

# ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

***Раздел II Гигиена окружающей  
среды.***

***Тема 1. Гигиена воздушной  
среды***

*Преподаватель Соколова Е.А.*

# **1. Структура атмосферы и её свойства.**

- Воздух – это один из важнейших элементов окружающей среды и необходимое условие жизни на Земле**
- Атмосфера Земли является важным климатообразующим фактором, влияющим на терморегуляцию и жизнеобеспечение человека, источником сырья промышленности при добыче из воздуха азота, кислорода, гелия, аргона**

- Качество воздуха - это совокупность свойств, определяющих существование человека в воздушной среде
- К постоянству его состава предъявляются высокие требования
- **Атмосфера имеет строение:**
  - Тропосфера
  - Стратосфера
  - Мезосфера

-Термосфера (ионосфера)

-Экзосфера

- I. Ближайшая к поверхности Земли слой называется **Тропосферой**, где постоянно обитает человек
- Границы **тропосферы**- верхняя на экваторе – 15-18 км, на полюсах – 8-10 км, в средних широтах – 10-12 км

- Именно в **тропосфере** формируется то, что называется **погодой** : осадки, облака, воздушные массы и фронты, циклоны и антициклоны
- **Циклон** – область пониженного атмосферного давления, в диаметре 2,5-3,0 ТЫС. КМ
- В циклоне происходят **перепады температуры** не стабильная погода, **перепады атмосферного давления**, **повышенная влажность** и

- **Антициклон** – это область повышенного давления воздуха диаметром 5-6 тыс.км
- Для **антициклона** характерны периоды с хорошей **тёплой** и даже **жаркой погодой**, **кратковременные ливни**, иногда **сильные** с **градом** и **громом**, зимой с **ясной** или со **снегом** и **туманом** погодой
- В **тропосфере** наиболее **плотный воздух** , имеет **вертикальные** или **горизонтальные конвекционные потоки**, **значительные изменения влажности**, **относительно постоянный химический состав воздуха**

- При этом **физические свойства** воздушных масс **не постоянны**
- **Конвекция** – постоянное **турбулентное (т.е. хаотичное)** перемешивание воздушных масс в тёплое время года в тропосфере и перенос тепла потоками воздуха
- Иногда могут возникать **инверсии** – когда **возникает, возрастание температуры воздуха** в атмосфере, вместо убывающей обычно

- **II. Стратосфера** – второй от Земли атмосферный слой, простирается до 50-60 км высоты
- **Для стратосферы характерны:**
  - прогрессирующая разреженность
  - низкая влажность воздуха
  - высокая интенсивность ультрафиолетового излучения
  - постоянная повышение температуры воздуха от -56,5°С на высоте 25 км до 0,1°С на высоте 55 км
  - наличие большого количества озона



- В стратосфере возможны миражи и здесь находится озоновый экран Земли
- **Озон поглощает губительные для живого коротковолновое ультрафиолетовое излучение**
- **III. Мезосфера** – третий слой атмосферы, который находится на высоте 60-90км

- **Для мезосферы характерны:**
  - **вторичное понижение температуры от 0,1 до -90°C**
  - **на высоких и средних широтах происходит муссонная циркуляция воздуха (смена по направлениям) зимой – западные ветры, летом – восточные**
  - **на высоте 80 км можно иногда наблюдать серебристые облака**

- **IV.Термосфера (ионосфера) –** четвёртый слой атмосферы, на высоте до 1000км
- **Для термосферы характерны:**
  - **прогрессивное повторное повышение температуры до 250°С**
  - **повышенная ионизация** (наличие огромного количества электрически заряженных частиц, вызванных солнечным излучением)
  - на высоких широтах **наблюдается полярное сияние**

- **V.Экзосфера** – пятый самый высокий слой атмосферы на высоте от 1000км до 3000км
- **Для экзосферы характерно:**
  - большое количество **протонов высоких энергий** ( от 20 до 800 МэВ)
  - **свободных электронов**, которые образуют  
1 –вое, 2- ое, 3-тье **радиационные поля Земли**

- Существует **деление** всей **атмосферы по электрическим параметрам**: она делится на две части:
  - 1. нейросфера
  - 2. ионосфера
- Воздух имеет **физические свойства это**:
  - температура, влажность, скорость движения воздуха

- атмосферное давление
- солнечная радиация
- электрическое состояние
- радиоактивность

## 2. Температура воздуха

- Одно из условий нормального течения жизнедеятельности живого организма постоянство температуры
- Установлено, что **пределы суточных колебаний температур** нашего организма, при которых сохраняется работоспособность, **сравнительно невелик**

- Различают следующие пути отдачи тепла организмом человека:
  - **конвекцию** – отдачу тепла с поверхности тела ближайшему воздуху
  - **кондукция** – отдача тепла окружающим предметам
  - **излучение** – отдача тепла, через потовую жидкость



- При воздействии на организм **низких температур воздуха** наблюдаются **нарушение трофики тканей с дальнейшим развитием невритов, миозитов, понижение резистентности** (лат. *resistentia* сопротивление, противодействие; синоним сопротивляемость) **организма**
- Местное охлаждение (особенно нижних конечностей) может обуславливать **возникновение простудных заболеваний**

- Крайняя степень переохлаждения **проявляется в форме отморожения различных участков тела и может привести к гибели человека**
- При длительном воздействии **высокой температуры воздуха нарушается водно-солевой и витаминный обмен**
- Особенно характерны эти изменения **при выполнении физической работы и сильном потоотделении**

- При **высокой температуре** воздуха  
меняется:
  - **деятельность желудочно-кишечного тракта**
  - **нарушается функционирование нервной системы**
  - **ослабляется внимание**
  - **нарушается точность и координация движений**
  - **замедляются реакции**

- **Длительное воздействие высокой температуры** на организм может привести к **гибели организма**
- Наиболее частое **осложнение** - **перегревание** (тепловая гипертермия) – избыточное количества тепла в организме
- Различают лёгкую и тяжёлую форму гипертермии

- Первая помощь это меры по **охлаждению организма**
- Считается, что **комфортное тепло** для человека наблюдается при температуре воздухе **17-22°C**
- **Предельно допустимые показатели:**  
верхняя граница – +25°C, нижняя граница – -14°C
- **Предельно переносимые** - +35°C и -30°C
- **Экстремальные** - +40°C и – 40°C и -50°C

## **3. Влажность воздуха**

- **Влажность воздуха обуславливается испарением воды с поверхности морей, океанов, больших реки озёр**
- **Вертикальный и горизонтальный воздухообмен способствует распространению влаги по тропосфере Земли**

- При натурных исследованиях находят *абсолютную, максимальную, относительную влажность, дефицит насыщения, физиологический дефицит влажности и точку росы*
- **Абсолютная влажность** – выражается парциальным давлением водяных паров в мм ртутного столба (мм рт.ст.)
- **Максимальная влажность** – количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре в мм рт.ст.

- **Относительная влажность** - отношение абсолютной влажности к максимальной, измеряется в %, т.е. **насыщение воздуха парами воды** в момент наблюдения
- **Дефицит насыщения** – разница между максимальной и абсолютной влажностью
- **Физиологический дефицит влажности** – отношение количества фактически содержащихся водяных паров в воздухе к их максимальному количеству при температуре тела 34 и 37°C



- **Точка росы** – температура, при которой находящиеся в воздухе **водяные пары насыщают пространство** одного кубического метра воздуха
- Наибольшее гигиеническое значение имеют **относительная влажность и дефицит насыщения**, т.к. позволяют **судить об интенсивности и скорости испарения пота с поверхности тела при конкретной температуре**

## **4.Скорость движения воздуха**

- **Движение воздуха характеризуется направлением и скоростью**
- **Отмечено, что для каждой местности характерна определённая повторяемость ветров преимущественно одного направления**
- **Для выявления закономерности направлений используют – розу ветров**

- **Роза ветров – это линия румбов, на которых отмечены отрезки, соответствующие по длине, числу и силе ветров определённого направления**
- Эти данные активно используют при строительстве промышленных и жилых зданий
- Движение воздуха обеспечивает проветривание помещений и обеспечивает самоочищение атмосферы от загрязнений

# 5. Атмосферное давление

- Подверженная силе земного притяжения атмосфера оказывает **давление на поверхность земли и на все объекты на Земле**
- Для практических целей пользуются **Международной стандартной атмосферой (МСА)** – условным **вертикальным распределением температуры, давления и плотности воздуха в атмосфере Земли**

- На уровне моря при  $15^{\circ}\text{C}$  эта величина равна **760 мм рт. Ст.**
- У человека **внешнее давление уравнивается внутренним**, поэтому не заметно для него
- Но возможно **изменения внешнего давления: повышение или понижение**, для некоторых людей это очень заметно

- **Понижение атмосферного давления способствует развитие у людей симптомокомплекса - горная болезнь**
- **Эта болезнь развивается в следствие понижения парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, что приводит к кислородному голоданию тканей**
- **К кислородному голоданию особенно чувствительны клетки мозга**

- Для повышения **устойчивости** организма к условиям **пониженного атмосферного** давления необходима **акклиматизация**
- **Специфические** методы тренировки позволяют **повысить репродуктивную способность костного мозга**, увеличить содержание эритроцитов и гемоглобина в крови
- **Положительно** влияют в этой ситуации **витамины С, Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, фолиевая кислота(В<sub>9</sub>)**

- **Повышенное атмосферное давление** – основной производственный фактор при строительстве подводных туннелей и т.д.
- Работа в этих условиях как правило происходит в **специальных скафандрах или камерах – кессонах**
- При повышенном давлении происходит насыщение крови и жировой ткани газами воздуха и в **основном азотом**



- **Существует процесс декомпрессии, но он идёт очень медленно: за 1мин – 150 мл азота**
- **Поэтому необходимо правильно организовать декомпрессию и соблюдение рабочего режима**

## 6. Солнечная радиация

- Солнечная радиация - важнейший фактор существования на Земле
- Спектральный состав излучений солнца колеблется в широком диапазоне – от **длинных до ультракоротких волн**
- В гигиеническом отношении интересна **оптическая часть солнечного спектра**

- Эта часть делется на 3-ри диапазона:
  - **инфракрасные лучи** с длиной волн от 28000 до 760 нм
  - **видимая часть спектра** – 760 до 400нм
  - **ультрафиолетовая часть** – от 400 до 10нм
- Солнечная радиация **оказывает мощное биологическое действие** на организм:
  - **стимулирует физиологические процессы**

- В биологической активности ***инфракрасные лучи делятся:***
  - на коротковолновые (от 760-1400нм)
  - длинноволновые (1400-28000нм)
- Эти лучи **поглощаются кожей** , они оказывают **тепловое воздействие**

- Коротковолновые лучи используются для **лечения некоторых воспалительных процессов**
- Интенсивное неблагоприятное воздействие оказывает инфракрасная радиация в производственных условиях
- Инфракрасные лучи **проникают через мозговые оболочки и воздействуют на рецепторы мозга**

- Организм **реагирует на весь спектр солнечного света**
- Поглощение **ультрафиолетового излучения клетками тканей приводит к расщеплению молекул белка и нуклеиновых кислот**
- По результатам конечного действия на организм **УФ** – изучение делится **на три области УФ-С(200-280), УФ – В(280-315), УФ-А(315-400), наиболее биологической активностью обладает УФ-В**

- Реакция организма на излучение **УФ-А** – развитие **пигментации**
- **УФ-В** оказывает **антирахитическое действие** – проявляясь в **фотохимических реакциях**
- **УФ-С** используют для **бактерицидной обработки операционных, бактерицидные лампы** используются для **обеззараживания молока, дрожжей, лекарств и т. д.**

## **7. Электрическое состояние воздушной среды**

- «Атмосферное электричество» – это комплексное понятие, магнитных и электрических полей атмосферы и ионизация её**
- Ионизация – распад молекул и атомов с образованием аэроионов**
- В результате происходит отрыв от молекулы электрона и молекула становится положительно заряженной**



- **Электрон присоединяется к нейтральной молекуле и она заряжается отрицательно**
- **Так образуется пара противоположно заряженных молекул**
- **На пары молекул воздействуют разные ионизирующие факторы** (ультрафиолет, грозовые разряды, космическое излучение и т.д.)

- **Ионный состав воздуха** - важный гигиенический показатель воздуха
- Умеренное повышение **отрицательно заряженных лёгких ионов** – как **положительное** явление для организма человека
- А присутствие чрезмерного количества **ионов положительного** знака, особенно тяжёлых, свидетельство о **низком качестве воздуха**

- **Отношение тяжёлых ионов к лёгким определяет ионизацию воздуха**
- **Из этого соотношения выведен коэффициент ионизации воздушной среды**
- **Чем более загрязнён воздух тем выше коэффициент**
- **При распылении воды ионизация лёгкими ионами усиливается (у рек, озёр, фонтанов и т.д.)**

- **Земля имеет электрическое и магнитное поле**
- **Земля отрицательно заряжена , атмосфера – положительно заряжена**
- **В результате возникает вертикальный электроток**

- **Быстрое изменение магнитного поля** (магнитные возмущения и бури) **возникают в связи с усилением притока заряженных частиц с поверхности Солнца в период повешения его активности**
- Это оказывает влияние на **состояние центральной системы, вызывается усиление процессов торможения**

- В период магнитных бурь резко возрастает частота обострений нервно-психических заболеваний

## 8.Радиоактивность воздушной среды

- На Земле люди постоянно подвергаются естественной радиоактивности от гор, рек, почвы, которые получают излучение космическими лучами
- Естественная радиоактивность атмосферы зависит от **состава в атмосфере газов** – радона, актинона, торона

- В воздухе содержится тритий -3, углерод-14 и т.д. – изотопы , которые получаются в **результате космического излучения**
- Искусственное радиоактивное **загрязнение среды** происходит в **результате аварий атомных станций, испытаний атомного оружия, широкого использования в медицине, сельском хозяйстве и в отраслях науки и техники ионизирующих излучений**



## 9. Химический состав атмосферного воздуха

- Атмосферный воздух является смесью многих газообразных веществ
- Основную массу воздуха составляют: кислород и азот, кроме того в нём содержатся углекислый газ, аргон, неон, гелий и др. газы

- **Кислород** – важнейшая составная часть атмосферного воздуха  $\approx 21\%$
- Организм человека очень чувствителен к недостатку кислорода, при концентрации кислорода **11-13%** отмечается кислородные голодание, а при **7-8%** несовместимо с жизнью

- **Для организма важно парциальное давление**, т.к. переход кислорода из альвеолярного воздуха в кровь, а из неё в ткани происходит под влиянием парциального давления
- **Падение парциального давления происходит с поднятием высоты, но длительная тренировка даёт возможность жить в высокогорье**

- **Азот** – главная составная часть атмосферного воздуха  $\approx 78\%$
- Азот служит **разбавителем воздуха**, играет важную роль в **круговороте азота в природе**
- **Углекислый газ или двуокись углерода** - присутствует в **небольшом количестве**

- **Процессы жизнедеятельности живых организмов** идут с его выделением: горение, гниение, брожение
- Углекислый газ **усваивается** растениями
- В городах с промышленностью его больше, чем в пригородной зоне **он воздействует на дыхательный центр,** учащая дыхание

- **Другие инертные газы не участвуют ни в каких реакциях и содержатся в очень малых концентрациях**
- **В числе не постоянных природных примесей – аммиак(распад азотистых веществ), сера (сероводород в результате гниения белковых веществ) водяные пары, пыль**

- **Загрязнение атмосферы – это образование в ней физико-химических соединений , агентов и веществ как природными , так и антропогенными факторами**
- **Мощным естественным загрязнителем атмосферы являются выбросы вулканов и степные и лесные пожары**

# Домашняя работа:

1. Подготовится к практической работе по теме
2. Подготовиться к опросу
3. Выполнить конспект II-2 и задание к нему.