

# **Основы гигиены и экологии человека**

Раздел I. Гигиена окружающей среды.

Тема 1. Гигиена воздушной среды.

Преподаватель Соколова Е.А.

# 1. Гигиеническое нормирование

- По оценкам экспертов ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), действие **неблагоприятных факторов** окружающей среды на заболеваемость населения составляет 24% **всего бремени болезней в мире**
- Особую **актуальность** эта проблема приобретает для **городского населения**

- В России это население **превышает 70%** от всех жителей страны
- Очень важным сейчас становится для гигиены, как науки:
  - **разработки диагностики здоровья населения**
  - **изучение индивидуальной чувствительности человека к неблагоприятному действию факторов окружающей среды**

- **Человек на себе испытывает воздействие факторов окружающей среды в течении всей жизни**
- **Эти факторы постоянно меняются по интенсивности, времени и силе воздействия**
- **Эти воздействия делятся по своей природе на :**

- **Химические** - различные химические соединения, как полезные, так и ядовитые
- **Физические** – радиация, давление, вибрация, шум и т.п.
- **Биологические** – патогенные микроорганизмы, БАВ (полезные и нужные, но в определённых условиях могут вызывать аллергии) и т.д.
- **Социальные** – коллективные **факторы защиты** от неблагоприятных условий

- В современное время **установлена зависимость** между **факторами** окружающей среды и **интенсивностью** у населения **неинфекционных заболеваний**
- Так большое **воздействие** на распространение
- -инфаркта миокарда оказывает **высокий уровень шума**
- -гипертонической болезни – **уровень шума и уровень загрязнённости воздуха**

- При этом **совокупность негативных факторов** оказывает **более сильное воздействие, чем отдельные факторы**
- Гигиена разрабатывает **нормативы и критерии качества факторов** окружающей среды: воздуха, воды, почвы, которые способствуют **сохранению здоровья человека**

- В стране прошла реформа государственной санитарно-эпидемиологической службы, которая делает область изучения Гигиены очень востребованной
- В соответствии с указом Президента РФ от 9 марта 2004 года № 314 создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)



- Роспотребнадзору переданы **функции по санитарно-эпидемиологическому контролю и надзору, на потребительском рынке и защите прав потребителей**
- Это поменяло систему взаимодействия **санитарно-эпидемиологической службы с предпринимателями**

- Таким образом область знаний **гигиены**, как науки **имеет важное значение для специалиста сервиса, оказывающего потребительские услуги**
- Мы обязательно будем говорить и о последних **санитарно-эпидемических нормах - СанПиНах**, которые касаются сервиса индустрии Красоты
- Гигиена разрабатывает нормативы на основе **СВОИХ ПРИНЦИПОВ**

- При этом нормативы не могут быть установлены в виде одной величины
- Т.о. образуются уровни, укладывающиеся в некую зону с максимальным и минимальным значением

- **Гигиеническому нормированию** подлежат даже **социальные факторы**, так как они могут вызвать **утомление человека, снижение внимания, работоспособности**
- **Гигиеническое нормирование** составляет фундамент разработок **оздоровительных мероприятий**

## **2. 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. Ближайший 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

- постоянное повышение температуры воздуха от -56,5°C на высоте 25 км до 0,1°C 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

# 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 невелики**

- Различают следующие пути отдачи тепла организмом человека:
  - **конвенцию** – 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**



# 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°С**
- **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**

## **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, В1, В2, В6, РР, фолиевая кислота(В9)**
- **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**

# 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**
  - **влияет на обмен веществ, общий тонус**
  - **улучшает работоспособность**

- 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.**

# **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**

# 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

# 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 **диоксид 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 в организме, 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**

- **В помещениях непроизводственного характера человек проводит более 80% времени**
- **Поэтому качество внутренней среды жилых помещений оказывает влияние на состояние здоровья человека**

- «Здоровая жилая среда», в первую очередь «здоровое жилище», должна отвечать следующим **требованиям:**

- **удовлетворение** всех основных физиологических (функциональных) **потребностей человека**

- **удовлетворение психологических** потребностей человека

- **защита** от физико-химических **факторов риска**, инфекций и от несчастных случаев в

- **Большую роль в качестве воздушной среды закрытых помещениях играют и биологические факторы**
- **Биологические факторы влияют на здоровье человека, но нормативов содержания микроорганизмов в воздухе жилища нет**



# Домашняя работа

- 1. Хорошо знать материал лекции.