

. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ



Вопросы:

1. Механические опасности.
Виброакустические колебания.
2. Электромагнитные поля.
3. Электрический ток.



**1. МЕХАНИЧЕСКИЕ
ОПАСНОСТИ.
ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ
КОЛЕБАНИЯ**

Механические опасности.

Под механическими опасностями понимаются такие нежелательные воздействия на человека, происхождение которых обусловлено силами гравитации или кинетической энергией тел.



По происхождению

```
graph TD; A[По происхождению] --> B[Природные]; A --> C[Искусственные];
```

Природные
(обвалы и
камнепады в горах,
снежные лавины,
сели, град и др.)

Искусственные
(машины и
механизмы, различное
оборудование,
транспорт и др.).
Воздействуют на
человека своей
массой, кинетической
энергией или другими
свойствами.



По наличию энергии

```
graph TD; A[По наличию энергии] --> B[Энергетические объекты]; A --> C[Потенциальные опасности];
```

Энергетические объекты

(имеют тот или иной энергетический потенциал).

Потенциальные опасности

(лишены энергии).
Травмирование может произойти за счет энергии самого человека.



ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Вибрация

Вибрация представляет собой механические колебательные движения, непосредственно передаваемые телу человека. Простейший вид вибрации - гармоническое колебание.

Основные параметры гармонического колебания:

- амплитуда, равная максимальному отклонению от положения равновесия (м);
 - скорость колебаний (м/с);
 - ускорение (м/с²);
 - период колебаний, равный времени одного полного колебания (с);
 - частота колебаний, равная числу полных колебаний за единицу времени (Гц).
- 

Вибрация

Общая
(вызывает
сотрясение всего
организма)

Локальная (местная)
(воздействует на
отдельные части тела)

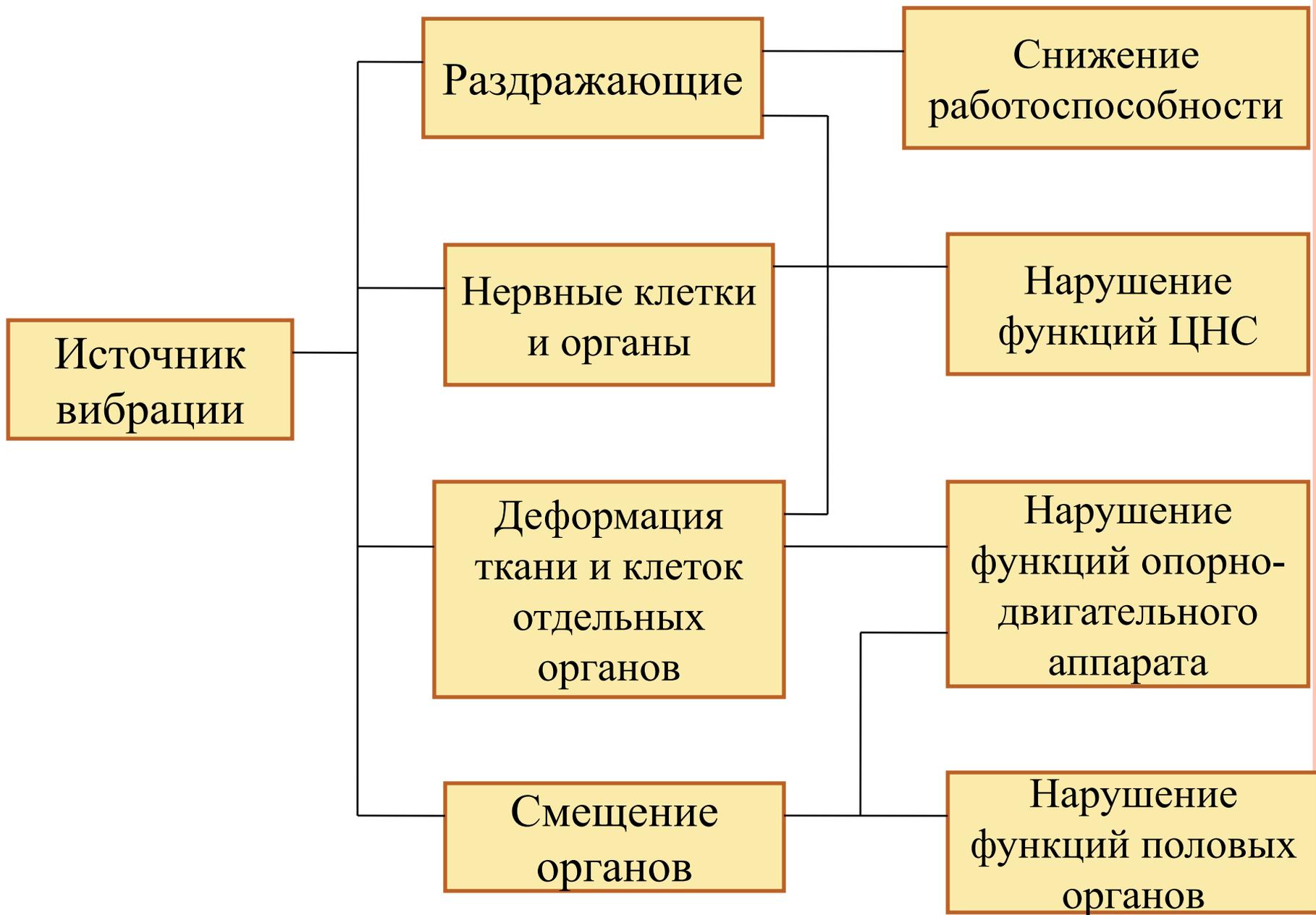
Комбинированная



Человек воспринимает вибрацию любым участком тела с помощью специальных *виброрецепторов*.

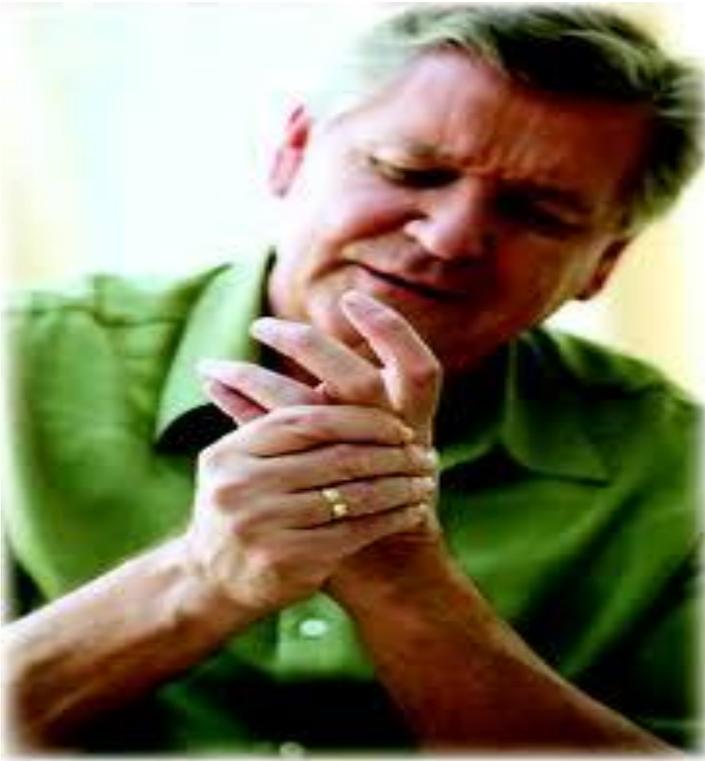
Наиболее высокой чувствительностью обладает кожа ладонной поверхности концевых фаланг пальцев рук.





Длительное воздействие вибраций ведет к *вибрационной болезни*.

1. *Начальная стадия*. Слабо выраженная боль в руках, снижение порога вибрационной чувствительности, спазм капилляров, боли в мышцах плечевого пояса.



2. *Средняя стадия*.

Усиливаются боли в верхних конечностях, расстройство кожной чувствительности, приступы спазма сосудов рук с побледнением пальцев («мертвые пальцы»), появляется потливость.

При условии исключения вибрации на первой и второй стадии лечение эффективно и изменения обратимы.

3. *Тяжелая стадия.*

4. *Крайне тяжелая* (генерализованная стадия).

Третья и четвертая стадии характеризуются интенсивными болями в руках, резким снижением температуры кистей рук. Отмечаются изменения со стороны нервной, эндокринной системы, сосудистые изменения.

Больные страдают головокружениями, головными и за грудиными болями. Изменения необратимы. Это является показанием к переводу работающих на профинвалидность.



Методы уменьшения вредных вибраций можно разделить на две группы:

- 1) уменьшение интенсивности возбуждающих сил в источнике их возникновения;
- 2) ослабление вибрации на путях распространения.



ШУМ

Всякий нежелательный звук принято называть шумом. Это не несущий полезной информации или случайный звук, мешающий окружающим либо причиняющий им значительные неудобства.

Техногенный шум стал опасен для здоровья только в XX веке.



Звук - упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях и твердых телах, которые воспринимаются ухом человека и животных. В воздухе звук распространяется со скоростью 344 м/с. Звук — это фактор среды обитания, а шум — опасность.

Параметры.

Частота звука - число звуковых колебаний в одну секунду, измеряемая в герцах. Ухо человека воспринимает звуки в диапазоне частот от 20 до 20 000 Гц.

Высота звука определяется частотой колебаний: чем больше частота колебаний, тем выше звук.

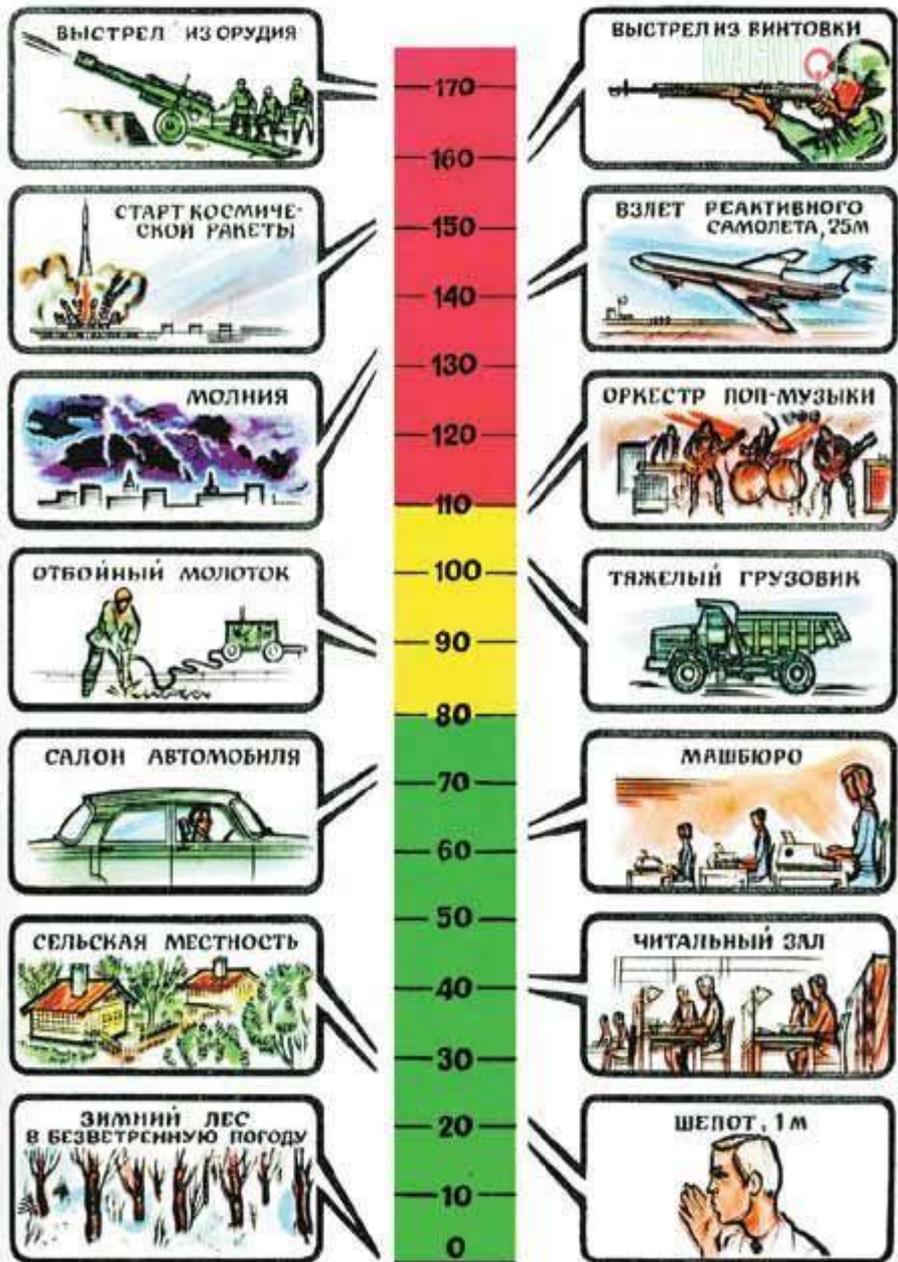
Громкость звука определяется его интенсивностью, выражаемой в Вт/м². Однако интенсивность звука в этих единицах выразить довольно трудно.

Поэтому уровень громкости выражают в логарифмической шкале. Единица измерения громкости в логарифмической шкале называется децибелом (дБ).

Минимальная интенсивность звуковой волны, вызывающая ощущение звука, называется **порогом слышимости**.

Интенсивность звука, при которой ухо начинает ощущать давление и боль, называется **порогом болевого ощущения**. На практике в качестве порога болевого ощущения принята интенсивность звука, соответствующая 140 дБ.





КОМФОРТНЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ (0-80 dB) | ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ (80-100 dB) | ОПАСНЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ (100-170 dB)

Как физическое явление шум — это механические колебания, распространяющиеся в среде.

Шумы бывают природного, антропогенного, техногенного и иного происхождения.

К физическим характеристикам шума относятся: частота, звуковое давление, уровень звукового давления.

Источники шума многообразны.



По частотному диапазону

низкочастотные
— до 350 Гц

среднечастотные
350-800 Гц

высокочастотные
— выше 800 Гц

По характеру спектра

широкополосные

с непрерывным
спектром

тональные

По временным характеристикам

постоянные

прерывистые

импульсные

колеблющиеся
во времени



Шум оказывает вредное воздействие на организм человека, особенно на ЦНС, вызывая переутомление и истощение клеток головного мозга.



Под влиянием шума возникает бессонница, быстро развивается утомляемость, понижается внимание, снижается общая работоспособность и производительность труда.

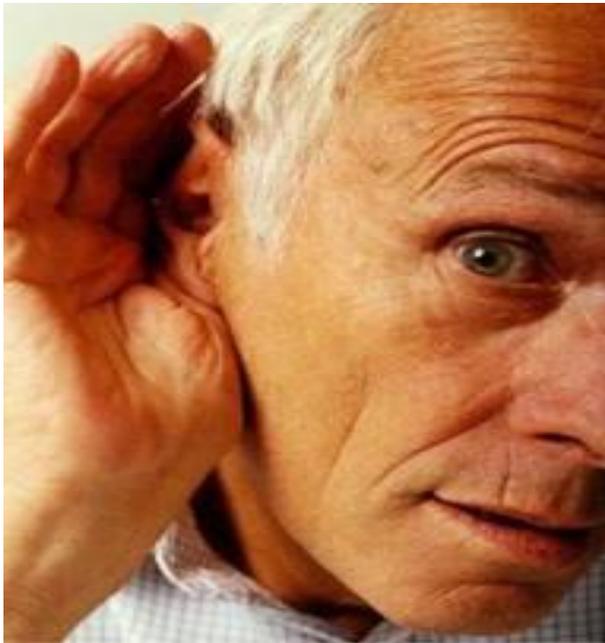




Под влиянием шума возникают явления утомления слуха и ослабления слуха. Развивается тугоухость.

Тугоухость — стойкое понижение слуха, затрудняющее восприятие речи окружающих в обычных условиях.

Оценка состояния слуха производится с помощью аудиометрии.

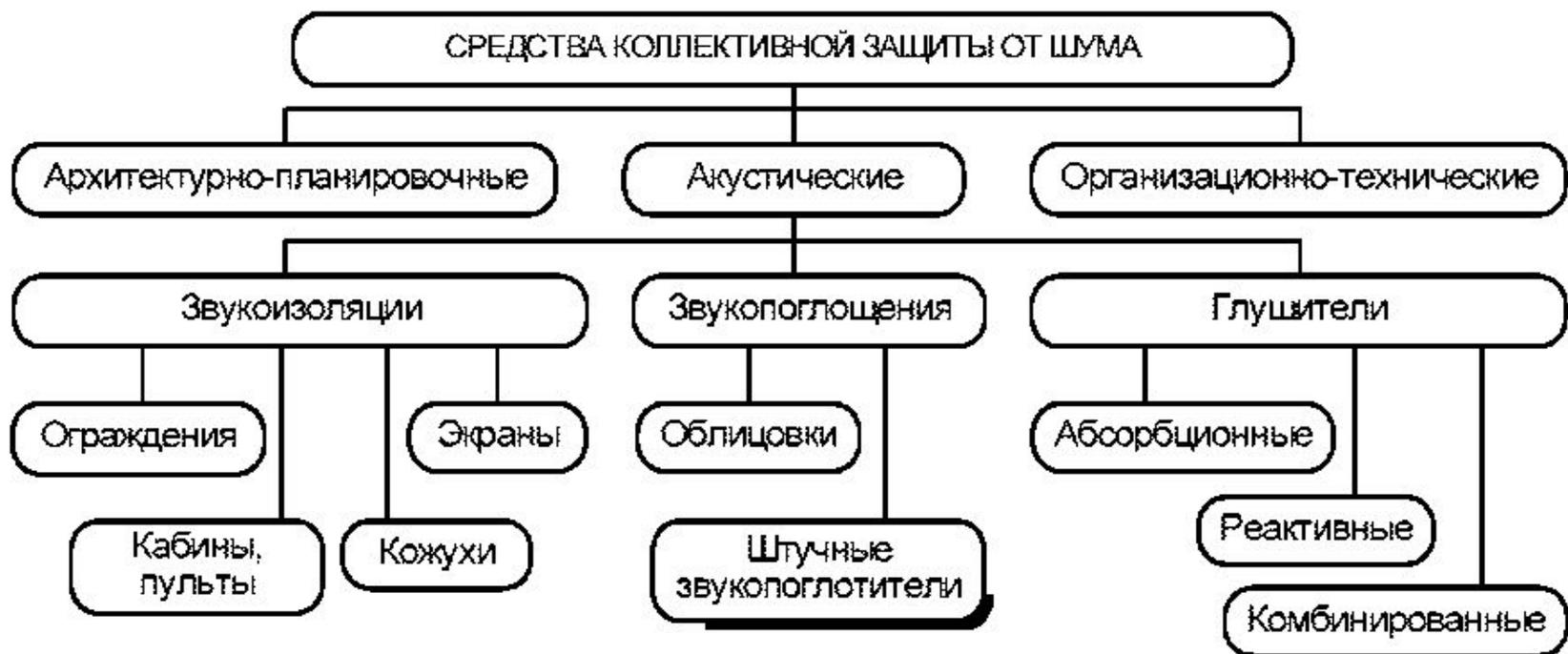


Защита человека от шума может быть осуществлена тремя основными способами.

1. путем создания преград на пути распространения шума (звукоизоляция).

2. ослаблением звуковых волн по пути распространения (звукопоглощение).

3. применением индивидуальных средств защиты.



ИНФРАЗВУК

Инфразвук — звуковые колебания и волны с частотами, лежащими ниже полосы слышимых частот — 16 Гц, которые не воспринимаются человеком. Нижняя граница инфразвука не определена.



Невидимые и неслышимые волны вызывают у человека чувство глубокой подавленности и необъяснимого страха.

Особенно опасен инфразвук с частотой около 8 Гц из-за его возможного резонансного совпадения с ритмом биотоков.



Инфразвук вреден во всех случаях — слабый действует на внутреннее ухо и вызывает симптомы морской болезни, сильный заставляет внутренние органы вибрировать, вызывает их повреждение и даже остановку сердца.

При колебаниях средней интенсивности наблюдаются внутренние расстройства органов пищеварения и мозга с самыми различными последствиями, обмороками, общей слабостью. Инфразвук средней силы может вызвать слепоту.

Даже слабый инфразвук от городского транспорта входит в общий шумовой фон города и служит одной из причин нервной усталости жителей больших городов.



Инфразвук — это длинные волны, защита от которых затруднена.

Меры по ограничению неблагоприятного влияния *инфразвука* должны предусматривать снижение его уровней в источнике образования и на пути его распространения.



Инфразвук обладает психотропным действием на человека

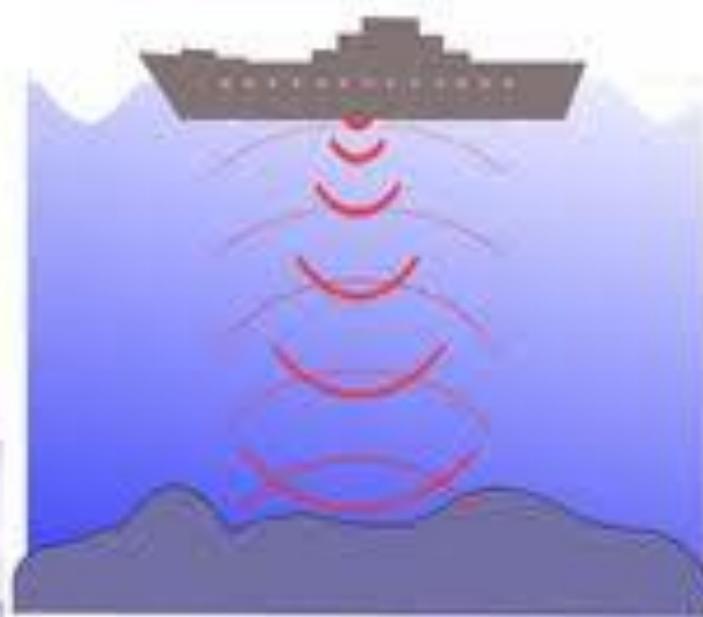


Привидения – это следствие воздействия инфразвука на психику человека.



УЛЬТРАЗВУК

Ультразвук находит широкое применение в металлообрабатывающей промышленности, машиностроении, металлургии, медицине и т. д. Частота применяемого ультразвука от 20 кГц до 1 МГц, мощности — до нескольких киловатт.



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

Ультразвук оказывает вредное воздействие на организм человека. У работающих с ультразвуковыми установками нередко наблюдаются функциональные нарушения нервной системы, изменения давления, состава и свойства крови.

Часты жалобы на головные боли, быструю утомляемость, потерю слуховой чувствительности.

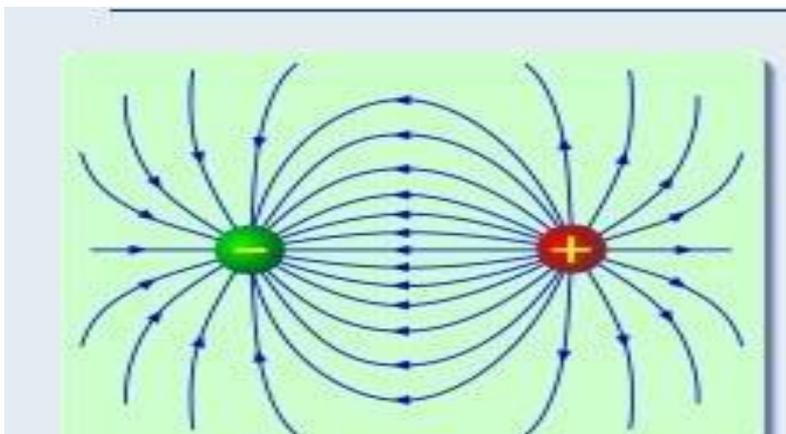


Установлено, что ультразвуковые колебания, проникая в организм, могут вызвать серьезные местные изменения в тканях — воспаление, кровоизлияния, некроз (гибель клеток и тканей).

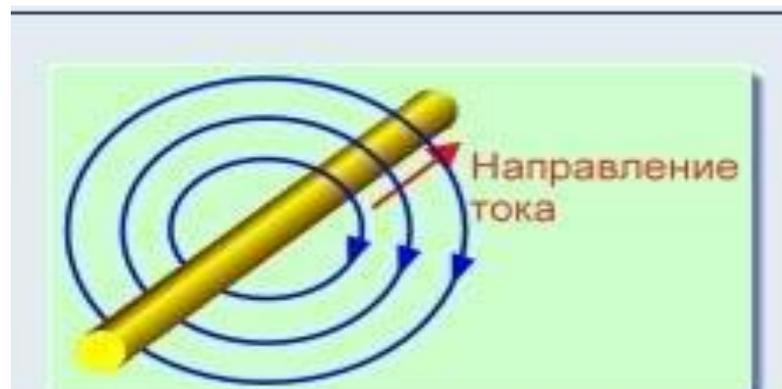


2. Электромагнитные поля.

Электромагнитное поле - это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами. Представляет собой взаимосвязанные переменные электрическое поле и магнитное поле.



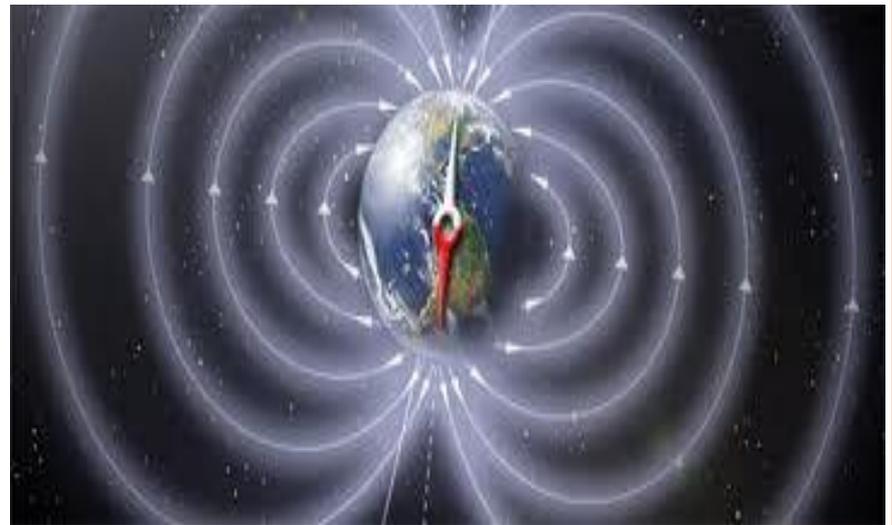
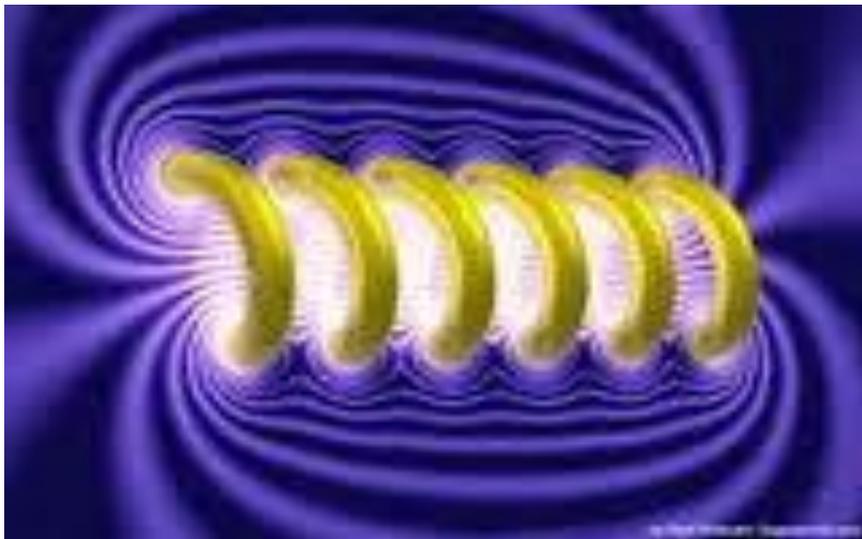
Электрическое поле создается зарядами



Магнитное поле создается при движении электрических зарядов



Взаимная связь электрического и магнитного полей заключается в том, что всякое изменение одного из них приводит к появлению другого: переменное электрическое поле, порождаемое ускоренно движущимися зарядами (источником), возбуждает в смежных областях пространства переменное магнитное поле, которое, в свою очередь, возбуждает в прилегающих к нему областях пространства переменное электрическое поле, и т. д.

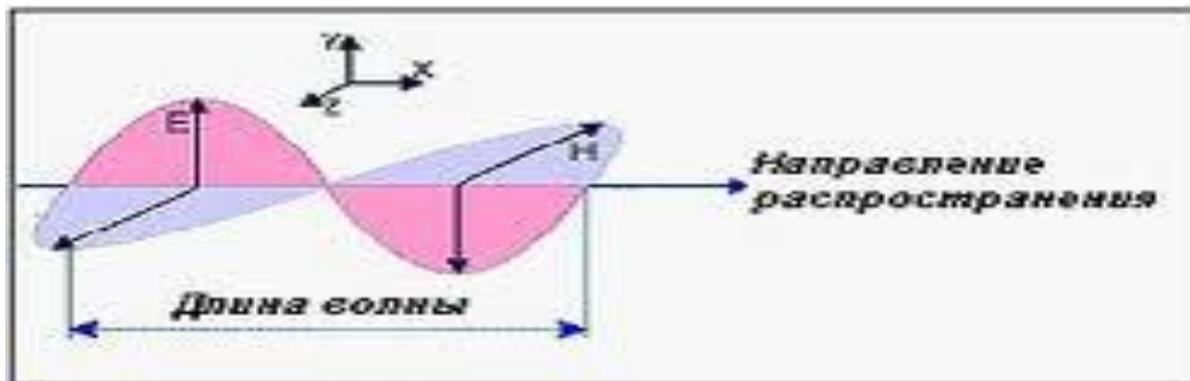


Электромагнитные волны - это электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью, зависящей от свойств среды.

Свойства электромагнитных волн:

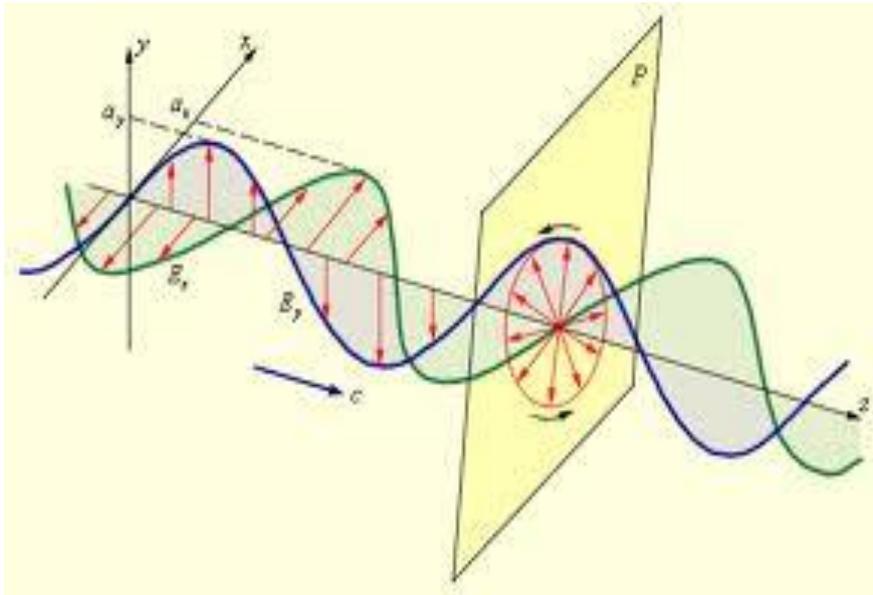
- распространяются не только в веществе, но и в вакууме;
- распространяются в вакууме со скоростью света (300 000 км/с);
- это поперечные волны;
- это бегущие волны (переносят энергию).

Источником электромагнитных волн являются ускоренно движущиеся электрические заряды.

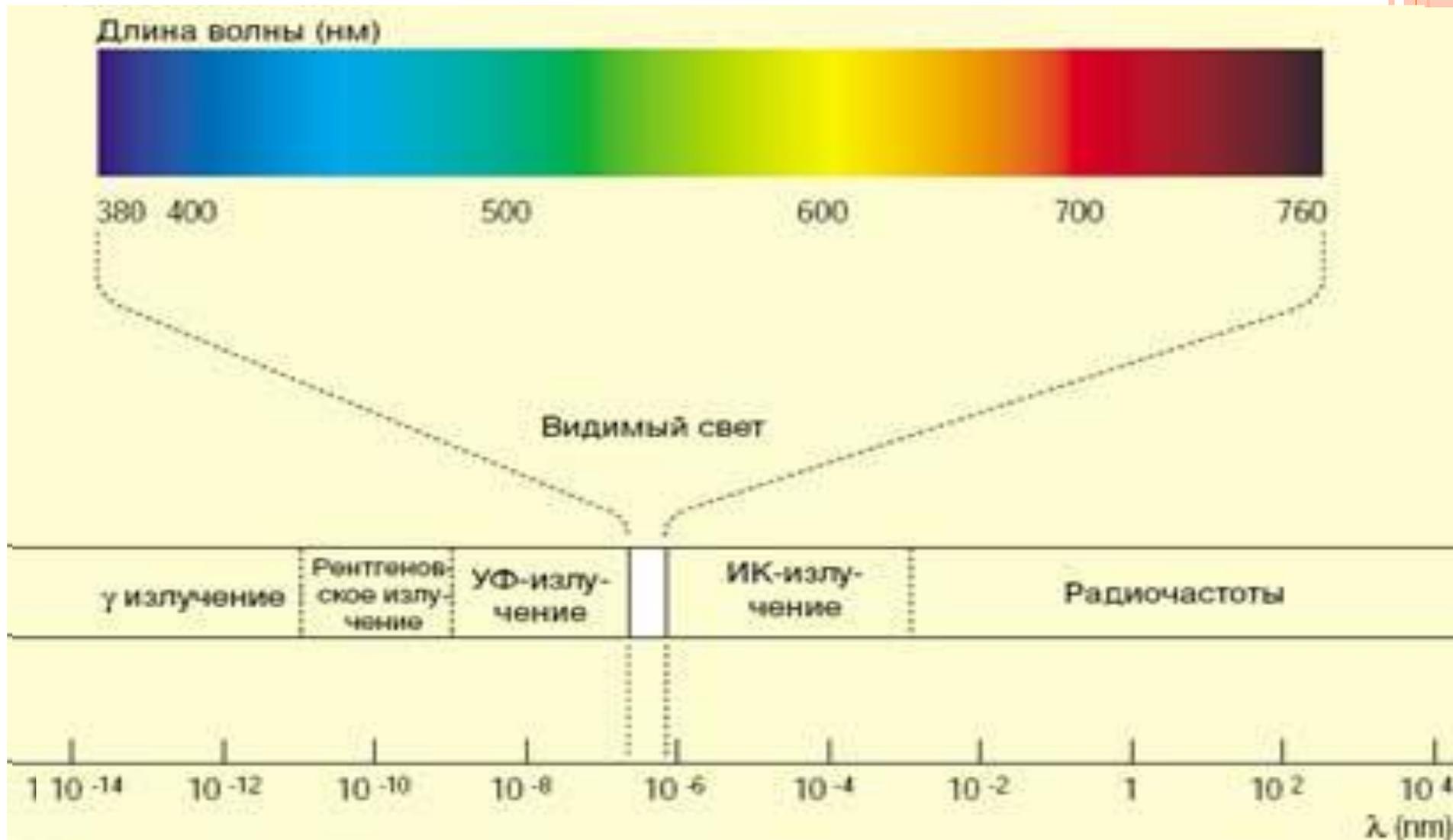


Все окружающее нас пространство пронизано электромагнитным излучением. Солнце, окружающие нас тела, антенны передатчиков испускают электромагнитные волны, которые в зависимости от их частоты колебаний носят разные названия.

В зависимости от длины волны электромагнитное излучение подразделяется на радиоизлучение, свет (в том числе инфракрасный и ультрафиолетовый), рентгеновское излучение и гамма-излучение.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ



Классификация электромагнитных полей.

Зональная

«Ближняя» зона -
расстояние от
источника 0-3l (l-
длина
электромагнитной
волны).
Электромагнитная
волна еще не
полностью
сформирована.

«Дальняя»
зона – это
зона
сформировав-
шейся
электромагни-
тной волны.

По частотам

Крайние низкие
(КНЧ)

Высокие (ВЧ)

Ультравысокие (УВЧ)

Сверхвысокие (СВЧ)

Гипервысокие (ГВЧ)

Среди основных источников ЭМИ можно перечислить:

- электротранспорт (трамваи, троллейбусы, поезда);
- линии электропередач (городского освещения, высоковольтные);
- электропроводка (внутри зданий, телекоммуникации);
- бытовые электроприборы;
- теле- и радиостанции (транслирующие антенны);
- спутниковая и сотовая связь (транслирующие антенны);
- радары;
- персональные компьютеры



Воздействие электромагнитных полей

```
graph TD; A[Воздействие электромагнитных полей] --> B[Изолированное  
(от одного источника)]; A --> C[Сочетанное  
(от двух и более источников  
одного частотного  
диапазона)]; A --> D[Смешанное  
(от двух и более источников  
различных частотных  
диапазонов)]; A --> E[Комбинированное  
(одновременное действие  
какого-либо другого  
неблагоприятного фактора)];
```

Изолированное
(от одного источника)

Сочетанное
(от двух и более источников
одного частотного
диапазона)

Смешанное
(от двух и более источников
различных частотных
диапазонов)

Комбинированное
(одновременное действие
какого-либо другого
неблагоприятного фактора)



В зависимости от места нахождения человека относительно источника излучения он может подвергаться воздействию

Электрической составляющей

Магнитной составляющей

Сочетанию магнитной и электрической составляющей

Воздействию сформированной электромагнитной волны



Воздействие ЭМП на человека может
быть:

Постоянным или
прерывистым

Общим или
местным

Тепловым

Биологическим



Наиболее чувствительны к биологическому воздействию *радиоволн* ЦНС и сердечно - сосудистая системы. При длительном действии появляются головные боли, быстрая утомляемость, изменение давления и пульса, нервно-психические расстройства.

Воздействие *СВЧ-излучения* может привести к помутнению хрусталика глаза и потере зрения, тот же результат может дать длительное облучение умеренной интенсивности, при этом возможны нарушения со стороны эндокринной системы, повышение возбудимости, изменение ритма сердечной деятельности, изменения в крови.

Проведенные исследования показали, что именно электромагнитный смог в городах, повышенный электромагнитный фон в квартирах от бытовой техники и мобильных телефонов постепенно угнетают биологическую активность.



Что касается мобильных телефонов, доказано, что сигнал от телефона проникает в мозг на глубину до 37,5 мм. Во время разговора по мобильному телефону мозг пользователя подвергается «локальному перегреву».

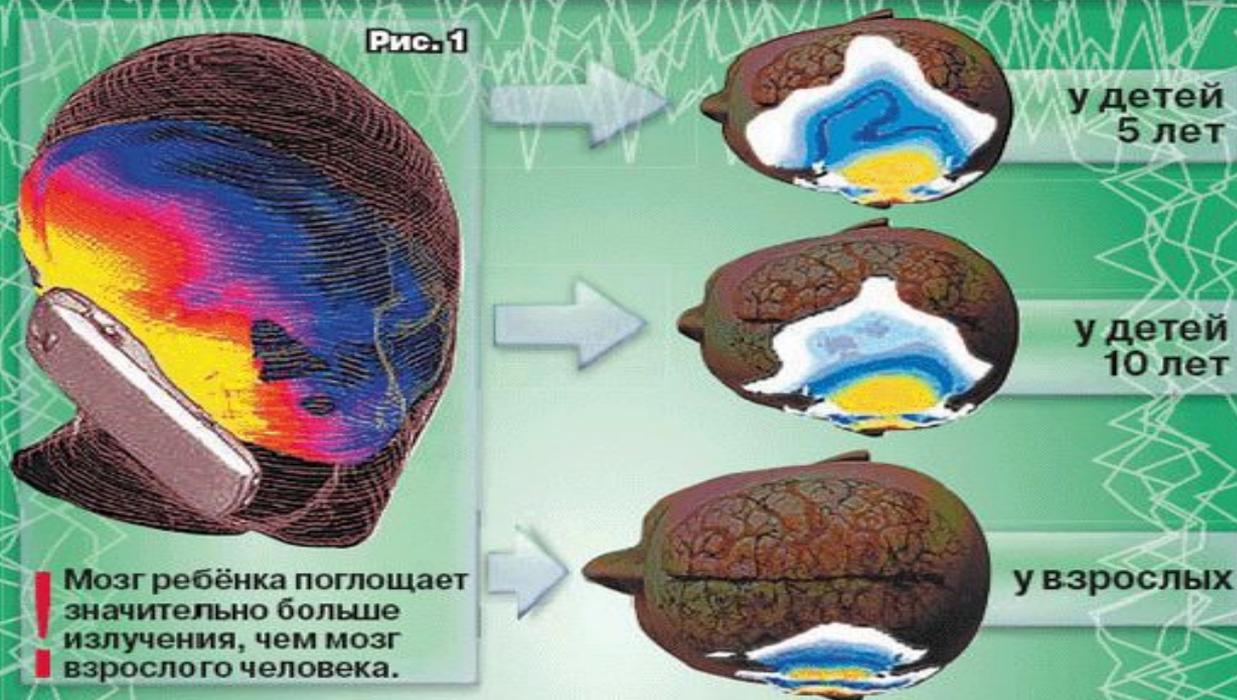
Особое внимание уделяется уязвимости для электромагнитного излучения детского организма.



Из-за меньшего размера и объема головы ребенка удельная мощность поглощения больше, и излучение проникает глубже в те отделы мозга, которые у взрослого человека, как правило, не облучаются.



Поглощение энергии головным мозгом



Изменения в нервных клетках головного мозга



Последствия облучения мобильными телефонами у детей*

БЛИЖАЙШИЕ РАССТРОЙСТВА:

ослабление памяти, снижение внимания, умственных и познавательных способностей, раздражительность, нарушение сна, склонность к стрессам, эпилептическим реакциям.

ВОЗМОЖНЫЕ ОТДАЛЁННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ:

опухоль мозга (25-30 лет), болезнь Альцгеймера, «приобретённое слабоумие», депрессивный синдром и другие проявления дегенерации нервных структур головного мозга (в возрасте 50-60 лет).

*Прогноз Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений

Согласно СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03, временный допустимый уровень облучения пользователя сотового телефона в диапазоне частот от 300 МГц до 2400 МГц не должен превышать 100 мкВт/см^2 .

Рекомендовано ограничение возможности использования мобильных телефонов лицами, не достигшими 18 лет, женщинами в период беременности.

Однако, дети и подростки продолжают оставаться целевой маркетинговой группой для рынка сотовой связи».



3. Электрический ток.

Действие электрического тока на человека носит многообразный характер.

Проходя через организм человека, электрический ток вызывает *термическое, электролитическое*, а также *биологическое* действие.

Это многообразие действий электрического тока может привести к двум видам поражения: *электрическим травмам и электрическим ударам*.





ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Местные электрические травмы

Электрические ожоги

Электрические знаки (метки)

Металлизация кожи

Механические повреждения

Электроофтальмия

Общие электрические травмы

Электрический шок

Фаза возбуждения

Фаза торможения

Электрический удар

I — судорожное сокращение мышц без потери сознания

II - судороги, потеря сознания, но сохранение дыхания и работы сердца

III — потеря сознания, нарушение сердечной и дыхательной деятельности

IV — клиническая смерть



Medical-Enc.ru



ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСХОД ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Параметры электрической сети

Величина напряжения сети

Род и частота электрического тока

Электрическое сопротивление изоляции фаз сети относительно земли

Ёмкость фаз сети относительно земли

Режим нейтрали электрической сети

Режим работы электрической сети

Индивидуальные свойства человека

Состояние здоровья

Психофизическое состояние

Фактор внимания

Квалификация

Параметры цепи поражения

Величина напряжения прикосновения

Величина электрического тока, проходящего через тело

Продолжительность воздействия тока

Электрическое сопротивление средств защиты, обуви, пола

Электрическое сопротивление тела человека

Путь тока через тело человека

Условия окружающей среды

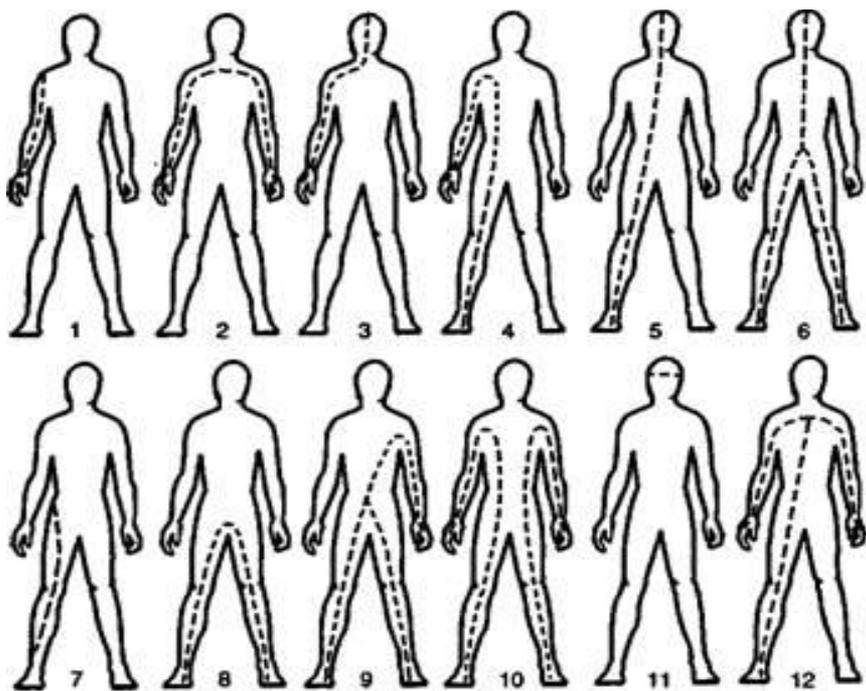
Атмосферные условия

Концентрация в воздухе CO и др. веществ

Электрическое и магнитное поля

Напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек, называется **напряжением прикосновения**.

Наиболее типичны два случая замыкания цепи тока через тело человека: когда человек касается одновременно двух проводов и когда он касается лишь одного провода. Первую схему обычно называют двухфазным прикосновением, а вторую — однофазным.



Двухфазное прикосновение более опасно, поскольку к телу человека прикладывается наибольшее в данной сети напряжение — линейное, и кроме того, ток идет по опасному для человека пути через жизненно важные органы грудной клетки.



Основные причины поражения электрическим током:

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, неисправности защитных средств, а также приближение на опасное расстояние к высоковольтным частям.

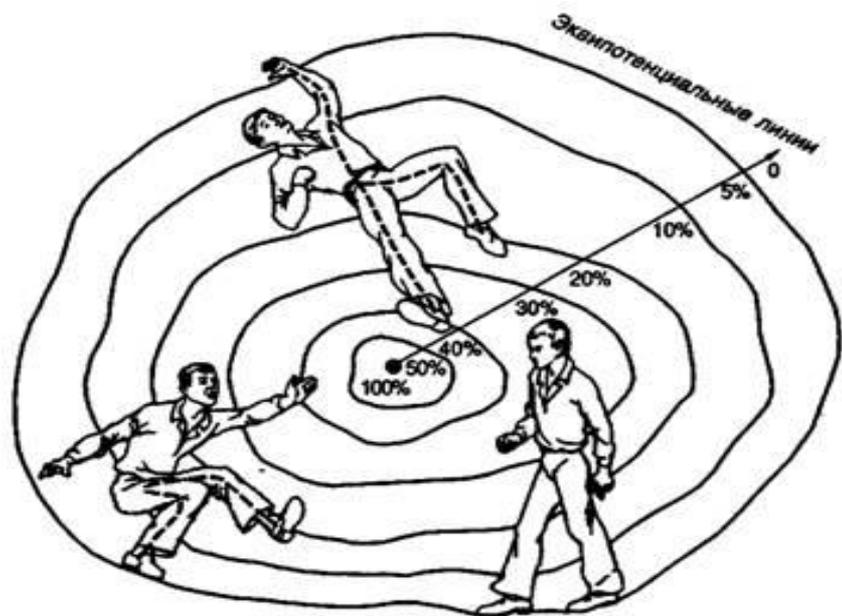
2. Появление напряжения на металлических конструктивных частях электрооборудования в результате повреждения изоляции токоведущих частей; падение провода (находящегося под напряжением).

3. Появление напряжения на отключенных токоведущих частях в результате ошибочного включения установки, замыкания между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями, разряда молнии в электроустановку и др.

4. Возникновение напряжения шага.



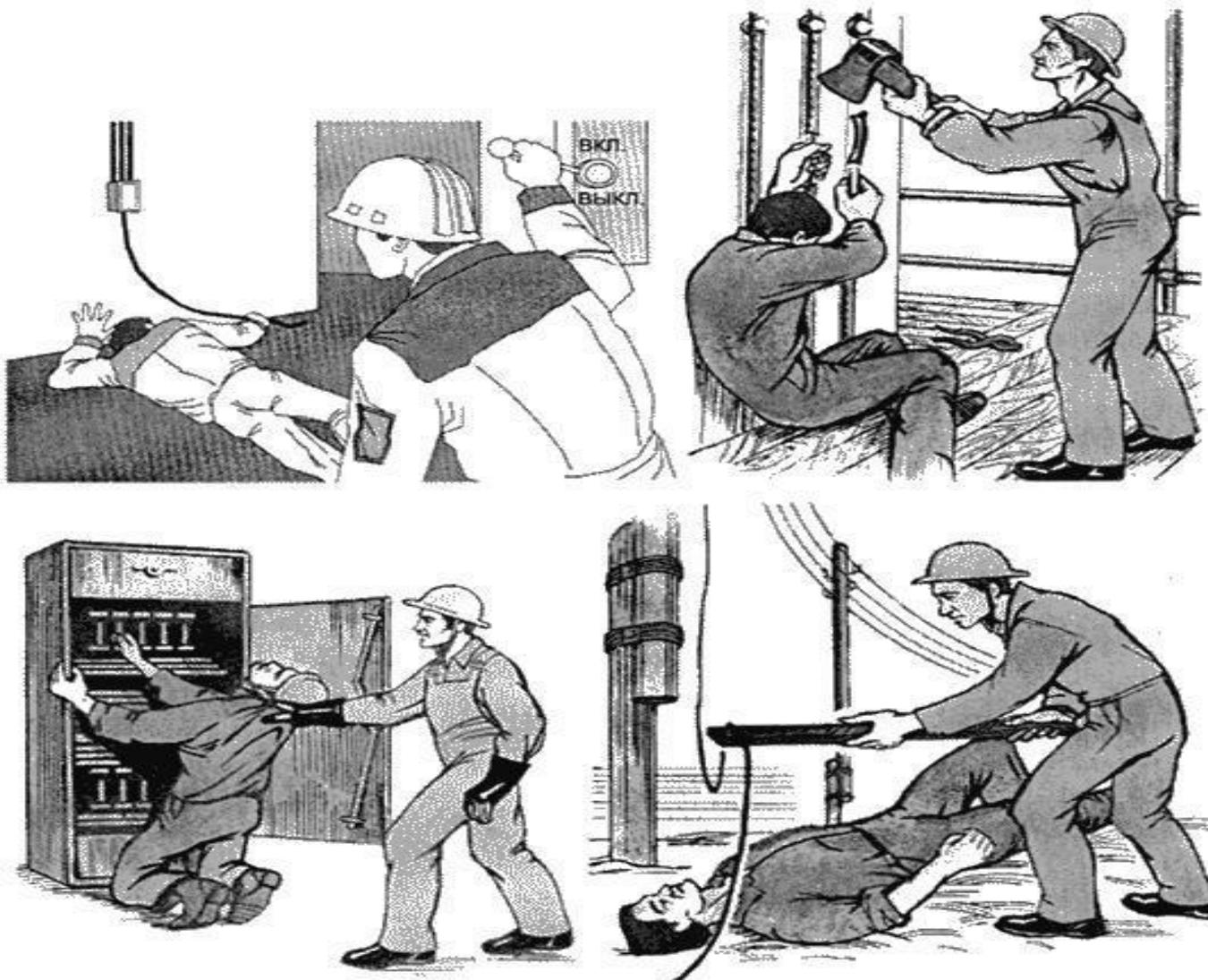
Напряжение шага — это напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек. Таковую цепь создает растекающийся по земле от провода ток. Оказавшись в зоне растекания тока, человек должен соединить ноги вместе и выходить из зоны так, чтобы при передвижении ступня одной ноги не выходила полностью за ступню другой.



При случайном падении можно коснуться земли руками, чем увеличить разность потенциалов и опасность поражения.



При поражении человека электрическим током нужно освободить пострадавшего от проводника с током.





При оказании помощи надо изолировать себя от «земли», встав на непроводящую ток подставку (сухая доска, сухая резиновая обувь и т. п.), и обернуть руки сухой тканью. Пострадавшему обеспечить покой и наблюдение за пульсом и дыханием.

Алгоритм оказания помощи при поражении электрическим током

Если у пострадавшего нет признаков жизни



Обесточить пострадавшего



Убедиться в отсутствии реакции зрачка на свет



Убедиться в отсутствии пульса



Нанести удар по груди



Начать непрямой массаж сердца



Приступить к ингаляции кислорода



Приложить к голове холод



Приподнять ноги



Сделать вдох ИВЛ



Продолжать реанимацию



Вызвать «скорую помощь»

Если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии



Убедиться в наличии пульса



Повернуть на живот и очистить рот



Приложить к голове холод

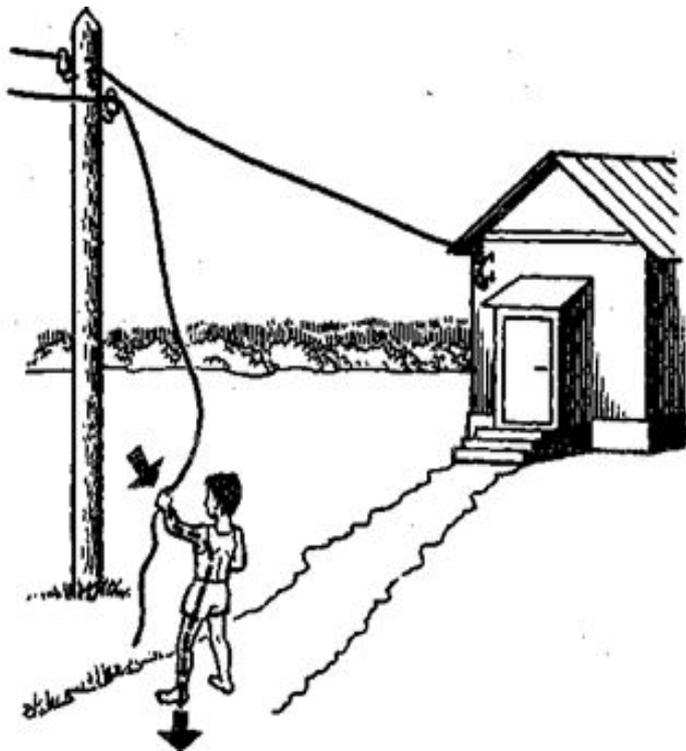


На раны наложить повязки

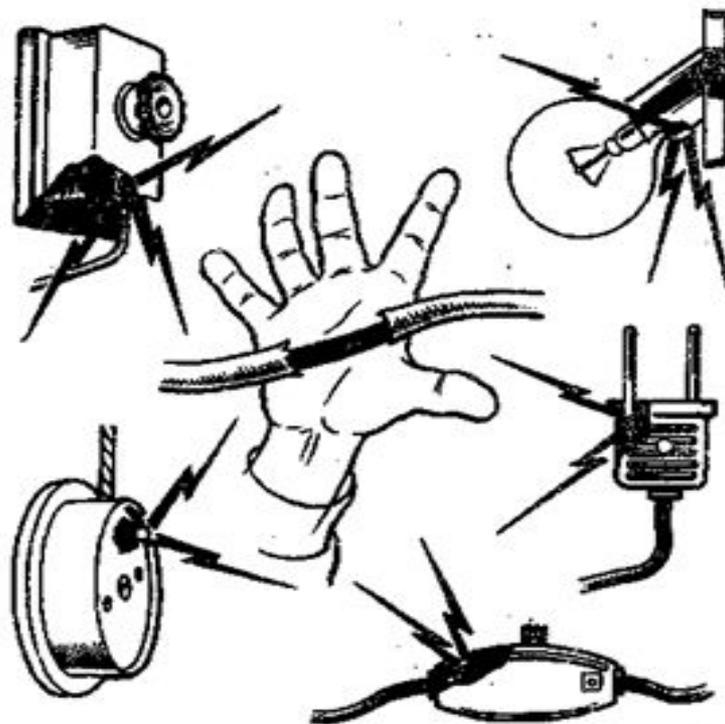


При переломах наложить шины



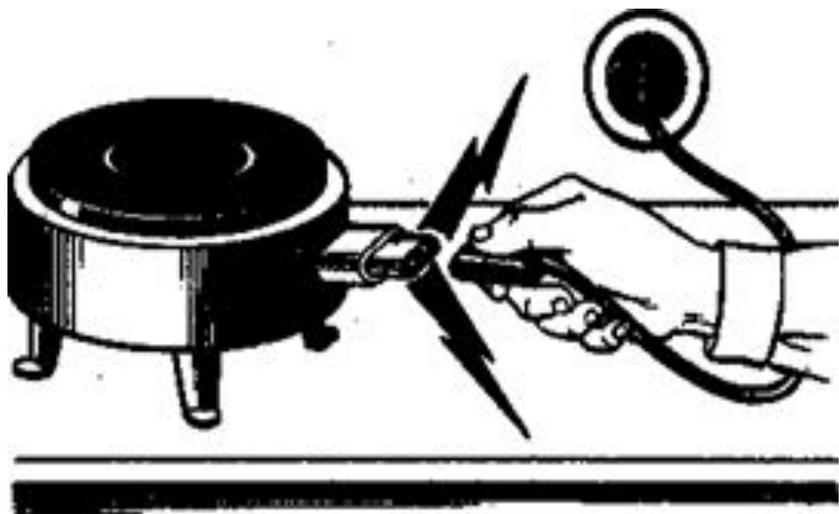


Нельзя прикасаться к оборванным проводам



Запрещается эксплуатация бытового электрооборудования и проводок в неисправном состоянии





Нельзя подключать
шнур сначала к сети, а
затем к прибору



Необходимо оградить
детей от
электропроводок и
электробытового
оборудования



Для обеспечения электробезопасности применяют отдельно или в сочетании следующие технические способы и средства защиты:

- 1) недоступность токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- 2) электрическое разделение сети;
- 3) малые напряжения;
- 4) двойную изоляцию;
- 5) выравнивание потенциалов;
- 6) защитное заземление;
- 7) зануление;
- 8) защитное отключение и др.

К техническим способам и средствам также относятся предупредительная сигнализация, знаки безопасности, средства индивидуальной и коллективной защиты, предохранительные приспособления и др.