
ЛЕКЦИЯ 3.

**ГИГИЕНА ВОЗДУШНОЙ
СРЕДЫ**

ПЛАН ЛЕКЦИИ.

1. Значение воздуха для биосферы.
2. Биологическое действие солнечного света.
3. Влияние на организм физических свойств, химического состава, биологического загрязнения воздуха.
4. Источники загрязнения воздуха.
5. Профилактика неблагоприятного влияния воздушной среды на здоровье населения.

АТМОСФЕРА – ГАЗОВАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ.

По мере удаления от поверхности Земли выделяют:

- тропосферу;
- стратосферу;
- мезосферу;
- ионосферу;
- экзосферу.



КАЧЕСТВО ВОЗДУХА – ПРИОРИТЕТ № 1 СРЕДИ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Без пищи человек может прожить несколько недель, без воды или сна – несколько суток, без воздуха в течение 5-6 минут наступают необратимые изменения в коре головного мозга, затем клиническая смерть.

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУХА ДЛЯ БИОСФЕРЫ

- Состояние воздушной среды определяет количество и качество солнечной радиации у поверхности Земли.
- В атмосфере образуются осадки, которые пополняют ресурсы пресноводных водоёмов.
- Атмосфера является климатообразующим фактором, т.к. сохраняет тепло Земли, переносит водяные пары и регулирует климат.
- В атмосфере разбавляются газообразные продукты жизнедеятельности живых организмов, отходов производственной и хозяйственной деятельности.

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУХА ДЛЯ БИОСФЕРЫ

- Кислород, содержащийся в воздухе, необходим для дыхания человека, животных, растений.
- Углекислый газ воздуха используется в процессе фотосинтеза растений.
- Защищает живые организмы от космического излучения.
- Является средой обитания летающих форм организмов.
- Воздух используется в промышленности как химический агент при горении топлива, выплавке металла, как физическая среда для переноса тепла при воздушном отоплении и сушке.
- Воздух является источником сырья – азота, кислорода, озона, аргона, гелия.

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУХА ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

- Через воздушную среду человек воспринимает зрительные, слуховые сигналы, ориентируется в пространстве;
- через воздух осуществляется теплоотдача организма путём испарения и конвекции;
- стимуляция пластических процессов организма вследствие повышения усвоения питательных веществ, особенно белка;
- повышение тонуса центральной нервной системы, улучшение настроения, появление ощущения бодрости;
- средство закаливания, тренировки организма;
- средство профилактики и лечения болезней, поддержание ЗОЖ и высокого качества жизни.

СВОЙСТВА ВОЗДУХА

- **Физические – температура, влажность, барометрическое давление, скорость движения и др.**
- **Химические – природный газовый состав, посторонние примеси.**
- **Биологические – бактериальный состав, аэрозоли биологического происхождения (шерсть, пух и др.).**

**Свойства воздуха определяют его
качество**

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИЕЙ.

У поверхности Земли солнечный свет состоит из инфракрасной (59 %), видимой (40 %) и ультрафиолетовой (1 %) областей.

Области солнечного спектра

Наименование лучей	Длина волн, нм	Проницаемость для атмосферы
<u>Инфракрасные:</u>		
✓ длинные	15000– 4000	задерживаются
✓ короткие	1500 – 760	проходят
<u>Видимые</u>	760 – 400	проходят
<u>Ультрафиолетовые:</u>		
✓ длинные	400 – 320	проходят
✓ средние	320 – 280	проходят через чистую атмосферу
✓ короткие	меньше 280	задерживаются слоем озона

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВИДИМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 400-760 НМ

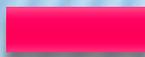
- Обеспечивает функционирование зрительного анализатора, который преобразует энергию света, в результате чего организм получает необходимую информацию об окружающей среде, ориентируется в пространстве.
- Повышает активность коры головного мозга.
- Положительно влияет на эмоциональное состояние.
- Запускает фотохимические процессы, воздействует на обмен веществ, сердечно-сосудистую систему.
- Свет – природный регулятор биоритмов организма.

ВИДИМЫЕ ЛУЧИ: ДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА

- Зеленый цвет является успокаивающим, т.к. человек на протяжении эволюции был окружен зеленью. Другие цвета возбуждают или угнетают нервную систему.
 - Красно-желтые тона бодрят и вызывают ощущение тепла, синие-фиолетовые – ощущение холода.
 - Светлые тона зрительно увеличивают объем помещения, темные – уменьшают его.
 - В интерьерах помещений с избытком тепла (кухни) рекомендуется применять холодные тона; в рабочих помещениях – светло-желтые, зеленые, оранжевые, которые существенно повышают работоспособность.
- В.М. Бехтерев рекомендовал лиц с психическим возбуждением помещать в палаты голубого цвета, а с психическим угнетением – розового.

ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ

760-25000 нм

-  их основное действие – тепловое: длинные лучи вызывают поверхностное нагревание, эритему, а короткие – более глубокое прогревание тканей.
-  при нагревании тканей и появления эритемы происходит выделение физиологически активных веществ (ацетилхолина), которые, поступая в кровь, усиливают обмен веществ, повышают общую сопротивляемость организма.
-  при облучении происходит расслабление мышц, ускорение регенерации тканей, уменьшение болевых ощущений.
-  умеренное использование ИК-излучения Солнца тренирует механизмы терморегуляции.
-  при действии коротковолновой части ИК-излучения, особенно в условиях производства, возможно образование катаракты.
-  при большой интенсивности воздействия – солнечный удар вследствие нагрева мозговых оболочек

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ



- обладают наибольшей биологической активностью и потому требуют осторожного использования.
- область А оказывает преимущественно эритемное и загарное действие.
- область В – витаминообразующее лечебное и профилактическое действие, т.к. из провитамина эндогенно в коже образуется витамин D. Сальные железы кожи выделяют жир, содержащий провитамин D, который превращается в витамин D только под действием ультрафиолета
- область С – преимущественно бактерицидное действие (фотохимическое расщепление белка микробной клетки).

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ

- Избыток ультрафиолетового облучения, который наблюдается при бесконтрольном загорании либо миграции людей со светлой кожей на юг, вызывает ожоги кожи, поражения глаз – фотоофтальмии, рак кожи - меланомы.
- Доказано, что пришлое население на Гавайях в 42 раза чаще болеет раком кожи в сравнении с аборигенами.

НЕДОСТАТОК СОЛНЕЧНОГО СВЕТА

- Развиваются патологические процессы, получившие название «светового голодания» или ультрафиолетовой недостаточности.
- Световое голодание обусловлено D-гиповитаминозом, проявляется нарушением фосфорно-кальциевого обмена, затруднением усвоения кальция и фосфора из пищи.
- Снижается общий тонус организма.

ПРОЯВЛЕНИЯ СВЕТОВОГО ГОЛОДАНИЯ

- **рахит** – у детей младшего возраста. Его первые признаки на первом году жизни: потливость, беспокойство, плаксивость, позднее закрытие родничков и запаздывание появления зубов, облысение затылка. Возможно искривление костей ног.
- у взрослых и особенно пожилых: **остеопороз, остеомалация, замедление заживления ран, переломов.**
- у людей всех возрастов: **снижение работоспособности, раздражительность, плохое самочувствие, сниженный эмоциональный фон**, повышенная утомляемость и сопротивляемость неблагоприятным факторам.
- более частое развитие **кариеса**. Так, у городских детей кариес развивается в 1,5 – 2,5 раза чаще, чем у сельских.

ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ СВЕТОВОГО ГОЛОДАНИЯ:

ПРИРОДНЫЕ

- **климат**
- **сезон года**
- **время суток**

Интенсивность солнечного излучения зависит от высоты стояния Солнца над горизонтом. Полярная ночь или даже просто короткий световой день в зимнее время в нашей климатической зоне сопровождаются отсутствием либо предельно низкой интенсивностью солнечного света. При низком стоянии Солнца над горизонтом (восходе, закате) путь лучей в 30 раз длиннее, чем тогда, когда Солнце стоит в зените.

□ **погода**

Интенсивность солнечного света зависит и от прозрачности атмосферы – в пасмурную погоду проникновение солнечных лучей снижено. Влияние погодно-климатических особенностей местности на поглощение солнечного света состоит не только в длительности дня и ночи, не только в количестве ясных и пасмурных дней. Определенное значение имеет и отражающие свойства поверхности (альбедо). Так, свежий снег отражает 81% падающей энергии, вода – 20%, черная влажная земля – 3%.

ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ СВЕТОВОГО ГОЛОДАНИЯ: **АНТРОПОГЕННЫЕ**

- В первую очередь, это загрязнение воздуха, которое так же, как и облака, снижает прозрачность атмосферы.
- В городах интенсивность солнечной радиации, особенно коротковолновой части ультрафиолетового спектра, в среднем ниже на 10-30% в сравнении с пригородом, зимой – на 60% ниже, чем летом

ГРУППЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СВЕТОВОГО ГОЛОДАНИЯ

- Лица, живущие в средних и северных широтах, особенно зимой.
- Работающие в помещениях без солнечного света (шахты, метро, любые безоконные помещения).
- Жители крупных городов с загрязненной атмосферой. В совокупности действия нивелирующих солнечный свет факторов, в декабре-январе жители крупных городов УФО практически не получают, минимальное его количество отмечается в октябре-ноябре и феврале-марте.

ПРОФИЛАКТИКА СВЕТОВОГО ГОЛОДАНИЯ

снижение загрязнения атмосферы

**искусственное
освещение**

солярий

отдых за городом

**коррекция образа жизни (прогулки в светлое
время суток)**

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОЗДУХА

СОСТАВ ЧИСТОГО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

■ азот ■ вода, инертные газы ■ углекислый газ ■ кислород



КИСЛОРОД

- **обеспечивает все окислительные процессы, происходящие как в природе, так и в организме.**
- **колебания содержания кислорода при нормальном давлении переносятся человеком хорошо вследствие мощных компенсаторных возможностей организма (легочная вентиляция, циркуляция крови, изменение количества циркулирующей крови и ее форменных элементов).**
- **вдыхание чистого кислорода оказывает токсическое действие (отёк лёгких).**

АЗОТ

- составная часть белка: его утилизируют клубеньковые бактерии почвы, сине-зеленые водоросли воды, и далее по пищевой цепочке азот поступает к человеку.
- азот воздуха разбавляет кислород и другие газы воздушной среды

УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ

- участвует в поддержании **баланса окислительных и восстановительных процессов** на планете.
- **парниковый эффект** – повышение температуры воздуха вследствие роста концентрации углекислоты в воздухе (CO_2 задерживает длинноволновую часть инфракрасной радиации), таяние ледников и затопление суши.
- в природе распадается на углерод и кислород.
- имеет **санитарно-показательное значение**: воздух в помещении считается свежим, если концентрация CO_2 в нем не превышает 0,1% – ПДК для воздуха в жилых и общественных помещений.

ВОДА определяет влажность воздуха

В состав атмосферы входит озоновый слой, который защищает биосферу от губительного действия коротковолновой части ультрафиолетового излучения Солнца.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

- **Биологическое загрязнение воздуха оценивается по бактериальному составу, а также содержанию веществ-аллергенов, аэрозолей биологического происхождения (шерсть, пух домашних животных, птиц и др.).**
- **Биологические свойства воздуха определяют эпидемическую и аллергенную опасность для человека.**

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

- Атмосферное давление.
- Температура.
- Влажность.
- Скорость движения.
- Ионный состав.

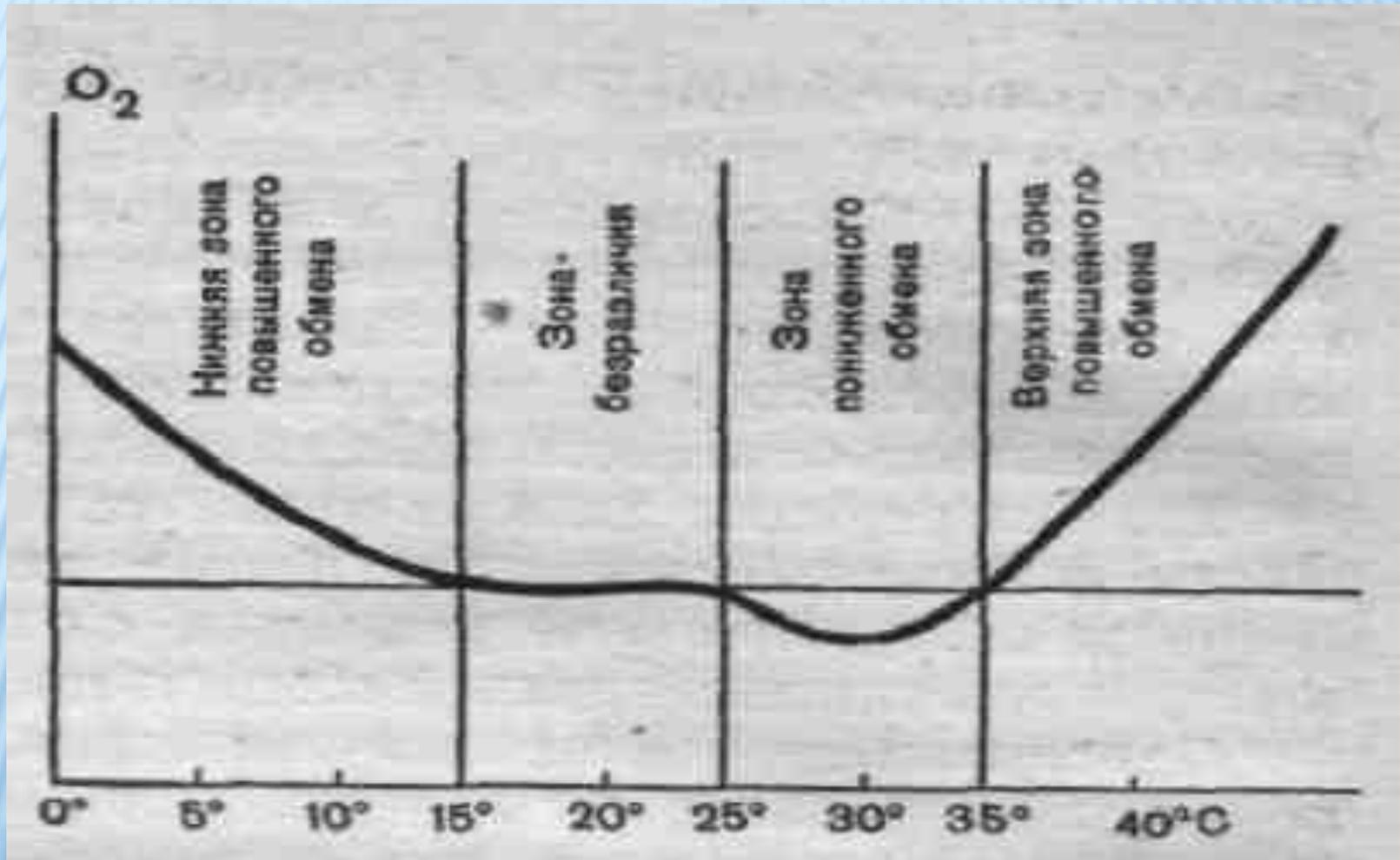
ГОРНАЯ БОЛЕЗНЬ

- Развивается при понижении атмосферного давления, возникающем при подъёме на высоту – у альпинистов, летчиков авиапассажира. Снижается парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе.
- **Симптомы** – гипоксия (одышка, сердцебиение, акроцианоз, головокружение, слабость, утомляемость, сонливость, тошнота, потеря сознания).
- **Симптомы** высотной декомпрессионной болезни – расширение газов, находящихся в естественных полостях организма – в пазухах носа, среднего уха, кишечника, плохо запломбированных зубов. Высокое стояние диафрагмы ограничивает глубину дыхания, приток крови к правому предсердию.

КЕССОННАЯ БОЛЕЗНЬ

- Развивается при увеличении атмосферного давления в процессе различных работ на глубине – кессонных, водолазных, дайвинг. Увеличивается растворимость газов вдыхаемого воздуха в крови, прежде всего азота.
- Патогенез – увеличивается насыщение крови азотом. При быстром подъеме человека на поверхность (декомпрессии) происходит образование пузырьков азота в крови и возникает газовая эмболия.
- Симптомы – резкие, ломящие боли во всем теле (мышцы, кости, суставы). Это состояние шахтёры называли «заломай». Далее, в зависимости от локализации эмболов могут развиваться парезы, параличи и пр.

ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА



ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

- Влияние на теплообмен.
- Влияние на эпителиальные ткани – кожу и слизистые.
- Движение воздуха влияет на тонус центральной нервной системы – стимулирует, или угнетает её.

МИКРОКЛИМАТ – СОВОКУПНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДЫ НА ОГРАНИЧЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА:

- атмосферное давление;**
- температура воздуха;**
- относительная влажность воздуха;**
- скорость движения воздуха;**
- температура окружающих поверхностей (радиационная температура).**

Выделяют микроклимат помещения и местности

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИКРОКЛИМАТА

Влияет на теплообмен организма со средой, в результате которого обеспечивается постоянство температуры тела или тепловое равновесие организма.

Теплообмен – это комплекс реакций теплопродукции и теплоотдачи.

ТЕПЛОПРОДУКЦИЯ

- Происходит в основном за счет биохимических реакций обмена веществ, в результате которых снижается или увеличивается образование тепла.
- Количество тепла, образующегося в организме, зависит от температуры воздуха, от характера деятельности человека.
- Физические нагрузки вызывают активизацию обменных процессов, сопровождаются массивным теплообразованием, и требуют условий для более активной теплоотдачи – более низкой температуры воздуха.

ПУТИ ОТДАЧИ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ КОЖУ

- Излучение – обмен энергией с окружающими нагретыми телами (инфракрасная радиация): около 45% теплопотерь.
- Проведение – в результате непосредственного контакта с предметами (кондукция) и прилегающим слоем воздуха (конвекция): до 30% теплопотерь.
- Испарение (пота, других жидкостей) с поверхности кожи: около 25% теплопотерь.

↑
Это физические реакции

организма

ВИДЫ ДЕЙСТВИЯ МИКРОКЛИМАТА НА ОРГАНИЗМ

1. Комфортный.
2. Дискомфортный: охлаждающий или перегревный.

КОМФОРТНЫЙ МИКРОКЛИМАТ

- Механизмы терморегуляции не напряжены;
- Хорошее теплоощущение;
- Высокая физическая и умственная работоспособность;
- Высокая устойчивость к воздействию негативных факторов среды.

ОХЛАЖДАЮЩИЙ МИКРОКЛИМАТ

- Местное охлаждение – обморожения, невралгии, миозиты, “простудные” заболевания.
- Общее острое охлаждение – генерализованная гипотермия вплоть до смерти, снижение защитных сил организма, аллергизация (образуются гистаминоподобные вещества), снижение работоспособности.
- Хроническая гипотермия – снижение сопротивляемости к неблагоприятным факторам, понижение работоспособности.

ПЕРЕГРЕВНЫЙ МИКРОКЛИМАТ

1. **Острое действие** – тепловой удар, судорожная болезнь вследствие потери солей, витаминов и жидкости с потом.
2. **Хроническое действие:**
 - на ж.к.т. – нарушение водно-солевого обмена, понижение желудочной секреции, ахилия, гастриты;
 - на с.с.с. – расширение сосудов, тахикардия, гипертрофия миокарда;
 - на почки – концентрированная моча, повышен риск развития почечно-каменной болезни.

ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВЛИЯНИЯ МИКРОКЛИМАТА

1. Гигиеническое нормирование микроклимата помещений различного назначения.
2. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, солнцезащитные меры.
3. Закаливание, подбор одежды, рациональное питание, правильный режим труда и отдыха.
4. Медицинские осмотры (предварительные и периодические), санитарно-просветительная работа по профилактике перегревов и переохлаждений.

НОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА

- Микроклимат должен способствовать комфортному тепловому состоянию.
- Регламентирован перечень показателей микроклимата для разных помещений - общественных, жилых, детских, лечебных, производственных.
- Выделены оптимальные и допустимые параметры (допустимые – только для чрезвычайных ситуаций) с учетом назначения помещения (температура воздуха в кабинете врача, спортзале и др.).
- Учет сезона года – в холодных районах температура воздуха в помещениях должна быть выше.

Загрязнение атмосферного воздуха

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **Атмосферный воздух – жизненно важный компонент ОС, предусматривающий собой естественную смесь газов атмосферы, находящийся за пределами жилых, производственных и иных помещений.**
- **Загрязнения воздуха – поступление или образование в воздухе вредных веществ в концентрациях, превышающих установленные гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха.**

(Закон об охране атмосферного воздуха № 93-ФЗ)

ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ



ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Естественные:

1. Пыльные бури.
2. Вулканическая деятельность.
3. Лесные и торфяные пожары.
4. Выветривание почв.
5. Вынос морских солей.

Искусственные:

1. Промышленные предприятия.
2. Транспорт.
3. Теплоэнергетика.
4. Отопление жилищ.
5. Сельское хозяйство.

ЗНАЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

- **ухудшение здоровья** населения: у людей, проживающих в неблагоприятных зонах, возрастает риск развития онкозаболеваний, бронхиальной астмы, других болезней органов дыхания. Все прочие болезни протекают в 1,5-2 раза дольше, возникают чаще, чем в «чистых» районах.
- **ухудшение санитарных условий жизни** населения вследствие интенсивного загрязнения квартир, стекол, одежды, поражения растительности.
- **ущерб природе** – растительному и животному миру,
- **влияние на климат** (туманы, снижение интенсивности солнечной радиации, естественной освещенности и особенно УФО).

В России в условиях чистой атмосферы проживает всего 15% населения, в условиях 10-кратного превышения ПДК химических веществ в атмосферном воздухе – 15%, 6-кратного – 60%.

В 2012 г. к территориям риска по высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха (более 5 ПДК) относятся 49 административных территорий 24 субъектов РФ.

ПРИЧИНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

- **Технические и технологическое несовершенство.** Недостаточное повторное использование веществ и энергии (сжигание на факеле).
- **Правовая безответственность, бесконтрольность.** Недостаточные санкции за экологические преступления. Контролирующие органы связаны технической невозможностью обнаружения всех случаев выбросов.
- Доминирование материальных интересов над духовными, **недостаток гигиенического воспитания**

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЗАГРЯЗНЁННОГО ВОЗДУХА ПО СРАВНЕНИЮ С ДРУГИМИ ФАКТОРАМИ СРЕДЫ

- **чрезвычайное разнообразие** химических соединений (порядка 100 и более);
- **постоянное воздействие** на организм;
- **отсутствие адекватной защиты** организма.
Ингаляционный путь поступления чужеродных веществ минует печень – естественную лабораторию дезинтоксикации, идет прямое поступление химических веществ во внутреннюю среду организма, поэтому воздействие становится во много раз опаснее;
- **особые трудности защиты:** если загрязненный продукт можно не употреблять в пищу, воду можно пить другую, но невозможно выбрать другой воздух.

УСТРАНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Профилактика

```
graph LR; A[Профилактика] --- B[Самоочищение воздуха]; A --- C[Охрана воздуха]
```

Самоочищение
воздуха

Охрана
воздуха

ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ ВОЗДУХА

разбавление

седиментация (осаждения)

**извлечение загрязнений зелеными
насаждениями**

извлечение загрязнений осадками

**химические процессы
нейтрализации**

ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Это система мер, осуществляемая органами государственной власти РФ, субъектами федерации и органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами в целях улучшения качества воздуха и предотвращения вредного воздействия его на организм.

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУХА

Законодательная и нормативная база

Технологические мероприятия

Архитектурно-планировочные мероприятия

Санитарно-технические меры

Гигиеническое воспитание населения

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ

усовершенствование сгорания

обогащение углей

**замена видов топлива для
автотранспорта**

**увеличение высоты трубы для выброса
отработанных веществ**

разработка других видов транспорта

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

рациональная планировка города, промышленного района и селитебной зоны относительно друг друга с учетом розы ветров

оборудование «зеленой волны» (светофоры), подземных переходов и эффективных транспортных развязок

соблюдение санитарно-защитных зон предприятий и других источников загрязнения воздуха, в том числе гаражных кооперативов

обводнение, озеленение территории города, предприятия (автозаправочной станции)

сооружение кольцевых автодорог и скоростных автобанов

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ

пылеуловители

золоуловители

газоуловители

Благодарю за внимание!
