

## Лекция 2.

# Техногенные опасности и защита от них

### Вопросы:

1. Общая характеристика условий жизнедеятельности
2. Классификация опасных и вредных факторов
2. Основные вредные производственные факторы, характерные для строительной отрасли
3. Источники вредных производственных факторов
4. Экобиозащитная техника

# Природные факторы опасности

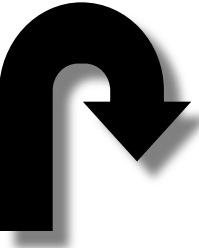
- - землетрясение; цунами; наводнение;
- - ураган; смерч;
- - холод; жара;
- - пожар;
- - водоемы; каньоны; обрывы; горы;
- - гроза; метель;
- - сильный снегопад; лавины;
- - сильный ливневый дождь и т.д.

# Негативные факторы среды проживания:

- - воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выхлопами автомобилей, выбросами промышленных предприятий;
- - вода с избыточным содержанием вредных примесей;
- - недоброкачественная пища;
- - медикаменты;
- - табачный дым;
- - бактерии, вирусы и др.

# Влияние различных факторов на организм человека

# Влияние микроклимата на организм человека



- Метеорологические условия рабочей среды (микроклимат) оказывает влияние на процесс теплообмена и характер работы. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.



- Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемостью работающего, может привести к перегреву организма или тепловому удару.



- Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

- Ветер - предвестник перемены погоды. Возможны боли в суставах, мышцах, и долгие прогулки придется отложить.



- Гроза настраивает на депрессию. В такой день старайся больше отдыхать, не злоупотребляй кофе, ешьте легкую пищу.

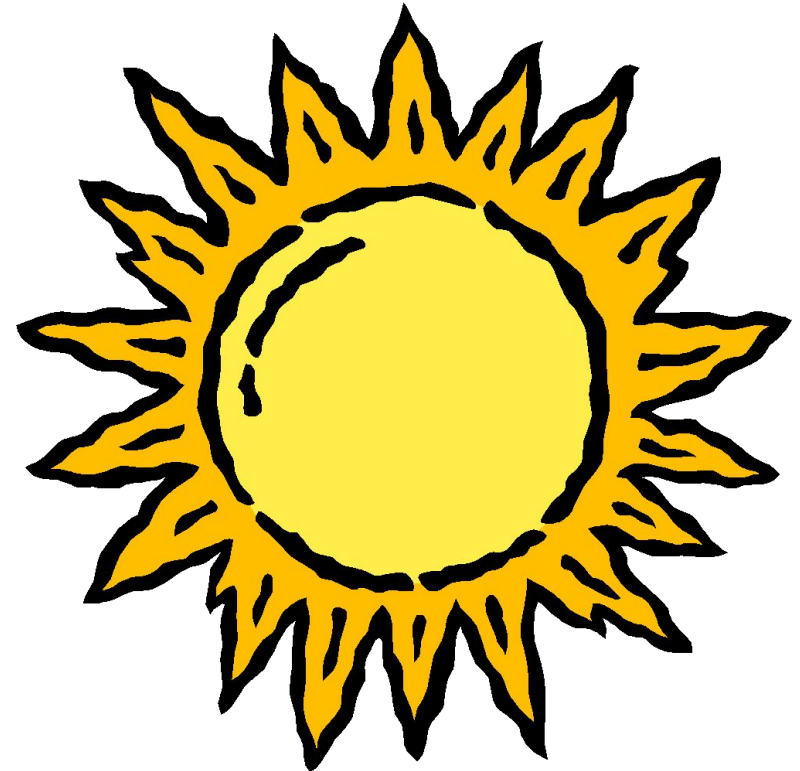






Земной шар окружен сильным магнитным полем, напряженность которого уменьшается с высотой и изменяется во времени. Изменение магнитного поля тесно связано с изменением наземного атмосферного давления, появления засух, образованием фронтов, другими процессами в атмосфере.

Солнце является  
основным источником  
электромагнитной  
радиации.





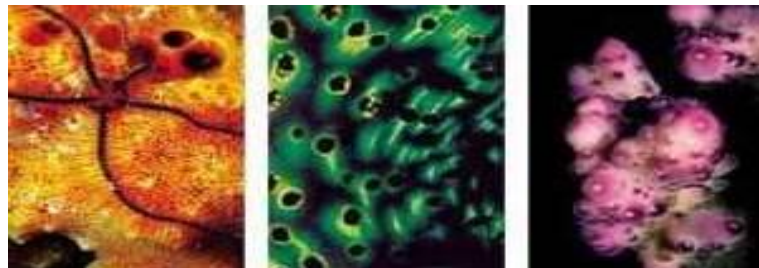
# Влияние химических веществ

Они способны проникать в организм человека через органы дыхания, пищеварения или кожу.

Средства индивидуальной защиты



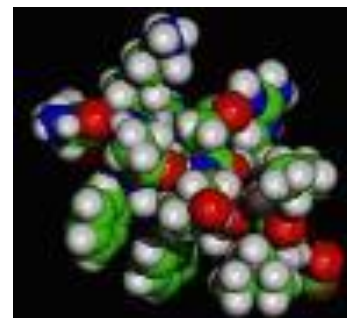
- Механические частицы и токсичные химические вещества



- Химический синтез и химический анализ основа науки о веществе



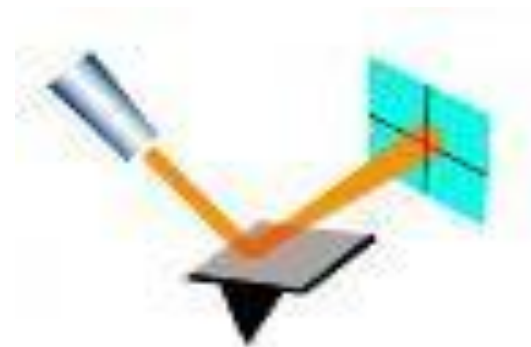
- Схематическая молекула токсического вещества

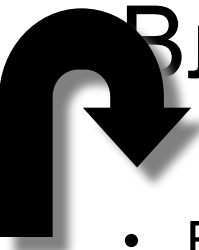


# Лазерное излучение

Лазерное излучение представляет опасность главным образом для тканей, которые непосредственно поглощают излучение.

Известна высокая чувствительность роговицы и хрусталика глаза при воздействии электромагнитных излучений, может привести к помутнению хрусталика глаза.





# Влияние ионизирующего излучения

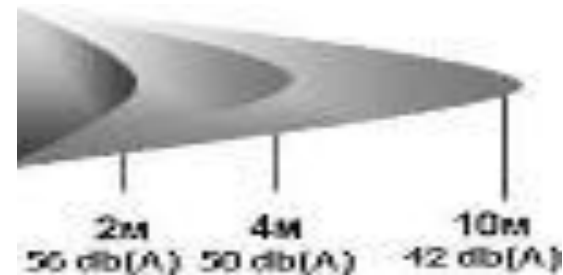
- Биологическое действие радиации на живой организм начинается на клеточном уровне. Последствия облучения: когда мутация возникает в клетке, то она распространяется на все клетки нового организма, образовавшиеся путём деления.

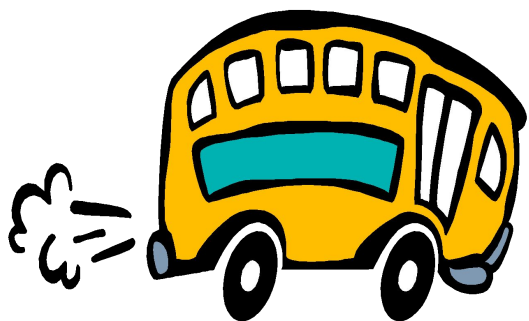


# Влияние звуковых волн

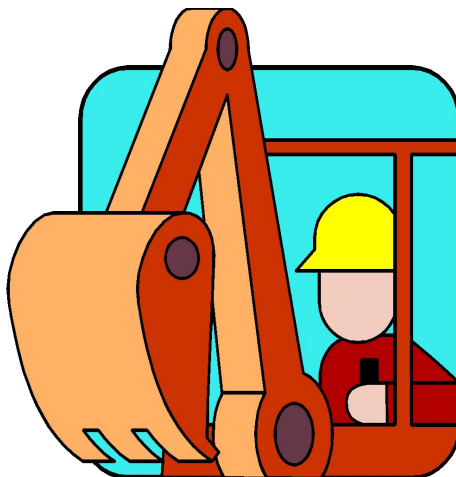
- Шум – это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности (силы), возникающих при механических колебаниях в твёрдых, жидких и газообразных средах.

Распространение  
звуковой волны





- Источниками производственного шума являются машины, оборудования и инструмент.





# Влияние компьютера на организм человека

Основные вредные факторы, действующие на человека за компьютером:

- Сидячее положение.
- Электромагнитное излучение.
- Воздействие на зрение.
- Перегрузка суставов кистей рук.
- Стресс при потере информации.
- Влияние компьютера на психику.



**Разработанная всемирной организацией здравоохранения номенклатура опасностей включает 110 наименований опасных и вредных факторов.**

При формировании номенклатуры главным эвристическим принципом было профилактическое начало, например:

- 1) алкоголь, 12) вибрация, 17) гербициды, 18) глубина, 51) молния (гроза), 67) пар, 101) циклон, 103) шум, 107) эмоциональный стресс, 109) ядовитые вещества.

# **В настоящее время принята систематика опасностей по семи признакам**

- **\*По природе происхождения** опасности бывают природные, антропогенные, техногенные, экологические, смешанные.
- **\*По времени проявления** отрицательных последствий опасности делятся на импульсные и кумулятивные.
- **\*По локализации: связанные** с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом.
- **\*По вызываемым последствиям:** утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т.д.
- **\*По характеру воздействия** на человека опасности можно разделить на активные и пассивные.
- **\*По степени проявления** подразделяются на явные и скрытые.

- ***К активным относятся*** явления и процессы, имеющие явные признаки опасности: электрический ток, огонь, раскаленные предметы, ядовитые газы и вещества, ураганы, землетрясения и пр.
- ***К пассивным относятся*** опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это острые (колющие и режущие) предметы, неровности поверхности, по которым передвигается человек; уклоны, подъемы; незначительное трение между соприкасающимися поверхностями.

# Опасные и вредные факторы среды жизнедеятельности

По характеру действия на организм все факторы делятся на:

- вредные;
- опасные.

**К вредным** относятся факторы, которые становятся в определенных условиях причиной заболеваний или снижения работоспособности:

- - запыленность и загазованность воздуха;
- - шум;
- - ионизирующие излучения;
- - тяжелый физический труд;
- - токсические вещества;
- - загрязнение воды и продуктов питания;
- - неправильное освещение;
- - мощности, достаточности и др.

**Опасными** называют факторы, которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушением здоровья.

- - ОГОНЬ;
- - транспортные средства и подвижные части машин;
- - отравляющие вещества;
- - острые и падающие предметы и др.

# **ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УСЛОВИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ**

Строительные рабочие подвергаются широкому кругу вредных воздействий на производстве.

Условия этих воздействий различны и не однозначны: они зависят от конкретной профессии, работы, трудового дня и даже времени работы.

Любая опасность обычно возникает периодически и угрожает непродолжительное время, но затем, вероятно, повторяется снова и снова.



**Рабочий может сталкиваться у себя на работе не только с основными источниками вредных производственных условий, но и подвергать себя вредному воздействию со стороны тех, кто работает напротив или рядом.**

*Стекольщики по своей профессии испытывают только неудобства положения при выполнении работы.*

*Однако в случае выполнения работ одновременно с малярами они испытывают также влияние вредных факторов, характерных для малярных работ.*

*В этих случаях риску подвержены и те и другие в одинаковой степени.*

Основными источниками **неионизирующего ультрафиолетового (УФ) излучения** являются солнечные лучи и электрическая дуга сварки.

- Риск ионизирующего облучения встречается значительно реже, но он возможен, например, при проверке сварных швов рентгеновским аппаратом или при использовании в работе таких инструментов, как расходомеры, действующие на основе применения радиоизотопных материалов.
- **Все чаще на производстве применяются лазеры. Ими легко травмировать глаза, если луч попадает на сетчатку.**

# Основные вредные производственные факторы, характерные для строительной отрасли

<i>Профессии</i>	Факторы формирующие вредные условия труда на рабочих местах
<i>1</i>	<i>2</i>
Каменщик	Цементная пыль, неудобные положения при работе, поднятие тяжестей
Бетонщик	Цементная пыль, неудобные положения при работе, поднятие тяжестей
Плиточники-облицовщики кафелем	Испарения в местах сцепления плитки с бетоном, неудобные положения при работе
Плотники и столяры	Древесная пыль, шум, локальная вибрация, поднятие тяжестей, многократно повторяющиеся движения
Штукатуры по внутренним стенам и потолкам, облицованным сухой штукатуркой	Пыль от штукатурки, передвижения по строительным лесам и подмостям, поднятие тяжестей, неудобные положения при работе
Электрогазосварщики	Выделение сварочных аэрозолей и газообразных веществ, неудобные положения при работе, поднятие тяжестей, ультрафиолетовое излучение
Монтажники и ремонтники силовых электрических установок	Выделение тяжелых металлов при работе паяльника, поднятие тяжестей, асбестовая пыль
Маляры	Испарения растворителей, выделения токсичных металлов, пигментов и лакокрасочных добавок
Обойщики	Пары клея, неудобные положения при работе
Паркетчики	Пары лаков, древесная пыль, неудобные положения при работе

Слесари-сантехники	Контакт с патогенными микроорганизмами при ремонте и обслуживании канализационных систем
Слесари-ремонтники систем парового отопления	Испарения сварочных швов, асбестовая пыль
Кровельщики по рулонным кровлям	Неудобные положения при работе, испарения горячего битума
Плиточники-облицовщики по настилу асбестов и асбестовых покрытий	Испарения в местах сцепления плитки с бетоном
Изолировщики на гидро- и термоизоляции	Неудобные положения при работе, испарения битумных смол, пыль минеральных волокон и асбеста
Стекольщики	Неудобные положения при работе
Машинисты бульдозеров и экскаваторов	Транспортный шум и вибрация, выхлопы дизелей, кремнеземная пыль
Машинисты асфальтоукладчиков и трамбовочных катков	Испарения асфальта, выхлопы от работы бензиновых и дизельных двигателей, повышенная температура
Машинисты автогрейдеров	Транспортный шум и вибрация, выхлопы дизелей, кремнеземная пыль
Монтажники металлических воздуховодов	Неудобные положения при работе, поднятие тяжестей, шумы
Монтажники строительной арматуры	Неудобные положения при работе, поднятие тяжестей, работа на высоте
Операторы пневмомолотков	Шумы, вибрация всего тела, тонкая кремнеземная пыль
Машинисты оборудования по забивке свай	Шумы, вибрация общая
Машинисты грузовых подъемников, лебедок и талей	Шумы, смазочные масла
Машинисты грузоподъемных механизмов и башенных кранов	Напряженность, технологическая вибрация
Машинисты землеройных и погрузочных машин	Тонкая кремнеземная пыль, контакт с патогенными микроорганизмами, вибрация общая и локальная, шумы
Дорожные строители (шоссе, городские улицы)	Испарения асфальта, повышенная температура, выхлопы работающих дизельных двигателей
Водители грузовых автомобилей и гусеничной техники	Вибрация общая и локальная, шум, выхлопы работающих дизельных двигателей

# Со строительными профессиями связаны следующие заболевания:

- **силикоз** — среди пескоструйщиков, туннелепроходчиков и операторов отбойных молотков;
- **асбестоз** (и другие заболевания, вызываемые в результате контактов с асбестом) — среди техников по теплоизоляционным покрытиям, монтажников паропроводов, рабочих по сносу зданий и представителей других профессий;
- **бронхит** — среди сварщиков;
- **аллергии кожи** — среди каменщиков и рабочих других специальностей, работающих с цементом;
- **неврологические расстройства** — среди маляров и рабочих других специальностей, контактирующих с органическими растворителями и свинцом

Опасные и вредные факторы по природе действия  
подразделяются на:

**ФИЗИЧЕСКИЕ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ**

**ХИМИЧЕСКИЕ**

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ**

# К физическим опасным и вредным факторам относятся:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, неустойчивые конструкции и природные образования;
- - острые и падающие предметы;
- - повышение и понижение температуры воздуха и окружающих поверхностей;
- - повышенная запыленность и загазованность;
- - повышенный уровень шума, акустических колебаний вибраций;
- - повышенное или пониженное барометрическое давление;
- - повышенный уровень ионизирующих излучений;
- - недостаточное освещение, пониженная контрастность освещения;
- - повышенная яркость, пульсация светового потока.

# Опасные физические воздействия окружающей среды на строительном объекте

Они включают в себя: шумы, вибрацию, повышенную и пониженную температуру окружающей среды, радиацию, вибрацию и барометрическое давление.

- Производство строительных работ часто осуществляется в условиях чрезвычайно высоких или низких температур, при сильном ветре, в дождь, снег, туман, ночью.
- Часто имеют место ионизирующая или неионизирующая радиация, а также большие перепады барометрического давления.
- Механизмы, превратившие строительство в высокомеханизированную отрасль промышленности, одновременно с этим привнесли в нее и повышенные уровни шумов.
- Пневматические молотки, многие ручные инструменты, а также землеройные и другие передвижные крупногабаритные машины и механизмы также вызывают у рабочих вибрацию всего тела



## Риски перегрева или переохлаждения

возникают, главным образом, потому, что большая часть строительных работ производится на открытом воздухе — основном источнике соответствующих заболеваний.

- **Кровельщики подвержены воздействию солнечных лучей**, так как нередко работают без защитных средств и часто вынуждены разогревать емкости с гудроном. Таким образом, они подвергают себя воздействию не только большой дозы радиации, но и переносят другие нагрузки, связанные с конвекционным теплообменом, в дополнение к метаболическому выделению тепла в результате физической нагрузки.

# *Химические опасные и вредные производственные факторы*

подразделяют

## **по характеру воздействия на человека:**

- токсичные,
- раздражающие,
- удушающие
- сенсibiliзирующие,
- канцерогенные,
- мутагенные,
- влияющие на репродуктивную функцию,
- наркотические.

## **по пути проникновения их в организм:**

- через желудочно-кишечный тракт,
- органы дыхания,
- кожные покровы,
- слизистые оболочки.

# Токсичные вещества

Токсичные вещества – это вещества, которые вызывают отравление всего организма человека или влияют на отдельные системы человеческого организма (например, на центральную нервную систему).

- Эти вещества могут вызывать патологические изменения определенных органов, например, почек, печени.
- К таким веществам относятся такие соединения, как угарный газ, селитра, концентрированные растворы кислот или щелочей.

# Раздражающие вещества

- **Раздражающие вещества** – вызывают раздражение слизистых оболочек, дыхательных путей, глаз, легких, кожи (например, пары кислот, щелочей, аммиак).

- Мутагенные вещества приводят к нарушению генетического кода. Это – свинец, радиоактивные вещества.

# Канцерогенные вещества

- Канцерогенные вещества вызывают, как правило, злокачественные новообразования – опухоли. К таким веществам относятся асбест, никель, хром.

# Наркотические вещества

- Наркотические вещества влияют на центральную нервную систему (спирты, ароматичные углеводы).

- Удушьяющие вещества приводят к токсическому отеку легких (оксид азота, оксид углерода).



- Примером веществ, которые влияют на репродуктивную функцию, могут быть радиоактивные изотопы, ртуть, свинец.

- Сенсибилизаторы – это вещества, которые действуют как аллергены. Это – формалин, лаки на основе нитросоединений.

- Отравляющими называются вещества, которые приводят к поражению всех живых организмов, особенно людей и ЖИВОТНЫХ.

Особую опасность представляют  
химические факторы, которые можно  
разделить на:

- - ядохимикаты (гербициды, пестициды), используемые с/х;
- - лекарственные препараты, применяемые не по назначению;
- - химические вещества в быту, которые используются в качестве пищевых добавок, средств санитарии, личной гигиены;
- - боевые отравляющие вещества.

# Опасность химического воздействия существует в воздухе

- человек часто подвергается ей воздушным путем через пыль, дым, туман, пары или газы.
- воздействие на человека осуществляется путем ингаляции
- некоторые частицы, переносимые воздушно-капельным путем, могут оседать на здоровую кожу и проникать в подкожный слой (например, пестициды и некоторые органические растворители).
- **Химические вещества могут также попадать в организм с пищей или водой или путем ингаляции при курении.**

# Биологические факторы опасности

Биологическими называются опасности, происходящие от живых объектов.

- Носителями биологических опасностей являются все среды обитания (воздух, вода, почва),
- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и т.д.),
- растительный и животный миры, сами люди.

**Следствием биологических опасностей являются различные болезни, травмы разной тяжести, в том числе, и смертельные.**

**Биологическая опасность** связана с возможным воздействием **инфекционных микроорганизмов**, токсических веществ биологического происхождения и укусов **животных**.

- Рабочие на земляных работах, например, могут заболеть гистоплазмозом, инфекционным заболеванием легких, вызываемым обычным почвенным грибком.

# Вредные вещества делят на 4 класса опасности

ГОСТ 12.1.007— 86 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

- 1-й—вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й—вещества высокоопасные;
- 3-й — вещества умеренно опасные;
- 4-й — вещества малоопасные.

Класс опасности вредных веществ определяется в зависимости от показателей и норм.

Показателями являются:

- Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м
- Средняя смертельная доза, мг/кг: при введении в желудок и при нанесении на кожу
- Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м



# Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей, указанных в таблице.

Наименование показателей	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

ГОСТ 12.1.005-88

# ОБЩИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХУ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК) ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Преимущественное агрегатное состояние в условиях производства	Класс опасности	Особенности действия на организм
96 Ацетон	200	п	IV	
127 Бензин (растворитель, топливный)	100	п	IV	
168 Бутан	300	п	IV	
528 Керосин (в пересчете на С)	300	п	IV	
638 Меди соли (хлорная, хлористая, сернокислая) по меди	0,5	а	II	
752 Натрия сульфат	10	а	IV	
754 Натрия хлорат	5	а	III	
757 Нафталин	20	п	IV	
765 Нефть+	10	а	III	
800 Озон	0,1	п	I	О
803 Оксациллин	0,05	а	I	А
825 Папаверин хлористоводородный	0,5	а	II	
836 Пентафторхлорэтан (фреон 115)	3000	п	IV	
869 Полипропилен (нестабилизированный)	10	а	III	
874 Полиэтилен	10	а	IV	
875 Препарат "Кеим" (трансформаторное масло, тетраметилдиаминодифенилметан, сульфитно-спиртовая барда и др.)	5	а	III	
892 Пыль растительного и животного происхождения:				

917	Сероуглерод	1	п	III	
918	Силикатсодержащие пыли, силикаты, алюмосиликаты:				
	а) асбест природный и искусственный	2	а	III	Ф, К
	в) асбестоцемент неокрашенный и цветной	6	а	IV	Ф
	г) асбестобакелит, асбесторезина	8	а	IV	Ф
	д) слюды (флогопит, мусковит), тальк, талькопородные пыли	4	а	III	Ф
	ж) цемент, оливин, апатит, форстерит, глина, шамот каолиновый	6	а	IV	Ф
920	Синтетические моющие средства "Лотос", "Ока", "Эра"	5	а	III	Ф
927	Сода кальцинированная+	2	а	III	
947	Спирт метиловый+	5	п	III	
957	Спирт этиловый	1000	п	IV	
975	Сурьма и ее соединения:				
	а) пыль сурьмы металлической	0,5/0,2	а	II	
976	Табак	3	а	III	А
986	Тестостерон	0,005	а	I	
1032	Толуол	50	п	III	
1103	Углерода оксид*	20	п	IV	О
1104	Углерода пыли:				
Условные обозначения:					
п - пары и/или газы, аэрозоль, аэрозольная смесь паров и аэрозоля; + - требуется специальная защита кожи и глаз;					
Ф - вещества с острым направленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе;					
А - вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях;					
К - канцерогены;					
О - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.					
1251	Чай	3	а	III	

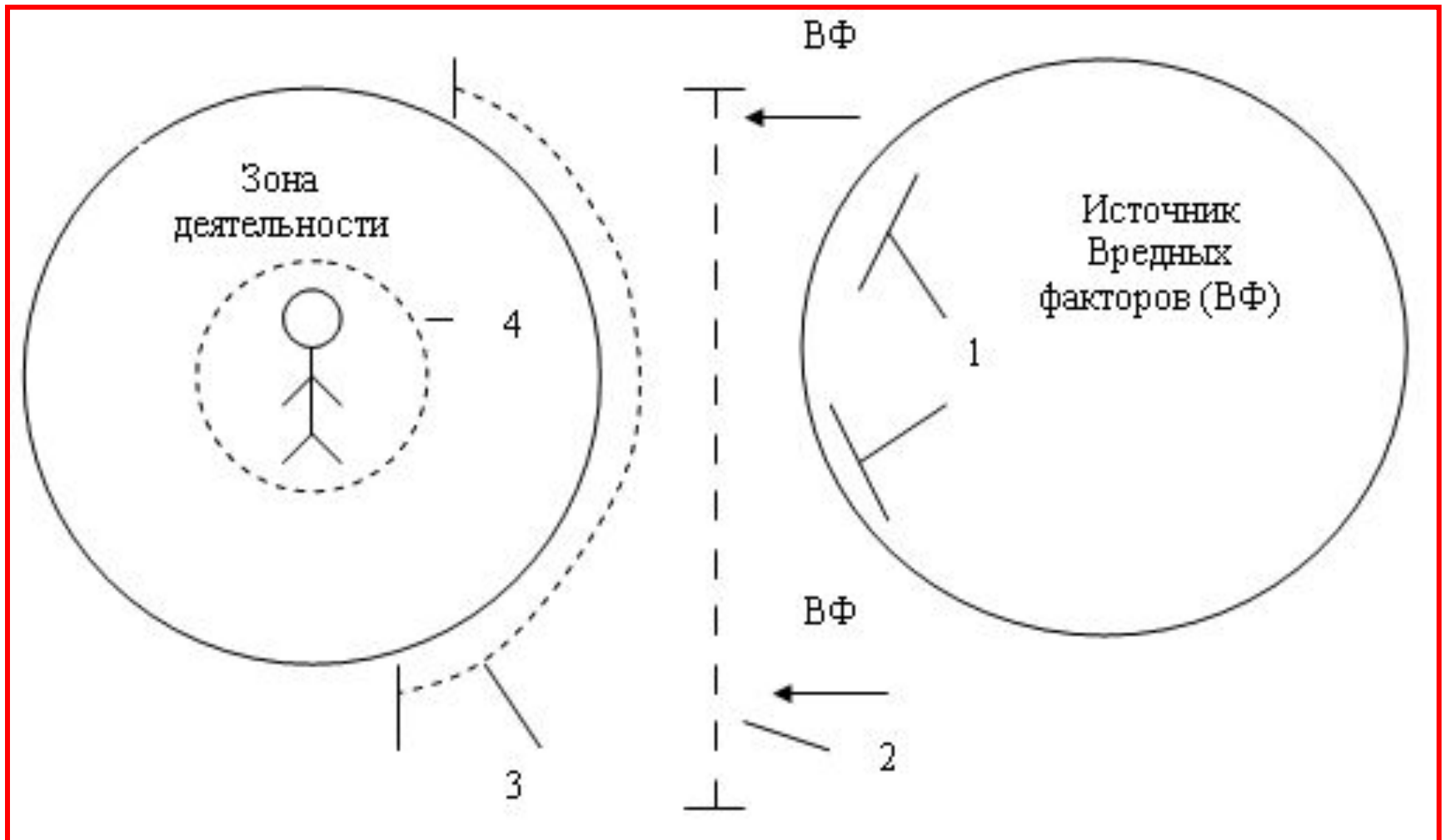
**При проектировании техносферы по условиям безопасности должны быть обеспечены:**

- комфорт в зонах жизнедеятельности;
- правильное расположение зон пребывания человека и источников опасности;
- сокращение размеров опасных зон;
- применение **экобиозащитной техники;**
- применение средств индивидуальной защиты.

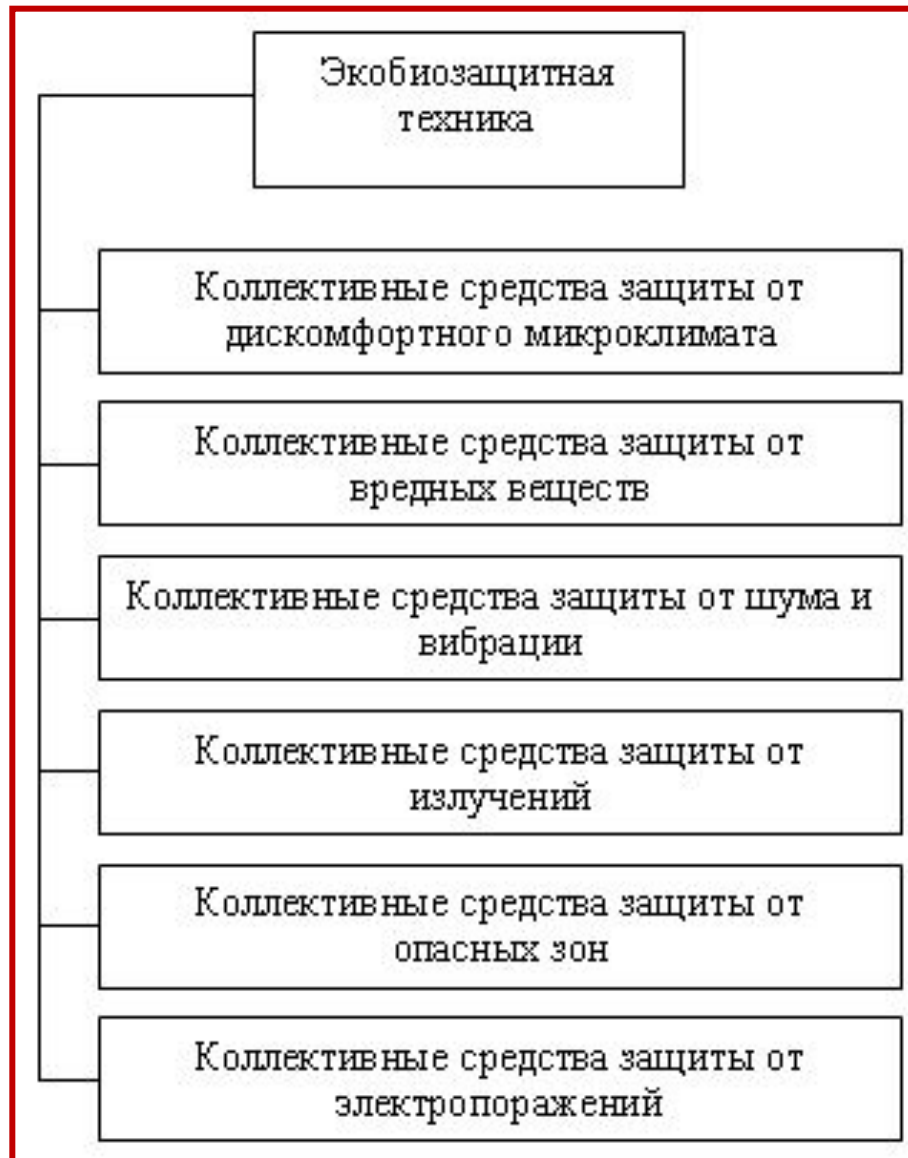
Если совершенствование технических систем не удаётся обеспечить предельно допустимые воздействия на человека в зоне его пребывания, то необходимо применять экобиозащитную технику:

- пылеуловители;
- водоочистные устройства;
- экраны;
- ограждения;
- защитные боксы и др.

# Принципиальная схема использования экобиозащитной техники



# Классификация экобиозащитной техники



- Для оценки воздействия внешних условий на основные или вспомогательные рабочие места необходимо владеть информацией о производимых работах и знать состав исходных и промежуточных элементов производства, характерных для той или иной работы или производственного задания.
- Информация о химических, физических и других вредных воздействиях окружающей среды должна быть на промышленной площадке. Если рабочие хотят работать на объекте по-умному, то они должны иметь доступ к той информации, которая необходима для принятия решений



- **Руководитель обязан владеть** информацией о химических, физических и других вредных воздействиях окружающей на строительной площадке.
- **Несёт ответственность** за отсутствие у работников доступа к той информации, которая необходима для принятия решений о способах действий в тех или иных специфических условиях.
- Вопросы техники безопасности должны стать неотъемлемой частью контрактов между подрядчиками и субподрядчиками.