

Московский областной медицинский колледж № 1

Гигиена и экология человека

## **Тема 2.1.**

Гигиена воздушной среды, воды и водоснабжения населенных мест.

Гигиена почвы.

Преподаватель:

Жукова Лариса Валерьевна



# План занятия

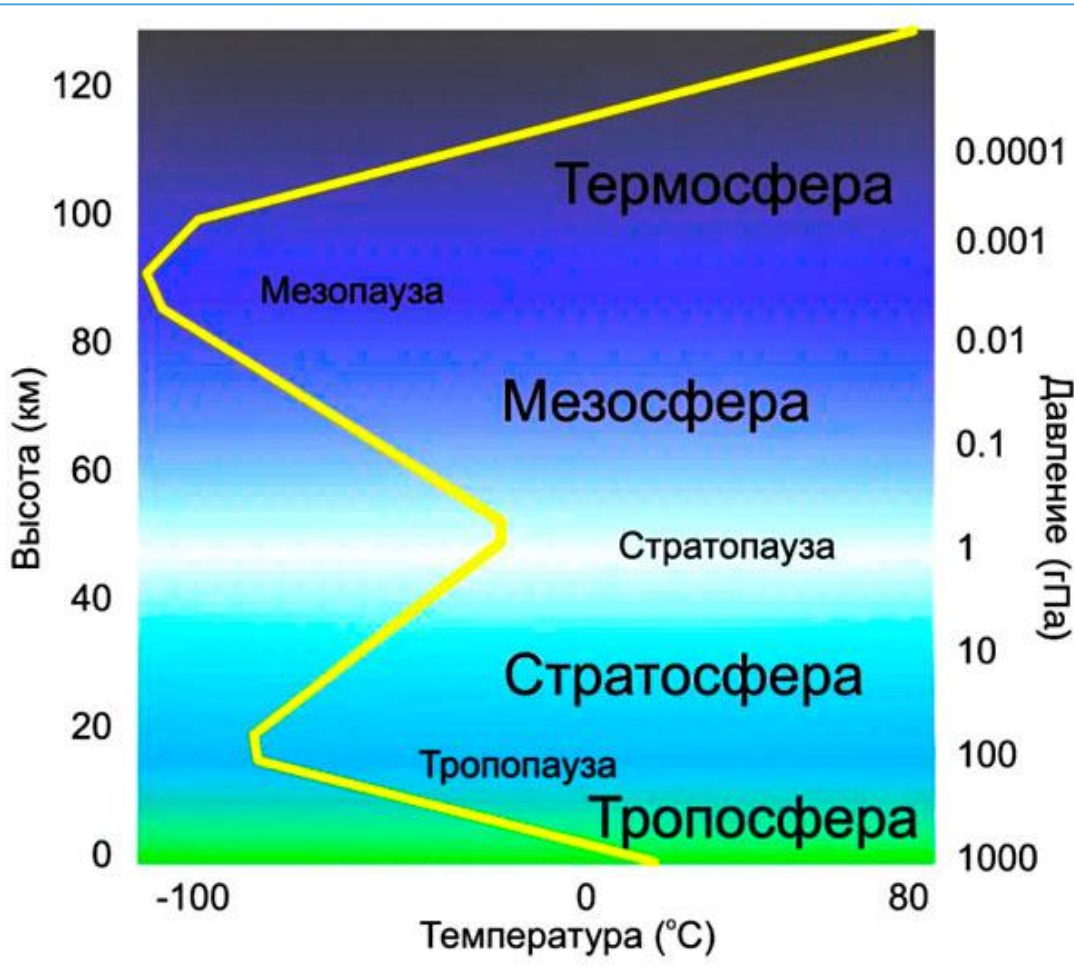
1. Физические свойства воздуха.
2. Химический состав атмосферного воздуха и его гигиеническое значение..
3. Принципы защиты воздушной среды.
4. Физиологическая роль, хозяйственно-бытовое, санитарно-гигиеническое значение воды.
5. Органолептические свойства воды.
6. Виды источников водоснабжения и их санитарно–гигиеническая характеристика.
7. Гигиеническое значение состава и свойств почвы.
8. Проблемы накопления и утилизации отходов, в том числе медицинских.



# Литература

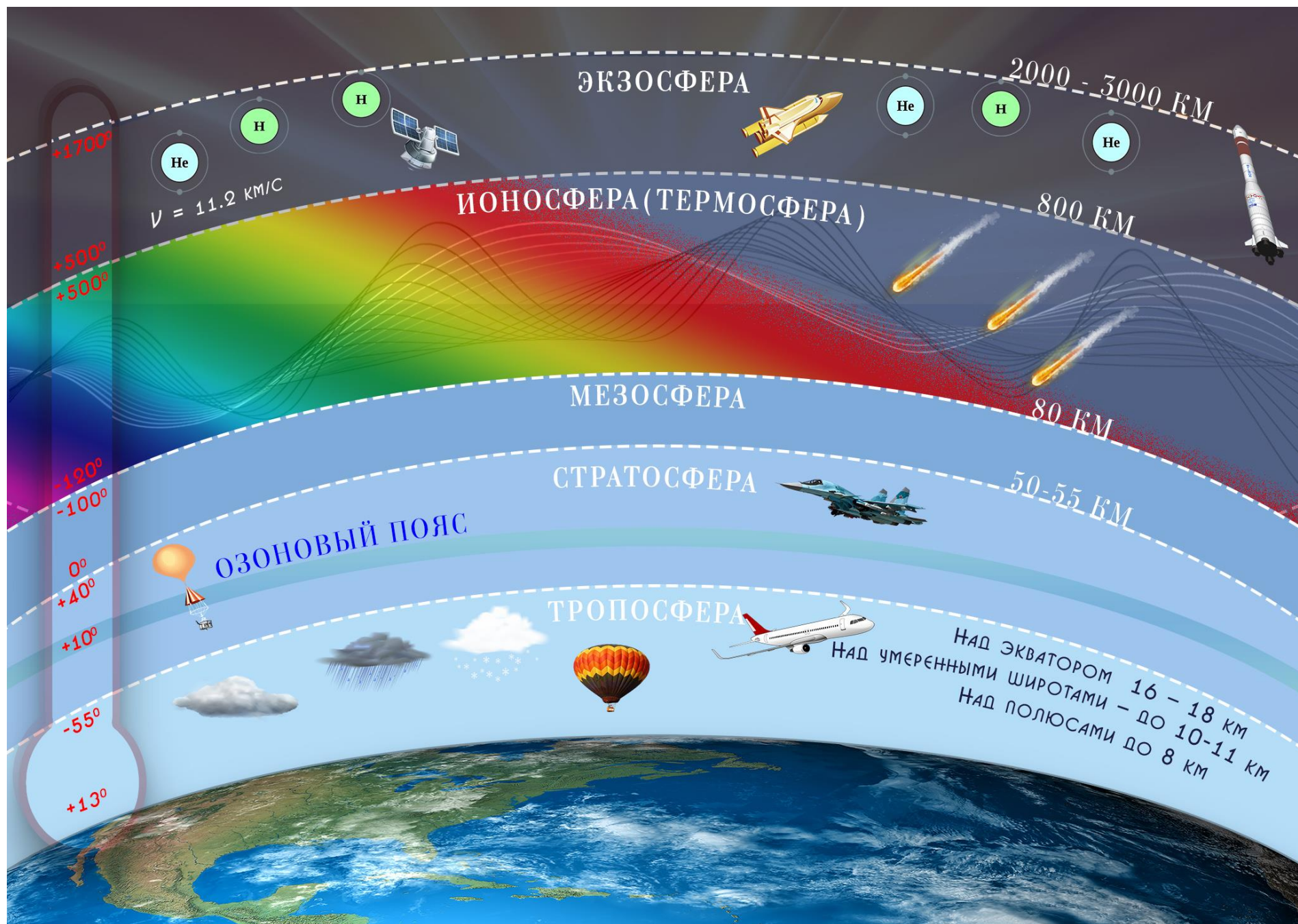
- **Раздел 3, стр. 43-101**
- Крымская И.Г. Гигиена и экология человека: учебное пособие/И.Г. Крымская – РнД: Феникс, 2019. - 413с.
- Крымская, И. Г. Гигиена и экология человека : учебное пособие / И. Г. Крымская. — 3-е изд., доп. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-222-35181-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

# Строение атмосферы



**Атмосфера** (от греч. *atmos* – пар и *sphaira* – шар) – газообразная оболочка Земли и других небесных тел.

1. Тропосфера - до 12-14 км.
2. Стратосфера - до 80-100 км.
3. Ионосфера (термосфера) - до 600 км.
4. Вакуумсфера (экзосфера) - до 1000 км.



## Воздух необходим для:

- поддержания процессов дыхания живых организмов, снабжения их организма кислородом;
- теплообмена организма, обеспечивая отдачу тепла различными путями;
- пропускания к поверхности Земли оптической части солнечного спектра (видимых, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей);
- задержки инфракрасного излучения Земли благодаря присутствию в атмосфере водяных паров, озона и углекислого газа;
- ориентировки в окружающем пространстве с помощью восприятия органами чувств зрительных и слуховых сигналов окружающей среды.

Воздух имеет **физические, химические и механические свойства**, которые могут оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на организм человека.

**К физическим свойствам** воздуха относят атмосферное давление, температуру, влажность, подвижность, электрическое состояние, солнечную радиацию, радиоактивность и электромагнитные волны. От физических свойств воздуха зависят климат и погода.

**Химические свойства обусловлены** нормальным газовым составом воздуха и вредными газообразными примесями.

**Механические свойства** воздуха зависят от содержания в нем примесей твердых частиц в виде пыли, золы, дыма, сажи и присутствия микроорганизмов

# Физические свойства воздуха, их гигиеническое значение

Воздушная среда неоднородна по физическим свойствам и вредным примесям, что связано с условиями ее формирования и загрязнения.

Различают:

- атмосферный воздух,
- воздух промышленных помещений,
- воздух жилых и общественных зданий.





## Воздух промышленных помещений

- На промышленных предприятиях свойства воздушной среды зависят от технологического процесса.
- В некоторых случаях физические свойства воздуха приобретают самостоятельное значение вредного профессионального фактора, а загрязнение воздуха токсичными веществами может привести к профессиональным отравлениям.



## Воздух жилых и общественных зданий

- В жилых и общественных зданиях физические свойства воздуха более стабильны, так как в этих зданиях поддерживается микроклимат благодаря вентиляции и отоплению.
- Газообразные примеси образуются в результате выделения в воздух продуктов жизнедеятельности людей и токсичных веществ из материалов и предметов обихода, выполненных из полимерных материалов, а также в виде продуктов горения бытового газа.



# Физические свойства атмосферного воздуха

- температура,
- влажность,
- подвижность,
- атмосферное давление,
- электрическое состояние

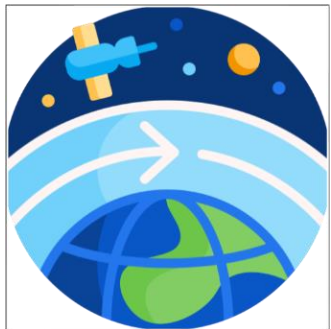


# Гигиеническое значение атмосферного давления



Воздух обладает весом и массой, равной пяти квадрилионам тонн ( $5 \times 10^{15}$ ), **создавая у поверхности Земли под влиянием гравитационного поля атмосферное, или барометрическое, давление**

Атмосфера давит на  $1 \text{ см}^2$  поверхности Земли с силой около 1 кг.



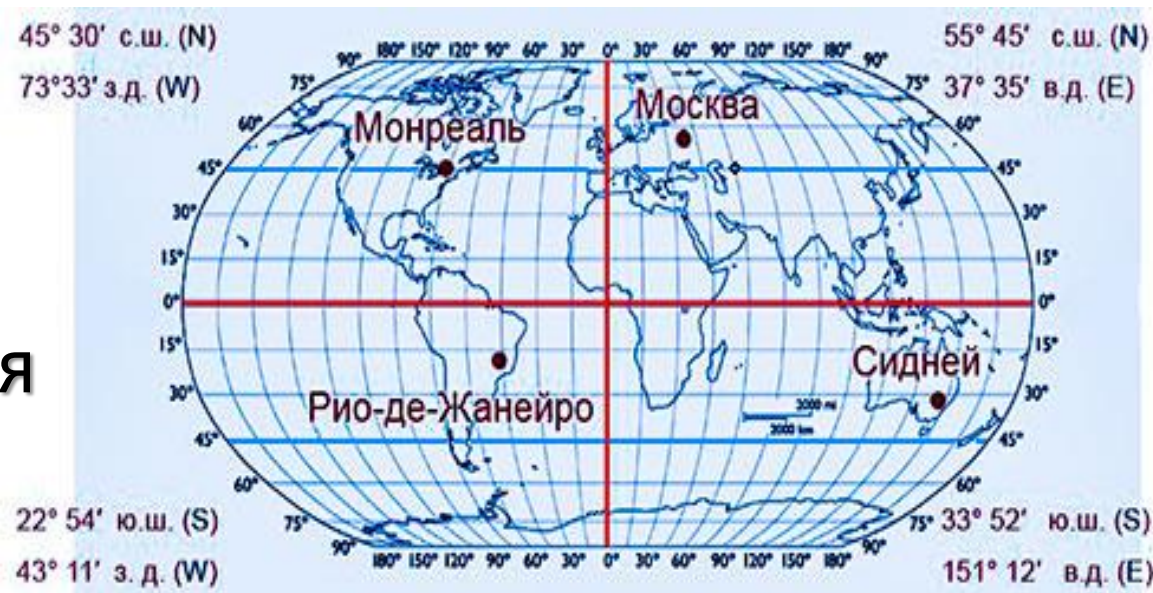
С поднятием на высоту его давление уменьшается, а при опускании глубоко под землю или под воду – повышается.

# Гигиеническое значение атмосферного давления

На уровне моря, широте  $45^\circ$  при температуре  $0^\circ\text{C}$  атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст., или 1 атмосферу.

760 мм рт.ст. = 101,3 кПа

В Москве уровень нормального атмосферного давления находится в пределах 747–748 мм рт. ст.

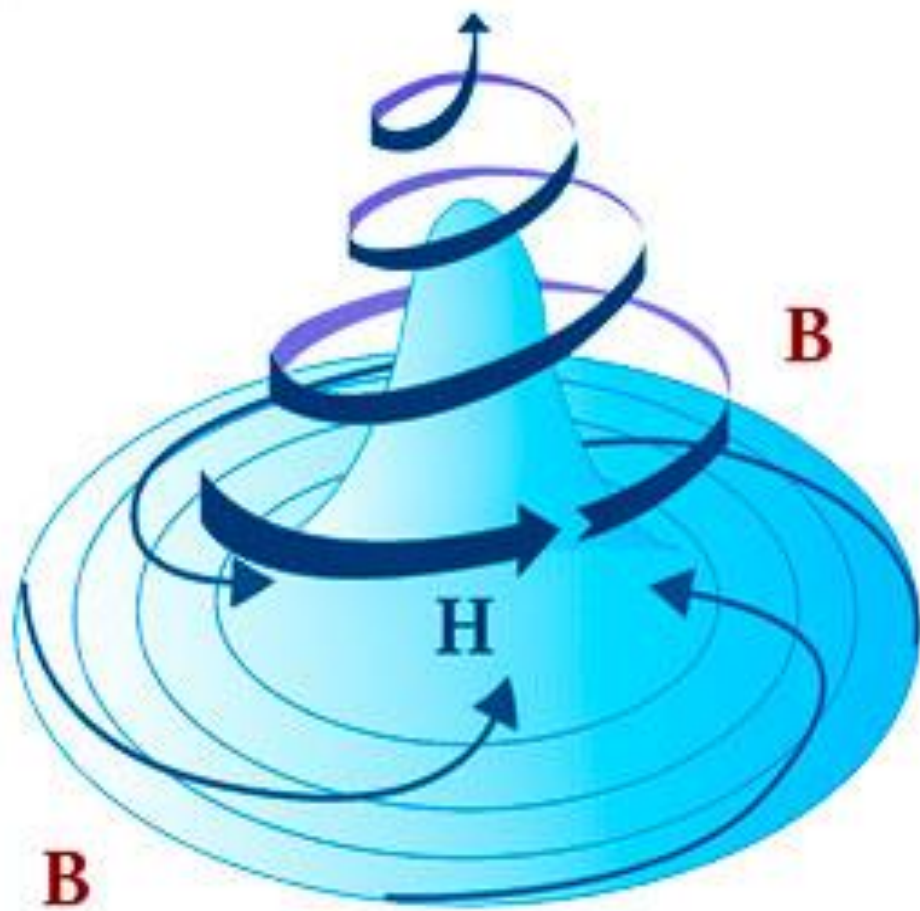


## Гигиеническое значение атмосферного давления

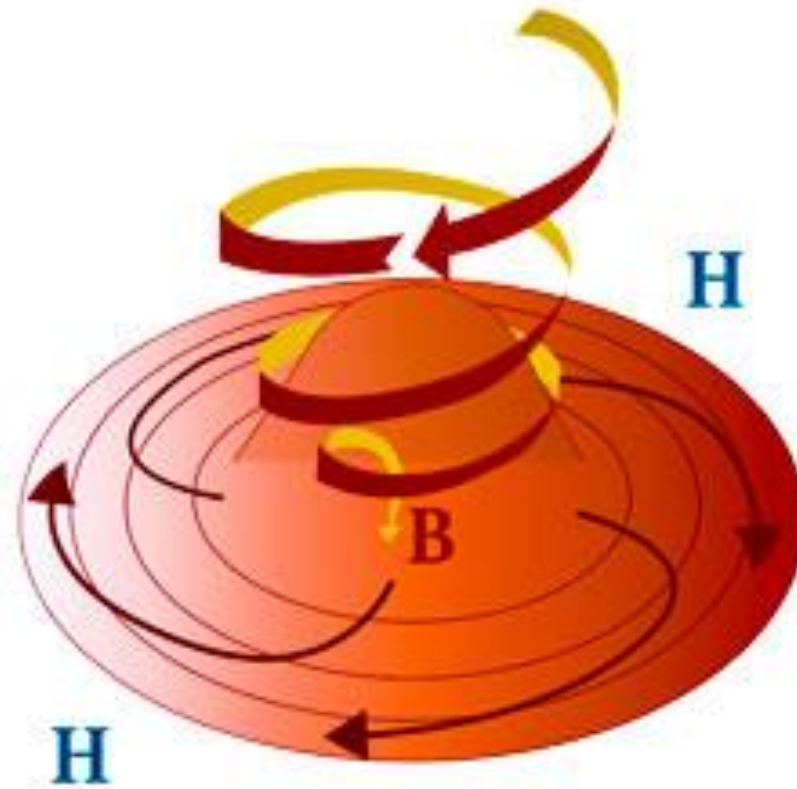
На поверхности Земли атмосферное давление непостоянно, неодинаково и неравномерно, что зависит от географических и метеорологических условий, времени года и суток.

Понижение атмосферного давления предшествует пасмурной, дождливой погоде вследствие притока более теплого воздуха (циклон), а повышение предвещает сухую ясную погоду с сильным похолоданием зимой (антициклон).





*Циклон*



*Антициклон*

**Н** — область низкого атмосферного давления

**В** — область высокого атмосферного давления

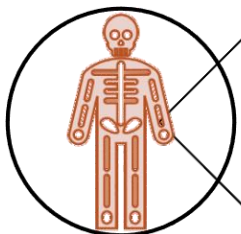
## Гигиеническое значение атмосферного давления

Здоровый человек обычно атмосферное давление не ощущает благодаря тому, что атмосфера давит на него со всех сторон одинаково и уравнивается изнутри, так как жидкости и газы в организме имеют одинаковую упругость с наружным воздухом.





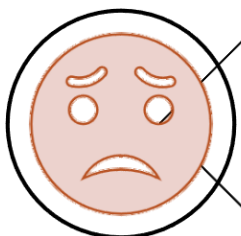
Некоторые люди реагируют на незначительные изменения давления:



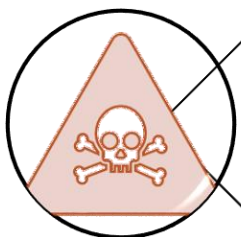
чувствуют боли в пораженных ревматизмом органах, в местах старых ран и переломов костей;



появляются приступы заболевания у больных сердечными расстройствами;



ухудшаются сон, настроение;



появляется чувство страха у лиц с повышенной нервной возбудимостью

## Гигиеническое значение атмосферного давления



Повышенной чувствительностью к колебаниям погоды, или **метеочувствительностью**, обладают пожилые люди и больные гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, туберкулезом.

Во время антициклонов при повышении атмосферного давления повышается артериальное давление у гипотоников и снижается у гипертоников, при циклонном снижении атмосферного давления отмечается обратная картина.

В тоже время у здоровых людей с нормотонией во время циклонов и антициклонов может меняться только систолическое или диастолическое артериальное давление



## Степени метеочувствительности

**Легкая степень** характеризуется слабостью, недомоганием.

**Средняя** – изменением артериального давления, частоты пульса.

**Тяжелая степень** характеризуется:

- болями в сердце, одышкой,
- головными болями, головокружением,
- сердечными и нервными нарушениями,
- повышенной возбудимостью, раздражительностью, бессонницей,
- общей слабостью, жалобами на боль в суставах, мышцах.



# Профилактика неблагоприятного влияния погоды на метеочувствительных больных



## Организационные меры

учет метеочувствительных больных;  
организация медицинского прогноза погоды на основе получения синоптических прогнозов от метеостанций Гидрометеослужбы

## Повышение неспецифической устойчивости организма

закаливание, использование естественного солнечного или искусственного ультрафиолетового облучения, сбалансированное питание, проведение сезонных курсов приема витаминов

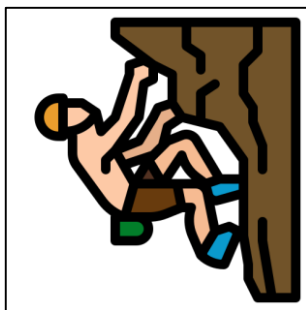
## Снижение нагрузки на организм

ограничение или отмена климатических, физиотерапевтических процедур, перенос плановых операций или утомительных лечебно-диагностических процедур, ограничение двигательного режима, рациональная организация труда, быта и отдыха

## Управление микроклиматом

создание палат с искусственным баро- и микроклиматом

## Гигиеническое значение атмосферного давления Влияние пониженного давления



Воздействие пониженного атмосферного давления на организм человека можно наблюдать:

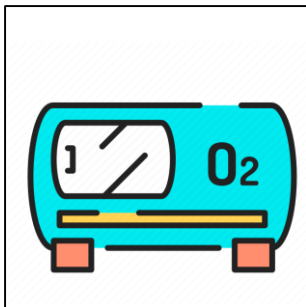
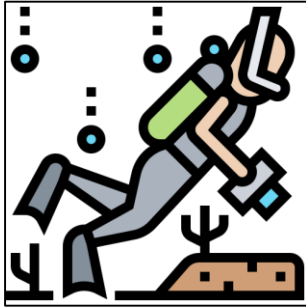
- у летчиков в высотных полетах,
- при космических полетах,
- у альпинистов и туристов при подъемах на высоту,
- у лиц, работающих в высокогорных местностях.

# Физиологическое действие на человека недостатка кислорода на разных высотах

Высота, км	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Парциальное давление, мм рт. ст.	Соответствует содержанию в воздухе на уровне моря, %	Физиологическое действие на человека
0	760	159	20,95	«Индифферентная зона», физиологические сдвиги отсутствуют
1	674	141	18,00	
2	596	125	16,50	Имеются физиологические сдвиги: учащается пульс, учащается и углубляется дыхание, ухудшается зрение и др., но организм человека при легкой физической работе может приспособиться — «зона полной работоспособности»
3	526	110	14,50	
4	462	98	12,0	«Зона неполной работоспособности»: при мышечной работе резко учащается пульс, появляются одышка, слабость, расстройство координации движений и функции органов чувств, эйфория, сменяющаяся усталостью и сонливостью
5	405	85	11,10	
6	354	74	9,7	«Зона неработоспособности»: кислородное голодание не позволяет выполнять значительную физическую и умственную работу, угроза потери сознания
7	310	65	8,5	
8	267	56	7,4	С этой высоты начинается «смертельная зона» для большинства людей

# Гигиеническое значение атмосферного давления

## Влияние повышенного давления



Повышенное атмосферное давление является основным производственным фактором

- у водолазов,
- при кессонных работах,
- у рабочих при строительстве подводных туннелей, метро,
- при плавании с аквалангом,
- при лечении сжатым воздухом в камерах повышенного давления и барооперационных

## Гигиеническое значение атмосферного давления

### Влияние повышенного давления

Опасность для развития кессонной болезни возникает при подъеме на поверхность с нормальным атмосферным давлением — повышается риск появления газовых эмболов и массивная закупорка ими сосудов.

Три периода воздействия на человека повышенного давления газовой среды:

1. Период повышения давления воздуха, компрессия, сжатие воздуха при спуске водолаза или аквалангиста на максимальную глубину погружения;
2. Период пребывания под максимальным давлением на наибольшей глубине спуска, изопрессия;
3. Период снижения давления, декомпрессия, подъем с глубины, выход на поверхность.



## Гигиеническое значение температуры воздуха

Атмосферный воздух пропускает солнечные лучи, часть которых, достигая поверхности Земли, отражается (альбедо), а другая поглощается почвой, превращаясь в тепловую энергию, и воздух нагревается от теплового излучения Земли.

Минимальная температура воздуха наблюдается перед восходом Солнца, а максимальная — между 13 и 15 часами, когда почва прогрета сильнее всего.

По мере удаления от поверхности почвы температура воздуха понижается в среднем на 0,6 °С на каждые 100 м подъема.

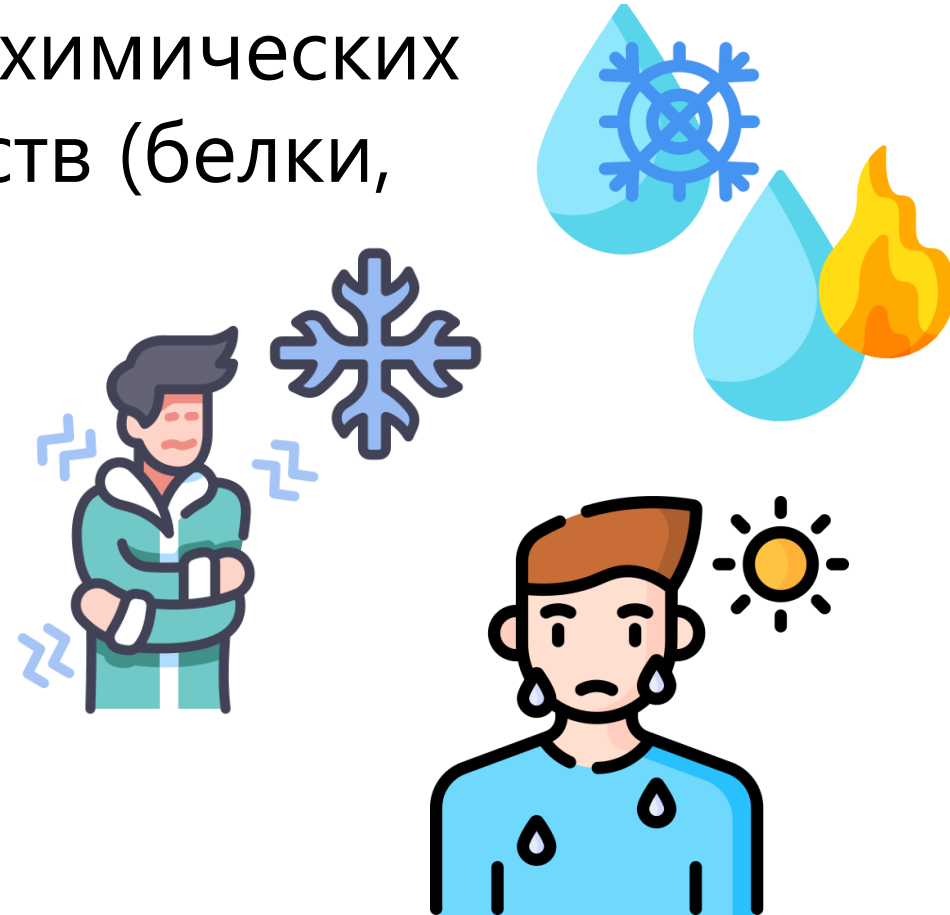
Распределение тепла на планете зависит и от ее шарообразной формы. По направлению от экватора к полюсам лучи Солнца падают под более острым углом, и Земля прогревается меньше.

Поэтому максимальные температуры наблюдаются в районе экватора (55 °С), а минимальные — в Антарктиде (−80 °С).

# Терморегуляция

**Химическая терморегуляция, т.е. выработка тепла организмом,** осуществляется за счет химических процессов окисления пищевых веществ (белки, жиры, углеводы).

В условиях высокой температуры воздуха уровень окислительных процессов в организме снижается и теплообразование уменьшается, при низкой же температуре происходит обратное.

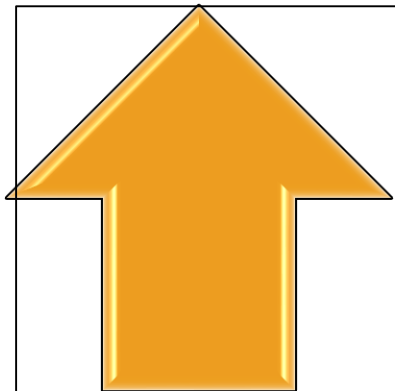


# Терморегуляция

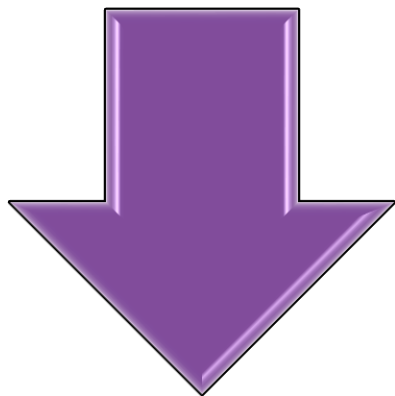
**Физическая терморегуляция, т.е. отдача тепла организмом,** обеспечивает увеличение или снижение теплоотдачи организмом с поверхности кожи при непосредственном участии воздуха следующими основными путями:

- *радиацией, или излучением,* тепла в сторону более холодных поверхностей и предметов (стены, мебель, и т.п.);
- *конвекцией* путем послойного нагревания прилегающего к телу воздуха;
- *перспирацией, или испарением,* путем потоотделения;
- *кондукцией, или проведением,* при непосредственном соприкосновении с холодными поверхностями предметов.

## Сущность физической терморегуляции:

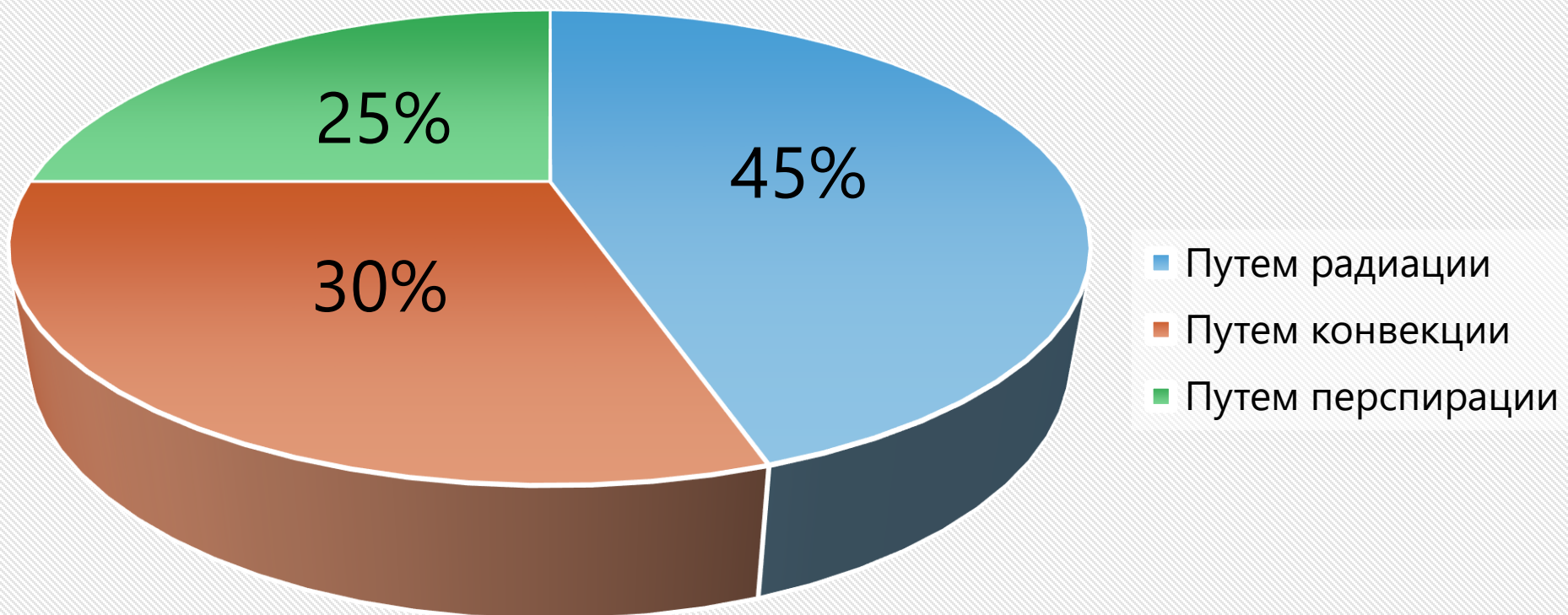


при высокой температуре воздуха кожные сосуды расширяются, повышается температура кожи, усиливается потоотделение, отдача тепла увеличивается, и организм не перегревается;



при низкой температуре воздуха кожные сосуды сужаются, кровь перемещается к внутренним органам, кожа охлаждается, разница между температурой кожи и воздуха снижается и теплоотдача уменьшается, вследствие чего человек не переохлаждается

**В состоянии покоя и теплового комфорта  
теплопотери человека составляют**





## Гигиеническое значение температуры воздуха Длительное влияние повышенной температуры 25-35 °С

- 🔔 нарушение водно-солевого и витаминного баланса, особенно при выполнении физической работы, сопровождающейся потоотделением,
- 🔔 в результате нарушения водно-солевого баланса могут развиваться судороги,
- 🔔 гипертермия: повышение температуры тела до 38 °С и более, наблюдаются гиперемия лица, потоотделение, слабость, головокружение, тошнота, рвота,
- 🔔 в тяжелых случаях перегревание протекает в форме теплового удара: подъем температуры тела до 41 °С, падение артериального давления, потеря сознания, судороги, дыхание частое и поверхностное,
- 🔔 окислительные процессы в организме несколько снижаются, но в дальнейшем могут возрасти,
- 🔔 дыхание учащается и становится поверхностным,



## Гигиеническое значение температуры воздуха Длительное влияние повышенной температуры 25-35 °С

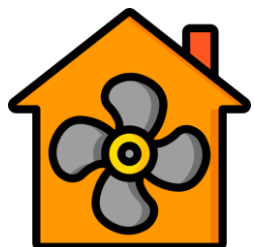
- 🔔 легочная вентиляция вначале возрастает, а затем остается без изменений,
- 🔔 усиливается кровоснабжение кожи и подкожной клетчатки за счет расширения системы капилляров,
- 🔔 частота сердечных сокращений возрастает вследствие раздражения терморцепторов, повышения температуры крови и образования продуктов метаболизма,
- 🔔 артериальное давление снижается,
- 🔔 повышается вязкость крови, увеличивается содержание гемоглобина и эритроцитов,
- 🔔 со стороны ЦНС - ослабление внимания, замедление двигательных реакций, ухудшение координации движений.



## Профилактика перегревания организма



- ☑ закаливание к воздействию высоких температур;
- ☑ рациональная одежда и обувь;



- ☑ рациональная система вентиляции;
- ☑ обеспечение оптимальных микроклиматических условий;



- ☑ рациональный режим труда и отдыха;
- ☑ рациональный питьевой режим (использование подсоленной газированной воды, соков, кваса, зеленого чая и др.);



- ☑ рациональное питание, режим питания.






## Гигиеническое значение температуры воздуха

### Длительное влияние пониженных температур – ниже +15 °С

- ❄ в первую очередь снижается температура кожи, при этом отмечаются ухудшение тактильной чувствительности, понижение сократительной способности мышц,
- ❄ понижение температуры отдельных участков тела приводит к болевым ощущениям,
- ❄ изменяется функциональное состояние центральной нервной системы, проявляющееся ослаблением болевой чувствительности, адинамией, сонливостью,
- ❄ снижение температуры глубоких тканей — «ядра» — до 33–32 °С является опасным для жизни,
- ❄ запредельная степень охлаждения приводит к различной степени отморожений отдельных участков тела, вплоть до омертвления тканей или общему замерзанию организма со смертельным исходом,



## Гигиеническое значение температуры воздуха

### Длительное влияние пониженных температур – ниже +15 °С

- ❄ влияние на состояние иммунной системы организма - снижение сопротивляемости организма инфекционному началу,
- ❄ простудные заболевания - катары верхних дыхательных путей, бронхопневмонии, плеврит, нефрит, ревматизм,
- ❄ гнойничковые заболевания кожи, активизируются очаги дремлющей инфекции,
- ❄ развитие специфических инфекционных заболеваний - грипп, пневмония, туберкулез, при наличии соответствующего возбудителя,
- ❄ при локальном охлаждении отдельных участков тела могут развиваться ознобления кожи и заболевания опорно-двигательной системы - артриты, миозиты, тендовагиниты, бурситы,
- ❄ заболевания периферической нервной системы в виде невритов, плекситов, радикулита,
- ❄ страдает двигательная функция - нарушение координации движений, снижение сократительной способности мышц, снижение работоспособности, что приводит к росту производственного травматизма.

## Профилактика переохлаждения



- ☑ закаливание организма к воздействию низких температур;
- ☑ рациональная одежда и обувь;
- ☑ оптимальный микроклимат в помещениях;
- ☑ мышечная (двигательная) активность;
- ☑ рациональное питание и питьевой режим (употребление горячего чая).

# Гигиеническое значение подвижности воздуха

Разница в температуре и давлении обуславливает перемещение воздушных масс.

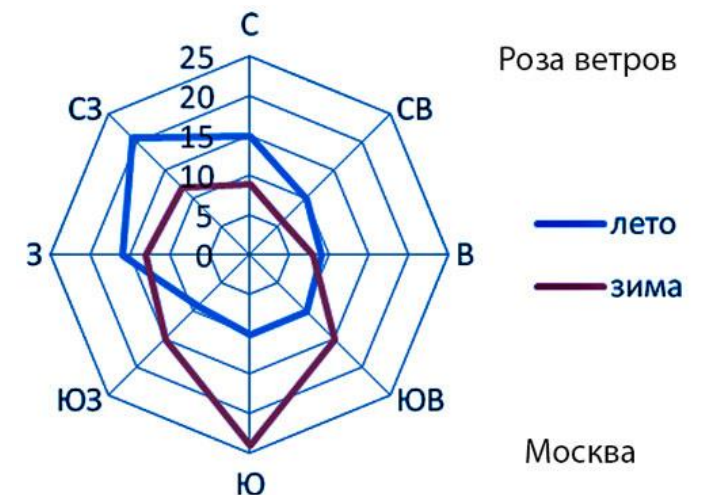
Движение воздуха характеризуется направлением и скоростью.

Направление определяется стороной света, откуда дует ветер, а скорость — расстоянием, пройденным массой воздуха в единицу времени (м/с).

Преобладающее направление ветра в данной местности необходимо учитывать при планировке населенных мест, размещении на их территории жилых зданий, больниц, детских учреждений.

Для каждой местности характерна закономерная повторяемость ветров преимущественно одного направления.

**Роза ветров** - графическое изображение числа повторяемости ветров по румбам (направлениям), наблюдающихся в данной местности в течение года.



## Гигиеническое значение подвижности воздуха

- ☞ способствует проветриванию улиц, дворов и усилению естественной вентиляции в помещениях, а также играет важную роль в удалении и самоочищении поступающих в атмосферу загрязнений.
- ☞ в жаркие дни ветер оказывает благоприятное влияние на организм, так как предохраняет его от перегревания.
- ☞ при низких температурах и высокой влажности движение воздуха способствует переохлаждению.

# Гигиеническое значение влажности воздуха



**Абсолютная влажность воздуха** – абсолютное количество водяных паров, находящихся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха в конкретное время при конкретной температуре



**Максимальная влажность** – количество водяных паров, обеспечивающих полное насыщение  $1 \text{ м}^3$  воздуха влагой при конкретной температуре воздуха



**Относительная влажность воздуха** – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

## Гигиеническое значение влажности воздуха



Относительная влажность воздуха дает представление о степени насыщения воздуха водяными парами и свидетельствует о возможности отдачи тепла путем испарения.

Чем ниже, тем меньше воздух насыщен водяными парами и тем интенсивнее испаряется пот с поверхности тела, что усиливает теплоотдачу.

### Нормы влажности:

в помещениях  
**30-60%**

при физической работе  
**не больше 30-40%**

при высокой температуре +25 °С  
**20-25%.**

## Гигиеническое значение влажности воздуха

- влажность воздуха влияет на теплообмен с окружающей средой,
- с увеличением влажности воздуха снижается отдача тепла,
- насыщение воздуха водяными парами в условиях низкой температуры будет способствовать переохлаждению тела,
- высокая температура воздуха с низкой его влажностью переносится человеком легче, чем при высокой влажности.



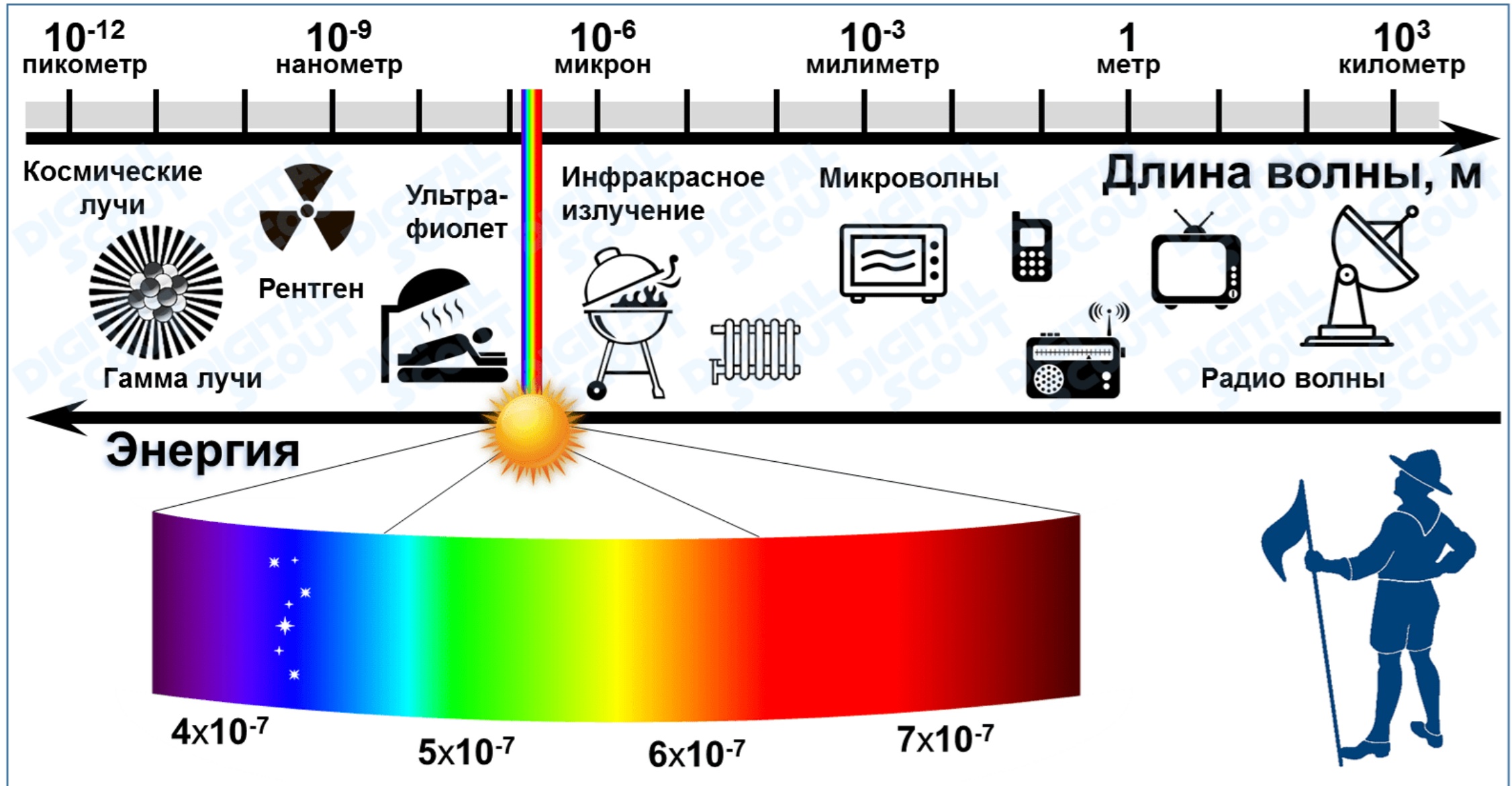
## Электрические свойства атмосферы

Электрические свойства атмосферы характеризуются ионизацией воздуха, электрическим и магнитным полем Земли.

**Ионизация** — образование электроразряженных частиц, происходит под влиянием излучений радиоактивных веществ, УФ-радиации, рентгеновских и космических лучей, при процессах нагревания, распыления, дробления и т.д.

Положительное влияние ионизированного воздуха используют в лечебной практике, в производственных и жилых помещениях, на транспорте и т.д.

# Характеристика солнечной радиации



## Характеристика солнечной радиации

Поток лучистой энергии Солнца, согласно волновой теории, представляют в виде электромагнитных колебаний с различной длиной волн, измеряемой в микрометрах (мкм).

Атмосфера пропускает до поверхности Земли только оптическую часть солнечного спектра, в которую входят:

- ☀ невидимые ультрафиолетовые лучи - 290–400 мкм,
- ☀ видимые световые лучи - 400–760 мкм,
- ☀ невидимые инфракрасные лучи - 760–2500 мкм.

# Характеристика солнечной радиации

## У поверхности Земли

- ультрафиолетовая часть составляет всего 1 %,
- видимая — 40 %,
- на долю инфракрасных лучей приходится 59 %.

Интенсивность солнечной радиации выше у границы тропосферы, чем у поверхности Земли, так как ее уровень зависит от высоты стояния Солнца над горизонтом, чистоты атмосферного воздуха, погодных условий и др.

# Гигиеническое значение солнечной радиации



- солнечная радиация оказывает влияние на обмен веществ в организме, его тонус и работоспособность,
- это мощный оздоравливающий и профилактический природный фактор,
- наибольшей биологической активностью обладает *ультрафиолетовая часть*, оказывающая общебиологическое, эритемно-загарное, антирахитическое и бактерицидное действие.

# Гигиеническое значение солнечной радиации



Общебиологическое действие заключается в образовании в организме путем фотохимических реакций биологически активных веществ, стимулирующих обмена белков, жиров, минеральных солей, иммунную систему, укрепляя и тонизируя организм.



Эритемно-загарное действие присуще лучам в диапазоне волн от 400 до 320 мкм, антирахитическое и бактерицидное — лучам с длиной волны от 320 до 290 мкм. Лучи с более короткой длиной волны губительны для живых тканей, но они не доходят до поверхности Земли, поглощаясь озоновым слоем и рассеиваясь в атмосфере.



Антирахитическое действие ультрафиолетовых лучей заключается в образовании под их влиянием в коже витамина D, регулирующего фосфорно-кальциевый обмен

# Гигиеническое значение солнечной радиации



Облучение поверхностей и пространств прямыми солнечными лучами называется **инсоляцией**.

Инсоляция является важным оздоравливающим фактором как для среды обитания человека, так и для его организма и поэтому должна эффективно использоваться на территориях жилой застройки, а также в помещениях жилых и общественных зданий.

На детских игровых площадках и спортивных площадках жилых домов, групповых площадках детских дошкольных учреждений, спортивных зонах и зонах отдыха общеобразовательных школ и школ-интернатов, зонах отдыха участков ЛПУ стационарного типа продолжительность инсоляции должна составлять не менее **3 ч на 50 % площади** их территории независимо от географической широты.

Соблюдение норм инсоляции помещений достигается правильным размещением зданий на территории и соответствующей ориентацией их окон по сторонам горизонта.



## Действие ультрафиолетовых лучей

Они оказывают бактерицидный эффект – обладают способностью убивать патогенные микробы, находящиеся в воздухе, воде, на поверхности почвы, способствуя самоочищению природной среды, но таких лучей до поверхности Земли доходит совсем немного.



**Поэтому в целях санации помещений лечебных учреждений, для обеззараживания пищевых продуктов, воды, лекарственных препаратов стали применять специальные лампы с лучами бактерицидного спектра -180–275 нм.**

Чрезмерное использование этой части солнечного спектра как естественного, так и искусственного происхождения, отражается на состоянии организма негативно: появляются поражения глаз в виде фото- или электроофтальмии, кожи — эритема, фотосенсибилизация и рак кожи как следствие мутаций клеток дермы.



# Химический состав атмосферного воздуха и его гигиеническое значение

По химическому составу чистый атмосферный воздух представляет собой смесь газов: кислорода, углекислого газа, азота, целого ряда инертных газов.

С высотой, в результате уменьшения плотности атмосферы, снижаются концентрация и парциальное давление всех газов в воздухе.



## Газовый состав атмосферы

Устойчивые и неустойчивые газы		Изменяющиеся газы	
Компонент	Концентрация, %	Компонент	Концентрация, %
Азот (N <sub>2</sub> )	78,08	Пары воды (H <sub>2</sub> O)	0-4
Кислород (O <sub>2</sub> )	20,95	Двуокись углерода (CO <sub>2</sub> )	0,3403
Аргон (Ar)	0,93	Окись углерода (CO )	0-0,01
Неон (Ne)	0,0018	Озон (O <sub>3</sub> )	0,001
Гелий (He)	0,00052	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0-0,0001
Метан (CH <sub>4</sub> )	0,00011	Оксид азота (NO)	0-0,00002
Криптон (Kr)	0,00011		
Водород (H <sub>2</sub> )	0,00005		

Кислород	Углекислый газ	Азот
<p><i>Кислород</i> (O<sub>2</sub>) по биологической роли — самая важная составная часть воздуха.</p>	<p>Углекислый газ (диоксид углерода) в природе находится в свободном и связанном состоянии.</p>	<p>Азот принадлежит к инертным газам, он не поддерживает дыхание и горение</p>
<p>Он необходим для окислительных процессов и находится в крови, в основном, в связанном состоянии – в виде оксигемоглобина, который переносится эритроцитами к клеткам организма</p>	<p>До 70% углекислого газа растворено в воде морей и океанов. Остальное количество приходится на животный и растительный мир.</p>	<p>Азот воздуха усваивается некоторыми бактериями почвы, а также сине-зелеными водорослями.</p>
<p>Уровень кислорода у поверхности Земли приблизительно одинаков и составит 20,7-20,9%.</p>	<p>Благодаря процессам образования и ассимиляции содержание углекислого газа в атмосферном воздухе относительно постоянно и составляет 0,03%-0,04%.</p>	<p>Азот воздуха под влиянием электрических разрядов превращается в окислы, которые, вымываясь из атмосферы осадками, обогащают почву солями азотистой и азотной кислоты.</p>

Кислород	Углекислый газ	Азот
<p>Организм человека очень чувствителен к недостатку кислорода.</p>	<p>Углекислый газ является физиологическим возбудителем дыхательного центра. Его парциальное давление в крови обеспечивается регулированием кислотно-щелочного равновесия</p>	<p>Азот является разбавителем кислорода, так как дыхание чистым кислородом приводит к необратимым последствиям</p>
<p>Снижение его содержания в воздухе до 17% приводит к учащению пульса и дыхания</p>	<p>В организме он находится в связанном состоянии в виде двууглекислых солей натрия в плазме и эритроцитах крови</p>	<p>Наиболее выраженные неблагоприятные свойства азота проявляются в условиях повышенного давления, что связано с его наркотическим действием и участием в развитии кессонной болезни</p>
<p><b>Содержание в воздухе 7-8% кислорода несовместимо с жизнью</b></p>	<p>При увеличении содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе до 3-4% отмечаются симптомы интоксикации, при <b>8% возникает тяжелое отравление и наступает смерть</b></p>	<p><b>При концентрациях азота, превышающих допустимые 90-93% наступает смерть</b></p>

# Источники загрязнения атмосферного воздуха

## Природные

извержение вулканов

пыльные бури

лесные пожары

## Антропогенные

отопление жилищ,

промышленные  
предприятия

автомобильный  
транспорт

# Источники загрязнения атмосферного воздуха

## Загрязнители воздуха

Пассивные

сажа,  
пыль,  
зола

Активные

производные углерода –  
углекислый газ и окись  
углерода

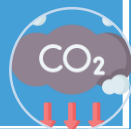
сера,  
окислы азота,

окислы свинца,  
бензпирен и др.

# Наиболее распространенные загрязнители атмосферного воздуха

- продукт неполного сгорания топлива, попадет в воздух с выбросами промышленных предприятий и выхлопными газами автотранспорта,
- обыкновенный дым содержит около 3% оксида углерода, а выхлоп (газы при нормальном режиме работы двигателя) — 7,7%.

**Оксид углерода**  
**CO<sub>2</sub>**



- поступает в атмосферу при:
- сжигании топлива, богатого серой - каменного угля и сернистых сортов нефти,
- на тепловых электростанциях
- нефтеперерабатывающих заводах,
- в котельных и на других промышленных предприятиях

**Диоксид серы**  
**SO<sub>2</sub>**



- содержатся в выхлопных газах автотранспорта и в выбросах промышленных предприятий, производящих азотную кислоту, азотные удобрения, взрывчатые вещества,
- наиболее вредным является диоксид азота, который обладает раздражающим действием на слизистые оболочки верхних дыхательных путей

**Оксиды азота**



- образуются в результате значительных выбросов в атмосферу ряда химических веществ автомобильными и промышленными установками,
- образуют фотохимический смог – пелена дыма, тумана и пыли, содержащая смесь высокотоксичных веществ: монооксид углерода, оксиды азота, озон, полиядерные ароматические углеводороды, формальдегид, пероксиацетилнитрат

**Фотохимические загрязнители**



# Наиболее распространенные загрязнители атмосферного воздуха

- озоноразрушающие вещества – бесцветные газы или жидкости,
- в массовых масштабах их используют в качестве хладагентов при изготовлении холодильников, они применяются в системах кондиционирования воздуха,
- в настоящее время в мире производится примерно 1 300 тыс. тонн

**Хлорфторуглероды (ХФУ) или фреоны**



- полициклические ароматические углеводороды, самым сильным из которых является 3,4 бензпирен,
- поступают в атмосферу с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания, выбросами предприятий нефте- и коксохимической промышленности и др. предприятий, использующих в качестве топлива нефть и каменный уголь,
- бензпирен составляет 1-2% от массы выбрасываемой сажи, 3,4 бензпирен содержится также в табачном дыме

**Канцерогенные углеводороды**



- представляют собой смесь растворов серной и азотной кислот,
- вследствие выпадения «кислотных дождей» происходит окисление почвы, грунтовых вод, озер, рек, оказывающее отрицательное влияние на леса, посевы сельскохозяйственных культур - гибнет растительный и животный мир

**Кислотные дожди**



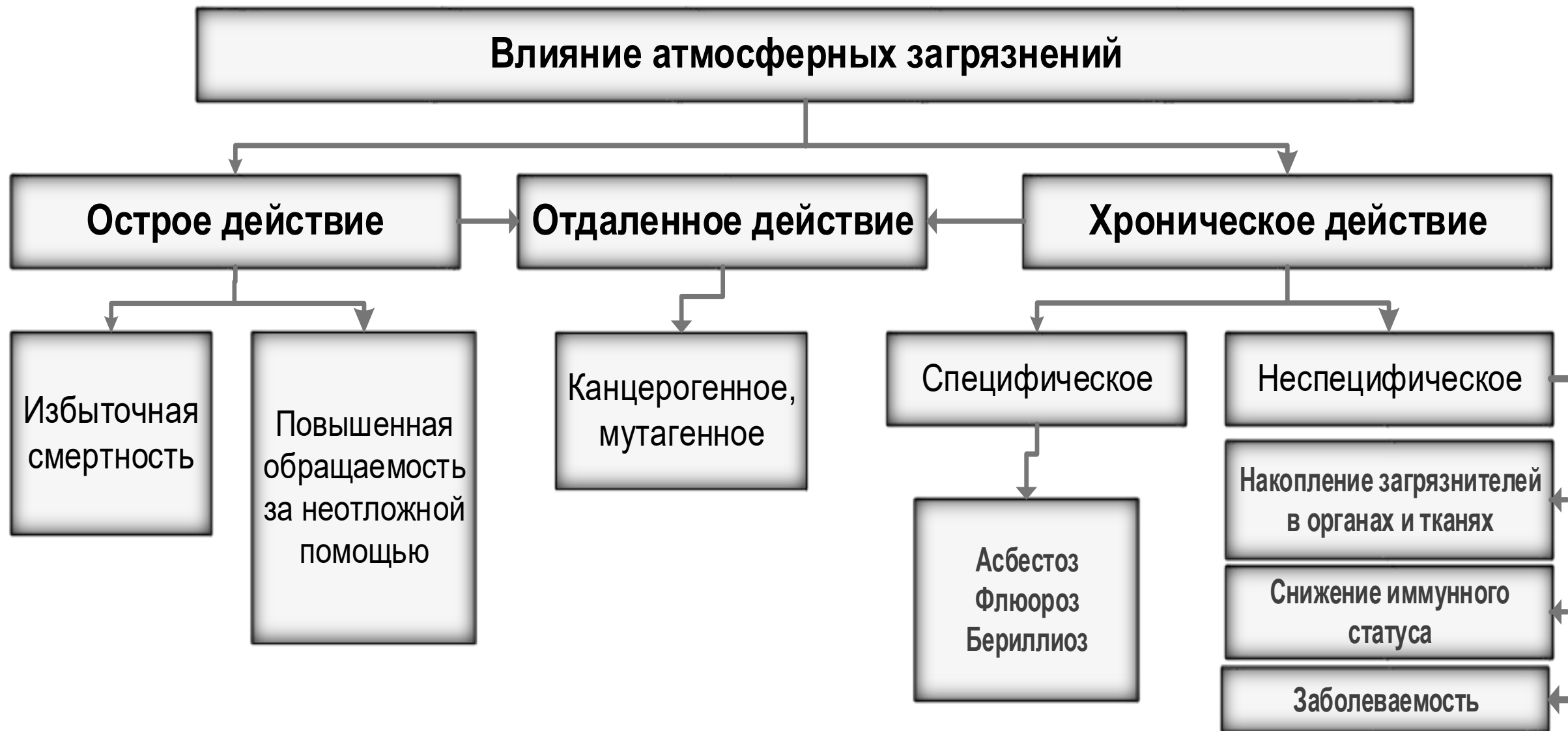
- При сжигании топлива в воздух поступают летучая зола, сажа, газообразные продукты сжигания
- предприятия черной и цветной металлургии загрязняют атмосферу пылью меди, оксидами железа, свинца, разнообразными микроэлементами.
- Выхлопные газы автотранспорта выделяют озон, свинец и сажу (более 70% загрязнителей воздуха городов),
- выбросы предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности - хлор, сероуглерод, сероводород, меркаптан

**Прочие вредные примеси**

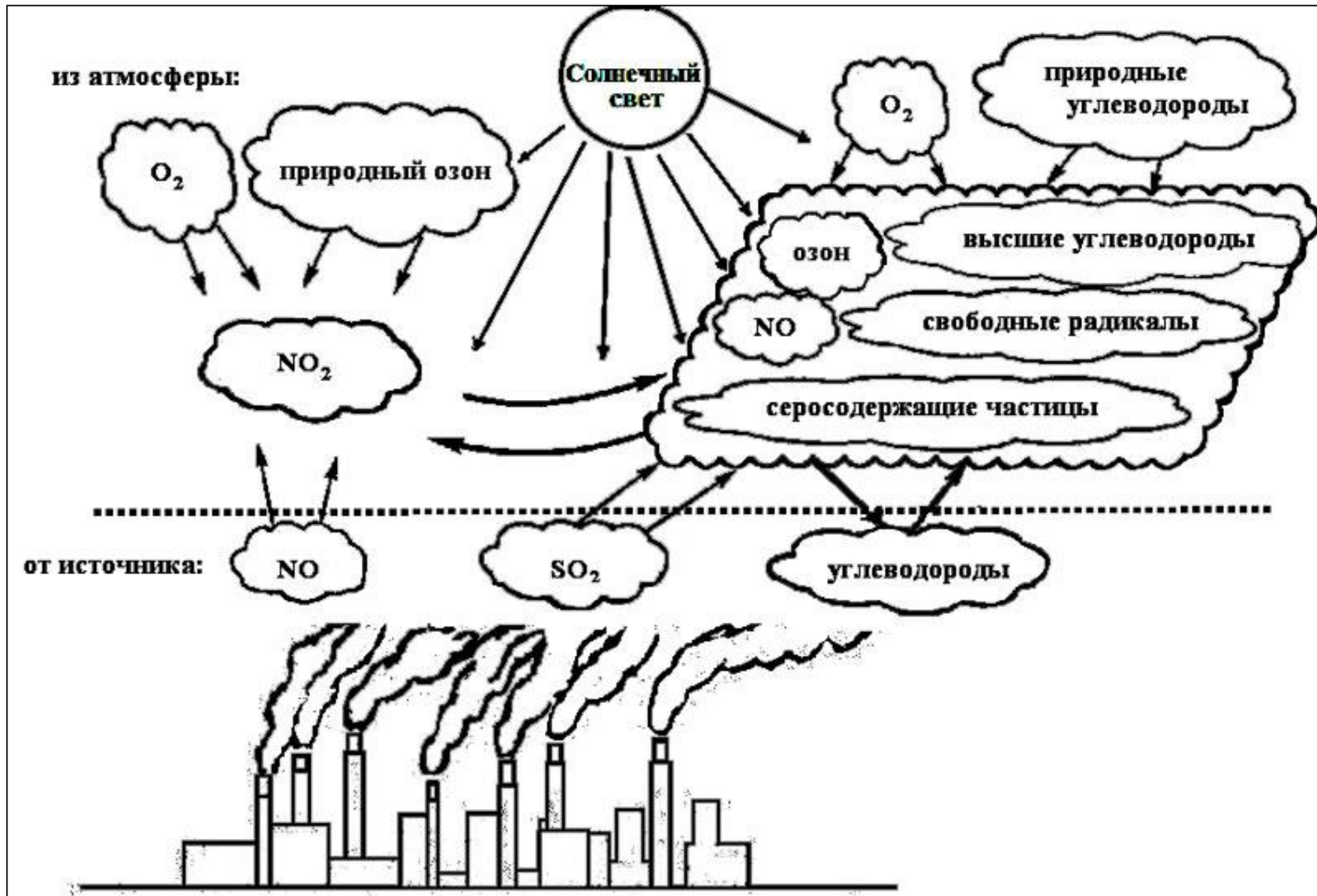




# Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье и санитарные условия жизни населения



# Механизм образования смога



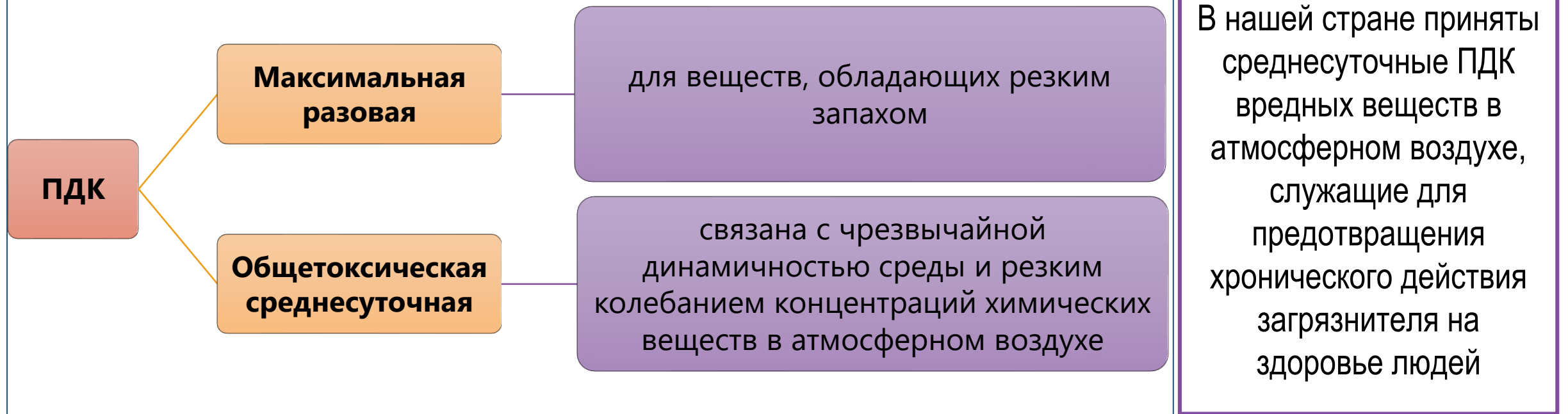
Образованию смогов способствуют густой туман, высокая влажность и атмосферное давление, безветрие и температурная инверсия, т. е. температура верхних слоев воздуха превышает температуру приземных слоев, что также ухудшает перемешивание слоев воздуха с помощью естественных конвекционных токов.



Происходит накопление сернистого газа и аэрозоля серной кислоты в токсичных концентрациях, вследствие чего в такой неблагоприятной ситуации в несколько раз увеличивается смертность населения, особенно детей и пожилых людей.

Разновидностью токсичного смога является **фотохимический смог**, формирующийся в виде желтоватой пелены в сухую, солнечную безветренную погоду в атмосфере, загрязненной выхлопными газами автотранспорта.

# Понятие о ПДК



**Предельно допустимая концентрация атмосферных загрязнений** — это концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее и будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовые условия жизни; измеряется в мг/м<sup>3</sup>.

**Предельно допустимый выброс (ПДВ)** — это научно-технический норматив, устанавливаемый для каждого источника выброса, который обеспечивает соблюдение ПДК в атмосферном воздухе.

# Принципы защиты воздушной среды

## Меры санитарной охраны чистоты атмосферного воздуха

### Законодательные

исполнение требований  
ФЗ, СанПиН,  
регламентирующих  
состояние  
атмосферного воздуха,  
воздуха жилых и  
производственных  
помещений

### Планировочные

зонирование территории населенных  
пунктов с учетом розы ветров, их  
благоустройство для борьбы с  
пылью - озеленение, обводнение,  
замощение и асфальтирование улиц,  
соблюдение санитарно-защитных  
зон, укрупнение отопительных  
систем и перевод их на газовое  
топливо

### Технологические

замена видов  
топлива на более  
экологически  
чистые – газовое  
топливо вместо  
бензина,  
электрификация

### Санитарно- технические

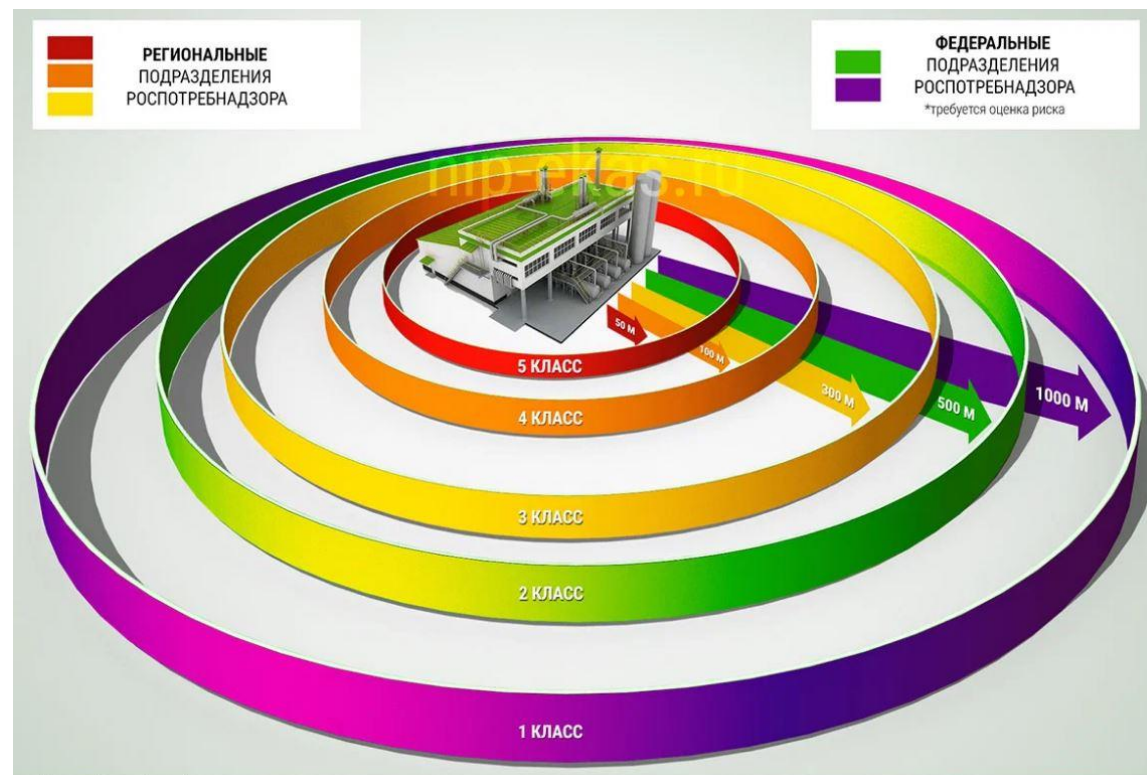
устройство  
санитарных  
защитных зон  
(ССЗ),  
обеспечивающих  
требуемые  
гигиенические  
нормы

## Санитарно-защитная зона

Размеры СЗЗ зависят от класса предприятий (1–5-й классы):

1-й — 1000 м;  
2-й — 500 м;  
3-й — 300 м;  
4-й — 100 м;  
5-й — 50 м.

**Санитарно-защитная зона (СЗЗ)** — территория между границами промплощадки, складов, предприятий сельского хозяйства с учетом перспективы их расширения и селитебной (жилой) застройки.



## Санитарно-защитная зона предназначена для:

- обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспорта, линий электропередачи на окружающее население, факторов физического воздействия — шума, вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества;
- создания архитектурно-эстетического барьера между промышленной и жилой зонами при соответствующем ее благоустройстве;
- организации дополнительных озелененных территорий в целях усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и местного благоприятного влияния на климат.



## Мероприятия по профилактике загрязнений атмосферного воздуха

### **Статья 20 ФЗ-52 О санитарно-эпидемиологическом благополучии**

**населения:** «Атмосферный воздух в городских и сельских поселениях, на территориях промышленных организаций, а также воздух в рабочих зонах производственных помещений, жилых и других помещениях не должен оказывать вредное воздействие на человека»

**СанПиН 2.1.3684-21** «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»

**СанПиН 1.2.3685-21** «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»



## Физиологическая роль, хозяйственно-бытовое, санитарно-гигиеническое значение воды

Все водные запасы на Земле объединены понятием гидросфера

**Гидросфера** – прерывистая водная оболочка Земли, состоящая из океанов, морей, континентальных (поверхностных и подземных) вод и ледников.

Климат и погода всех регионов земного шара во многом определяются наличием водных пространств и водяного пара в атмосфере



# Гидросфера имеет огромное значение для жизни и здоровья человечества

регулирует  
климат  
планеты

входит в состав всех живых  
организмов, населяющих Землю,  
выполняя в нем роль  
структурного компонента,  
растворителя и переносчика  
питательных веществ

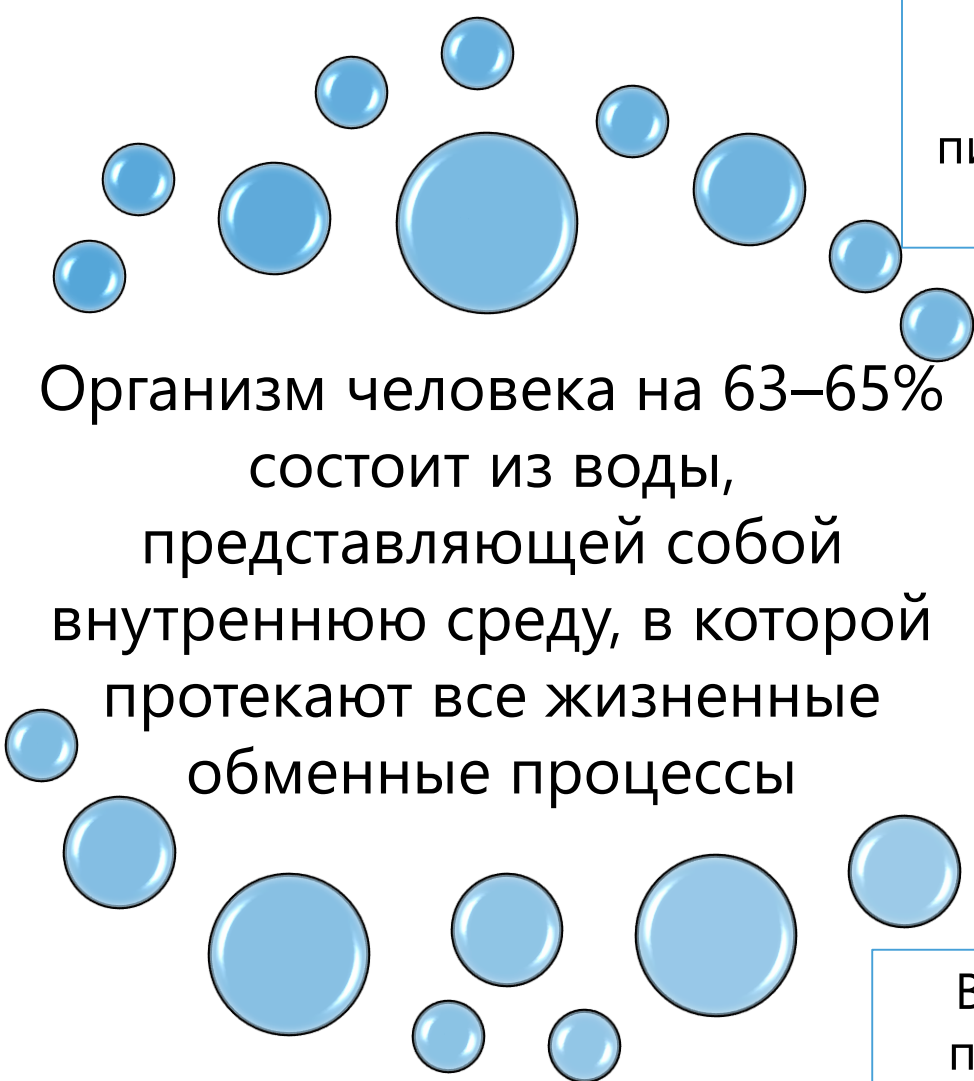
обеспечивает  
хозяйственную и  
промышленную  
деятельность  
людей

вода участвует в  
биохимических  
процессах, регулирует  
теплообмен с  
окружающей средой

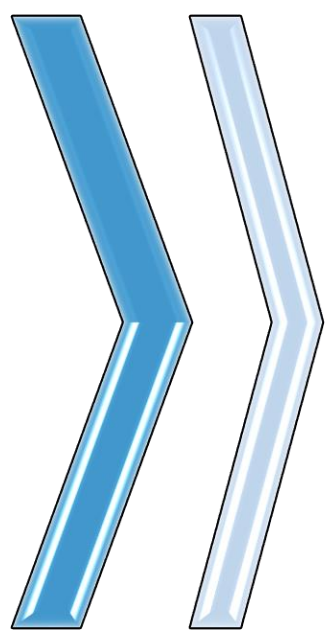
вместе с другими факторами вода  
формирует поверхность Земли,  
разрушает горные породы, создает  
почву, меняет ландшафт

# Физиологическая роль воды

Вода составляет основную часть жидких сред организма – крови, лимфы, тканевых жидкостей, секретов пищеварительных и других желез, являясь и составной частью плотных тканей организма



Организм человека на 63–65% состоит из воды, представляющей собой внутреннюю среду, в которой протекают все жизненные обменные процессы



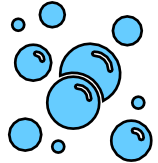
Потеря 10% воды приводит к резкому беспокойству, жажде, слабости, тремору конечностей, а **потеря 20–25% несовместима с жизнью**

Вода как универсальный растворитель участвует в доставке питательных веществ в организм и выведении из организма отработанных продуктов обмена

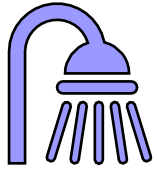
## Физиологическая роль воды

- для поддержания физиологических потребностей организма требуется 1,5–2,5 л воды в сутки, причем в это количество включается и вода, входящая в состав первых и третьих блюд,
- без пищи, но с водой можно прожить до 2 месяцев, без воды – около 3-5 дней,
- при тяжелой работе и в условиях повышенной температуры воздуха (жаркий климат, жаркая погода, горячие цеха) потребность в воде возрастает до 10–12 л в сутки для осуществления процесса терморегуляции с помощью потоотделения.

# Хозяйственно-бытовое, санитарно-гигиеническое значение воды



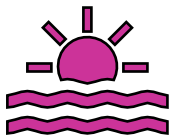
Удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей – поддерживать в чистоте тело, белье, жилище, готовить пищу, а также для закаливания с помощью водных процедур, поливки улиц и площадей.



От качества и количества воды зависят здоровье населения планеты, условия его труда, быта, отдыха.



Рекреационное значение воды состоит в использовании естественных водоемов и искусственных сооружений (бассейны) для отдыха и спортивно-физкультурных мероприятий.



Вода является лечебно-оздоровительным фактором при проведении физиотерапевтических водных процедур в бальнеологии.

Эстетическое значение воды в природе – ее обилие придает населенным пунктам неповторимый облик и обеспечивает возможность их широкого озеленения.



**Органолептические свойства воды** – это параметры, которые воспринимаются органами чувств человека и оцениваются по интенсивности их восприятия.

К ним относятся вкус и привкус, запах, окраска, прозрачность и др.

Запах	Нормативы
Привкус	Не более 2 баллов
Цветность	20°
Мутность	2,6 единиц мутности по формазину, 1,5 мг/л по каолину

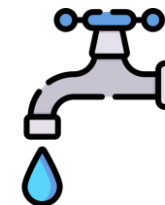
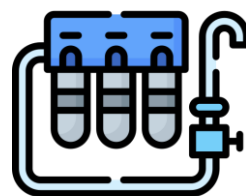


## Гигиенические требования к качеству питьевой воды

Питьевая вода должна:

- быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении;
- быть безвредной по химическому составу;
- иметь благоприятные органолептические свойства.

Не допускается присутствие в питьевой воде различимых невооруженным глазом водных организмов и поверхностной пленки



## На органолептические свойства воды влияют также

Показатель	Нормативы (ПДК), мг/л, не более	Показатель вредности	Класс опасности
Хлор остаточный свободный	0,3-0,5	I	3
Хлор остаточный связанный	0,8-1,2	I	3
Хлороформ (при хлорировании воды)	0,2	II	2
Озон остаточный	0,3	I	
Формальдегид (при озонировании воды)	0,05	II	2
Полиакриламид	2,0	II	2
Полифосфаты	3,5	I	3



<b>Вещество</b>	<b>Нормативы (ПДК), мг/л, не более</b>	<b>Нормативы (ПДК), мг/л, не более</b>	<b>Класс опасности</b>
Алюминий	0,5	I	2
Бериллий	0,0002	I	1
Железо	0,3	II	3
Медь	1,0	II	3
Молибден	0,25	I	2
Мышьяк	0,05	I	2
Нитраты	45,0	II	3
Свинец	0,03	I	2
Селен	0,01	I	2
Стронций	7,0	I	2
Сульфаты	500,0	II	4
Фториды	1,2-1,5	I	2
Хлориды	350,0	II	4
Хром	0,05	I	3
Цианиды	0,035	I	2
Цинк	5,0	II	3

## Нормативы показателей безопасности питьевой воды

Параметры	Нормативы
Водородный показатель	6-9
Общая минерализация (сухой остаток)	<1 000 мг/л
Жесткость общая	<7,0 мг/л
Окисляемость перманганатная	<5,0 мг/л
Нефтепродукты (суммарно)	<0,1 г/л
Поверхностно-активные вещества (анионоактивные)	<0,5 мг/л
Фенольный индекс	<0,25 мг/л

## Основные нормативы качества воды централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения

Показатель	Единица измерения	Норматив
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямбий	Число цист в 50 мл	Отсутствие

## Источниками загрязнения гидросферы являются:



✓ промышленные сточные воды;



✓ хозяйственно-бытовые сточные воды;



✓ дренажные воды орошаемых земель;

✓ организованный и неорганизованный сток с территорий населенных пунктов и промышленных площадок;



✓ крупные животноводческие комплексы;

✓ водный транспорт.

## Химический состав. Заболевания, обусловленные необычным минеральным составом природных вод.

В природе в разных регионах существует «жесткая» и «мягкая» вода.

«Жесткая» вода содержит большое количество кальция, магния, лития, селена и другие минеральных элементов.

«Мягкая» вода бедна ими, но содержит много натрия.

Группа воды	Жесткость – ммоль/л
Очень мягкая	До 1,5
Мягкая	1,5-3,0
Средней жесткости	3,0-5,4
Жесткая	5,4-10,7
Очень жесткая	Более 10,7



## Химический состав. Заболевания, обусловленные необычным минеральным составом природных вод.

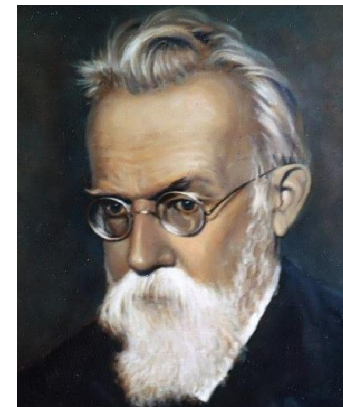
У населения, постоянно пользующегося минерализованной «жесткой» водой, отмечена повышенная гидрофильность тканей, задержка организмом выпитой воды, снижение диуреза на 30-60%.

Вода с повышенной минерализацией отрицательно влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие в организме, хуже утоляет жажду.

Избыточное поступление с водой хлоридов, особенно *хлоридов натрия*, вызывает угнетение желудочной секреции, уменьшение диуреза, повышение кровяного давления.

## Химический состав. Заболевания, обусловленные необычным минеральным составом природных вод.

Известный русский ученый В.И. Вернадский разработал учение о **биогеохимических провинциях** – районах, характеризующихся избытком или недостатком отдельных микроэлементов в почве, воде, растениях, что позволило объяснить причины возникновения эндемических заболеваний человека.



Химический состав природных вод зависит от физико-географических условий местности. Химические компоненты в воде могут обуславливать геохимические эндемии – заболевания, связанные с химическим составом воды данной местности.



## Фтор

При  
содержании  
менее 0,7  
мг/л – **кариес**  
**зубов**

При содержании более 1,5 мг/л –  
**флюороз**

Поражение зубов протекает в несколько  
стадий:

1. Симметричные меловидные пятна на эмали зубов.
2. Пигментация (пятнистость эмали).
3. Тигроидные резцы (поперечная исчерченность эмали зубов).
4. Безболезненное разрушение зубов.
5. Системный флюороз зубов и скелета.
6. Уродства развития скелета у детей, кретинизм.



## Стадии развития кариеса



# Йод

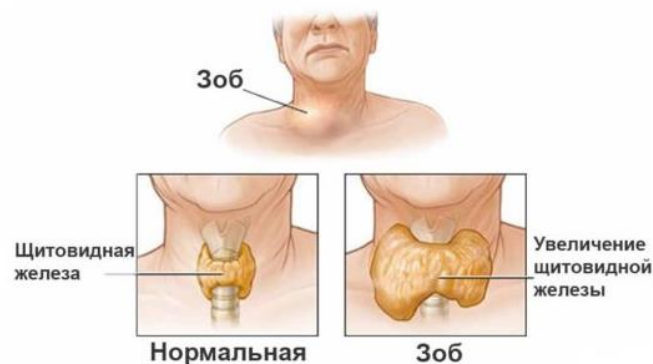
## Йододефицитные заболевания (йододефицит) –

расстройства, связанные с дефицитом йода, которые рассматриваются ВОЗ как наиболее распространённые во всем мире заболевания неинфекционного характера.

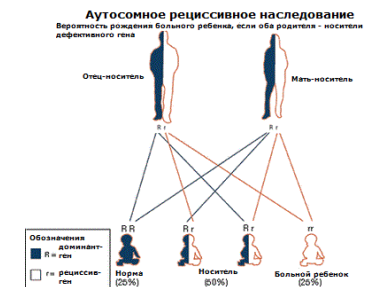
В организме основная часть йода сосредоточена в щитовидной железе и мышцах.  
**Необходимая суточная норма йода для человека 200-220 мкг.**

С водой в нормальных условиях, как правило, поступает в организм около 120 мкг.

Эндемический зоб  
Эндемический кретинизм  
(врожденная умственная недостаточность)



Ведущий симптом зоба — увеличение объёма щитовидной железы





## Инфекционные заболевания, гельминтозы, передаваемые водным путем

**Патогенность** — способность быть причиной (порождать) патологии (болезни, отклонения от нормы).

**Вирулентность** (от лат. virulentus «ядовитый») — степень способности данного инфекционного агента (штамма микроорганизма или вируса) заражать данный организм.

**Возбудитель должен  
попасть в воду**



**Выжить в ней, сохранив  
патогенность и  
вирулентность**

**Вода с возбудителем должна попасть в  
организм человека**



# Заболевания, передаваемые водным путем

## Кишечные инфекции

Холера  
Брюшной тиф  
Паратифы А и Б  
Дизентерия  
Различные энтериты и энтероколиты

## Гельминтозы

Анкилостомидозы  
Стронгилоидоз  
Тениаринхоз  
Тениоз  
Описторхоз  
Трематодоз  
Шистосомозы и дракункулезы

## Протозойные заболевания

Амебиаз  
Балантидиаз  
Лямблиоз

## Вирусные заболевания

Полиомиелит  
Аденовирусные инфекции  
Энтеровирусные инфекции  
Инфекционный гепатит (болезнь Боткина)

## Зоонозы

Лептоспирозы  
Туляремия  
Бруцеллез  
Туберкулез  
Сибирская язва

## Особенности кишечных заболеваний водного происхождения



1. Вспышка начинается внезапно
2. Практически одновременно заболевает множество людей, пользовавшихся водой из одного зараженного источника
3. После проведения противоэпидемических мероприятий число заболевших быстро снижается
4. «Контактный хвост» (на графике эпидемического процесса) – некоторое время заболеваемость остается на относительно невысоком уровне.

### **Для возникновения этих заболеваний благоприятны:**

- ✓ неорганизованное водопотребление;
- ✓ недостаточное количество воды;
- ✓ соответствующие природные условия для распространения и выживания в объектах окружающей среды инфекционного начала;
- ✓ технические нарушения на водозаборах, водоочистных сооружениях, водопроводах;
- ✓ несоблюдение элементарных норм личной гигиены

## Кишечные инфекции




**Холера** – это острая кишечная инфекция, возникающая при поражении человека холерным вибрионом. Холера проявляется выраженной частой диареей, обильной многократной рвотой, что приводит к значительной потере жидкости и обезвоживанию организма.

**Брюшной тиф** – острая кишечная инфекция, отличающаяся циклическим течением с преимущественным поражением лимфатической системы кишечника, сопровождающимся общей интоксикацией и экзантемой.

**Паратифы А и В** - острые инфекционные заболевания, сходные по клиническому течению с брюшным тифом, вызываемые кишечными бактериями рода *Salmonella*.

## Кишечные инфекции



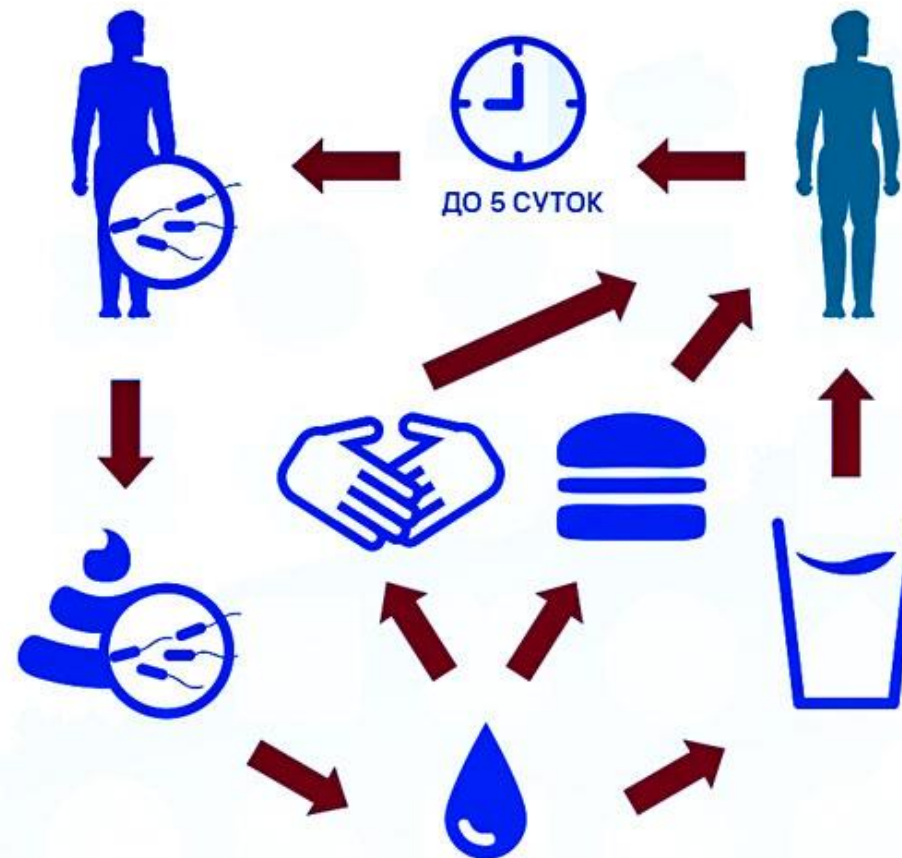
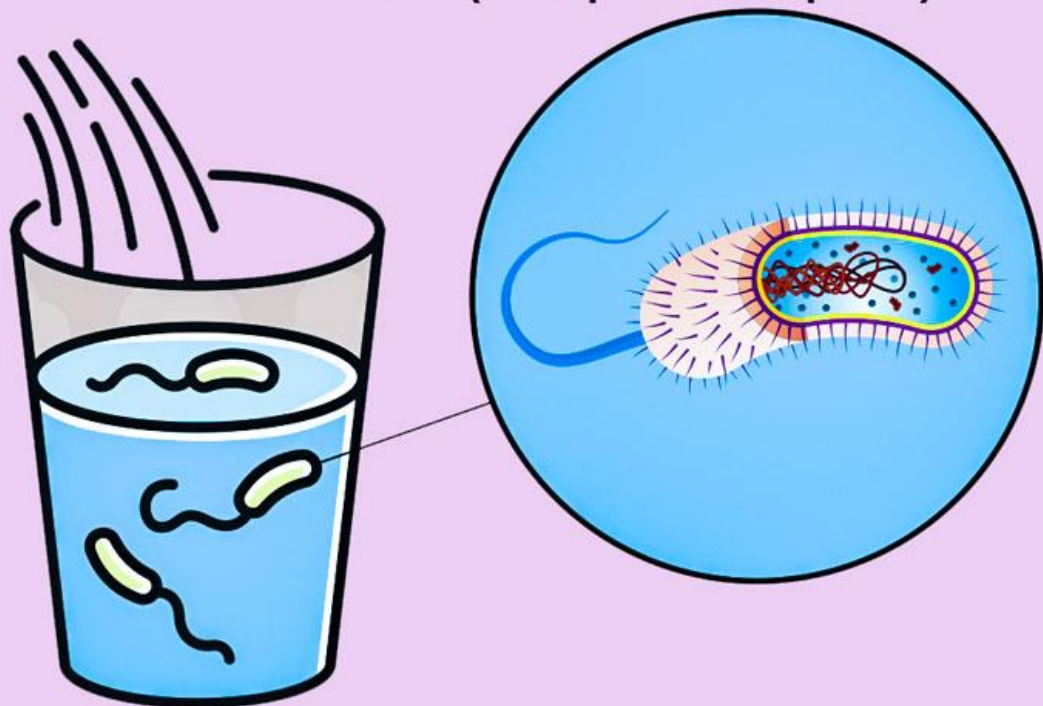
**Дизентерия** представляет собой острую кишечную инфекцию, вызываемую бактериями рода *Shigella*, характеризующуюся преимущественной локализацией патологического процесса в слизистой оболочке толстого кишечника. Дизентерия передается фекально-оральным путем (пищевым или водным). Клинически у больного дизентерией наблюдается диарея, боли в животе, тенезмы, интоксикационный синдром (слабость, разбитость, тошнота)

**Энтерит** – это воспалительный процесс в тонком кишечнике, сопровождающийся нарушением его функций и дистрофическими изменениями слизистой оболочки. Характеризуется симптомами расстройства стула, который приобретает жидкий или мазевидный характер, вздутием живота, урчанием, болями в области пупка. Нарушается общее самочувствие, больной худеет.



# Холера

Холера – острая кишечная инфекция, вызываемая бактериями вида *Vibrio cholerae* (холерный вибрион)



Механизм заражения – фекально-оральный.

Пути передачи:

- водный;
- алиментарный;
- контактно-бытовой.

Сезонность: как и для всех острых кишечных инфекций, для холеры свойственна летне-осенняя сезонность.

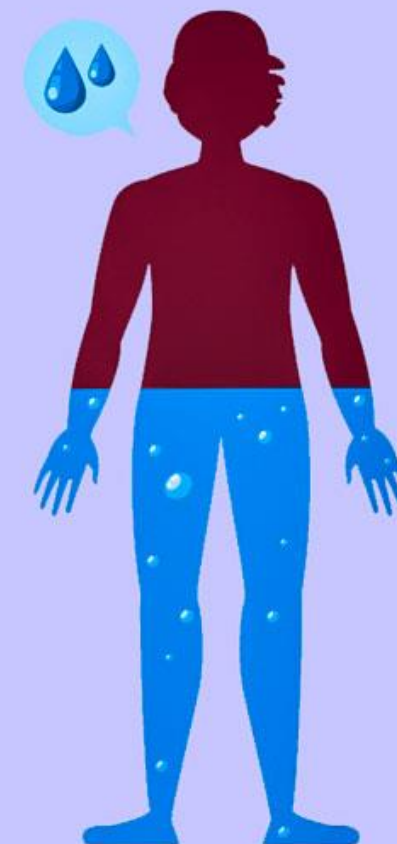
Инкубационный период длится от нескольких часов до 5 суток, чаще 24 – 48 часов.





Все симптомы наблюдаются на фоне нормальной температуры:

- начало острое: внезапный позыв на дефекацию с отхождением кашицеобразных или водянистых испражнений (испражнения имеют вид «рисового отвара»: полупрозрачные, мутновато-белые, без запаха);
- постоянная рвота;
- слабость, мучительная жажда, сухость кожи и слизистых;
- заторможенность, вялость;
- заострившиеся черты лица.



Наблюдают 4 степени обезвоживания организма:

- I степень – потеря жидкости не превышает 3 % первоначальной массы тела;
- II степень – потеря 4 – 6 % первоначальной массы тела;
- III степень – потеря 7 – 9 % первоначальной массы тела;
- IV степень – более 10 % первоначальной массы тела (наиболее опасна 4 степень обезвоживания).

# Гельминтозы



## Геогельминтозы:

- анкилостомидозы
- стронгилоидозы



## Биогельминтозы:

- тениаринхоз (бычий цепень);
- тениоз (свиной цепень);
- описторхоз и трематодозы;
- группа шистосомозов и дракункулез (ришта).

Возбудители геогельминтозов развиваются и распространяются без участия промежуточных хозяев.

Факторами передачи служит вода, почва, различные предметы, загрязненные яйцами или личинками гельминтов.

Возбудители биогельминтозов в организме основного хозяина достигают половой зрелости, а в организме промежуточных и дополнительных хозяев паразитируют из личинки.

# Протозойные заболевания

**Заболевания, вызванные простейшими;** встречаются в основном в жарком климате.

Носительство среди населения в среднем составляет 15%, а в детских коллективах с неблагоприятными гигиеническими условиями превышает 30-40%.

## АМЕБИАЗ

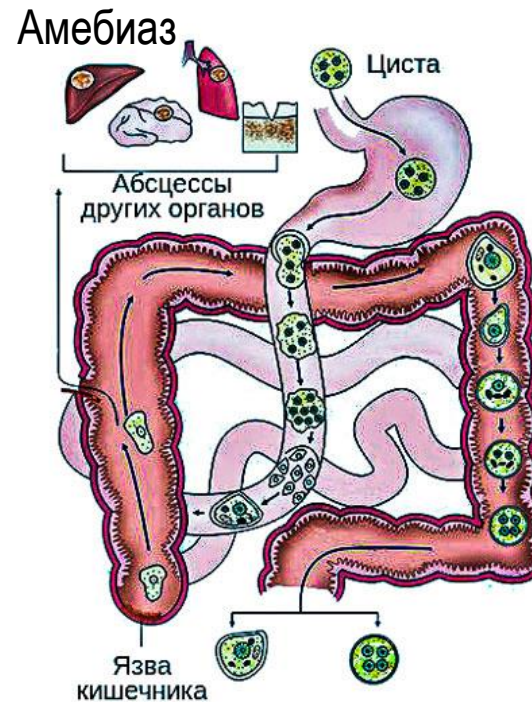
Амебная дизентерия (*Entamoeba histolytica*)

## ЛЯМБЛИОЗ

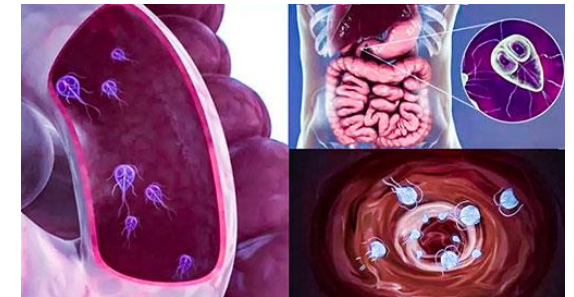
Жгутиконосец (*Zamblia intestinalis*)

## БАЛАНТИДИАЗ

Инфузория (*Balantidium coli*)



## Лямблиоз



## Балантидиаз



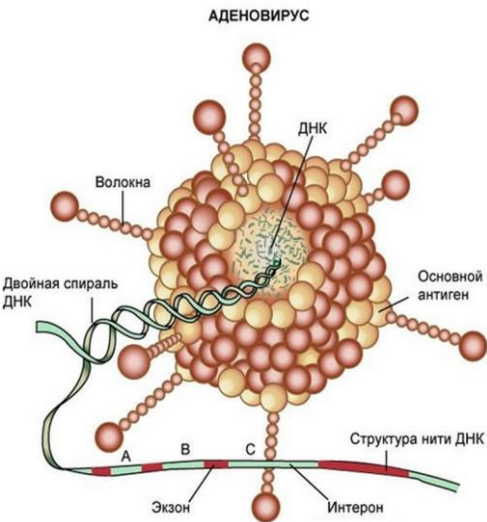


# Вирусные заболевания



**Полиомиелит** - вирусная инфекция, протекающая с преимущественным поражением центральной нервной системы (серого вещества спинного мозга) и приводящая к развитию вялых парезов и параличей.

**Аденовирусная инфекция** – острый вирусный инфекционный процесс, сопровождающийся поражением дыхательных путей, глаз, лимфоидной ткани, пищеварительного тракта. Признаками аденовирусной инфекции служат умеренная интоксикация, лихорадка, ринорея, осиплость голоса, кашель, гиперемия конъюнктивы, слизистое отделяемое из глаз, нарушение функции кишечника.



**Энтеровирусные инфекции** - это группа инфекционных заболеваний, развивающихся при поражении человека вирусами рода Enterovirus, характеризующаяся многообразием клинических проявлений. Заражение энтеровирусами может произойти пищевым путем, реже - аэрозольным. Характерны высокая температура, недомогание, диарея, полиморфные кожные высыпания.

## Наибольшее значение водный путь играет в передаче инфекционного гепатита А

- более устойчив к воздействию факторов окружающей среды чем возбудители бактериальных кишечных инфекций;
- сохраняет патогенность после замораживания в течении двух лет;
- резистентен к большинству дезинфицирующих средств;
- при кипячении погибает лишь через 30-60 минут.

### СИМПТОМЫ ГЕПАТИТА А



#### ПРИЧИНА ЗАБОЛЕВАНИЯ:



Близкий контакт с больным



Немытые руки




Плохо обработанная пища




Общая посуда


# Зоонозы



**Лептоспироз** является природно-очаговым зоонозным инфекционным заболеванием, характеризующимся поражением печени, а также - почек и нервной системы на фоне общей интоксикации. Нередко сопровождается геморрагическим симптомом и желтухой.



**Туляремия** – природно-очаговая острая инфекция, поражающая лимфатические узлы, кожу, иногда слизистые оболочки глаз, зева и легкие. Туляремия протекает с выраженными симптомами общей интоксикации, продолжительной лихорадкой, генерализованным лимфаденитом, гепатоспленомегалией, полиморфной сыпью и другими симптомами.



**Бруцеллез** - зоонозная инфекция, характеризующаяся полиорганными патологиями и склонностью к хронизации. Значимым патогенетическим компонентом бруцеллеза является аллергическая реактивность.



# Зоонозы

**Туберкулез** – хроническая инфекция, вызываемая бактериями *Mycobacterium tuberculosis complex*.

При поражении туберкулезными микобактериями чаще всего страдают органы дыхания, кроме того, встречается туберкулез костей и суставов, мочеполовых органов, глаз, периферических лимфоузлов.



**Сибирская язва** является острым, особо опасным инфекционным заболеванием, возникающим у человека и животных при заражении *Bacillus anthracis*, протекающим с формированием на коже специфических карбункулов, либо в септической форме.





# Профилактика болезней, связанных с водой

- Пейте воду только из проверенного источника водоснабжения;
- Если вы не уверены в безопасности питьевого источника, используйте кипяченую или бутилированную воду;
- На отдыхе в экзотических странах пользуйтесь исключительно бутилированной водой, причем не только для питья, но и для умывания, чистки зубов;
- Если страна является неблагополучной по каким-либо инфекционным заболеваниям (особенно это касается особо опасных заболеваний, таких как желтая лихорадка, брюшной тиф, менингококковые инфекции, вирусные гепатиты), сделайте профилактическую прививку против указанных инфекций;
- Купайтесь в разрешенных для этих целей водоемах;
- Не мойте овощи, фрукты и посуду водой из водоема;
- Не заглатывайте воду при купании;
- Мойте руки только чистой водой с мылом перед едой, после туалета, после прогулок, контакта с животными, гаджетами или деньгами.



## Виды источников водоснабжения и их санитарно – гигиеническая характеристика

Поверхностные воды – их  
доля 68%

- 1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие);
- 2) водотоки (реки, ручьи, каналы);
- 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- 4) болота (низинные, переходные, верховые);
- 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);
- 6) ледники, снежники.

Подземные воды – их доля  
32%.

- 1) бассейны подземных вод;
- 2) водоносные горизонты:  
**первый** водоносный горизонт расположен на участке недр первым от поверхности земли, залегающий на водоупорном горизонте;  
**второй** водоносный горизонт расположен на участке недр вторым от поверхности земли, перекрытый водоупорным горизонтом и залегающий на водоупорном горизонте;  
**иные** - третий и более глубокие, следующие по порядку.

## Виды источников водоснабжения и их санитарно – гигиеническая характеристика

**Атмосферные воды** – снег, дождевая вода, используются только в маловодных районах, в Заполярье и на Юге.

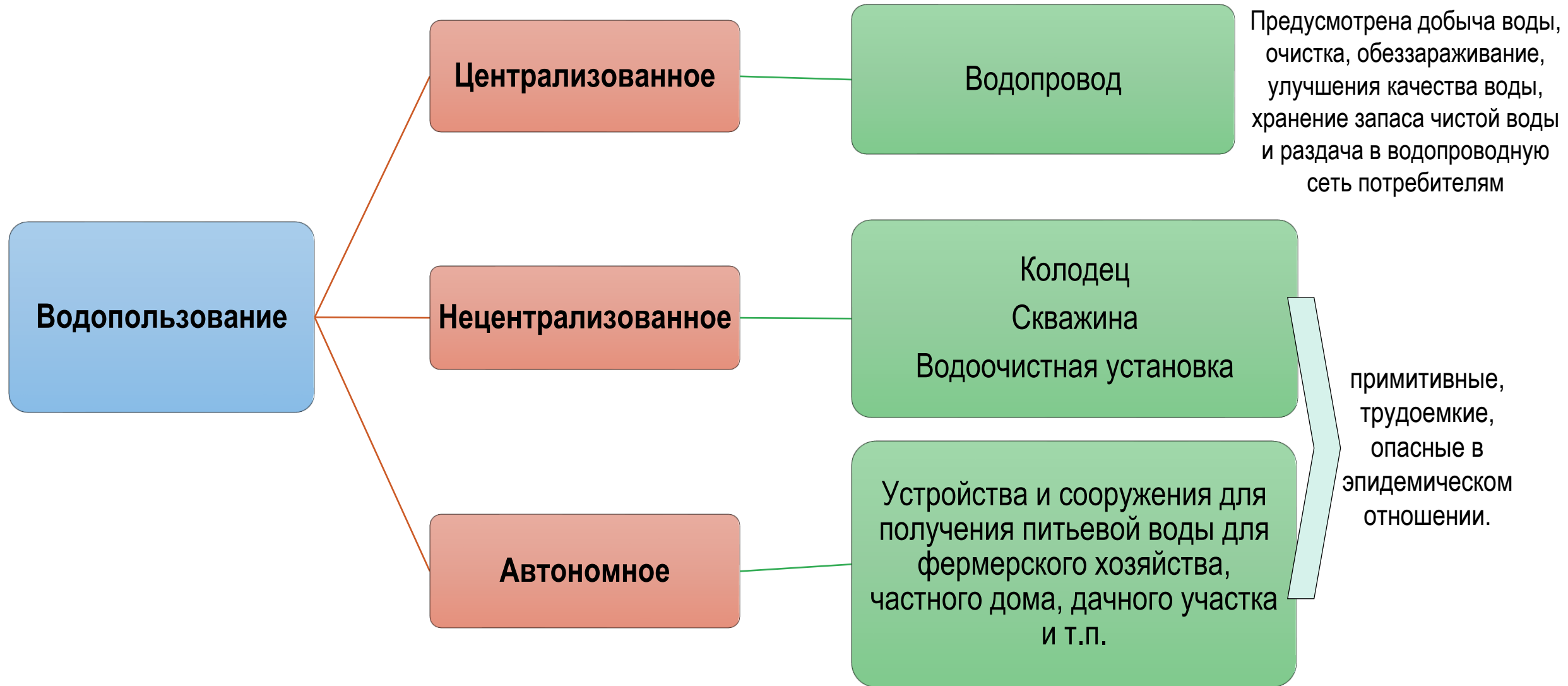
Вода слабо минерализована, очень мягкая, содержит мало органических веществ и свободна от патогенных микроорганизмов.

**Поверхностные воды** обычно мягкие и слабоминерализованные. Для них характерно изменение качества воды в зависимости от сезона - таяние снегов, ливневые воды.

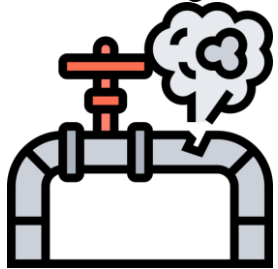
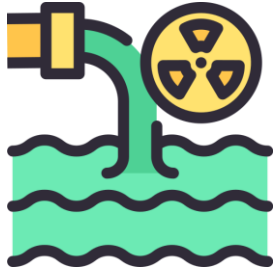
При использовании открытого водоема для централизованного водоснабжения предпочтение отдают крупным и проточным водоемам, достаточно защищенным от загрязнения сточными водами.

**Грунтовые воды** имеют более или менее постоянный физико-химический состав и лучшее качество, чем поверхностные. Фильтруясь через слой почвы, они преимущественно становятся прозрачными, бесцветными, не содержат патогенных микроорганизмов.

# Гигиеническая характеристика систем хозяйственно – питьевого водоснабжения



# Основные причины неудовлетворительного качества питьевой воды



- загрязнение источников водоснабжения;
- отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоисточников;
- отсутствие на водопроводных станциях очистных сооружений и обеззараживающих установок;
- высокая изношенность труб в разводящих сетях;
- отсутствие плановых капремонтов;
- слабый производственный контроль;
- нестабильная подача воды;
- техногенные аварии.



# Методы улучшения качества питьевой воды

## Осветление и обесцвечивание:

удаление из воды взвешенных и коллоидных веществ, которые окрашивают воду и делают ее мутной

## Обеззараживание:

устранение содержащихся в воде инфекционных агентов – бактерий, вирусов и др.

## Специальные методы очистки:

*обезжелезивание, обесфторивание, обессоливание*

## Введение необходимых веществ:

фторирование, минерализация



# Методы улучшения качества питьевой воды

**Метод сорбционной очистки – использование активированного угля:**

для удаления химических веществ, существенно улучшаются органолептические свойства воды

**Химические методы обеззараживания воды:**

хлорирование, озонирование, использование серебра

**Физические методы обеззараживания воды:**

кипячение, ультрафиолетовое облучение, облучение у-лучами и др.

# Охрана источников водоснабжения

**Зона санитарной охраны** (ЗСО) — это территория, прилегающая к источнику водоснабжения и водозаборным сооружениям, на которой устанавливается особый режим: для поверхностных источников — ограничивающий, для подземных — исключающий возможность загрязнения или снижения качества воды источника в месте водозабора или уменьшение его дебита (мощности).

Зона санитарной охраны делится на *три пояса*:

**I — пояс строгого режима,**

**II и III — пояса ограничений,** в пределах которых устанавливаются режимы ограничений хозяйственной и иной деятельности.

## ЗСО поверхностных водоёмов

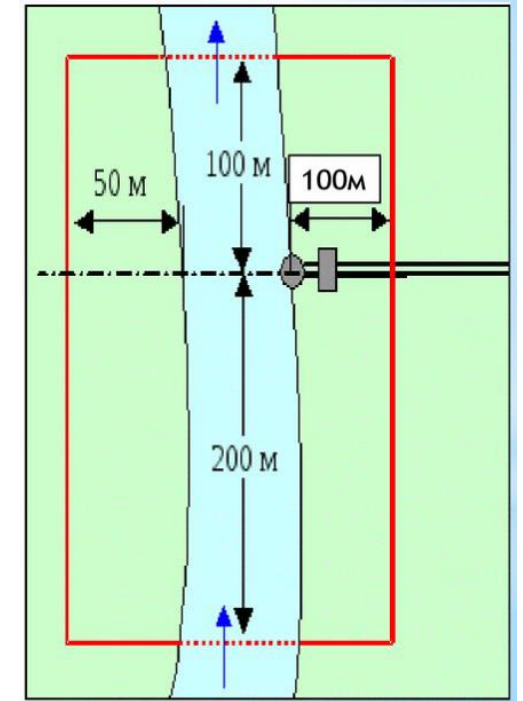
**1-й пояс (пояс строгого режима)** - участок, где находятся место забора воды и головные сооружения водопровода.

Сюда включается акватория, примыкающая к водозабору на протяжении не менее 200 м вверх по течению и не менее 100 м ниже водозабора.

Запрещаются проживание и временное пребывание посторонних лиц, а также строительство

При водозаборе из озера или водохранилища в 1-й пояс входит береговая полоса не менее чем 100 м от водозабора во всех направлениях.

**Акватория 1-го пояса должна быть отмечена бакенами.**





**2 - й пояс (пояс ограничений)** — территория, использование которой для промышленности, сельского хозяйства и строительства или совсем недопустимо, или разрешается на известных условиях.

Здесь ограничиваются спуск всех сточных вод и массовое купание.

Верхняя точка границы определяется временем, в течение которого поступившие здесь загрязнения при подходе к водозабору ликвидируются в результате самоочищения. Это время установлено в 3-5 суток.

Нижняя граница 2-го пояса устанавливается не менее 250 м от водозабора с учётом ветрового обратного течения.

**3-й пояс (пояс наблюдения)** — включающий все населённые пункты, имеющие связь с данным источником водоснабжения.

## ЗСО для подземных источников

ЗСО подземных источников устанавливаются вокруг водозаборных скважин, так как защищённость водонепроницаемыми породами не всегда надёжна.

Зона ограничения устанавливается с учётом мощности скважины и характера грунта.

Эта зона устанавливается:

- для грунтовых вод - радиусом 50 м и площадью 1 га,
- для межпластовых вод — радиусом 30 м и площадью 0,25 га.





### **Водный кодекс Российской Федерации**

#### **ФЗ-52 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения**

Статья 18. Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам.

Статья 19. Санитарно-эпидемиологические требования к питьевой воде, а также к питьевому и хозяйственно-бытовому водоснабжению.

**СанПиН 2.1.3684-21** «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»

**СанПиН 1.2.3685-21** «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

# Гигиеническое значение состава и свойств почвы

**Почва** — саморегулирующаяся природная биологическая система, представляющая собой верхний неравномерный в разных местах по толщине слой литосферы, обладающий плодородием

Она находится в постоянном взаимодействии с другими экологическими системами, такими как атмосфера, гидросфера, растительный мир

Плодородие почвы зависит от наличия питательных веществ, а также воздушного, водного и теплового режимов местности

Толщина почвы колеблется от нескольких сантиметров **до 2 м и более**

Почва – источник продовольствия, обеспечивающий **95-97% продовольственных ресурсов для населения планеты**

Почве принадлежит ведущая роль в круговороте веществ в природе

## Состав почвы

- материнская порода (минеральные соединения),
- мертвые органические вещества,
- гумус (перегной),
- живые организмы,
- воздух и вода

### Частицы почвы с диаметром:

- более 3 мм – камни и гравий,
- от 1 до 3 мм – крупный песок,
- менее 1 мм – мелкий песок, глина, пыль, ил

## С экологической точки зрения почва является:

- ✓ основным фактором формирования естественных и искусственных местностей, связанных с возникновением и профилактикой эндемических заболеваний;
- ✓ средой, обеспечивающей циркуляцию из окружающей среды в организм человека применяемых в народном хозяйстве разнообразных химических веществ, в том числе радионуклидов и ксенобиотиков;
- ✓ одним из источников химического и биологического загрязнения атмосферы, гидросферы и полезных растений, используемых человеком для питания и приготовления лекарственных препаратов;
- ✓ естественной средой для обезвреживания жидких и твердых отходов жизнедеятельности человека и животных.

# Гигиеническое значение состава и свойств почвы

## Пористость

суммарный объем пор в единице объема почвы, выраженный в процентах.

Чем выше пористость почвы, тем ее фильтрационная способность ниже. При пористости 60-65% создаются наилучшие условия для процессов самоочищения

## Воздухопроницаемость

способность почвы пропускать воздух.

Высокая воздухопроницаемость — благоприятное гигиеническое свойство, так как она способствует аэрированию почвы, т.е. насыщению кислородом, необходимым для окисления органических веществ.

## Водопроницаемость

фильтрационная способность

способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую в основном с атмосферными осадками.

Это свойство важно для образования почвенной воды и запасов ее в подземных слоях

## Влагоемкость

количество влаги, которое почва способна удерживать с помощью сорбционных и капиллярных сил.

Высокая влагоемкость способствует сырости почвы, снижению воздухо- и водопроницаемости, ухудшает процессы самоочищения - почвы сырые, холодные, нездоровые

# Гигиеническое значение состава и свойств почвы

## **Капиллярность**

способность почвы поднимать воду по капиллярам из глубоких слоев в верхние, чем больше в почве мелких пор, тем она более капиллярна и тем выше по ней поднимается вода

## **Температура**

от тепловых свойств зависят микробиологические процессы в почве, рост растений, микроклимат пастбищ, выгульно-кормовых дворов и животноводческих помещений;  
температура влияет на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов и процессы самоочищения

## **Почвенные организмы**

флора: грибы, водоросли, бактерии и вирусы;

фауна: одноклеточные организмы, простейшие, нематоды, клещи, личинки и куколки мух, дождевые черви, млекопитающие - кроты, мыши, крысы;

почвенные организмы способствуют процессам самоочищения и повышению плодородия,

в то же время некоторые грызуны могут загрязнять почву и воду лептоспирами, а клещи являются переносчиками трансмиссивных заболеваний (энцефалит)



# Химический состав почвы

В состав почвы входят все химические элементы периодической таблицы.

Химические элементы и их соединения образуют минералы, а они в свою очередь объединяются в горные породы.

**Отсутствие или избыток того или иного элемента приводит к появлению эндемических заболеваний (биогеохимических эндемий).**

Основу твердой части составляют:

O (47,0 %),

Si (33,0 %),

Al (7,13 %),

Fe (3,8 %),

Ca (1,37 %),

K (1,36 %),

H (1 %),

Na и Mg (по 0,63 %),

на остальные элементы приходится около 4 %,

из них

на C приходится 0,023 %,

на N<sub>2</sub> – 0,002 %,

на P – 0,081 %,

на S – 0,085 %.

Кислород в свободном состоянии находится в почвенном воздухе, а в связанном входит в состав воды, окислов, гидратов, кислородных кислот и их солей. Он имеет важное значение, как элемент, необходимый для дыхания растений и животных, и как элемент-органоген.

Кальций встречается преимущественно в виде солей разных кислот, чаще всего угольной. Он очень важен для растений, так как входит в состав стеблей, и обычно находится в растительных клетках в виде кристаллов щавелевокислого кальция.

Алюминий входит в состав алюмосиликатов, глинозема и гидратов глинозема. Биологического значения он не имеет.

Железо входит в состав ферросиликатов и других солей, как окисных, так и закисных, а также в состав гидратов железа.

Биологическое значение его велико: с ним связано образование хлорофилла в зеленых растениях.

Кремний входит в состав силикатов, т. е. солей кремниевых, алюмокремниевых и феррокремниевых кислот, а также встречается в виде кремнезема, как кристаллического (кварц), так и аморфного. Биологическое значение кремния не выяснено, но он всегда содержится в золе растений (в особенности камыша и тростника) и, по-видимому, необходим для образования клеток и тканей более твердых частей организмов.

Магний, как и кальций, встречается в виде аналогичных соединений. Он важен для растений, так как входит в состав хлорофилла

Натрий и калий входят в состав солей различных кислот, причем натрий биологического значения не имеет, тогда как калий является одним из основных элементов питания растений и, в частности, играет большую роль в крахмалообразовании.

Сера также входит в состав молекулы белков. В почвах встречается в форме сульфатов, сернистых солей, сероводорода и различных органических соединений.

Фосфор входит в состав почвы в виде фосфатов и в виде различных органических соединений. Он содержится в ядре растительных клеток. Известно, что недостаток в почве фосфора отражается на качестве зерна. Он является одним из основных питательных элементов и необходим для развития растений так же, как и азот.

Азот — исключительно важный для питания растений, элемент-органоген, входящий в состав молекулы белков основы растительной и животной клетки, Встречается в почве в форме различных органических соединений, аммиачных солей и солей азотной и азотистой кислот.

Водород важен для растений как органоген. Входит в состав воды, гидратов, разнообразных свободных кислот и их кислых солей.

Хлор биологического значения не имеет. В почве встречается в виде хлористых солей.

Углерод входит в состав растительных остатков и составляет в среднем 45 % их массы. Как основа всех органических соединений он имеет исключительно большое значение. Встречается в почве также и в форме минеральных соединений углекислого газа и солей угольной кислоты.

Марганец играет роль катализатора. Определенное биологическое значение имеют также и многие другие химические элементы, встречающиеся в почвах в очень малых количествах (например, медь, цинк, фтор, бор и другие), так называемые микроэлементы. Некоторые из них используются в качестве минеральных удобрений. Однако наибольшее значение для питания растений имеют соли калия, кальция, магния, железа и кислот — азотной, фосфорной, серной и угольной.

# Эпидемиологическое значение почвы



- *кишечные заболевания* – брюшной тиф, дизентерия, холера и др.;
- *анаэробные заболевания* – столбняк, ботулизм, газовая гангрена);
- *пылевые* – туберкулез;
- *вирусные* – полиомиелит, болезнь Боткина;
- *зоонозные* – сибирская язва, сап, бруцеллез;
- *геогельминтозы* – аскаридоз, энтеробиоз, анкилостомидоз и др.).

Заражение этими инфекциями происходит **прямым контактным путем** через загрязненную почвой раневую поверхность (раневые инфекции – столбняк и газовая гангрена), загрязненные почвой руки и **косвенным** – через загрязненную почвой воду, пищевые продукты, животных, насекомых-переносчиков, главным образом мух.

# Значение примесей антропогенного характера



1. *Формирование искусственных биогеохимических провинций с развитием биогеохимических эндемий.*
2. *Нарушение экосистем.*
3. *Загрязнение воздуха, воды, растений, сельскохозяйственной продукции.*
4. *Передача радиоактивных веществ по пищевым цепочкам.*
5. *Общее ухудшение условий проживания населения.*
6. *Передача инфекционных и паразитарных заболеваний.*

- вносятся целенаправленно, планомерно – пестициды, удобрения, стимуляторы роста растений и т.д.;
- попадают случайно, с техногенными жидкими или твердыми выбросами – выхлопные газы автомашин, газы заводов, ТЭЦ и т.д.

# Самоочищение почвы

**Самоочищение почвы** – это естественный процесс освобождения почвы от органических соединений и патогенных микроорганизмов, содержащихся в попавших в почву нечистотах

Самоочищение почвы начинается с частичной задержки бактерий, вирусов и яиц гельминтов в ее толще и постепенно приводит к уменьшению их количества при прохождении через слои почвы. Одновременно под влиянием сложных процессов с использованием механической, физико-химической, биологической и биохимической поглотительной способности почвы нечистоты постепенно обесцвечиваются, теряют дурной запах

Почва превращает органические вещества, опасные в эпидемиологическом отношении, в неорганические минеральные вещества, гумус, газы и воду путем процессов минерализации, нитрификации и гумификации

## Гигиенические требования к очистке населенных мест – сбор, транспортировка, хранение, обезвреживание, переработка твердых и жидких отходов

**Очистка населенных мест** – это комплекс специальных мероприятий по сбору, хранению, удалению, обезвреживанию, утилизации или захоронению различных отходов производства и потребления.

**Санитарная охрана почвы населенных мест** — это комплекс мероприятий, имеющих целью предупреждение и устранение таких изменений состава и свойств почвы, которые могут оказать вредное влияние на здоровье и самочувствие людей.





## СВАЛКИ



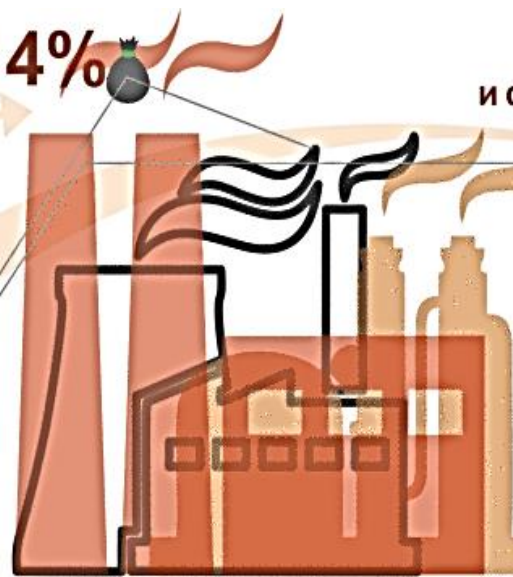
мусор на сжигание **4%**

захоронение и свалки мусора **86%**

## СЖИГАНИЕ



**10%**



**ОБРАЗОВАНИЕ НОВЫХ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ**

захоронение и свалки мусора **61%**

**15%**

**24%**  
мусор как топливо

## РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР И ХРАНЕНИЕ



**ДОСОРТИРОВКА И ПЕРЕРАБОТКА**

**80%**  
ПРОИЗВОДСТВО ТОВАРОВ И ВТОРСЫРЬЯ

**20%**  
объемы отходов для захоронения УМЕНЬШАЮТСЯ



## Мероприятия по санитарной охране почвы

- сохранение естественных свойств почвы, обеспечивающих ее плодородие и содержание био-микроэлементов;
- предупреждение загрязнения почвы токсичными, канцерогенными и радиоактивными веществами с выбросами и отходами промышленных предприятий, пестицидов и удобрений, применяемых в сельском хозяйстве;
- предотвращение загрязнения почвы органическими веществами, патогенными микроорганизмами и яйцами гельминтов, содержащихся в нечистотах.

# Санитарная оценка почвы

**Санитарное число**, или *число Хлебникова*, представляющее отношение азота гумуса почвы к общему органическому азоту почвы.

В чистой почве оно составляет 0,98-1,0, а в сильно загрязненной — 0,7 и меньше.



Качество почв на территории жилой застройки оценивается по следующим показателям:

- санитарно-токсикологическим,
- санитарно-бактериологическим,
- санитарно-паразитологическим,
- санитарно-энтомологическим,
- санитарно-химическим.

# Гигиенические требования к очистке населенных мест – сбор, транспортировка, хранение, обезвреживание, переработка твердых и жидких отходов



## Гигиенические требования к очистке населенных мест – сбор, транспортировка, хранение, обезвреживание, переработка твердых и жидких отходов

Отходы по опасности делят на четыре класса

**I класс** — чрезвычайно опасные;

**II класс** — высоко опасные;

**III класс** — умеренно опасные;

**IV класс** — малоопасные

**Химические загрязнители почвы делят на 3 класса опасности:**

**1-й класс** — мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор, 3,4-бенз(а) пирен;

**2-й класс** — бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром;

**3-й класс** — барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон.



Медицинские отходы в зависимости от своей эпидемиологической, радиационной опасности, а также токсичности делятся на следующие классы опасности

**Класс А**  
неопасные



**Класс Б**  
опасные



**Класс В**  
чрезвычайно  
опасные



**Класс Г**  
отходы, близкие  
по составу  
к промышленным



**Класс Д**  
радиоактивные  
отходы





**класс А** — канцелярские принадлежности, мебель, инвентарь, неисправное оборудование, не содержащие токсических элементов. Неинфицированная бумага, смет, строительный мусор. Пищевые отходы, кроме инфекционных, кожно-венерологических и фтизиатрических. Собираются в одноразовые пакеты или многоразовые баки белого цвета 50 л.



**класс Б** — потенциально инфицированные отходы, материалы, инструменты, загрязненные кровью, выделениями. Выделения пациентов.

Патологоанатомические отходы. Органические операционные отходы (органы, ткани). Все отходы из инфекционных отделений, микробиологических лабораторий, работающих с микроорганизмами 3–4-й групп патогенности.



Биологические отходы вивариев. Живые вакцины, непригодные к использованию. Собираются в одноразовую мягкую (пакеты) или твердую (непрокальваемую) упаковку (контейнеры) желтого цвета.





**класс В** — материалы, контактировавшие с больными инфекционными болезнями, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, отходы лабораторий, фармацевтических и иммунобиологических производств, отходы фтизиатрических больниц, загрязненных мокротой, подлежат обязательному обеззараживанию физическим методом (термические, микроволновые, радиационные). Собирают в одноразовую мягкую (пакеты) или твердую (непрокальваемую) упаковку (контейнеры) красного цвета.



**класс Г** — просроченные лекарственные средства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов, дезинфицирующие средства, с истекшим сроком годности, цитостатики и другие химпрепараты, ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование.



**класс Д** — сбор, хранение, удаление отходов класса «Д» осуществляются в соответствии с правилами обращения с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности и другими действующими нормативными документами, регламентирующими обращение с радиоактивными веществами.







### **Земельный кодекс Российской Федерации**

### **ФЗ-52 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения**

Статья 21. Санитарно-эпидемиологические требования к почвам, содержанию территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок

**СанПиН 2.1.3684-21** «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»

**СанПиН 1.2.3685-21** «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Благодарю за  
внимание!

Успехов в учебе!