

**Негативные факторы воздействия  
техносферы на человека и окружающую  
среду.**

**Техносфера** - это жизненное пространство, наполненное искусственными объектами, которые создали люди.

**Техносфера** - это заводы, фабрики, дома, дороги, станки, машины, приборы, созданные человеком растения и животные, даже одежда и обувь, а также многое-многое другое, что окружает нас и чем мы постоянно пользуемся.

Всё то, что составляет техносферу, создано трудом людей. Каждая вещь, созданная человеком, изготавливается с помощью соответствующих средств и по определённым правилам, которые представляют **технологии**.



# Основные элементы техносферы

**1. Населённые пункты:** города, посёлки, сёла, деревни, хутора и т.д.

**2. Объекты промышленности:** заводы, фабрики, промкомбинаты, шахты, рудники.

**3. Системы коммуникаций:** автодорожные, ж/д, водные, воздушные, трубопроводные.

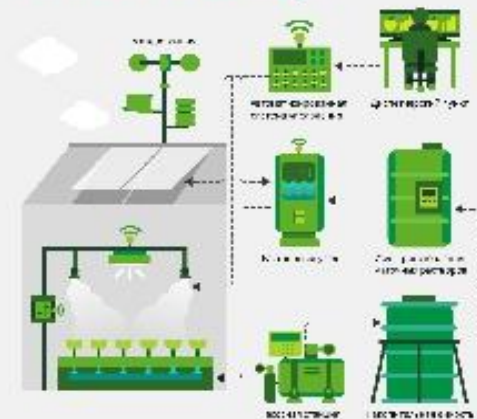
**4. Системы (комплексы) управления, связи, информационные системы.**

**5. Объекты социальной сферы:** лечебно-оздоровительные комплексы, студенческие городки, научные центры.

**6. Объекты агро-промышленного производства.**



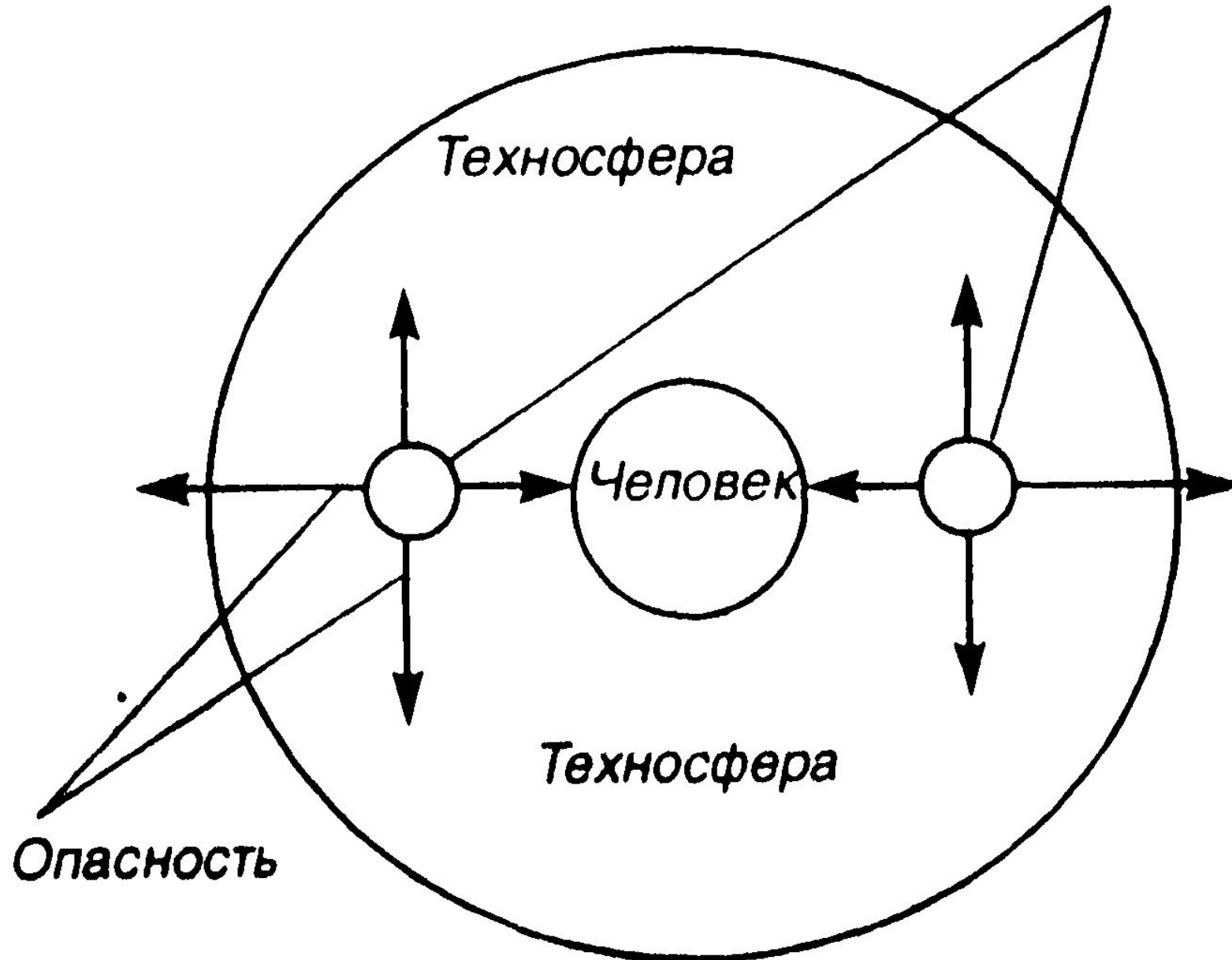
## УМНАЯ ТЕПЛИЦА





Природная среда (биосфера)

Источник опасности



Техносфера

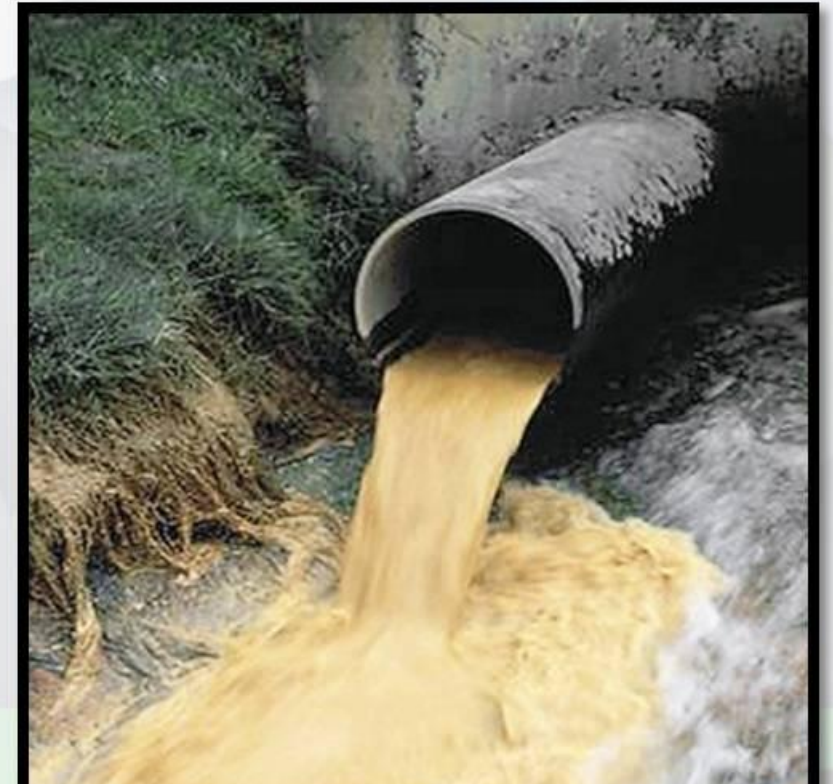
Человек

Техносфера

Опасность

# Загрязнение

**Загрязнение** — это принесение в окружающую среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических, информационных или биологических агентов или превышение их естественного среднесуточного уровня в различных средах, приводящее к негативным воздействиям.



# ЗАГРЯЗНЕНИЕ

по происхождению:

природное  
(пыльные бури, вулканы, сели и проч.)

антропогенное  
(промышленность, транспорт и пр.)

по объектам загрязнения:

поверхностных и  
подземных вод

атмосферного  
воздуха

почвы

околоземного космического  
пространства



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 1

**по величине  
территории**

- глобальное (фоновое-биосферное)
- региональное
- локальное
- точечное

**по силе и характеру  
воздействия**

- фоновое
- импактное (impact - удар, толчок) –  
обычно это авария (разлив нефти)

**по продолжительности**

- перманентное
- временное

**по источникам**

- промышленное
- транспортное
- сельскохозяйственное
- коммунально-бытовое

# КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: по происхождению

## Физическое

- электромагнитное, радиоактивное, световое, тепловое, шумовое
- проявляется отклонениями от нормы физических свойств среды

## Химическое

- нефть, тяжелые металлы, их соли, окислы
- это изменение естественных химических свойств среды или поступление в среду веществ, ей не свойственных, или в количествах, превышающих фоновые (естественные)

## Биологическое

- бактерии, вирусы, грибки, гельминты, простейшие
- биологические продуценты

## Механическое

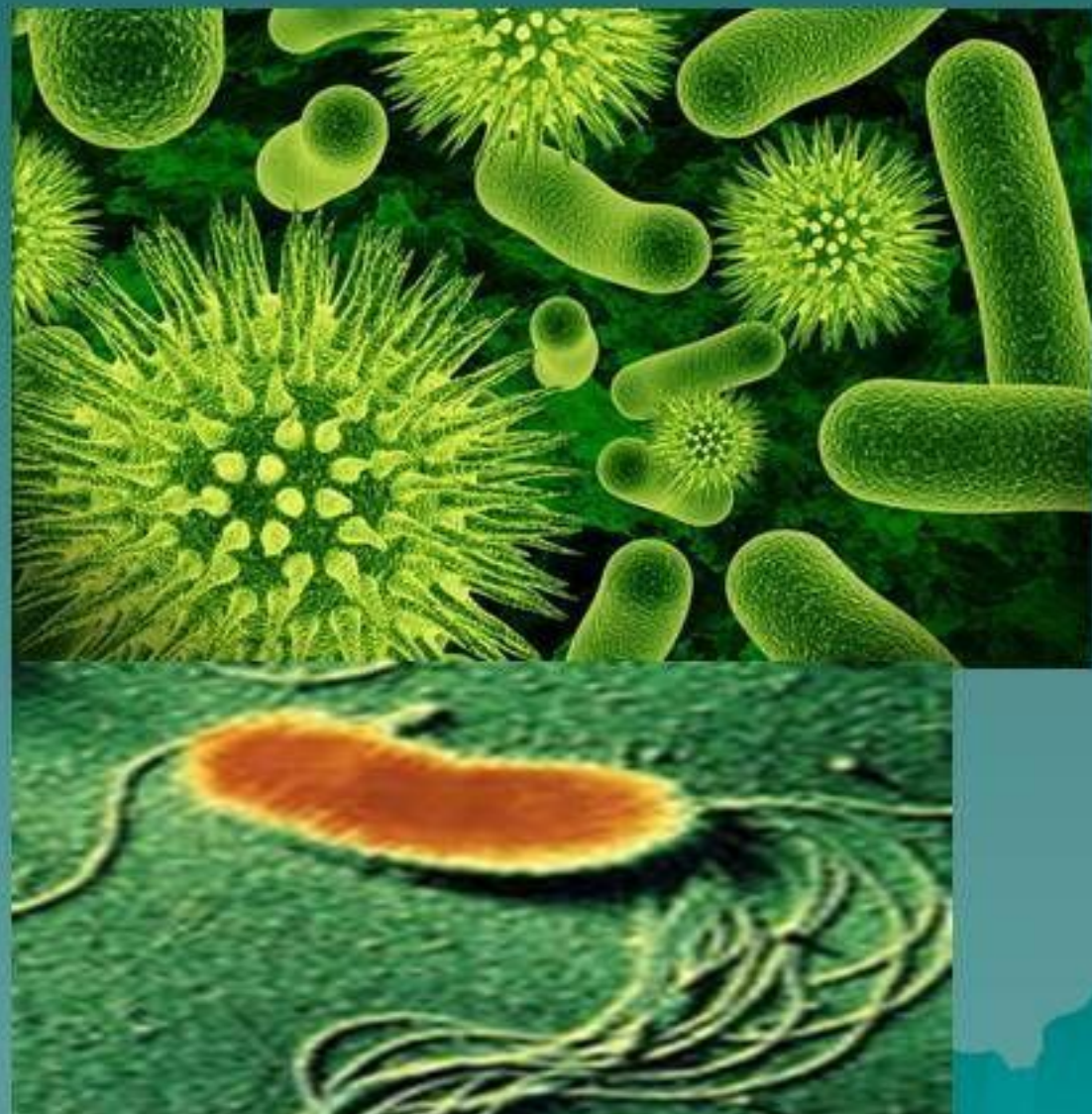
- загрязнение относительно инертными в физико-химическом отношении отходами (мусором)

## Информационное

- недостаточно изучено
- предполагается влияние негативной информации на природную и антропогенную среду: катастрофы, аварии и т.д.

# Биологическое загрязнение

- ◆ это случайное или связанное с деятельностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства чуждых им растений, животных и микроорганизмов (бактериологическое).



# Механическое загрязнение

**Механическое** — загрязнение химически и физически инертным мусором среды, которое, как правило, приводит к ухудшению её качеств и оказывает влияние на обитающих в ней организмов. В реальности механическое загрязнение идёт в совокупности с физико-химическим воздействием.



**Механическое загрязнение** – пыль, бытовые отходы, мусор.  
Протаптывание тропинок и прочее механическое воздействие  
на среду.



# Информационное загрязнение

Человек ежедневно имеет дело с информацией.



Важной проблемой современного мира является – информационное загрязнение



По характеру воздействия на окружающую среду загрязнение подразделяется на первичное и вторичное

- **Первичные загрязнители** поступают в окружающую среду непосредственно из источников (природных или антропогенных), например, вулканические газы, дымовые газы электростанций, сточные воды предприятий, твердые бытовые отходы и др.
- **Вторичные загрязнители** образуются при трансформациях (превращениях) первичных загрязнителей и природных веществ в окружающей среде, например, кислотные дожди

## МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ

Вредные вещества в биосфере имеют свойство мигрировать – перемещаться из одной среды в другую. Миграция происходит в силу общих законов круговорота веществ в природе. Вещества переходят из среды с большей их концентрацией в среду с меньшей концентрацией.

С одной стороны эти процессы способствуют самоочищению природных сред, с другой – в условиях массивного загрязнения способности сред к самоочищению ограничены и происходит накопление (депонирование) токсических и радиоактивных веществ в соседних средах (воздух – почва, воздух – вода, вода – почва, почва – продукты)

Это обуславливает сложность поиска источника загрязнения и профилактики, предполагает воздействие вещества на организм разными путями.



# Миграция вредных веществ в окружающей среде



Атмосферный  
воздух



Вода и почва



Продукты

# ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

## ИНГРЕДИЕНТНОЕ

## ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ

## БИОЦЕНОТИЧЕСКОЕ

## СТАЦИАЛЬНО-ДЕСТРУКЦИОННОЕ

### МИНЕРАЛЬНОЕ

### ОРГАНИЧЕСКОЕ

Продукты сгорания ископаемого топлива

Отходы химических производств

Шахтные отвалы и терриконы

Отходы металлургии

Продукты сгорания в ДВС

Пестициды и агрохимикаты

Аварийные сбросы в акватории

Нефтедобыча и нефтеразработка

Прочие

Бытовые стоки и мусор

Микробиологические препараты

Отходы пищевой промышленности

Отходы животноводства

Прочие

Комплексный фактор беспокойства

Нарушение баланса популяций

Случайная и направленная интродукция и акклиматизация видов

Нерегулируемый сбор, отлов, отстрел, браконьерство

Вырубки лесов

Зарегулирование водотоков

Карьерная разработка и скопаяемых

Дорожное строительство

Прочие формы, связанные с разрушением и преобразованием экосистем

Перепромысел

Эрозия почв

Осушение земель

Урбанизация

Пожары (лесные, степные)

Тепловое

Шумовое

Световое

Радиационное

Электромагнитное

Информационное

**Производственные загрязнения окружающей среды**

**Материальные**

**Энергетические**

**Выбросы в атмосферу**

**Сточные воды**

**Твердые отходы**

газообразные и паробразные

жидкие

твердые

смешанные

условно чистые (оборотные)

грязные

токсичные

нетоксичные

Тепловые выбросы

Шум, инфразвук, ультразвук

Электромагнитные поля

Световые, инфракрасные, ультрафиолетовые и лазерные

Ионизирующее излучение

# Загрязнение окружающей среды



# 1. Химические загрязнения среды и здоровье человека

Химические загрязнения - это самые распространенные загрязнения, обусловленные веществами, которые используют в отраслях промышленности, сельского хозяйства.



# Химические загрязнения среды и здоровье человека

Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая в конце концов в организм человека.



# Химические загрязнения среды и здоровье человека

**Ксенобиотики** - вещества, чужеродные для организмов

- Кратковременное воздействие небольших концентраций ядовитых веществ может вызывать головокружение, тошноту, першение в горле, кашель.
- Воздействие веществ в большой концентрации может привести к потере сознания, острому отравлению и даже смерти (*пример: смог, аварийные выбросы*).

Признаки хронического отравления - нарушение нормального поведения, привычек, а также нейропсихические отклонения: быстрое утомление или чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, рассеянность, забывчивость, сильные колебания настроения.

# ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУХА:

- Острое отравление возникает на предприятиях при авариях, а также на местности при формировании токсических туманов (смогов), когда в безветрие на протяжении 3-5 суток в черте города накапливаются выбросы по лондонскому (осенью) или лосанжелевскому (летом) типам.
- Хроническому действию подвергаются рабочие промпредприятий и жители территорий, прилегающих к заводам и автомагистралям.

Во всех случаях нарушается иммунитет, обостряются воспалительные заболевания, причина которых редко устанавливается.



ТОКСИНЫ

канцерогены

Вредное  
влияние

мутагены

тератогены

# КАНЦЕРОГЕНЫ

**Некоторые промышленные вещества с доказанной для человека канцерогенной активностью:**

Асбест; Бензол; Бенз(а)пирен; Бериллий и его соединения; Винилхлорид; Кадмий и его соединения; Каменноугольные и нефтяные смолы, пеки и их возгоны; Мышьяк и его неорганические соединения; Никель и его соединения; Хром шестивалентный и др.

# ЭТИОЛОГИЯ ОПУХОЛЕЙ

- Канцерогены могут быть прямыми и косвенными.
- ❖ **Прямые канцерогены** (азотистый иприт, никель и др.) способны связываться в неизменном виде с ДНК клетки и вызывать ее генетическое повреждение.
- ❖ **Косвенные канцерогены** проявляют свои свойства после прохождения метаболических процессов в организме и при этом образуют активные формы канцерогенов, т.е. получают способность связываться с ДНК клетки (полициклические углеводороды сигаретного дыма под действием цитохрома в клетках бронхиального эпителия превращаются в эпоксиды, связывающиеся с ДНК)

# Канцерогены непрямого действия

Канцерогены	Тип опухоли
<b>Полициклические</b> (эпоксиды: диолэксиды, фенолэпоксиды)	<b>Рак: кожи, легких, молочной желе-зы, мочевого пузыря</b>
<b>Сложные эфиры гидрок- силамина (фосфорный, сульфатный, уксусно- кислый)</b>	<b>Рак: мочевого пузыря, печени, молочной железы</b>
<b>Нитрозосоединения</b> (алкильные радикалы )	<b>Рак: печени, мочево- го пузыря, пищевода</b>
<b>Микотоксины (афла- токсины)</b>	<b>Рак печени</b>

**Тератоген** - это агент, который вызывает ненормальное развитие плода, приводящее к «образованию чего-либо уродливого», («teras» по-гречески означает «чудовище»). Наиболее известным **тератогеном**, вызывающим **врожденные пороки развития (ВПР)** является **талидомид**. Его воздействие приводит к рождению уродливых детей, у которых часто не бывает рук и ног и т.д.

# Примеры тератогенов

- Физические факторы – излучение, повышение температуры
- Химические факторы – дефицит йода, витаминов (особенно фолиевой кислоты), диабет у матери, алкоголь, талидомид, ретиноевая кислота и другие
- Биологические факторы – краснуха, герпес, сифилис, цитомегаловирус, токсоплазмоз и другие

# Врожденные дефекты развития

- риск развития незаращивания верхней губы и твердого неба у младенцев матерей, которые курят, повышен в среднем в 2 раза.



# Мутагенные вещества

Вызывают наследственные изменения



-тяжелые металлы  
вещества



-радиоактивные



## Мутагенные факторы

Вид	Мутагены
Физические мутагены	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ионизирующее излучение</li><li>• Ультрафиолетовое излучение</li><li>• Высокая температура</li></ul>
Химические мутагены	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сильные окислители или восстановители (например, активные формы кислорода)</li><li>• Пестициды (например, гербициды, фунгициды)</li><li>• Продукты переработки нефти</li><li>• Органические растворители</li><li>• Алкоголь</li><li>• Никотин</li></ul>
Биологические мутагены	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вирусы (например, краснуха, корь, грипп)</li></ul>

## Воздействие загрязняющих веществ на человека

### ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА

### ОКСИДЫ АЗОТА

### ОКСИД УГЛЕРОДА

### БЕНЗ(А)ПИРЕН

### ФОРМАЛЬДЕГИД

### СЕРОВОДОРОД

### СЕРОУГЛЕРОД

- **Взвешенные частицы** приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые твердые частицы влияют и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов.
- При вдыхании **монооксид азота**, как и оксид углерода, связывается с гемоглобином. При этом образуется метгемоглобин, который затрудняет процесс переноса кислорода. Концентрация метгемоглобина в крови 60-70% считается летальной.
- Вдыхаемый в больших количествах **оксид углерода** поступает в кровь, уменьшает приток кислорода к тканям, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу.
- при среднегодовом значении концентрации **Б(А)П** выше 0,001 мкг/м<sup>3</sup> могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе образование злокачественных опухолей.
- **Формальдегид** действует на центральную нервную систему, особенно на органы зрения.
- **Сероводород** вызывает головную боль, головокружение, бессонницу, общую слабость, кашель. Наблюдается также общее нейротоксическое действие.
- **Сероуглерод** в концентрации 500-3000 мг/м<sup>3</sup> вызывает острое отравление и характеризуется в основном проявлением неврологических и психиатрических симптомов.





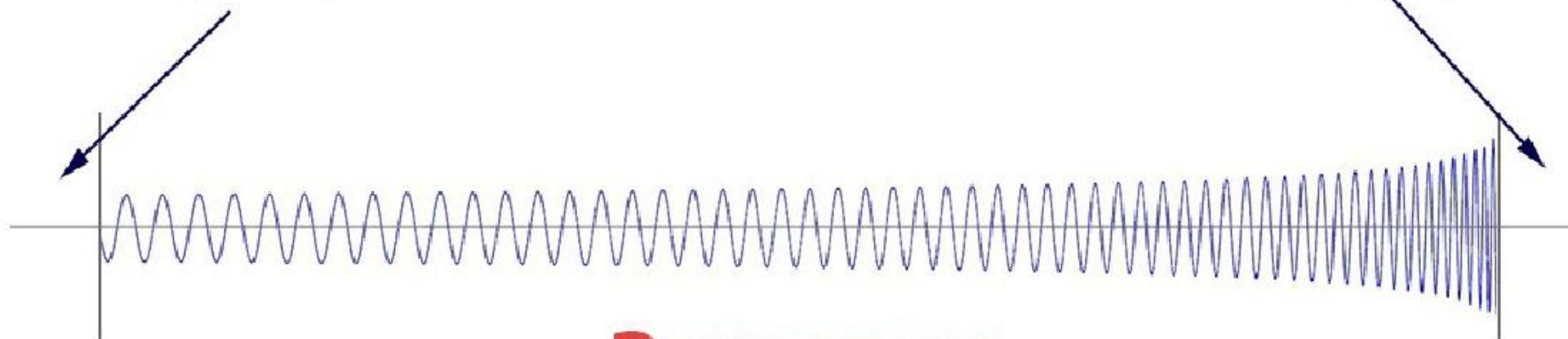


# Ультразвук и инфразвук ЗВУК

---

**Инфразвук**

**Ультразвук**



**20 Hz**

(колебаний  
в секунду)

**Звуковые**

(sonic)

**Колебания  
От и До**

**20 000 Hz**

(колебаний  
в секунду)

---

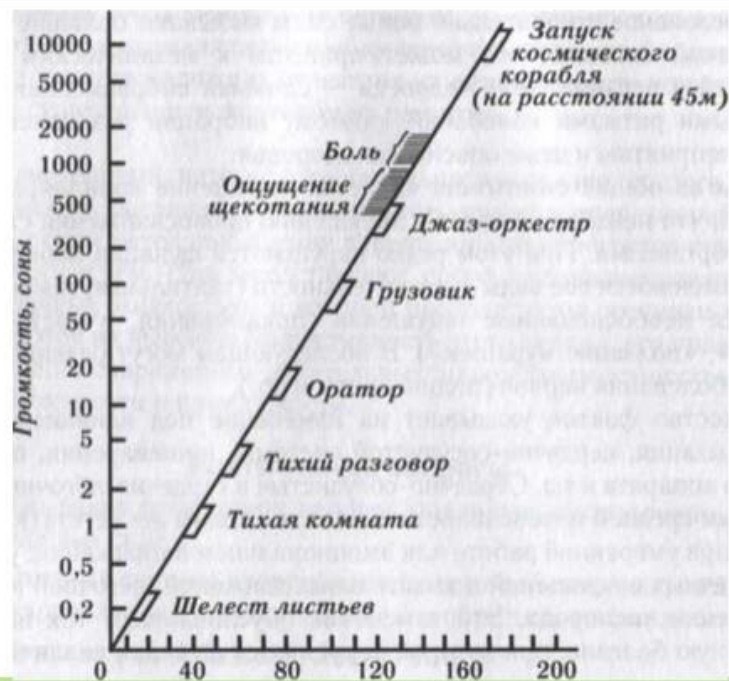
# Влияние шума на организм человека

**Шум** — это беспорядочная совокупность звуковых волн различных частот и амплитуд, распространяющихся в воздухе и воспринимаемых ухом человека.

Для удобства практического измерения и оценки шумов приняты особые единицы — децибелы (дБ)



Интенсивность (Вт/м <sup>2</sup> )	Громкость	Уровень (дБ)
1	Болевой порог	120
10 - 3	Чрезвычайно громко (fff)	90
10 - 4	Очень громко (ff)	80
10 - 5	Громко (f)	70
10 - 6	Не очень громко (mf)	60
10 - 7	Тихо (p)	50
10 - 8	Очень тихо (pp)	40
10 - 9	Чрезвычайно тихо (ppp)	30
10 - 12	Порог слышимости	0





УСТАЛОСТЬ



ГОЛОВНАЯ  
БОЛЬ



БОЛЕЗНИ  
СЕРДЦА

**ШУМ ВЫЗЫВАЕТ**



ЗАБОЛЕВАНИЯ  
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ



ЗАБОЛЕВАНИЯ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНО  
Й СИСТЕМЫ



## Влияние шума на организм человека

Шум оказывает вредное воздействие на весь организм человека.

При уровне шума, превышающем **90 дБ**, происходят необратимые изменения слуха, приводящие со временем к глухоте.

После уровня в **110 дБ** начинается прямое физическое действие на клетки организма.



# Что такое инфразвук?



- Инфразвук- это звуковые волны, колебание в воздухе, в жидкой или твердой средах с частотой меньше 16 Гц, воспринимаемой человеческим ухом.

Данные звуковые волны совершенно бесшумны они в принципе подчиняются таким же законам как обыкновенные звуковые волны и имеют схожую математическую модель.



- Источники ИЗ в промышленности: компрессоры, дизельные двигатели, вентиляторы, реактивные двигатели, транспортные средства и др.
- Природные источники ИЗ – это гром, шторм, землетрясения, извержения вулканов.

# **Влияние инфразвука на организм человека**

**В конце 60-х годов французский исследователь Гавро обнаружил, что инфразвук определенных частот может вызвать у человека тревожность и беспокойство.**

**Инфразвук с частотой 7 Гц смертелен для человека.**

**Воздействие его происходит не только через слуховой анализатор, но и через механорецепторы кожи..**

# ***Влияние инфразвука на организм человека:***

- ощущение вращения,
- раскачивания,
- непроизвольное вращение глазных яблок,
- сильная боль в ушах,
- сильная депрессия,
- головные боли,
- страх,
- неадекватное поведение людей, склонность к suicide.

При нарастании до 150 дБ действует на ЖКТ, нарушается функция мозга, слабость, обморок, потеря зрения и слуха.

Ультразвук оказывает влияние на человека. Характер изменений, возникших в организме под действием ультразвука, зависит от дозы воздействия

**Малые дозы –**

уровень звука  
80 – 90 дБ дают  
стимулирующий  
эффект –  
микромассаж,  
ускорение  
обменных  
процессов

**Большие дозы –**

уровень звука  
120 и более дБ  
дают поражающий  
эффект

# Влияние ультразвука на организм

## Вред

1. При длительном и интенсивном воздействии ультразвук может вызвать разрушение клеток тканей.
2. Многие микроорганизмы могут быть разрушены ультразвуком.
3. повышается вязкость и свертывание крови.
4. Воздействие ультразвуковых волн на белки приводит к серьезным структурным нарушениям белковых частиц и их распаду.

## Польза

1. Ультразвук стимулирует обменные процессы и оказывает также нервно рефлекторное действие.
2. Ультразвук вызывает микро массаж тканей (сжатие и растяжение), что способствует кровообращению и, следовательно, улучшению функции ткани.

# Вибрация

**Вибрация** - это механические колебания в твёрдых телах.

По частотному составу вибрации выделяют: низкочастотные (1-4 Гц для общих вибраций, 8-16 Гц - для локальных вибраций); среднечастотные (8-16 Гц - для общих вибраций, 31,5-63 Гц - для локальных вибраций); высокочастотные (31,5-63 Гц - для общих вибраций, 125-1000 Гц - для локальных вибраций).

Вибрацию по способу передачи на человека подразделяют на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека и локальную, передающуюся через руки человека



## Воздействие вибрации на человека

**Общая вибрация.** Болезненные ощущения вызываются резонансом вибрации с внутренними органами, появляются боли в пояснице.

**Локальная вибрация** - спазм сосудов, онемение пальцев и кистей рук.

При длительном воздействии вибрации возможно развитие **вибрационной болезни**, тяжёлая стадия которой неизлечима.

# Влияние вибрации на человека

На функциональное  
состояние

Повышение утомляемости

Увеличение времени двигательной  
реакции

Увеличение времени зрительной  
реакции

Нарушение вестибулярной реакции

Снижение производительности труда  
и качества работы

На физическое  
состояние

Развитие нервных заболеваний

Нарушение функций сердечно-  
сосудистой системы

Нарушение функций опорно-  
двигательного аппарата

Поражение мышечных тканей  
суставов

Возникновение профессиональных  
заболеваний - виброболезнь

# Тепловое Загрязнение

Тепловое загрязнение – это неконтролируемый выброс тепла, приводящий на глобальном уровне к изменению климата.



# ТЕПЛОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

## **Источники теплового загрязнения:**

- горячие цеха и подземные газоходы металлургических предприятий
- теплотрассы
- сборные коллекторы
- коммуникационные туннели
- туннели метрополитена
- обогреваемые подземные сооружения
- сбросы горячих технологических вод в реки и открытые водоемы
- установки, используемые для промораживания слабых и плавунных грунтов при строительстве
- подземные хранилища сжиженного газа

# Тепловое загрязнение (превышение от фонового температуры воды)

Причины

- Использование воды для отвода избыточного тепла
- Сбрасывание воды с повышенной температурой в водоем

Следствия

- Повышение температуры воды в водоеме по сравнению с естественными значениями температур в тех же точках в соответствующие периоды сезона.
- Интенсификацию процессов жизнедеятельности и ускорение естественных жизненных циклов водных организмов, изменение скоростей химических и биохимических циклов водных организмов, протекающих в водоеме, эвтрофикация

# Тепловое загрязнение атмосферы



Тепловые и атомные электростанции. Котельные установки. В процессе сжигания твердого или жидкого топлива в атмосферу выделяется дым, **содержащий продукты полного (диоксид углерода и пары воды) и неполного (оксиды углерода, серы, азота, углеводороды и др.) сгорания.**

# СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

- ◆ **Световое загрязнение** — освещение ночного неба искусственными источниками света
- ◆ Основными источниками светового загрязнения являются крупные города и промышленные комплексы
- ◆ Искусственное освещение окружающей среды влияет на цикл роста многих растений, мешает ориентации многих видов насекомых, ведущих ночной образ жизни, а также сбивает с пути перелетных птиц.
- ◆ У человека может сбивать биологические ритмы, связанные с циклом дня и ночи
- ◆ Искусственное освещение мешает астрономическим наблюдениям

# Последствия радиоактивного загрязнения

- Загрязнение почв, вод, атмосферы радиоактивными частицами, за чем следует их полная непригодность для эксплуатации
- Облучение и последующая высокая смертность и мутация живых организмов
- При ядерном взрыве образуется огромное количество мелкой пыли, которая долго держится в атмосфере и поглощает значительную часть солнечной радиации. Расчеты показывают, что даже при ограниченном, локальном применении ядерного оружия пыль, образующаяся будет задерживать большую часть солнечного излучения. Наступит длительное похолодание («ядерная зима»), что неизбежно приведет к гибели всего живого на Земле.

*Количество значимых аварий в некоторых странах:*

- ❖ Бывший СССР (13 аварий) + на территории России (2 аварии)
- ❖ Япония (2 аварии + сброс бомб на Хиросиму и Нагасаки)
- ❖ Испания (2 аварии)
- ❖ США (2 аварии)

*Самые масштабные аварии на АЭС:*

- ❖ Авария на Чернобыльской АЭС – СССР (26 апреля 1986 года), INES – 7
- ❖ Авария на АЭС Фукусима-1 – Япония (11 марта 2011 года), INES – 7
- ❖ Кыштымская авария – СССР (29 сентября 1957 года), INES – 6

*Примечание:* Чрезвычайные случаи, связанные с радиационными выбросами классифицируются по шкале МАГАТЭ INES по одному из 7 уровней. Распространение радиоактивности классифицируется по этой шкале от 2 до 7 уровня, большие уровни соответствуют большей опасности. Риск облучения населения возникает на уровнях INES 4 и выше.



# Компоненты биологического загрязнения биосферы

1. Микроорганизмы: а) патогенные; б) условно патогенные; в) сапрофиты; г) вакцины.
2. Макроорганизмы: а) люди; б) животные; в) птицы; г) рыбы.
3. Продукты микробиологического синтеза: а) токсины; б) ферменты; в) антибиотики; г) аминокислоты; д) БВК.
4. Органические вещества растительного происхождения: а) пыльца ветроопыляемых растений; б) пыль растительного происхождения; в) сине-зелёные водоросли.

# Естественно-природные ИСТОЧНИКИ

1. Инфекционные заболевания:  
а) человека; б) животных; в) птиц.
2. Естественные отходы животного и растительного происхождения.
3. Цветение растений.
4. Цветение водоёмов.

# Индустриальные источники

1. Производство микробиологических средств защиты растений.
2. Сооружения по очистке сточных вод.
3. Сельскохозяйственное производство.
4. Производство вакцин и сывороток.
5. Промышленно-животноводческие комплексы.
6. Производство антибиотических средств.
7. Производство БВК.
8. Детоксикация стойких соединений с помощью микроорганизмов.

# Последствия биологического загрязнения для человека

1. Сенсibilизация организма.
2. Рост числа аллергических заболеваний.
3. Поствакцинальные осложнения.
4. Рост числа заболеваний, вызываемых условнопатогенными микроорганизмами.
5. Рост числа внутрибольничных инфекций.

# Последствия биологического загрязнения для окружающей среды и косвенно для человека

1. Нарушение экологического равновесия между микро- и макроорганизмами.
2. Нарушение внутримикробных ассоциаций.
3. Нарушение естественных процессов самоочищения воды и почвы.
4. Появление штаммов микроорганизмов с изменёнными свойствами.
5. Появление устойчивых к антибиотикам микроорганизмов.