Клостридии

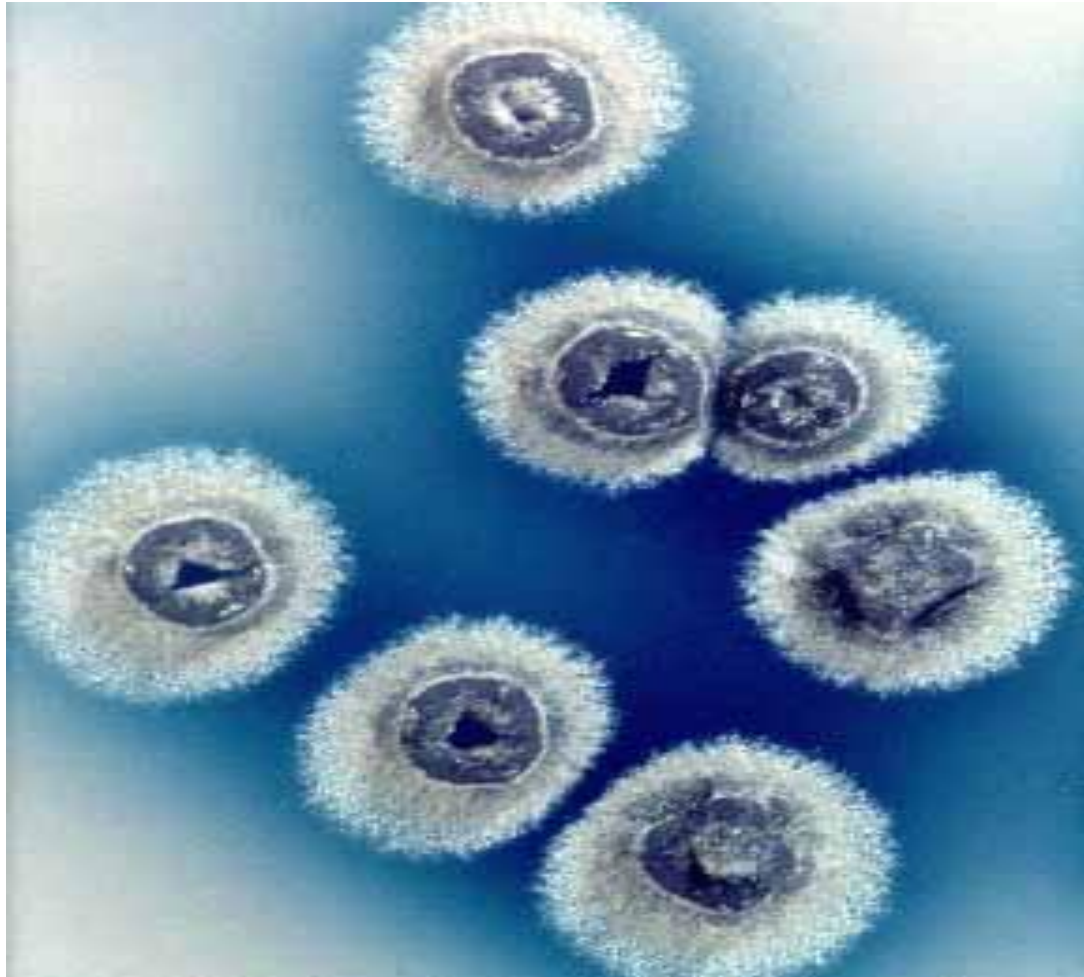




# Бордетеллы коклюша



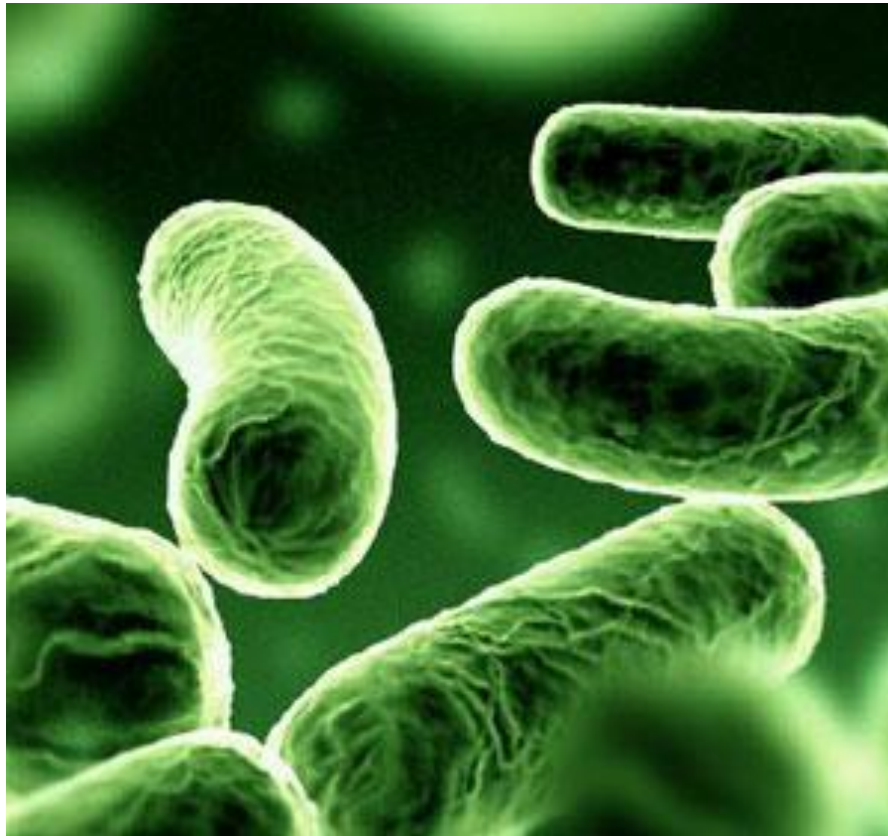
# АКТИНОМИЦЕТЫ



# Палочки Коха



# Дифтерийные палочки





# Аспергиллы

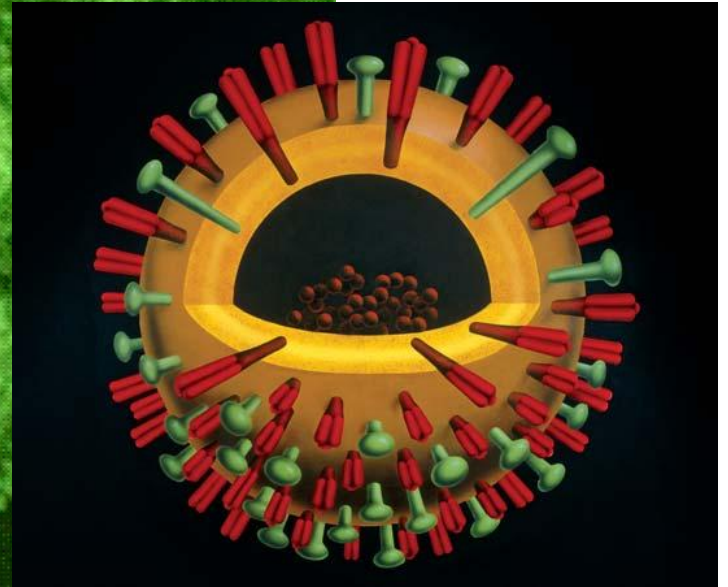
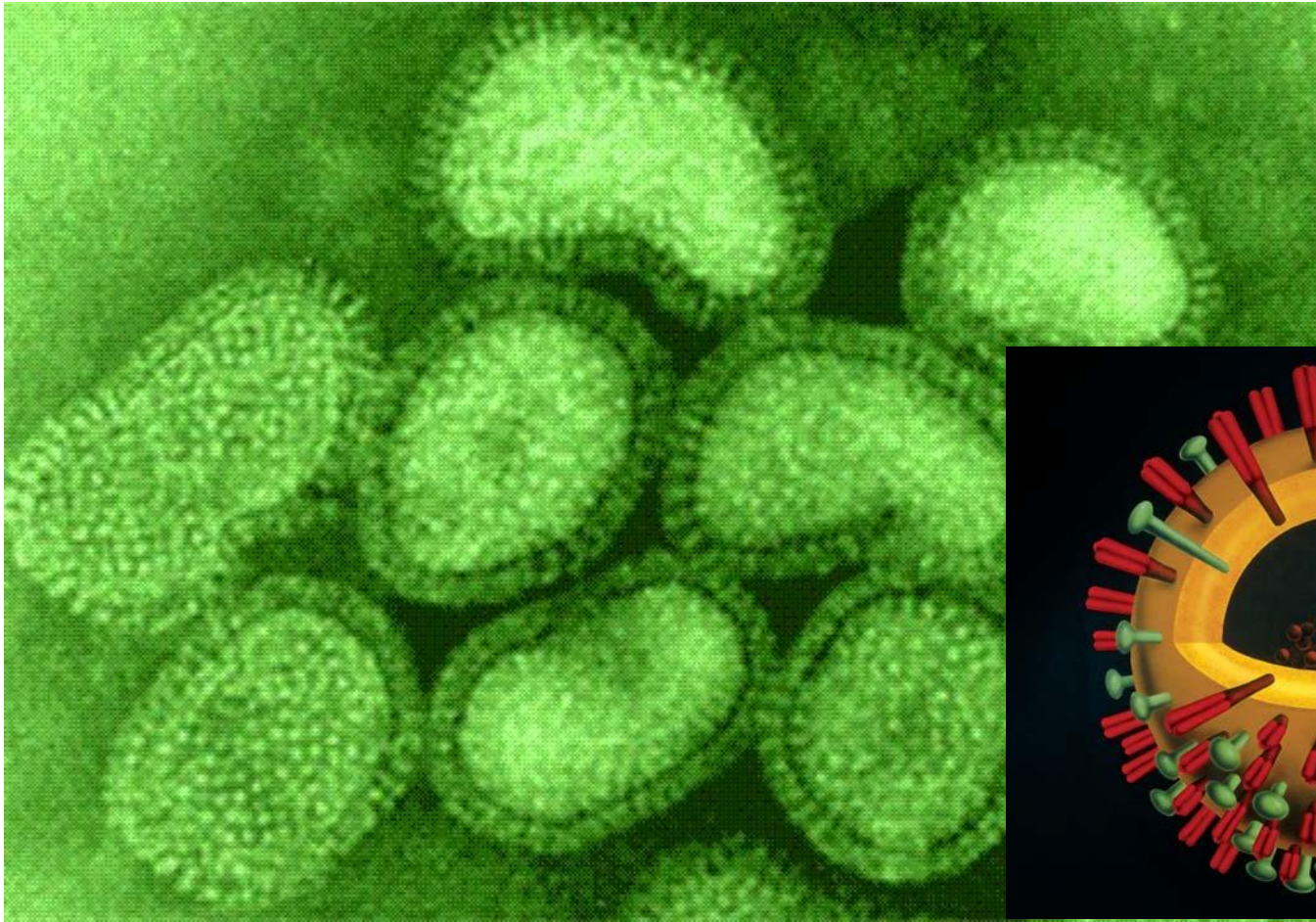




# Вирусы паротита

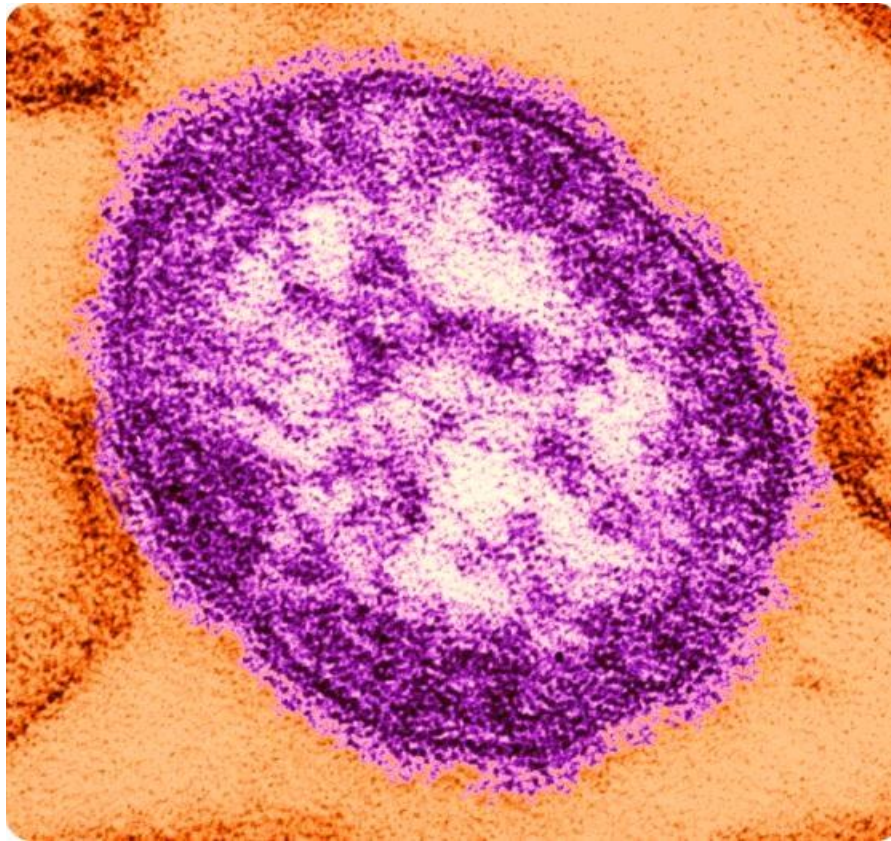


# Вирусы гриппа

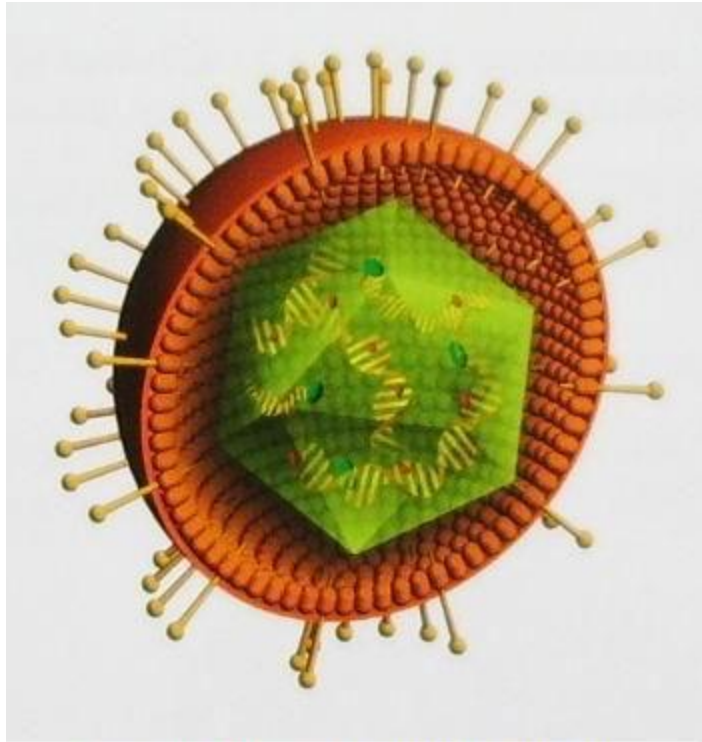




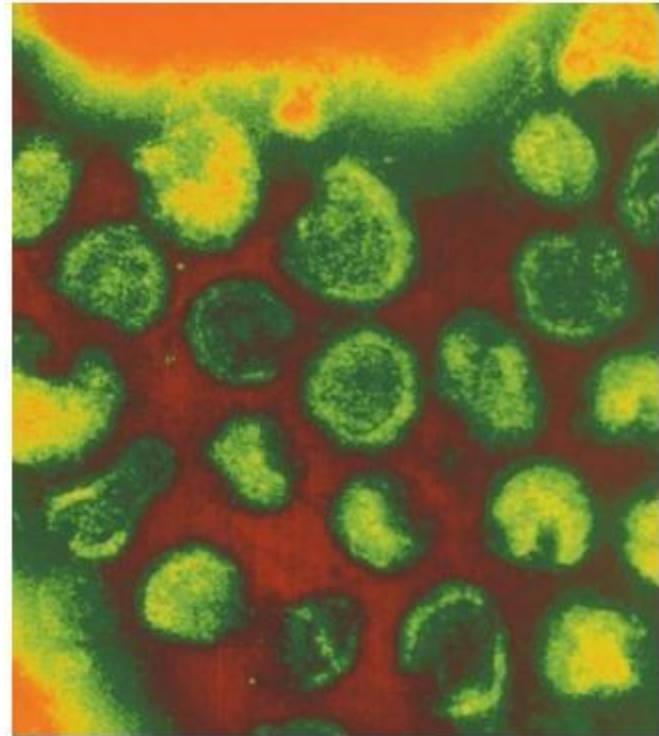
# Вирус кори



# Вирусы краснухи



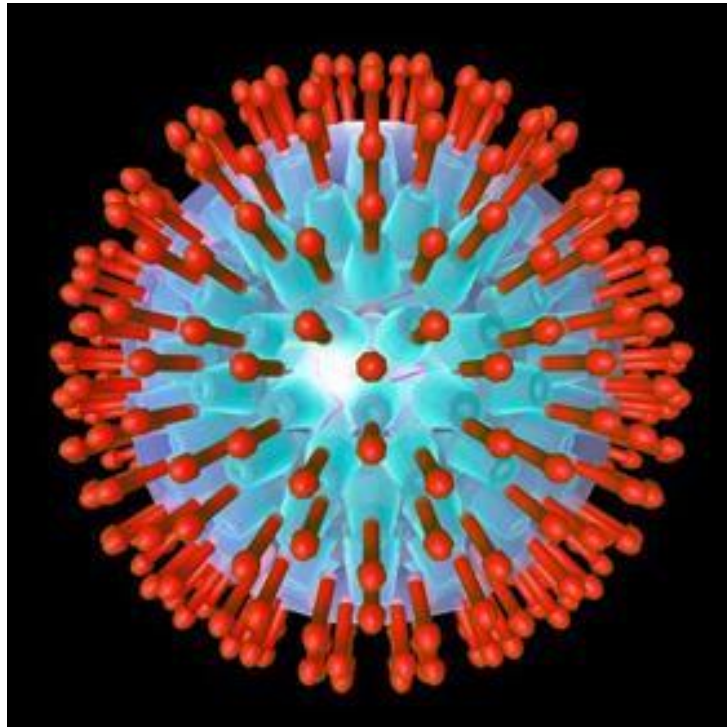
Строение вируса возбудителя краснухи



# Вирусы ветряной оспы

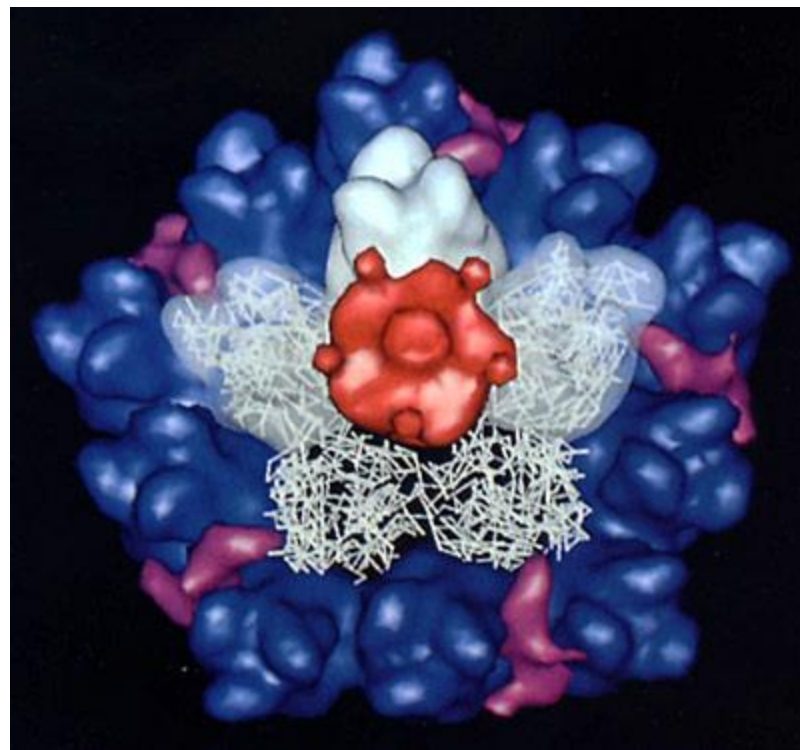
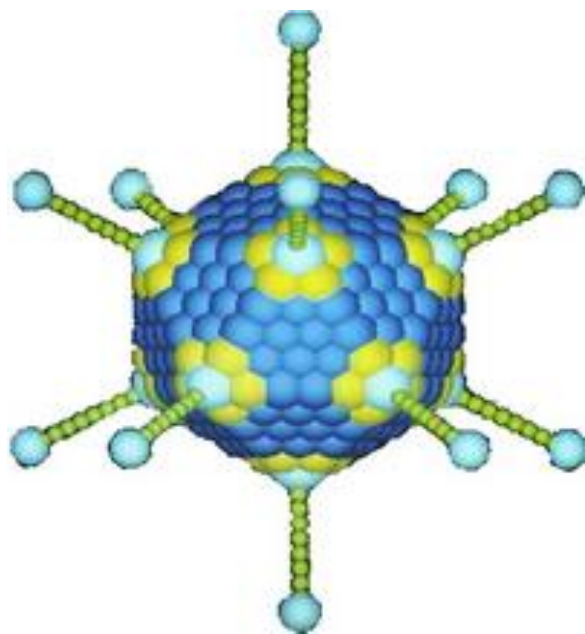


# Вирус герпеса





# Аденовирусы



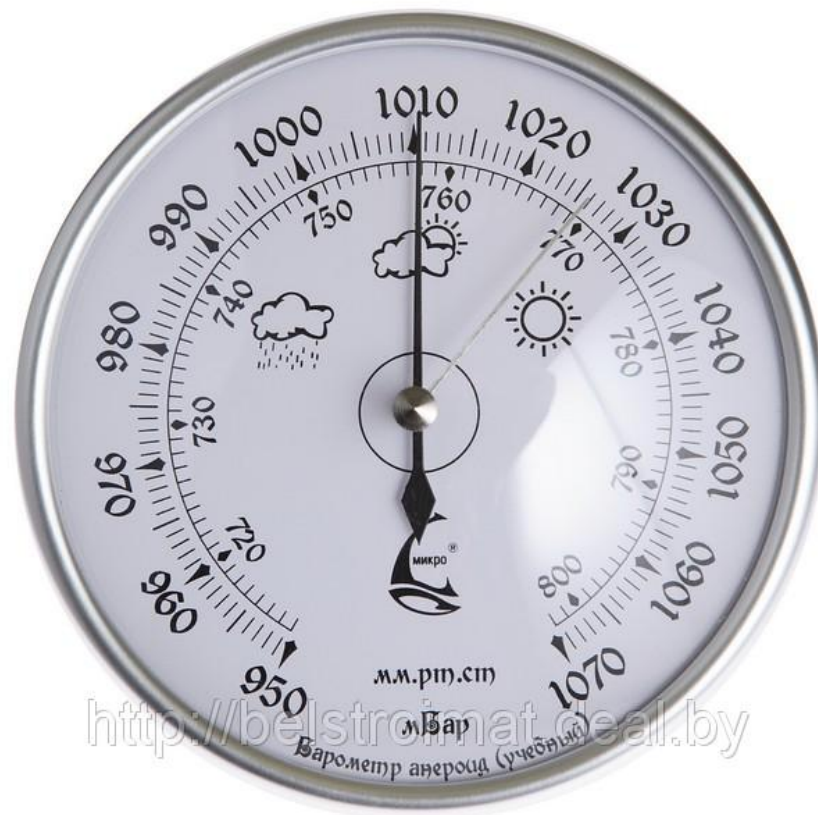
# Физические свойства воздуха

- температура - 18-20<sup>0</sup>
- влажность – 40-60%
- давление – 755 мм. рт. ст.
- скорость движения воздуха – 0,2-0,4 м/с (в помещении)



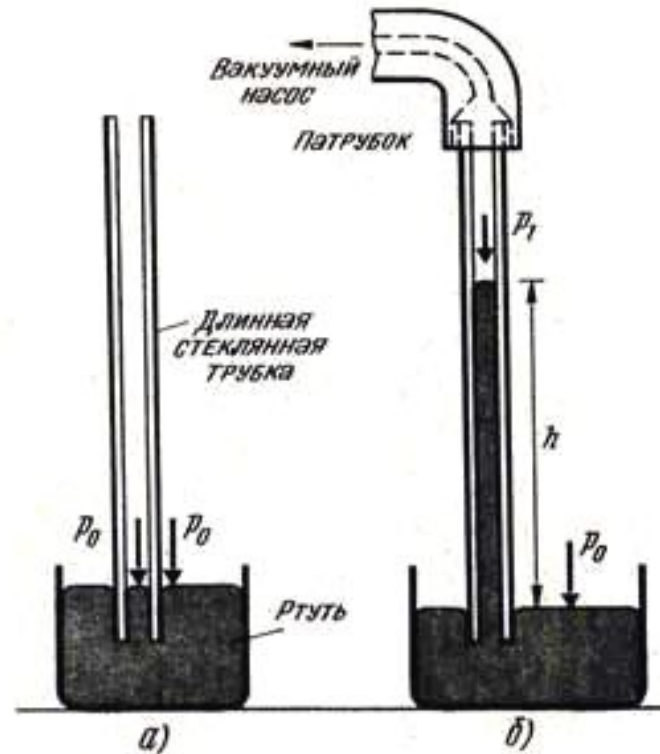
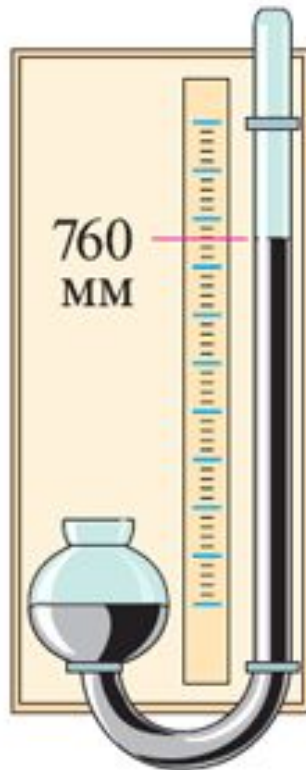
# Гигиенические приборы

# Анероид

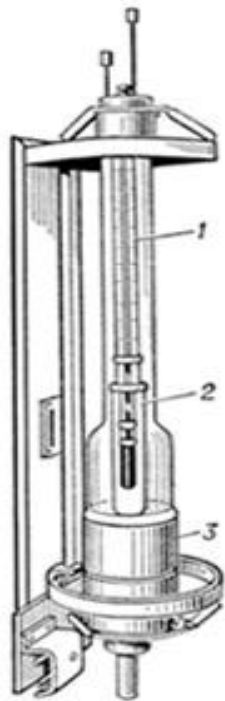


<http://belstroimat.com.by>

# Ртутный барометр



# Гипсотермометр



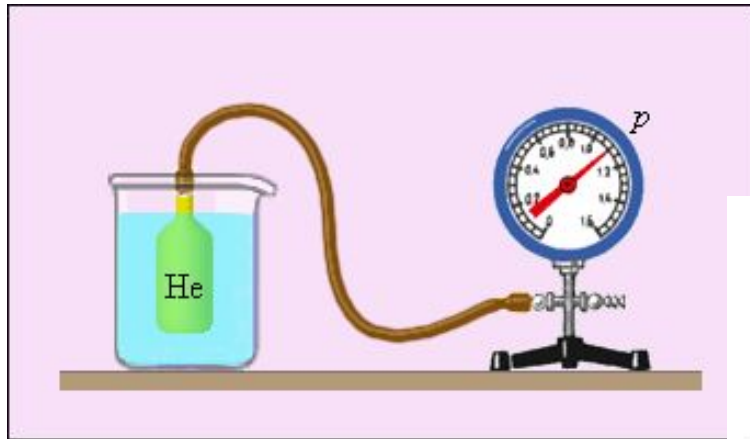
Гипсотермометр с  
кипятильником



# Барограф

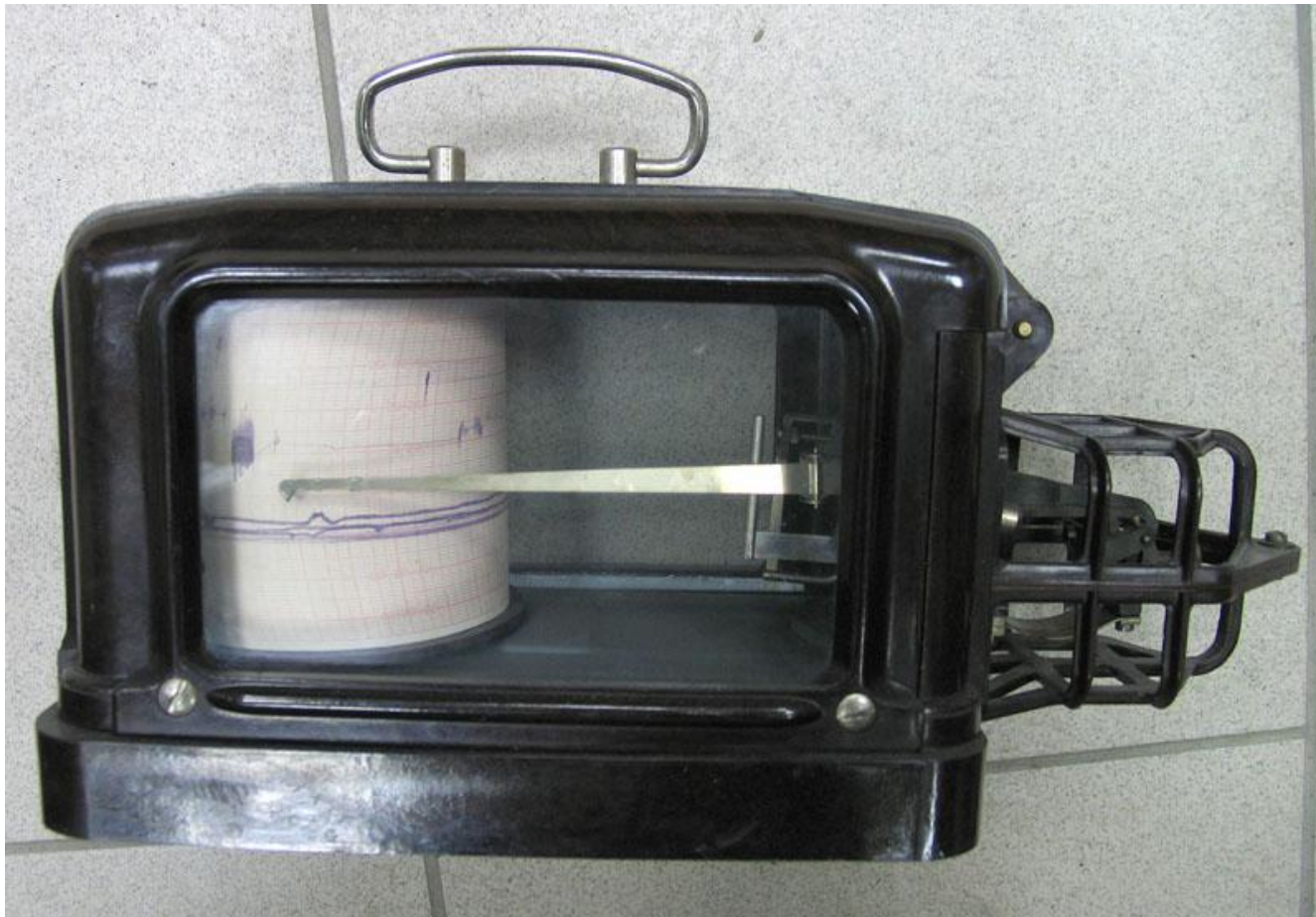


# Газовый термометр

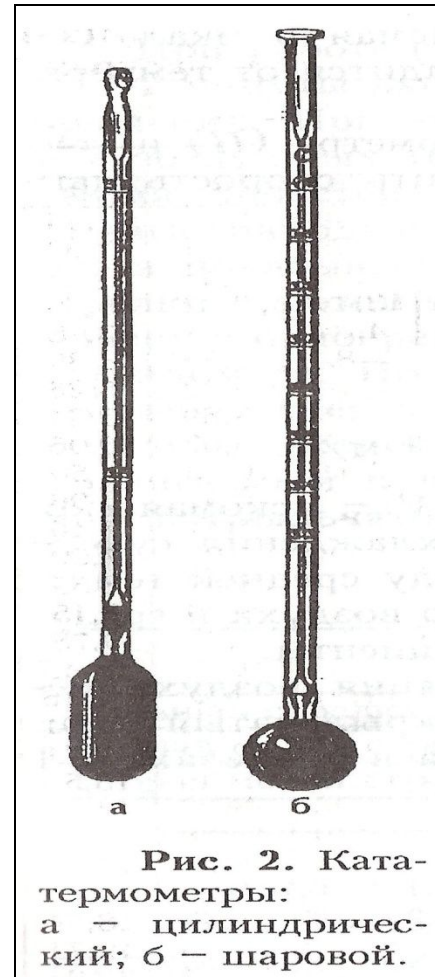
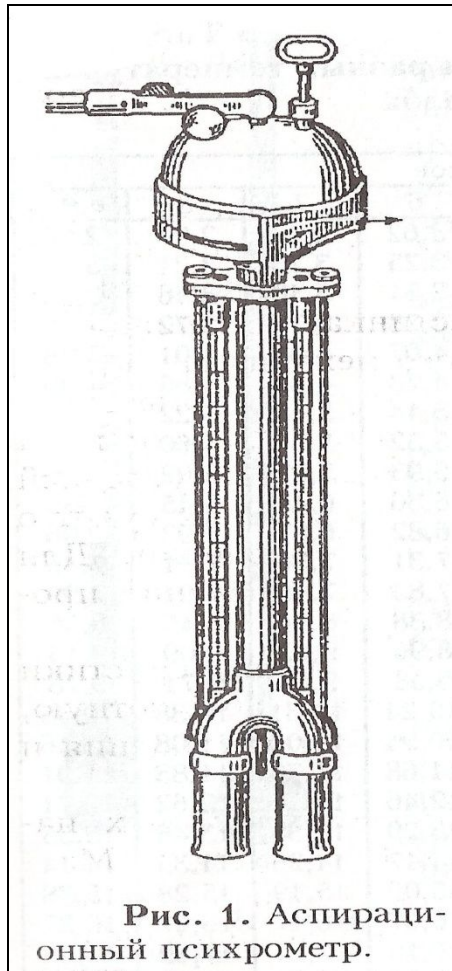




# Термограф



# Психрометр и кататермометры





# Анемометры

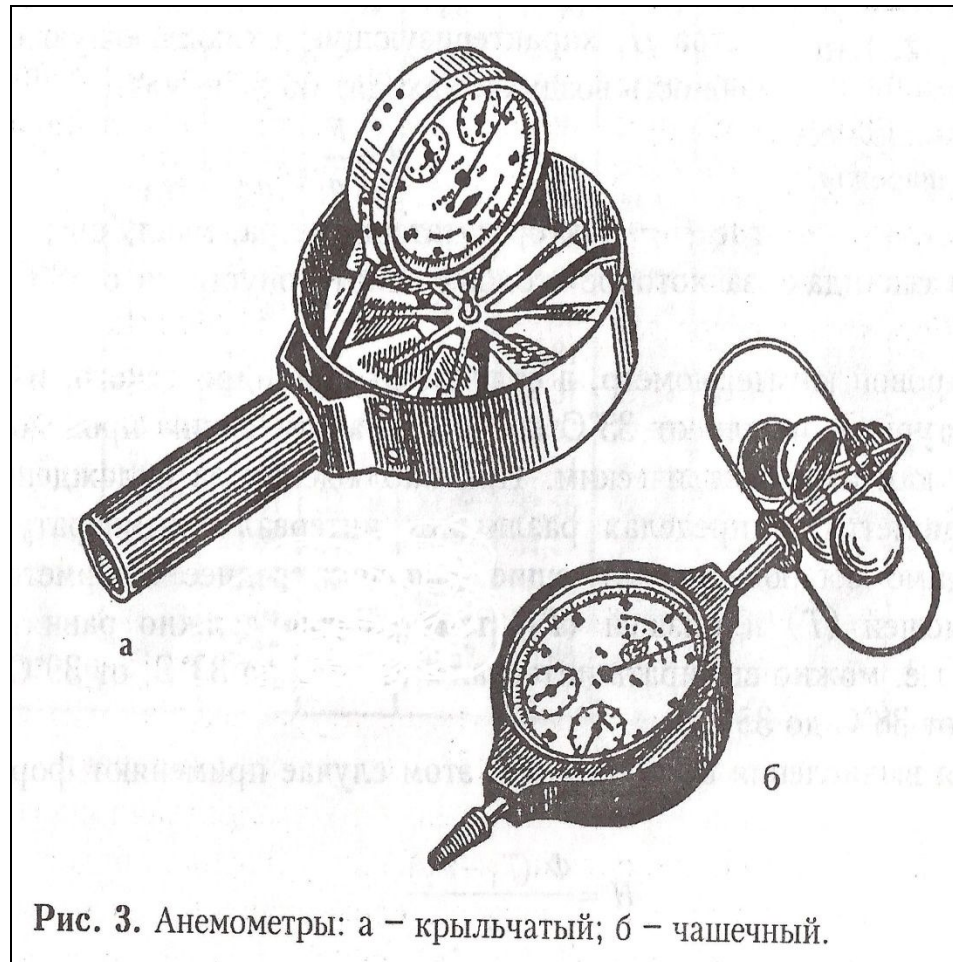
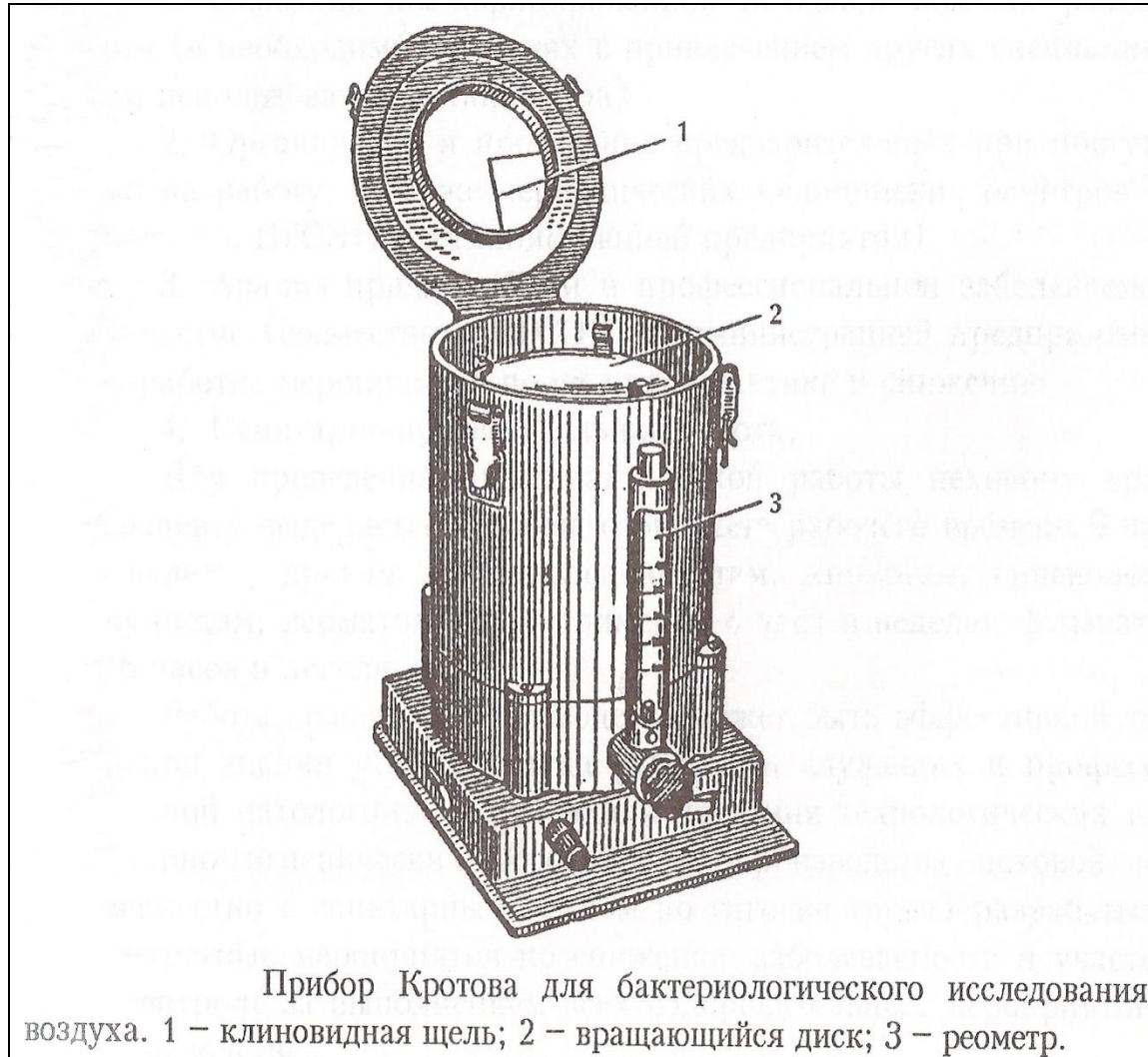


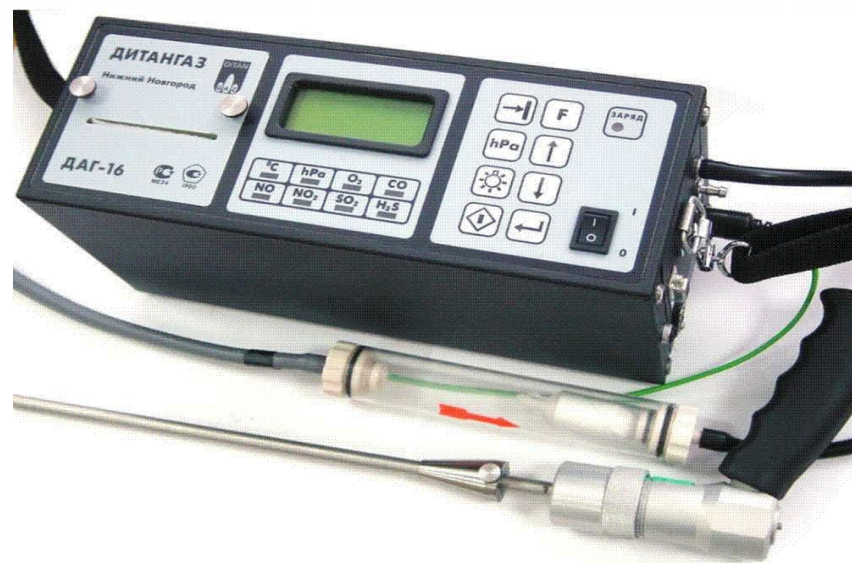
Рис. 3. Анемометры: а – крыльчатый; б – чашечный.

# Прибор Кротова



Прибор Кротова для бактериологического исследования воздуха. 1 – клиновидная щель; 2 – вращающийся диск; 3 – реометр.

# Газоанализаторы



# **Загрязнение атмосферного воздуха**

# Основные источники загрязнения атмосферы

<b>Естественные (природные)</b>	<b>Искусственные (антропогенные)</b>
<b>Пыльные бури</b>	<b>Промышленные предприятия</b>
<b>Вулканическая деятельность</b>	<b>Транспорт</b>
<b>Лесные пожары</b>	<b>Теплоэнергетика</b>
<b>Выветривание</b>	<b>Отопление жилищ</b>
<b>Разложение земных организмов</b>	<b>Сельское хозяйство</b>

# Соотношение между естественным и антропогенным поступлением веществ в атмосферный воздух

Вещество	Природное поступление, т/год	Антропогенное поступление, т/год
Озон	$2 \times 10^9$	Незначительно
Двуокись углерода	$7 \times 10^{10}$	$1,5 \times 10^{10}$
Окись углерода	-	$2 \times 10^8$
Сернистый газ	$1,42 \times 10^8$	$7,3 \times 10^7$
Соединения азота	$1,4 \times 10^9$	$1,5 \times 10^7$
Взвешенные вещества	До $2,2 \times 10^9$	До $2,62 \times 10^9$

# Выбросы антропогенных источников загрязнения

## Основные источники

### Автомобильный транспорт

90% всех загрязнений  
Угарный газ  
Окись азота  
Углеводороды  
Окись серы

### Авиатранспорт

Окислы азота,  
разрушающие  
озоновый слой

### Теплоэлектростанции

Сажа  
Зола  
Окислы серы  
Окислы азота  
Двуокись углерода  
Мышьяк  
Селен  
Окислы железа,  
кальция, магния  
Радиоактивные  
элементы  
Смолистые вещества

### Промышленность

Железнорудная  
пыль  
Сернистый газ  
Окись углерода  
Окись азота  
Фенолы  
Окислы металлов  
Углеводороды  
Сероводород  
Фтористые  
соединения

# Вредное воздействие антропогенных загрязнений на человека

Острое действие

Пример: действие токсических туманов

Хроническое действие

Специфическое:  
Канцерогенное  
Эмбриотропное  
Тератогенное  
Гонадотоксическое  
Мутагенное

Неспецифическое:  
Ослабление иммунной системы  
Увеличение общей заболеваемости



# Влияние загрязнения воздуха на здоровье людей

<b>Вещества</b>	<b>ПДК, мг/м<sup>3</sup></b>	<b>Влияние</b>
<b>Сернистый газ</b>	<b>0,5</b>	<b>острые респираторные заболевания, замедленное физическое развитие, сдвиг показателей крови</b>
<b>Двуокись азота</b>	<b>0,085</b>	<b>изменение обмена веществ, сдвиг показателей крови, уменьшение общего белка, ускорение свертываемости крови</b>
<b>Сероводород</b>	<b>1,0</b>	<b>риниты, конъюнктивиты, бронхиты, головные боли, расстройства пищеварения, снижение слуха, анемии, сосудисто-вегетативные нарушения, гнойничковые заболевания</b>
<b>Пыль</b>	<b>0,05</b>	<b>легочные и аллергические заболевания</b>

# Поступление ксенобиотиков в организм человека ингаляционным путем

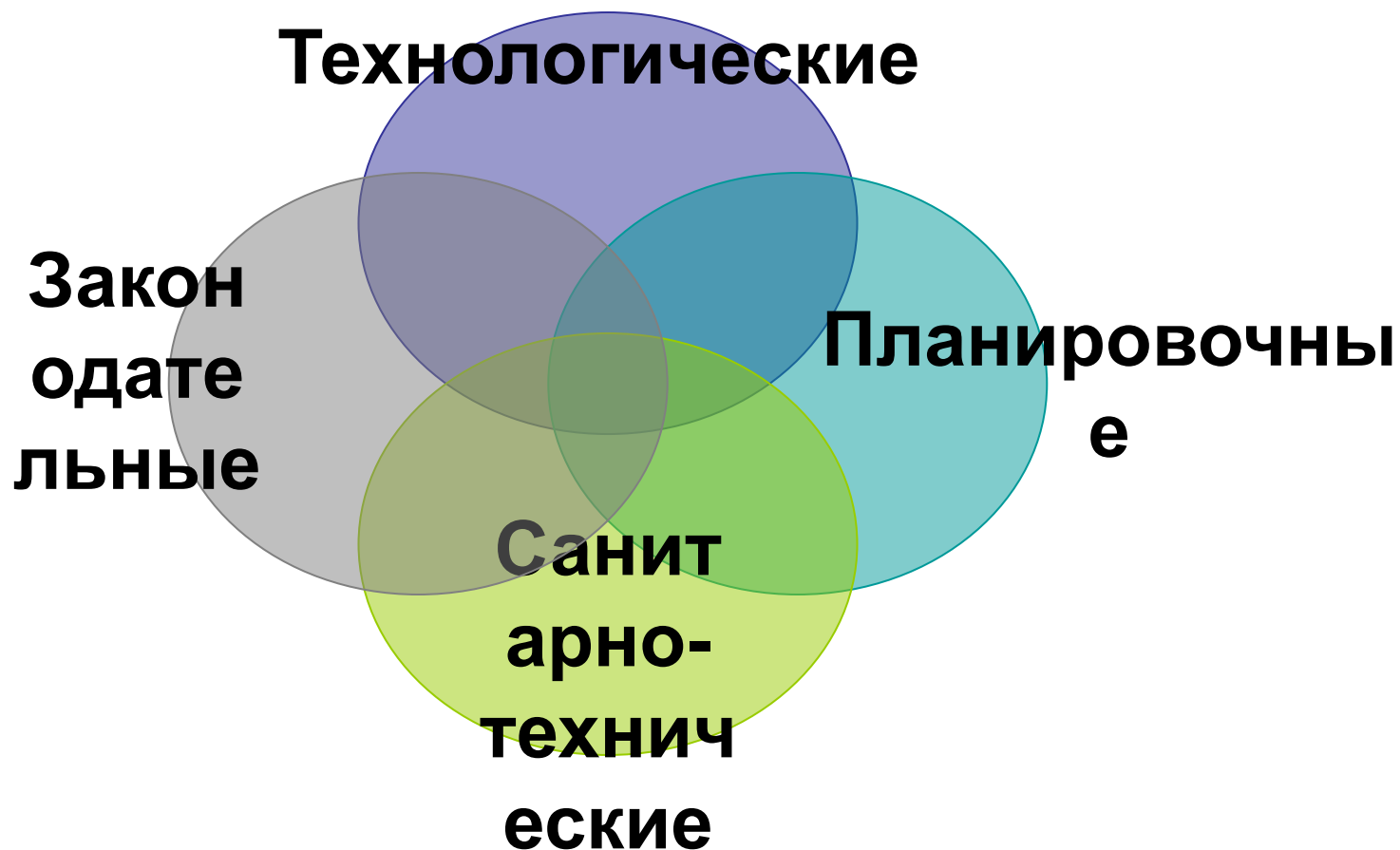
- **Что поступает:** пыль, дым, парообразные вещества, ацетон, эфиры, бензол
- **Что влияет на проникновение:** размер частиц, плотность, высокая растворимость в воде
- **Механизм проникновения:** простая диффузия по градиенту концентрации
- **Барьер:** липидная и мукоидная пленка слизистых, слой протоплазмы альвеолярных клеток, мембраны эпителия и капилляров

# Средние изменения климата, связанные с загрязнением атмосферного воздуха

<b>Фактор</b>	<b>По сравнению с сельской местностью</b>
<b>Конденсация взвешенных частиц</b>	<b>В 10 раз больше</b>
<b>Газообразные загрязнения</b>	<b>В 5-25 раз больше</b>
<b>Облачность</b>	<b>На 5-10% больше</b>
<b>Туман зимой</b>	<b>На 100% больше</b>
<b>Туман летом</b>	<b>На 30% больше</b>
<b>Солнечная радиация</b>	<b>На 15-20% ниже</b>
<b>Ультрафиолетовая радиация зимой</b>	<b>На 30% ниже</b>
<b>Ультрафиолетовая радиация летом</b>	<b>На 5% ниже</b>

# **Защита воздушной среды от загрязнений**

# Мероприятия по профилактике загрязнений атмосферного воздуха





<b>Технологические</b>	создание замкнутых процессов, правильная утилизация отходов, очистка сырья от вредных примесей, замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми, замена пламенного нагрева электрическим, герметизация процессов, замена прерывистых процессов непрерывными
<b>Санитарно-технические</b>	создание очистных сооружений для улавливания пыли
<b>Законодательные</b>	федеральные и муниципальные законы («Об охране атмосферного воздуха») и постановления
<b>Планировочные</b>	учет «розы ветров», зонирование территорий города, организация санитарно-защитных зон, озеленение населенных пунктов, планировка жилых районов

- Меры борьбы с загрязнениями складываются из осуществления государственных мероприятий и расширения научных знаний.
- С целью предотвращения загрязнения атмосферы разработаны мероприятия, обеспечивающие правильное сжигание топлива,
- переход на газифицированное центральное отопление,
- улучшение конструкций автомобилей (переход на сжиженный газ, этиловый спирт, разработка автомобилей с электрическим двигателем).

# Очистные сооружения Пылеуловители



# Пылеосадочные камеры

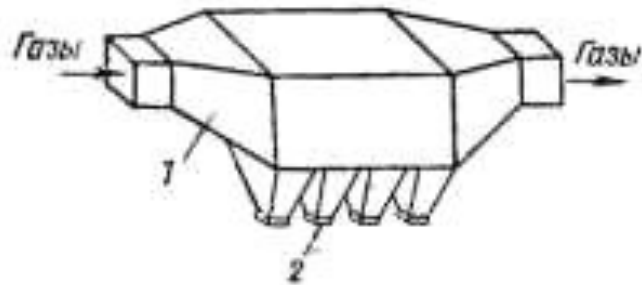
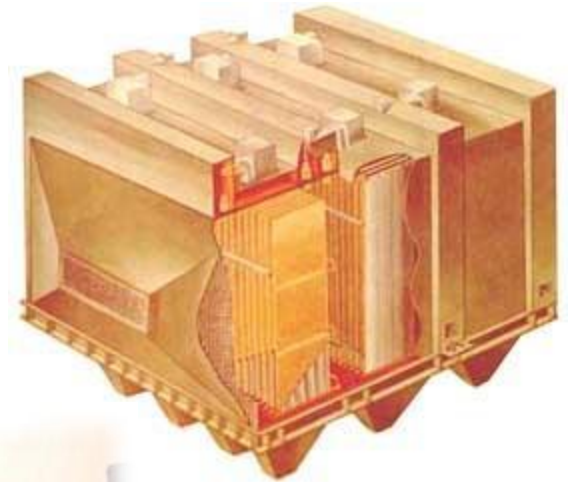


Рис. 2.1. Пылеосадительная камера:  
1 — корпус; 2 — пылеотводящий бункер

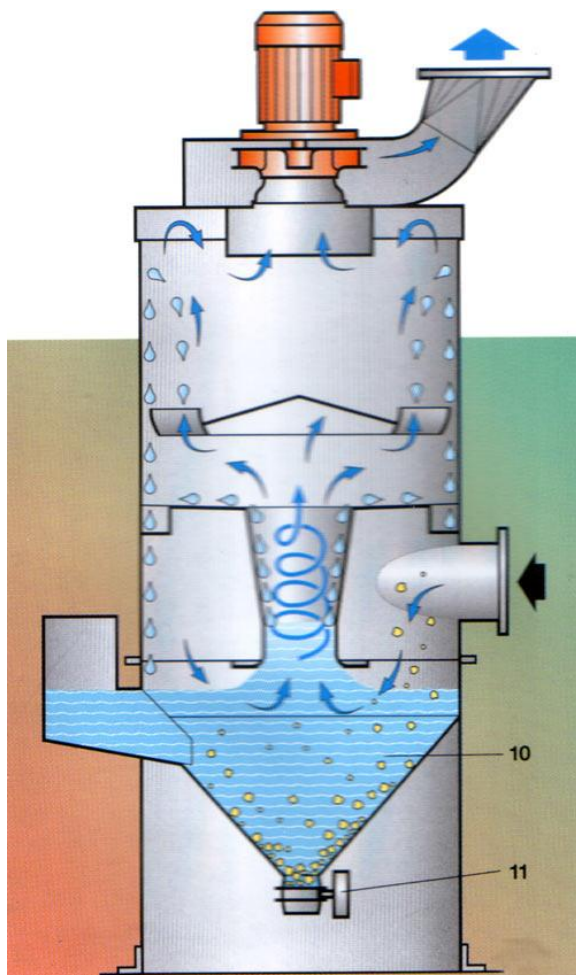


# Электрофильтры





# Скрубберы



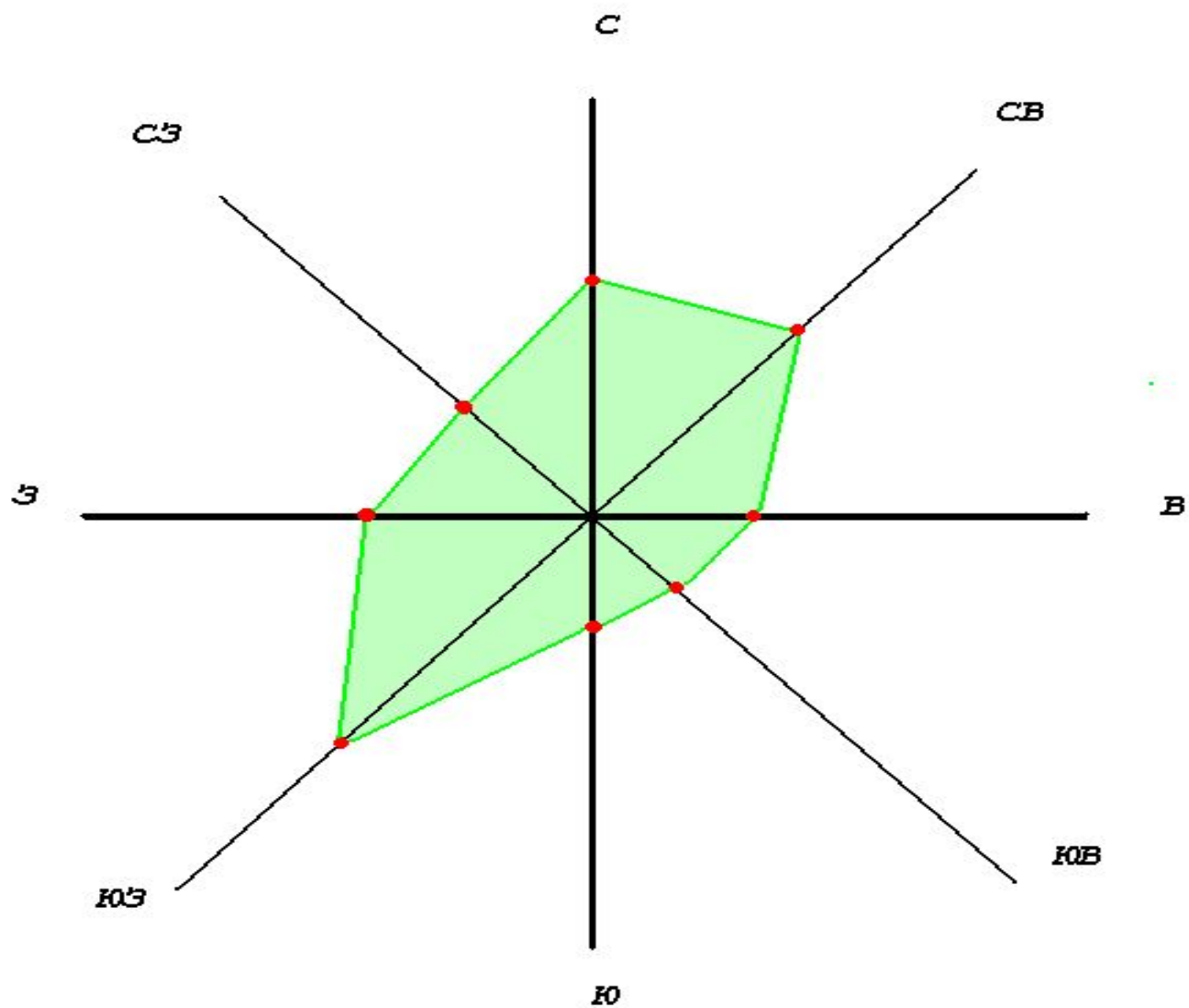
# Золоуловители



# Планировка застройки кварталов

- Ближнюю к магистрали зону застраивают коммунально-бытовыми зданиями, далее – малоэтажные постройки и здания высокой этажности, затем – детские сады, лечебные учреждения, более требовательные к качеству воздуха.
- Замкнутые застройки применяют только в городах, где ветры больших скоростей, что способствует очищению воздуха.
- Промышленные районы размещают на хорошо проветриваемых территориях подветренно по отношению к жилым районам.

# Роза ветров



# Роль зеленых насаждений

- Деревья очищают воздух от взвешенных в нем жидких и твердых частиц, поглощают вредные газы, на деревьях оседает до 72% частиц пыли и до 60% диоксида серы.
- Многие виды растений выделяют фитонциды – биологически активные вещества, убивающие бактерии.
- Зеленые растения регулируют микроклимат города, поглощают и снижают городской шум.



- Сернистый газ хорошо поглощает тополь, липа, клен, каштан.



- Фенолы поглощают сирень, шелковица, бузина.

