



Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского
Таврическая академия
Кафедра валеологии и безопасности
жизнедеятельности человека



НЕГАТИВНЫЕ ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ, И ЗАЩИТА ОТ НИХ

К.б.н., доцент кафедры валеологии
и безопасности жизнедеятельности
человека

Макаричева Анна Алексеевна

План лекции

1. **Негативные факторы производственной среды, их классификация**
2. **Гигиенические нормативы безопасности**
3. **Негативные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека**
4. **Негативные факторы, обладающие свойствами биологического и психофизиологического воздействия на организм человека**
5. **Негативные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека**
6. **Основные принципы защиты от негативных факторов производственной среды**

1

Негативные факторы производственной среды

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА - это часть окружающей среды, в которой протекает трудовая деятельность человека, обладающая повышенной концентрацией негативных факторов.

НЕГАТИВНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ – это опасности, действующие на человека в процессе трудовой деятельности

Риск гибели человека от факторов природной среды равен $1 \cdot 10^{-6}$, т.е. за год 1 человек из миллиона

Риск гибели человека от факторов производственной деятельности среды равен $6 \cdot 10^{-4}$ или $600 \cdot 10^{-6}$, т.е. за год 600 человек из миллиона работающих

Риск повредить свое здоровье в производственной среде еще выше



В зависимости от последствий влияния негативных факторов на организм человека



ГОСТ 12.0.002-80 «ССБТ. Термины и

ВРЕДНЫЙ ФАКТОР — определение»

фактор, воздействие которого может привести к **заболеванию, к ухудшению самочувствия, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства** (электромагнитное излучение, шум, вибрация, загазованность среды, неблагоприятные микроклиматические условия и т.д.).

Заболевания, возникающие под воздействием вредных производственных факторов, называют **профессиональными.**



ОПАСНЫЙ ФАКТОР — фактор,

воздействие которого может привести к **внезапному резкому ухудшению здоровья, травме или смерти** (электрический ток, раскалённые тела, возможность падения с высоты различных предметов или самого работающего и т. д.)

В зависимости от количественной характеристики (уровня, концентрации) и продолжительности воздействия **вредный фактор может стать**

опасным

По природе действия все вредные и опасные факторы

Физические

ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ.
Опасные и вредные
производственные
факторы.
Классификация»

Химические

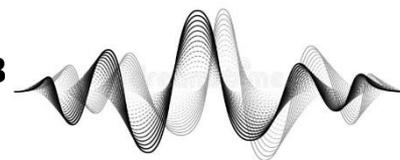
Биологические

Психофизиологические

По сфере происхождения все производственные факторы можно разделить на **факторы производственной среды** (к ним относятся физические, химические, биологические) и **факторы трудового процесса** (психофизиологические факторы)

Негативные факторы физической природы

- Температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение;
- неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения - электростатическое поле; постоянное магнитное поле (в т. ч. гипогеомагнитное); электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц); электромагнитные излучения оптического диапазона (лазерное и ультрафиолетовое); ионизирующие излучения;
- производственный шум, ультразвук, инфразвук;
- вибрация (локальная, общая);
- аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия;
- Освещение естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, пульсация освещенности, избыточная яркость, высокая неравномерность распределения яркости, бликующесть и слепящая яркость);
- электрически заряженные ионы;



Негативные факторы химической природы

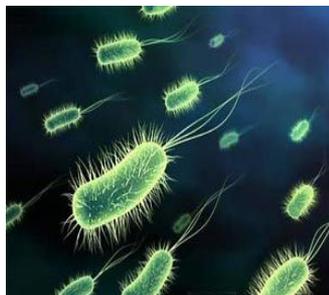
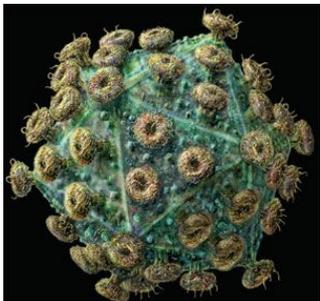
Химические вещества, смеси, в т. ч. некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа;

обладающие такими химическими свойствами, которые при взаимодействии с организмом человека в рамках биохимических процессов его функционирования приводят к повреждению целостности тканей организма и (или) нарушению его нормального функционирования.



Негативные факторы биологической природы

- патогенные и условно патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности



Негативные факторы психофизиологической природы (факторы трудового процесса)

- физические перегрузки и нервно-психические перегрузки



Условия труда - совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека.

Условия труда, при которых воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов сведено к минимуму, называются **безопасными условиями труда**.

Существующие нормативы безопасности делятся на две большие группы:

- **предельно допустимые концентрации (ПДК)**, характеризующие безопасное содержание вредных веществ химической и биологической природы в воздухе рабочей зоны

- **предельно допустимые уровни (ПДУ)** воздействия различных опасных и вредных производственных факторов физической природы (шум, вибрация, электромагнитные поля, ультра-и инфразвук и т.д.)

Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) - уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.)

(Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда



Как это реализуется на практике?

Пример гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Для воздуха рабочей зоны производственных помещений устанавливают предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ, которые выражаются в мг вредного вещества, приходящегося на 1 м³ воздуха, т.е. мг/м³

в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

Все вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы:

1 класс – чрезвычайно опасные

2 класс – высокоопасные

3 класс – умеренно опасные

4 класс – малоопасные

Класс опасности	I	II	III	IV
Вещества опасные	чрезвычайно	высоко	умеренно	мало
ПДК, мг/м³	<0,1	0,1–1,0	1,1–10	>10
Средняя смертельная концентрация в воздухе, г/м³	<0,5	0,5–5,0	5,0–50	>50

Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ

<i>Название вещества</i>	<i>Химическая формула</i>	<i>ПДК, мг/м³</i>	<i>Класс опасности</i>	<i>Агрегатное состояние</i>
Бензпирен (3,4-бензпирен)	$C_{20}H_{12}$	0,00015	1	Пары
Бериллий и его соединения (в пересчете на бериллий)	Be	0,001	1	Аэрозоль
Свинец	Pb	0,01	1	Аэрозоль
Хлор	Cl_2	1,0	2	Газ
Серная кислота	H_2SO_4	1,0	2	Пары
Хлорид водорода	HCl	5,0	2	Газ
Диоксид азота	NO_2	2,0	3	Газ
Спирт метиловый	CH_3OH	5,0	3	Пары
Оксид углерода	CO	20	4	Газ
Топливный бензин	C_7H_{16}	100	4	Пары
Ацетон	CH_3COCH_3	200	4	Пары

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования»



Предположим, нужно определить, является ли безопасным для работающих воздух рабочей зоны, в котором содержатся пары бензина.



1. Анализируем нормативный документ, находим бензин. Это малоопасное вещество, 4 класс опасности, ПДК составляет 100 мг/м^3
2. Измеряем действительную концентрацию паров бензина в воздухе. Допустим, она 90 мг/м^3 , т.е. не превышает ПДК. Тогда воздух является безопасным для работающих
3. Если действительная концентрация больше, чем 100 мг/м^3 тогда необходимо применить специальные меры для снижения повышенной концентрации паров бензина до безопасного уровня

Гигиеническая классификация условий труда

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов производственной среды от гигиенических нормативов, условия труда условно подразделяются на 4 класса



Оптимальные условия труда (1 класс) - условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.



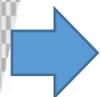
Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство.

Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и



Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.



Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников дополнительно разделяют на 4 степени вредности



Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм

3

Негативные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека

Вредное вещество – это вещество, которое может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящих и следующих поколений

По характеру воздействия на организм человека в соответствии химически опасные и вредные факторы подразделяются на:

- токсические
- раздражающие
- сенсибилизирующие
- мутагенные
- влияющие на репродуктивную функцию

(ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»)

Токсические – вызывают отравление всего организма (оксид углерода, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения, бензол и др.).

Химические отравления – это состояния, вызванные попаданием токсического вещества(яда) в желудочно-кишечный тракт и дыхательные пути либо при контакте их с кожей, глазами, слизистыми оболочками полости рта, носа и др.

Отравление бывает двух общих видов - острое и хроническое.

Острое отравление характеризуется болезнями, возникающими во время или сразу после одиночного воздействия отравляющего вещества.

Хроническое отравление становится очевидным только через некоторое время, которое может составлять недели, месяцы, годы или даже десятилетия.

Раздражающие вещества вызывают раздражение дыхательного тракта, слизистых оболочек и кожи человека (хлор, аммиак, пары ацетона, оксиды азота). В больших концентрациях могут вызывать ожоги слизистой дыхательных путей и кожных покровов

Сенсибилизирующие вещества действуют как аллергены, т.е. приводят к возникновению аллергии (формальдегид, нитросоединения, никотинамид, гексахлоран и др.)

Сенсибилизация – повышение реактивной чувствительности клеток и тканей организма

Канцерогенные вещества вызывают возникновение и развитие злокачественных опухолей (раковых заболеваний).

Канцерогенами являются оксиды хрома, бензапирен, бериллий и его соединения, асбест и др.

Мутагенные вещества при воздействии на организм вызывают изменение наследственной информации. Это радиоактивные вещества, марганец, свинец и др.

Большинство мутагенов являются канцерогенами. Т.к. в основе развития раковой опухоли лежит изменение наследственной информации организма. Но не все канцерогены являются мутагенами.

Пути поступления и распределения

вредных

химических веществ в

организме

↓

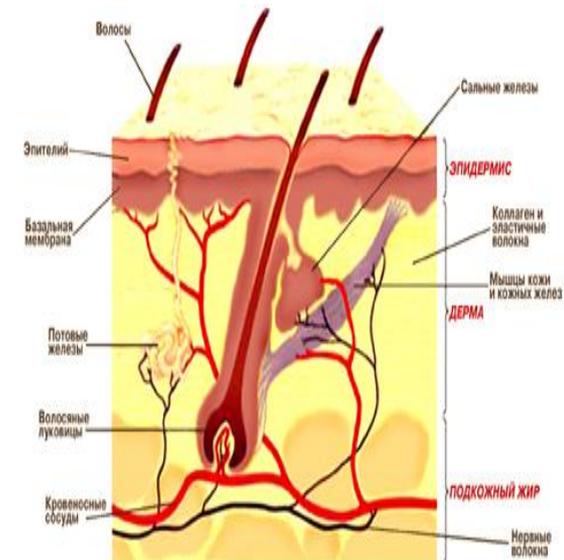
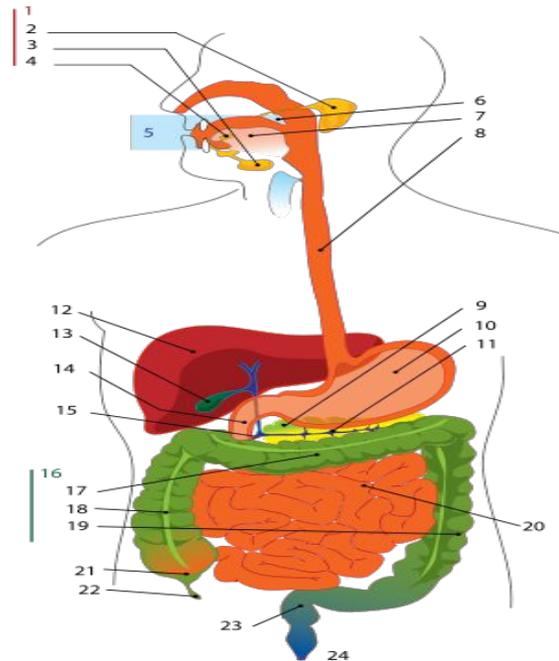
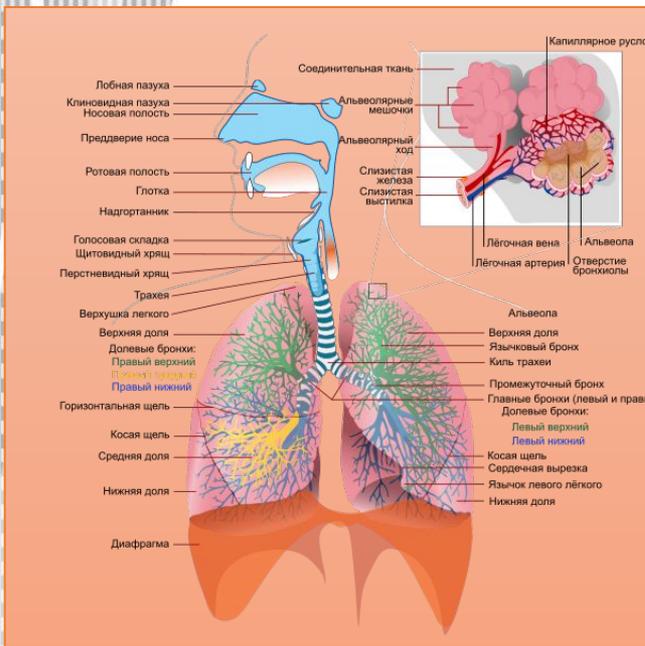
Дыхательные пути

↓

Пищеварительный тракт

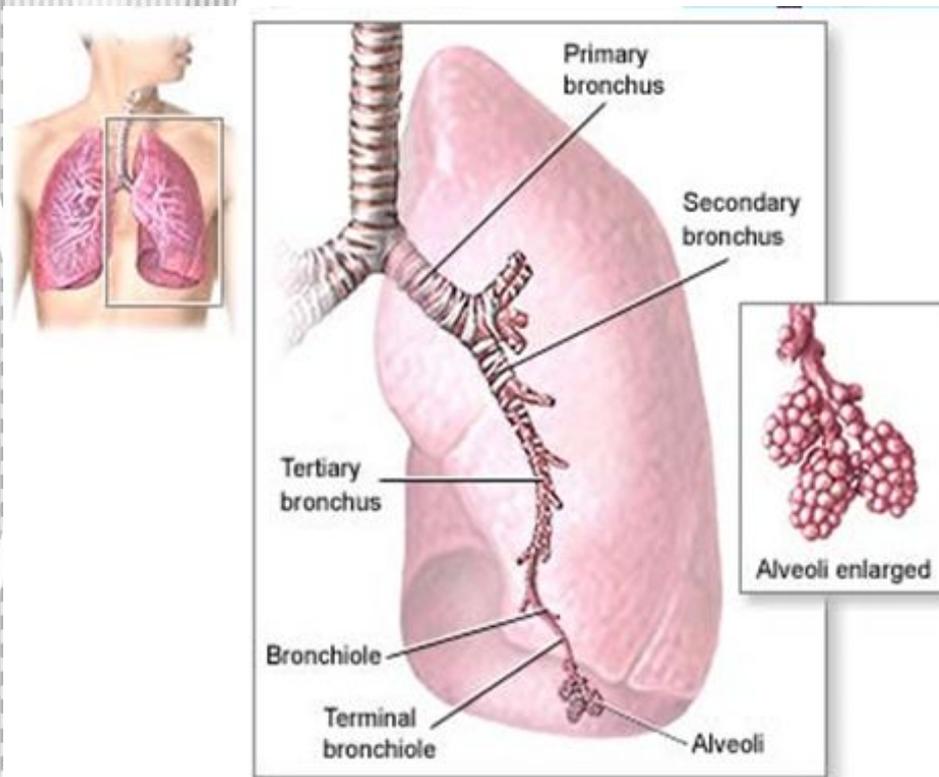
↓

Кожный покров и слизистые



Знание путей проникновения веществ в организм определяет меры профилактики отравлений

Поступление веществ через ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ – наиболее опасный путь.

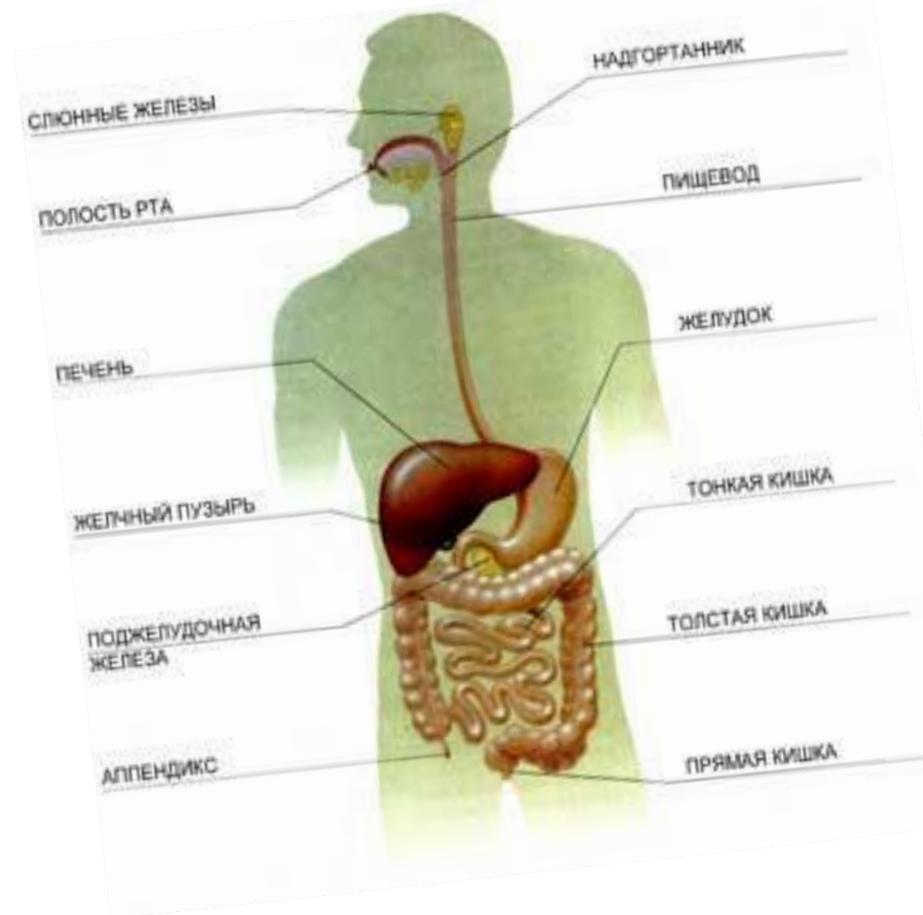


Поверхность легочных альвеол при среднем их расширении (то есть при спокойном дыхании) составляет 90-100 м², толщина альвеолярной стенки колеблется от 0,001...0,004 мм. Благодаря этому в легких создаются благоприятные условия для проникновения газов, паров, пыли **непосредственно в кровь**. Поступают химические вещества в кровь путем **диффузии**.

Чем больше объем легочного дыхания и скорость кровообращения, тем диффузия химических веществ происходит быстрее. Таким образом, при выполнении физической работы или пребывании в условиях повышенной температуры воздуха, отравление наступает значительно быстрее.

Бытовые отравления чаще всего возникают при попадании яда в **желудочно-кишечный тракт**

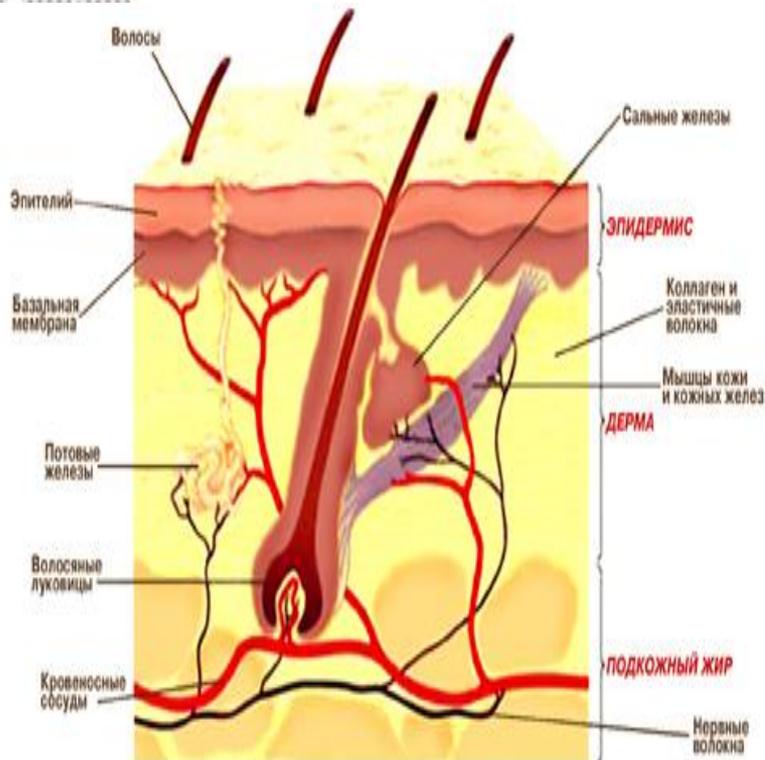
В ЖКТ химические вещества всасываются труднее в сравнении с легкими, потому что ЖКТ имеет меньшую поверхность и здесь сказывается избирательный характер всасывания: лучше всего всасываются вещества, хорошо растворимые в жирах.



Всасывание вредных веществ происходит в желудке и в наибольшей степени в тонком кишечнике.

Через **неповрежденную кожу** могут внедряться вредные вещества, хорошо растворимые в жирах

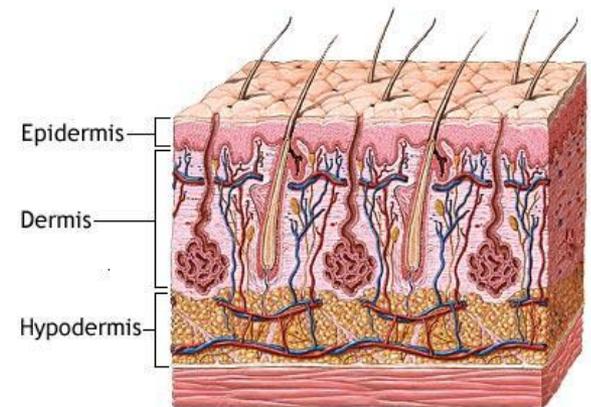
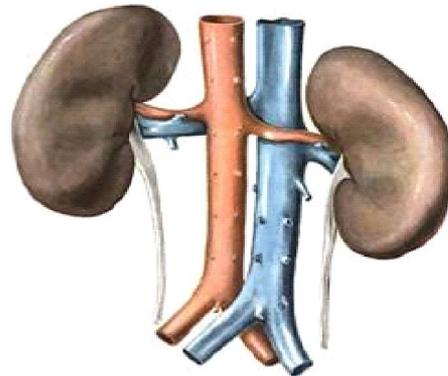
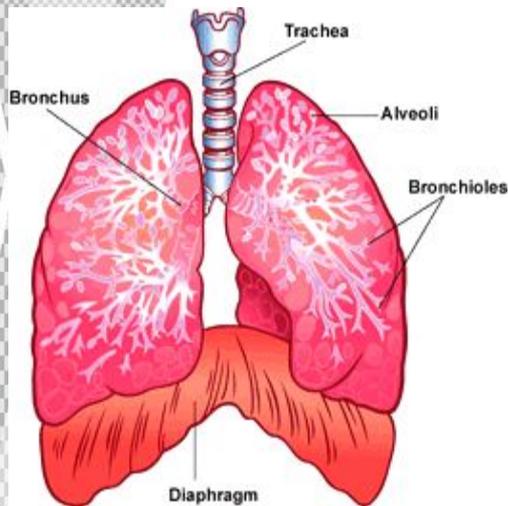
Степень проникновения химических веществ через кожу зависит от их растворимости, величины поверхности соприкосновения с кожей, объема и скорости кровотока в ней. Например, при работе в условиях повышенной температуры воздуха, когда кровообращение в коже усиливается, количество отравлений через кожу увеличивается.



Большое значение при этом имеют консистенция и летучесть вещества: жидкие летучие вещества быстро испаряются из поверхности кожи и не успевают впитываться; самую большую опасность представляют маслянистые малолетучие вещества. Они длительное время задерживаются на коже, которая содействует их резорбции.

Выделение

токсичных веществ из организма зачастую происходит тем же путем, что и поступление.



Пары и газы частично или полностью удаляются через легкие.

Значительное количество ядов выделяется через почки.

Важную роль для выделения ядов из организма играют кожные покровы (сальные и потовые железы).



Выделение некоторых токсичных веществ возможно в составе женского молока (свинец, ртуть, этанол), что создает опасность отравления грудных детей.

Кроме того, некоторые токсические вещества могут вызывать тератогенный эффект, т.е. нарушения развития плода

Поэтому беременных женщин и кормящих матерей следует отстранить от производственных операций, где выделяются токсические вещества.

Негативные химические факторы, сопровожающие труд медицинских работников

- антибиотики;**
- анестетики;**
- гормоны;**
- витамины;**
- дезинфицирующие средства;**
- противоопухолевые препараты,
цитостатики;**
- химические вещества раздражающего,
токсического, аллергического характера и
комбинированное их действие**

Негативные факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека

- патогенные и условно патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие);
- продукты жизнедеятельности патогенных и условно патогенных микроорганизмов;
- микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах

Негативные факторы биологической природы, сопровождающие труд медицинских работников

Врачи разных специальностей в своей работе сталкиваются с такими биологическими факторами:

- микроорганизмы,
- вирусы,
- грибки,
- выделения больных
- секционный материал
- гельминты

Условия труда работников специализированных медицинских (инфекционных, туберкулезных и т. п.) учреждений относят к **4 классу опасных условий** если работники проводят работы с возбудителями (или имеют контакты с больными) особо **опасных инфекционных заболеваний**

К **3 классу условий**, (т.е. вредные условия) относят условия труда работников, имеющих контакт с возбудителями других инфекционных заболеваний, а также работников патоморфологических отделений, прозекторских, моргов

Негативные факторы трудового процесса (психофизиологические)

Тяжесть трудового процесса

- **Физическая динамическая нагрузка** (в т.ч. подъем и перемещение грузов)
- **Статическая нагрузка** (удержание тяжестей)
- **Стереотипные рабочие движения**
- **Вынужденные наклоны корпуса**
- **Рабочая поза** (пребывание в неудобной, вынужденной, неэргономичной позе)

Напряженность трудового процесса

Интеллектуальные нагрузки

(руководство в сложных ситуациях, в условиях дефицита времени, контроль и распределение работы другим лицам. Восприятие сигналов с их последующей комплексной оценкой)

Сенсорные нагрузки (нагрузки на слуховой, зрительный анализатор, работа с оптическими приборами, нагрузка на голосовой аппарат)

Эмоциональные нагрузки (риск для жизни, ответственность за безопасность других лиц, конфликтные ситуации)

Монотонность нагрузок

Режим работы (нерегулярная

сменность, отсутствие перерывов)

Негативные факторы трудового процесса, сопровождаящие труд медицинских работников

- интеллектуальное напряжение,
- эмоциональное напряжение;
- напряжение внимания;
- -напряжение памяти;
- необходимость сохранения устойчивой работоспособности при круглосуточной работе;
- необходимость сохранения устойчивой работоспособности в экстремальной ситуации;
- контакт с неадекватными, вынужденно неопрятными больными;
- работа в вынужденной, фиксированной рабочей позе;
- эксплуатация эргономически неадекватного оборудования.
- подъём и перемещение тяжестей

Общие принципы защиты от негативных факторов производственной среды

При выборе комплекса мер защиты в соответствии с рекомендациями Международной организации труда следует руководствоваться следующими приоритетами:

→ **устранение опасного фактора; борьба с опасным фактором в источнике**

→ **снижение уровня опасного фактора или внедрение безопасных систем работы**

→ **- при сохранении остаточного риска использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)**



Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – это группа предметов, предназначенных для защиты (обеспечения безопасности) одного человека от негативных факторов производственной среды и чрезвычайных ситуаций.

В комплексе мер защиты и профилактики СИЗ используют в случаях, когда другие меры неприменимы или не обеспечивают безопасных условий труда. При этом учитывают следующее:

- необходимость правильного использования и обслуживания СИЗ;
- СИЗ могут создавать неудобства или быть вредными для здоровья или опасными для работы;
- СИЗ защищают только пользователя, в то время как другие работники, оказывающиеся в данной рабочей зоне, остаются незащищенными;
- СИЗ могут создавать ложное чувство безопасности при неправильном использовании или обслуживании.

При наличии вредных или опасных факторов работодатель обязан их устранить или принять меры для снижения до допустимых нормативов (ПДК, ПДУ). Если невозможно – обязан обеспечить работников СИЗ

Средства коллективной защиты (СКЗ) – это средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников негативных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. Они защищают **ВСЕХ** членов коллектива, находящихся в зоне их защиты, а потому в отличие от средств индивидуальной защиты, защищающих **ОДНОГО** индивидуума, называются средствами **КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ**

В зависимости от назначения СКЗ подразделяют на классы:

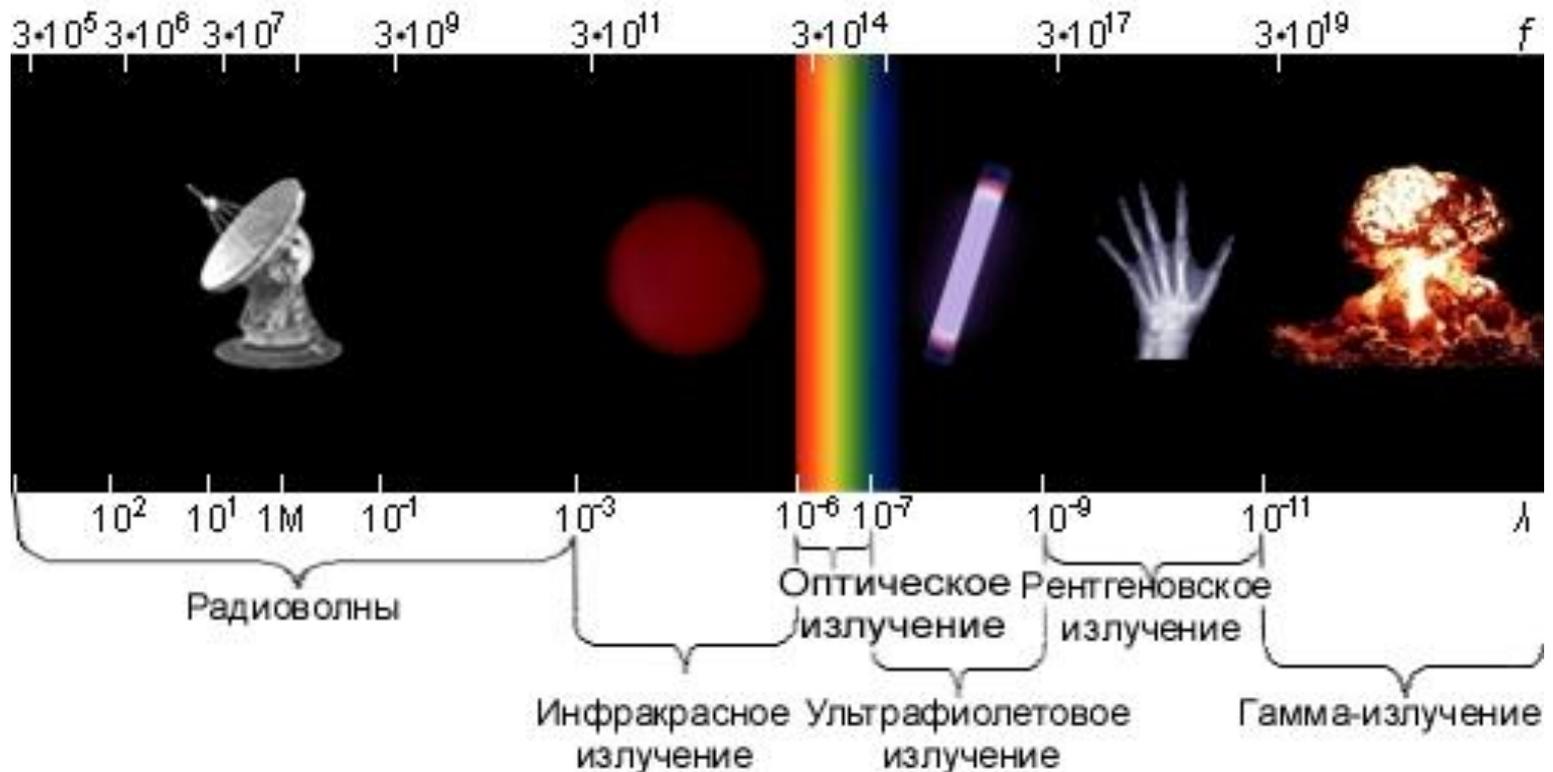
- средства нормализации воздушной среды,
- средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест,
- Средства защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений,
- средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений,
- средства защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей,
- средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов,
- средства защиты от воздействия механических факторов,
- средства защиты от воздействия химических факторов и т.д.

4

Негативные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека

Электромагнитное излучение

Шкала электромагнитных волн



Воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на организм человека

Характер воздействия:

1. Тепловое воздействие (нагрев тканей);
2. Биологическое воздействие

Основные факторы, влияющие на степень воздействия неионизирующих электромагнитных излучений:

1. диапазон частот f , Гц (или λ , м).
2. интенсивность воздействия E , H , q ;
3. продолжительность воздействия t , ч;
4. характер и режим облучения (непрерывный, прерывистый, импульсный сигнал, длительное облучение или кратковременное);
5. размер облучаемой поверхности;
6. особенности организма.

В медицинской практике имеет место самое широкое применение ЭМП, как для диагностики, так и в терапии

Диагностика:

Рентгенография
Радионуклидная диагностика
Позитронно-эмиссионная терапия (ПЭТ)
Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР)
Электроэнцефалография (ЭЭГ)
Реография, миография, электрокардиография
Диагностика с применением лазера и др.

Терапия:

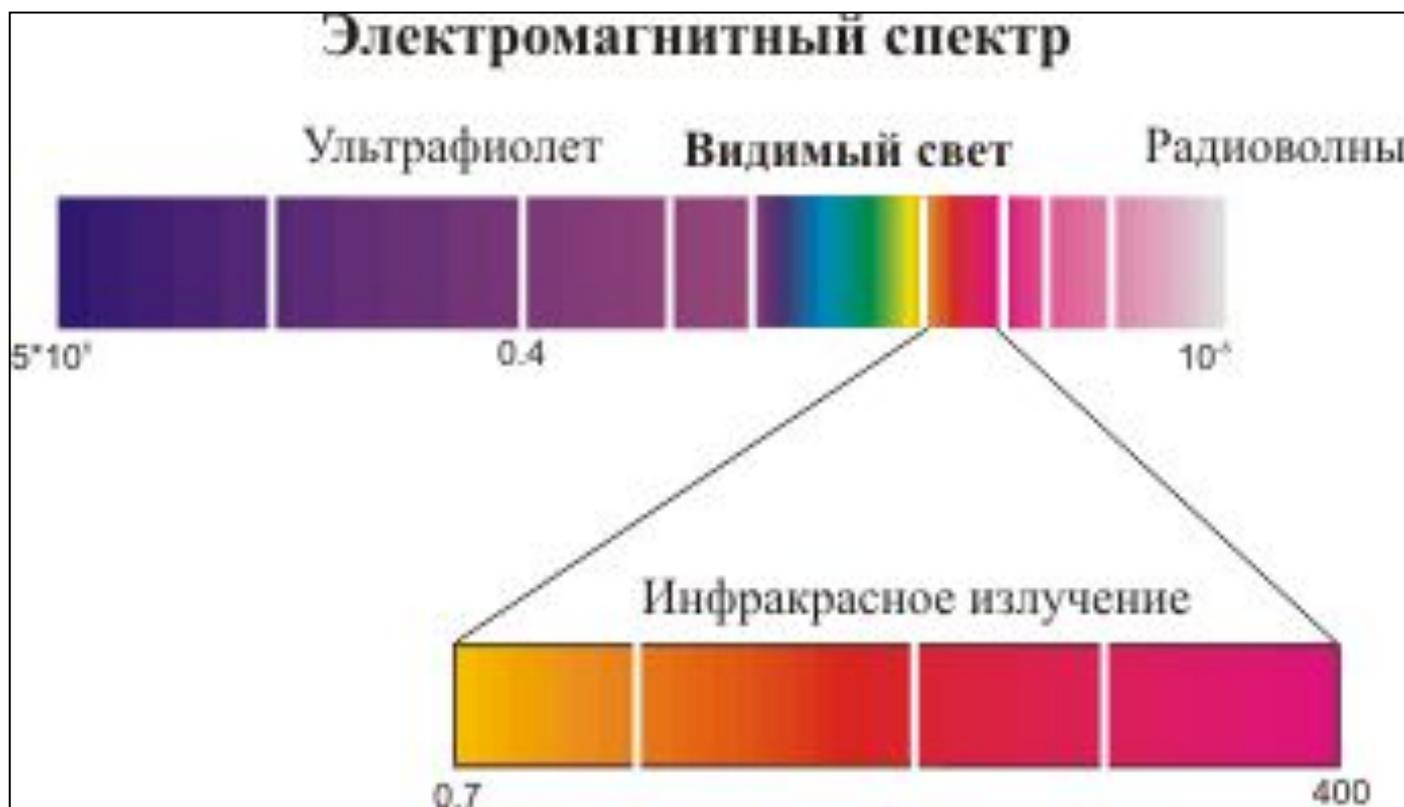
Физиотерапия (гальванизация, электрофорез, УВЧ и СВЧ-терапия)
Хирургия (гамма-нож)
Онкология

К критическим органам и системам относятся центральная нервная система, органы зрения, половые железы, кровеносная система. Биологическая активность убывает с увеличением длины волны.

Поражения, вызываемые ЭМИ, могут быть хронические, реже острые. Для профессиональных условий более характерны хронические поражения, выявляемые после нескольких лет работы

Инфракрасное излучение (тепловое)

Тепловым излучением называют излучение в видимом и ближнем инфракрасном спектральном диапазоне.



Воздействие теплового излучения на человека

Лучи **длинноволнового диапазона** (с длиной волны $>1,5$ мкм) поглощаются поверхностными слоями кожи на глубине $0,1 - 0,2$ мм и их физиологическое воздействие проявляется в повышении температуры кожи и перегреве организма. Они могут вызвать ожог кожи и глаз. Наиболее частым и тяжелым поражением глаз – катаракта глаза.

Лучи **коротковолнового диапазона** ($0,76 - 1,5$ мкм) обладают способностью проникать в человеческий организм на несколько сантиметров. При облучении коротковолновыми ИК лучами наблюдается повышение температуры легких, почек, мышц и других органов. В крови, лимфе, спинномозговой жидкости появляются специфические биологически активные вещества, наблюдаются нарушения обменных процессов, изменяется состояние центральной нервной системы.

Работа с источниками электромагнитных излучений радиочастотного диапазона регламентируется:

санитарными правилами и нормами **СанПиН 2.1.3.2630-10** «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»,

СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (раздел VII. Электрические, магнитные, электромагнитные поля на рабочих местах).

Защита от электромагнитных полей



1. Устранить источник негативного фактора. Можем? - Нет

2. Снижение уровня опасного фактора или внедрение безопасных систем работы.

- Организационные мероприятия: режим работы установок, рациональное размещение установок излучения, ограничение времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМИ.
- Инженерно-технические мероприятия :использование защитных кожухов, экранов, снижающих поступление ЭМИ на рабочие места персонала. Физиотерапевтическая аппаратура должна располагаться в специальных изолированных экранированных кабинах.

ВИБРАЦИЯ – это механические колебания, возникающие в упругих телах под воздействием переменного физического поля

Вибрация относится к группы наиболее вредных факторов, которые обладают большой биологической активностью относительно организма человека.

Степень влияния вибрации зависит от частоты, амплитуды, продолжительности влияния, площади участков тела, которые сталкиваются с вибрирующим объектом, совпадения собственной частоты колебаний частей тела человека с частотой вибрации (явление резонанса).

Тело человека представляет собой сложную колебательную систему.

Для внутренних органов - легких, диафрагмы - резонансными являются частоты 3...3,5 Гц. Резонанс для всего тела человека в положении сидя наблюдается на частотах 4...6 Гц, а в положении стоя - 5...25 Гц.

Явление резонанса опасно тем, что оно приводит к значительному увеличению амплитуды колебаний органа или всего тела человека без увеличения амплитуды внешней приложенной вибрации. Это может привести к необратимым изменениям в организме человека.

ВИДЫ ВИБРАЦИИ:

- **общая вибрация (вибрация рабочих мест)**, которая передается через опорные поверхности тела человека (в положении сидя или стоя)
- **локальная**, которая передается через руки или ноги человека.

ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ: является специфическим раздражителем для вестибулярного анализатора. Вызывает головокружения, расстройства координации движений, симптомы укачивания и т.д.

Общая низкочастотная вибрация влияет на обменные процессы. Она может менять углеводный, белковый, витаминный и холестеринный обмены, а с частотой до 16 Гц - биохимический состав крови.

ЛОКАЛЬНАЯ ВИБРАЦИЯ: может вызвать спазмы сосудов, пальцев рук. При продолжительном влиянии спазмы постепенно распространяются по руке и могут охватывать сосуды сердца. Результатом этого являются нарушения системы кровообращения рук. Одновременно локальные вибрации действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани. Следствием такого суммарного эффекта является снижение температурной и болевой чувствительности кожи, отложение солей в суставах пальцев и кистей рук.

Продолжительное влияние вибраций, который дополнительно соединяется с комплексом неблагоприятных производственных факторов (сниженная температура, чрезмерные мышечные нагрузки, шум высокой интенсивности), приводит к развитию профессионального заболевания - вибрационной болезни. **ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ** занимает ведущее место среди всех профессиональных заболеваний во всем мире у рабочих машиностроительной, металлургической, строительной, горнодобывающей промышленности, занятых на транспорте.

В медицине – локальная вибрация – вредный фактор в работе стоматологов и зубных техников

Симптомы вибрационной болезни, вызванной локальной вибрацией: ноющие, ломящие и тянущие боли в верхних конечностях, которые беспокоят больше по ночам или во время отдыха, а также снижение чувствительности анализаторов организма человека.

Симптомы вибрационной болезни, вызванной общей вибрацией: разлад нервной системы, вестибулярного аппарата, что проявляется в виде обмороков, головных болей, а также болей в позвоночнике.

Защита от влияния вибрации на организм человека: установка оборудования на специальные амортизаторы, поглощающие вибрацию
применение СИЗ: перчатки с вибропоглощающими ладонками и обувь на вибропоглощающей подошве.

Ультразвук

Ультразвуковые методы диагностики и лечения различных заболеваний широко применяются в медицине

УЛЬТРАЗВУК – звуковые колебания очень высокой частоты (свыше 18-20 тысяч ГЦ), неслышимые человеческим ухом

Действие на организм ультразвука зависит от его интенсивности (уровня звукового давления): ультразвук мощностью от 1,5 до 3 Вт/см² вызывает функциональные изменения со стороны эндокринной, нервной, сердечно-сосудистой систем, а мощностью 3-10 Вт/см² — необратимые морфофункциональные изменения.

Для диагностических целей в медицине используется ультразвук мощностью 20-30 мВт/см² , для терапевтических - 0,05-1,2 Вт/см² .

Воздействию ультразвука подвергаются врачи ультразвуковых диагностических исследований, физиотерапевты, хирурги. В этих профессиях ультразвук с частотой колебаний является ведущим фактором профессиональной вредности

Ультразвуковые волны способны вызывать разнообразные биологические эффекты, характер которых определяется интенсивностью ультразвуковых колебаний, частотой, временными параметрами колебаний (постоянный, импульсный), длительностью воздействия, чувствительностью тканей.

Ультразвук низкой интенсивности способствует ускорению обменных процессов в организме, легкому нагреву тканей, микромассажу.

Ультразвук средней интенсивности вызывает обратимые реакции угнетения, прежде всего нервной ткани, ультразвук высокой интенсивности вызывает необратимые изменения, вплоть до разрушения тканей.

У медицинских сестер и врачей, использующих ультразвуковую аппаратуру, отмечались вестибулярные нарушения, отражающие функциональные изменения в центральном отделе вестибулярного аппарата, функциональное повышение тонуса сосудов головного мозга, снижение интенсивности кровенаполнения церебральных сосудов.

При неврологических обследованиях нередко выявляются нарушения по типу вегетативного полиневрита в сочетании с общим ангиодистоническим синдромом, прогрессирующим со временем работы с ультразвуковой аппаратурой.

Защита от ультразвука

- 1. Организационные мероприятия: при систематической работе с источниками контактного ультразвука в течение более 50% рабочего времени необходимо устраивать два регламентированных перерыва. Работающим с УЗ-установками в качестве профилактических мероприятий 22 назначают массаж, водные процедуры, ультрафиолетовое облучение, витаминизацию**
- 2. Инженерно-технические мероприятия: специальные требования к устройству и оборудованию кабинета ультразвуковой диагностики. Ультразвуковая установка должна находиться в отдельном кабинете. Площадь на одну установку УЗД должна быть не менее 20 кв. м., обязательно нормируются параметры микроклимата**

Другие негативные физические факторы в профессиональной деятельности медицинских работников

- 1. Лазерное излучение**
- 2. Ионизирующее излучение**
- 3. Ультрафиолетовое излучение**
- 4. повышенное атмосферное давление (в установках для гипербарической оксигенации)**
- 5. Повышенный уровень шума**
- 6. Недостаточная освещенность рабочих мест**
- 7. Неблагоприятный микроклимат**



**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ**