

# Профилактика профессиональных заболеваний

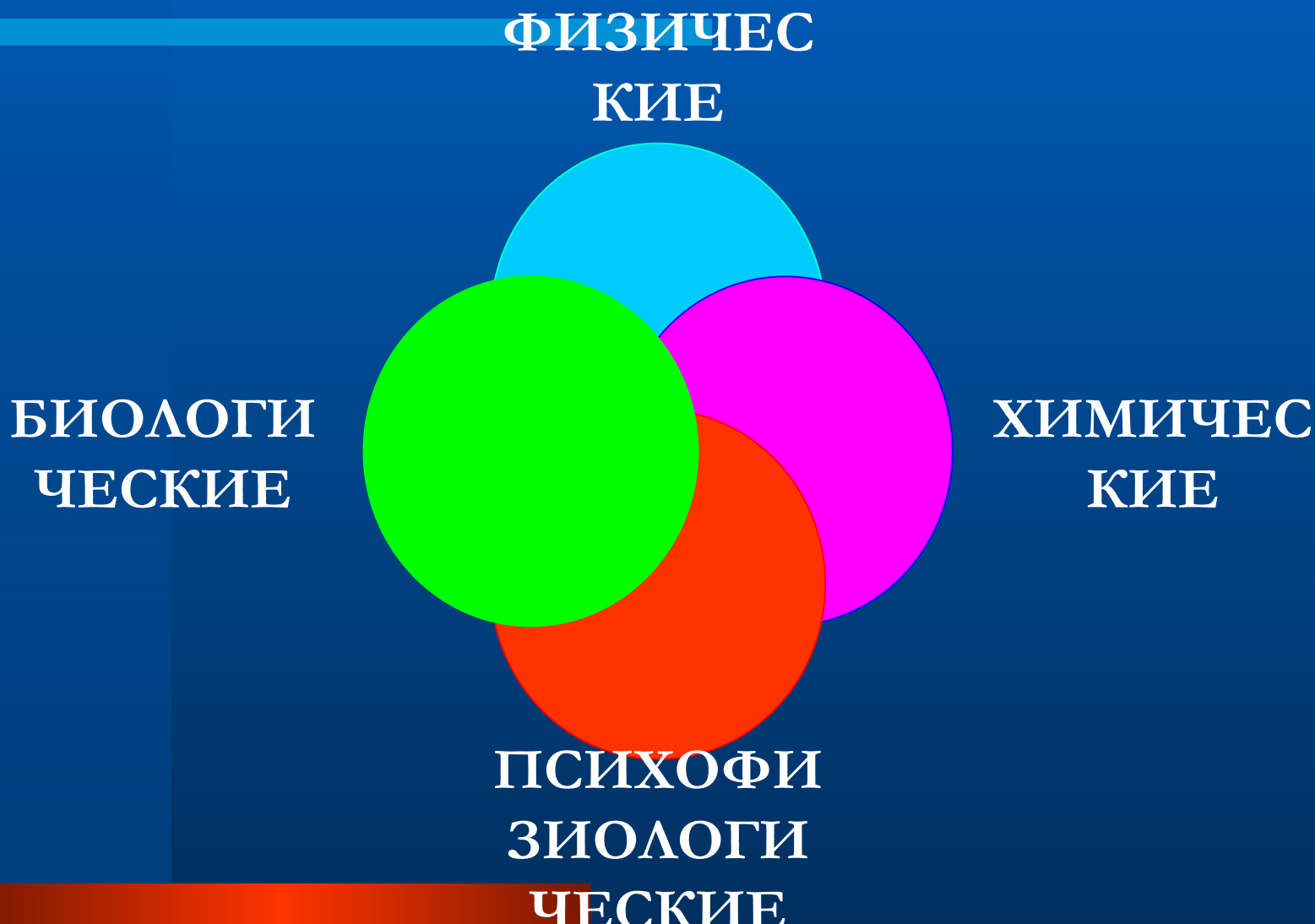
Доклад зав. каф. БЖД, доцента

*Николаевой Надежды Ивановны*



- В РФ более 4 млн. медицинских работников.
- Труд медиков характеризуется
- значительной интеллектуальной нагрузкой
- большими физическими нагрузками
- выносливостью
- повышенными требованиями к объему оперативной и долговременной памяти, вниманию
- высокой трудоспособностью в экстремальных условиях

# Классификация опасных и вредных производственных факторов





**ОПАСНОСТЬ**



**ПРОСТРАНСТВО**

**ВРЕМЯ**

**ВЕЛИЧИНА**

**ПОСЛЕДСТВИЯ**

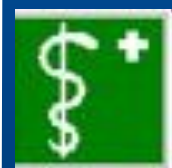


# Факторы, опасные для здоровья

- — **физические**: ультразвук, ионизирующее и неионизирующее излучение, вибрация, шум, лазерное, электромагнитное излучение и др.;
- — **химические**: дезинфицирующие средства, химические вещества, высокоактивные лекарственные препараты и др. (26%);
- — **биологические**: патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (73%);
- — **нервно-эмоциональные**: сменная работа, психологические перегрузки, эмоциональное и интеллектуальное напряжение, работа в экстремальных ситуациях;
- — **эргономические**: работа в вынужденной позе, эксплуатация устаревшего оборудования, недостаток современного оборудования, инвентаря и др.

# Классификация условий труда по гигиеническим критериям

## УСЛОВИЯ ТРУДА



**Безопасные**

Оптимальные  
(1 класс)

Допустимые  
(2 класс)

**Вредные**

(3-й класс)

**Опасные**

(4-й класс)

# Безопасные условия труда

- уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа не должны вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающего
- и его потомства.



# 1 класс — оптимальные условия труда

- Такие условия труда, при которых работающие сохраняют свое здоровье и имеют предпосылки для поддержания высокого уровня трудоспособности.







## 2 класс — допустимые условия труда

- характеризуются значениями факторов, не превышающих гигиенических норм (ПДК и ПДУ),  
а функциональное состояние организма от их воздействия восстанавливается к началу следующей смены,  
не оказывая неблагоприятного действия на работающего и его потомство.

# 3 класс-

## Вредные условия труда

- характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы (ПДК и ПДУ) и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и его потомство



## 3 класс подразделяется на четыре степени вредности:



- 3.1 – обратимые функциональные изменения организма - рост заболеваемости,
- 3.2 –стойкие функциональные нарушения и рост хронических заболеваний,
- 3.3—развитие профессиональной патологии в легкой форме и рост хронических заболеваний,
- 3.4—выраженные формы профессиональных заболеваний, значительный рост хронических заболеваний и высокий уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

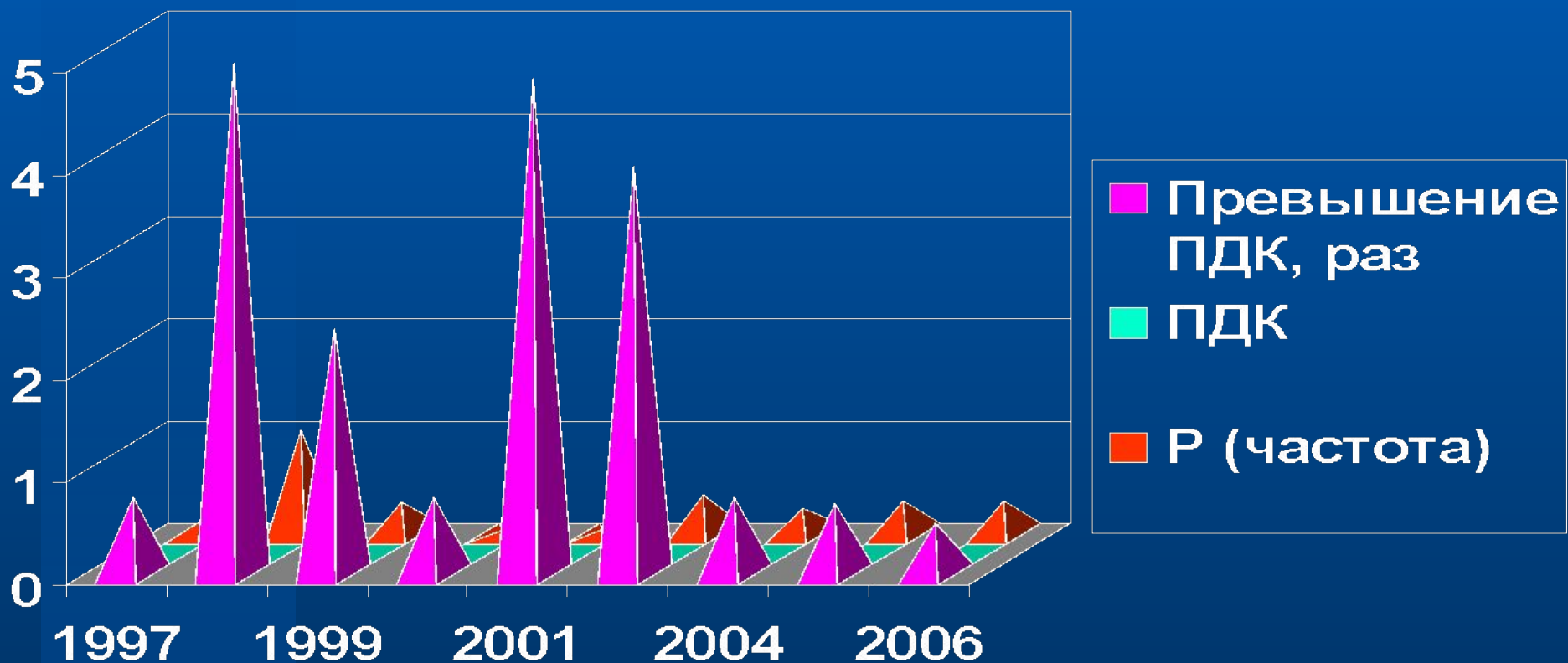
# Опасные условия труда

## 4 класс

- условия, когда уровни производственных факторов создают угрозу для жизни и высокий риск возникновения тяжелых форм
- острых
- Профессиональных
- заболеваний

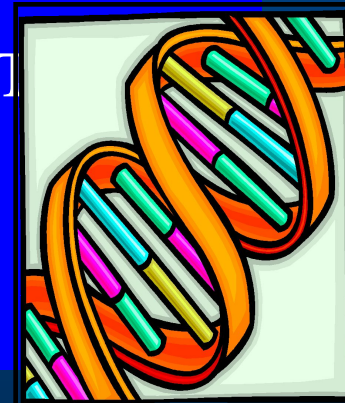


# Загрязнение воздуха закрытых помещений формальдегидом



# Особенности воздушного пространства помещений

- Проблема длительного токсического воздействия малых концентраций токсикантов на человека – одна из самых сложных, поскольку теория практически отсутствует, а эксперимент «Эффект–доза» крайне сложен из–за параллельного действия многих токсикантов.



**КОМБИНИРОВАННОЕ  
ВОЗДЕЙСТВИЕ**

**СУПРАДИТИВНЫЙ  
СИНЕРГИЗМ**  
 $E_{AB} > E_A + E_B$

**АНТАГОНИЗМ  
(ДЕСИНТЕЗАЦИЯ)**  
 $E_{AB} < E_A + E_B$

**СУММИРОВАННОЕ  
(АДДИТИВНЫЙ  
СИНЕРГИЗМ)**  
 $E_{AB} = E_A + E_B$

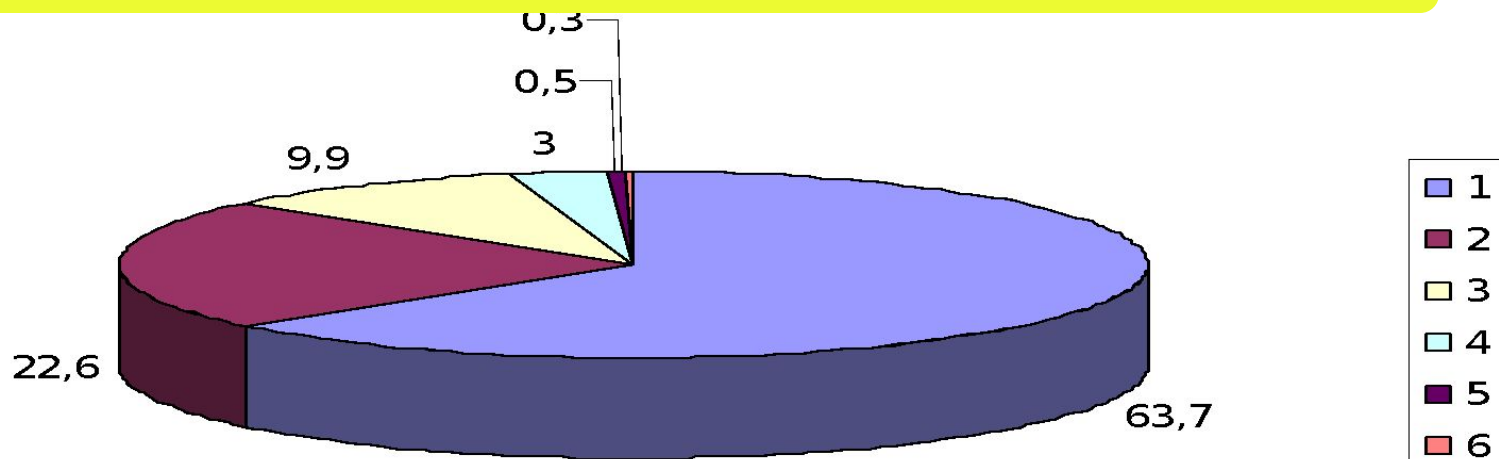
- Безопасными условиями труда считаются условия труда при полном отсутствии вредных и опасных производственных факторов.





- **Нами проанализированы истории болезни медицинских работников за 14 лет с 1990 по 2004 годы. Всего за указанный период профессиональные заболевания диагностированы у 400 человек.**
- **Среди обследованных было 150 врачей, 196 медицинских сестер, 15 фармацевтов, 3 провизора, 18 лаборантов, 4 зубных техника, 14 человек младшего медицинского персонала.**

# Этиологическая структура проф. заболеваний медработников, %



1. Проф. заболевания от воздействия биологических факторов (гепатит С и В, туберкулез)
2. Профессиональные аллергозы (бронхиальная астма, крапивница, риниты, дерматиты)
3. Проф. заболевания токсико-химической этиологии
4. Проф. заболевания от перенапряжения систем организма
5. Новообразования
6. Проф. заболевания от воздействия физических факторов (шум, ультразвук, рентгеновские излучения)

# Профессиональная бронхиальная астма



- диагностирована у 9 врачей, 6 фармацевтов, 39 медицинских сестер и 2 провизоров.
- **Бронхиальную астму вызывают:**
- латекс,
- дезинфицирующие вещества - сульфатиазол, хлорамин, формальдегид,
- антибиотики,
- растительное лекарственное сырье,
- химические компоненты диагностических наборов.

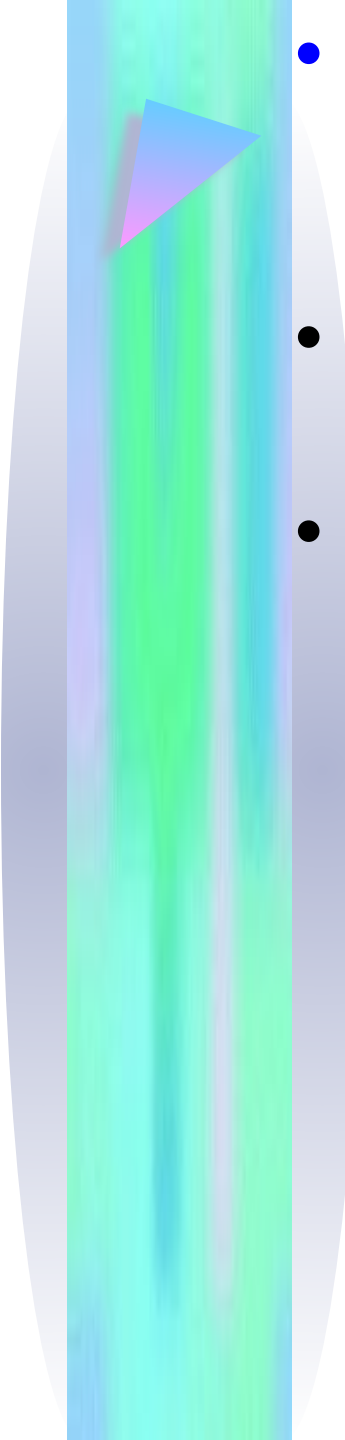


# Аллергический ринит профессиональной этиологии

- Сопровождается щекотанием в горле, зудом в глазах и ушах, слезотечением и отеком глазных яблок.
- Жалобы на почти постоянное затруднение носового дыхания во время выполнения работы. Отделяемое из носа обильное, чаще слизистого, а не водянистого характера. При осмотре полости носа видна отечная бледная слизистая оболочка, носовые ходы сужены в различной степени.

# Профессиональные инфекционные и паразитарные заболевания

- с возбудителями которых медицинские работники находятся в контакте во время работы: туберкулез, токсоплазмоз, вирусный гепатит, микозы кожи, сифилис, ВИЧ-инфекция. Дисбактериоз, кандидомикоз кожи и слизистых оболочек, висцеральный кандидоз (работа в амбулаторных и стационарных медицинских учреждениях, аптеках, бактериологических лабораториях, предприятиях микробиологической медицинской промышленности и др.).

- 
- **Вирусные гепатиты** лидируют среди всех профессиональных заболеваний медицинских работников.
  - Они диагностированы у 157 человек (39,5% от всей выявленной патологии).
  - Среди заболевших было 82 врача, 72 медицинские сестры, 2 лаборанта и 1 санитарка. Наиболее уязвимыми для инфицирования являются медицинские работники со стажем работы от 6 до 25 лет, что возможно связано с пиком активности в работе.

# **У медицинских работников выявлено преобладание гепатита С.**

- По этиологическому признаку было выделено три группы заболеваний:
- хронический гепатит В, диагностированный у 62 человек (17%),

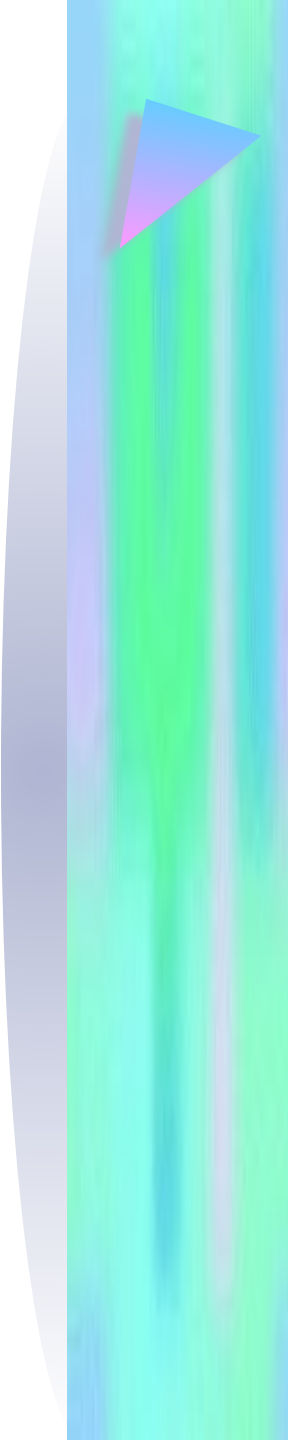
**хронический гепатит С - у 80 человек (23%),  
микс-гепатиты В+С,  
В+С+дельта у 15 человек (4%).**

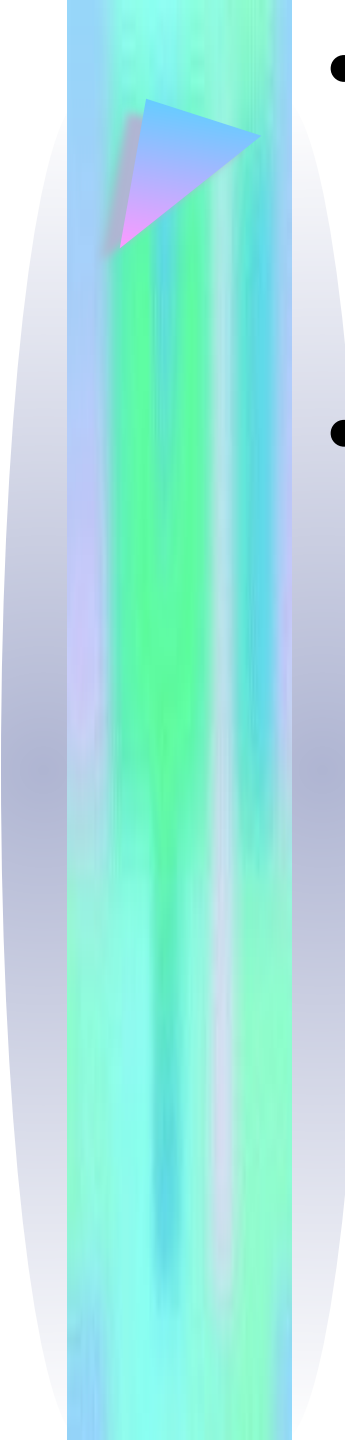


- **Относительный регресс гепатита В связан с проведением иммунизации медицинских работников и эффективностью лечения заболевания, предотвращающих хронизацию процесса.**
- **Рост гепатита С произошел в связи с улучшением диагностики, с большей частотой хронических исходов болезни ( после перенесенного**
  - **гепатита С их частота**
  - **составляет 75-85%, а**
  - **после гепатита В –**
  - **6-10%), отсутствием**
  - **специфической**
  - **профилактики.**





- 
- **Особенностями вирусного гепатита у медицинских работников является**
  - **более частое развитие смешанных форм гепатита (В+С), что утяжеляет клинику заболевания и его прогноз;**
  - **развитие вирусного гепатита на фоне предшествующего токсико-аллергического поражения печени (лекарственный, химический, токсико-аллергический гепатит);**

- 
- **наличие той или иной степени резистентности к лекарственной терапии;**
  - **более частое развитие осложнений гепатита: печеночной недостаточности, цирроза, рака печени. Отсюда - более тяжелое течение заболевания и более неблагоприятный прогноз.**

# Профессиональный туберкулез



- Он диагностирован нами у 24% чел.
- 30 врачей, 53 средних медработника
- и 13 человек младшего медицинского персонала.
- Имели внутрибольничный путь заражения – 69 человек (72%) медицинских работников.
- В отделениях торакальной хирургии, патолого-анатомических и судебно-медицинских бюро, т.е. там, где возможен контакт с туберкулезными больными - бацилловыделителями или зараженным материалом (работники бактериологических лабораторий).
- Чаще заражению подвержены медицинские работники с небольшим стажем работы до 5 лет (40 случаев), а при стаже от 21 до 25 лет зарегистрировано всего 3 случая.

- **Безопасность труда при работе с биологическими объектами должна обеспечиваться**
- **производственным процессом;**
- **оборудованием;**
- **средствами защиты;**
- **системой специальных профилактических мероприятий;**
- **соблюдением правил работы.**

Профессиональные заболевания  
от перенапряжения отдельных  
органов и систем организма



- ***БОЛЕЗНИ ОПОРНО–***
- ***ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА***
- **При постоянном пребывании в вынужденной рабочей позе оториноларингологов, хирургов, стоматологов и других специалистов нарушения приобретают стойкий характер, вплоть до формирования отдельных заболеваний опорно-двигательного аппарата, нервной и сосудистой систем.**

# ВАРИКОЗНОЕ РАСШИРЕНИЕ ВЕН



- **Причины:**
- **физическое перенапряжение,**
- **длительная статическая нагрузка лиц, выполняющих работу стоя, например,**
- **хирургов.**

## **Профилактика профессионального варикозного расширения вен**



- **квалифицированный профотбор на работу, связанную с длительным пребыванием на ногах (хирурги, операционные сестры и др.). К работе не допускаются лица, имеющие хронические заболевания периферической нервной системы, облитерирующие заболевания артерий, выраженный энтероптоз, грыжи, аномалии положения женских половых органов. При профориентации будущих специалистов необходимо исключить конституциональную слабость соединительной ткани, например, плоскостопие;**



## Профилактика профессионального варикозного расширения вен

- **квалифицированные периодические медицинские осмотры, целью которых является диагностирование компенсированной стадии варикозной болезни и соответствующее своевременное трудоустройство больных без снижения квалификации. Возможна переквалификация с учетом основной профессии, активная медицинская реабилитация;**



## Профилактика профессионального варикозного расширения вен

- рациональная организация режима труда, по возможности исключая длительное пребывание на ногах (рационально организованные операционные дни, комфортный микроклимат, комнаты физической и психологической разгрузки и др.), лечебная физкультура, сбалансированное питание.



# Напряженность труда



- Медики испытывают высокое нервно-эмоциональное напряжение.
- Функциональное перенапряжение отдельных органов и систем организма (от функционального перенапряжения опорно-двигательного аппарата до перенапряжения органа зрения).

# Профессиональные заболевания ТОКСИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ

- При изучении **микроклимата** операционных обнаружено, что даже при нормально функционирующей системе вентиляции концентрация наиболее широко распространенного анестетика – **эфира** в зоне дыхания анестезиолога превышает предельно допустимую концентрацию в **10–11** раз, в зоне дыхания хирурга – в **3** раза. Это приводит к диффузным **поражениям печеночной паренхимы, нарушениям пигментного обмена, развитию токсико-аллергического гепатита.**



# Требования охраны труда



- обучение работающих вопросам охраны труда;
- обеспечение безопасности производственного оборудования;
- обеспечение безопасности зданий и сооружений;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты;

- **обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;**
- **обеспечение безопасности производственных процессов;**
- **нормализация условий труда и др.**

# НД при работе с УЗИ

- **Руководство Р 2.2.4/2.2.9.2266–07**  
**Гигиенические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих ультразвуковые исследования.**
- **СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96**  
**«ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РАБОТАХ С ИСТОЧНИКАМИ ВОЗДУШНОГО И КОНТАКТНОГО УЛЬТРАЗВУКА ПРОМЫШЛЕННОГО, МЕДИЦИНСКОГО И БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ»**
- **ГОСТ 12.1.001–89 ССБТ Ультразвук.**  
**Общие требования безопасности**



# КЛАССИФИКАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКА

- По частотному составу ультразвуковой диапазон следует подразделять на:
- низкочастотный от  $1,12 \times 10^4$  до  $1,0 \times 10^5$  Гц;
- высокочастотный от  $1,0 \times 10^5$  до  $1,0 \times 10^9$  Гц.
- По способу
- Распространения ультразвук следует подразделять на:
- Распространяющийся воздушным путем (воздушный ультразвук);
- распространяющийся контактным путем при соприкосновении с твердыми и жидкими средами (контактный ультразвук).
- 



# Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах

<b>Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц</b>	<b>Уровень звукового давления, дБ</b>
<b>12,5</b>	<b>80</b>
<b>16</b>	<b>80 (90)</b>
<b>20</b>	<b>100</b>
<b>25</b>	<b>105</b>
<b>31,5-100,0</b>	<b>110</b>





# Допустимые уровни виброскорости и ее пиковые значения на рабочих местах



<b>Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц</b>	<b>Пиковые значения виброскорости, м/с</b>	<b>Уровни виброскорости, дБ</b>
<b>8-63</b>	<b><math>5 \cdot 10^{-3}</math></b>	<b>100</b>
<b>125-500</b>	<b><math>8,9 \cdot 10^{-3}</math></b>	<b>105</b>
<b><math>1 \cdot 10^3 - 31,5 \cdot 10^3</math></b>	<b><math>1,6 \cdot 10^{-2}</math></b>	<b>110</b>



# Биологическое действие ультразвука

**Чувствительные органы : центральная и периферическая нервная системы: кора головного мозга, гипоталамус, ретикулярная формация, центральные и периферические вегетативные структуры и периферические нервы.**

- **опосредованное рефлекторное воздействие на интерорецепторы, являющиеся источниками новых нейрогуморальных и рефлекторных изменений.**
- **Эти изменения приводят к нарушениям обменных процессов, деятельности щитовидной железы, сердечно-сосудистой системы и ряда анализаторов, нарушение проницаемости клеточных мембран.**

# Биологическое

## действие ультразвука

- Воздействие ультразвука способствует
- развитию ангиотрофоневроза.
- Механизм ультразвуковой
- полиневропатии вначале определяется рефлекторным воздействием, исходящим из вегетативных ядер гипоталамуса, позднее органическими изменениями в нервных стволах.
- Ультразвук повышает проницаемость кожи, гематоэнцефалического барьера, изменяет структуру клеточных мембран, стимулирует процессы гликолиза и гидролиза. Все это рассматривалось как положительное свойство ультразвука, что и позволяло использовать его в терапевтических целях.
- Однако длительное воздействие низкочастотного ультразвука может приводить к патологическим изменениям.



## **Профессионально– обусловленные заболевания от действия ультразвука**

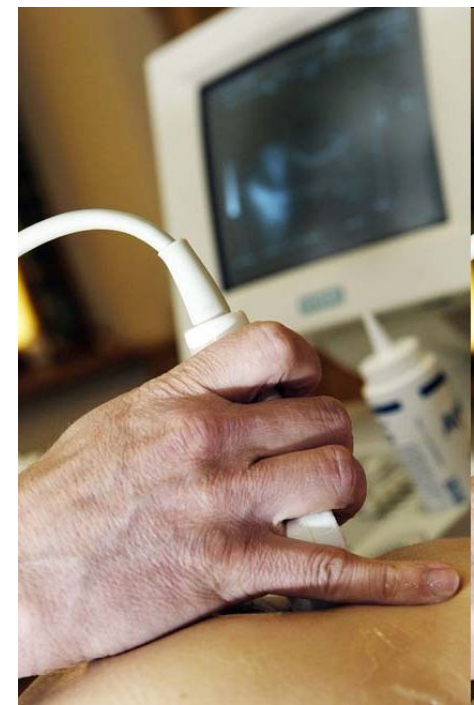


- **Симптомы заболевания проявляются преимущественно у рабочих с большим профессиональным стажем, иногда через 3 года.**
- **Основными жалобами являются общее недомогание, головная боль, головокружение, плохой сон, повышенная раздражительность, онемение и повышенная зябкость рук, тремор пальцев вытянутых рук. Кисти рук холодные на ощупь, цианотичные, дистальные фаланги пальцев деформированы, отечные. Выявляется стертость кожного рисунка. Мышечная сила снижена. Кожные покровы имеют мраморный вид, выявляется положительный симптом "белого пятна".**

**Вначале эти явления возникают периодически и не нарушают трудоспособности.**

## **Профессионально–обусловленные заболевания от действия ультразвука**

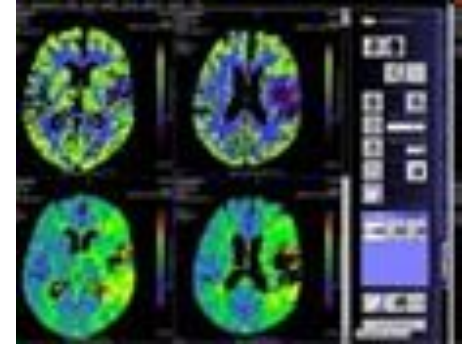
- **Вегетативная полиневропатия:**
- **нарушение чувствительности: болевой, температурной и тактильной, вибрационной чувствительности**
- **Вегетативные полиневропатии,**
- **как правило, протекают на фоне вегетососудистой дистонии.**
- **В целом патологический процесс**
- **носит характер ангиотрофоневроза,**
- **но в компенсированной форме.**



## **Профессионально–обусловленные заболевания от действия ультразвука**

- **Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы:**
- **нарушение сердечного ритма, чаще брадикардия, приглушенность тонов сердца, нейроциркулярная дистония по типу гипотонии.**
- **На ЭКГ могут отмечаться брадисистолия, нарушение внутрипредсердной и внутрижелудочковой проводимости.**
- **изменения центральной и периферической гемодинамики,**
- **нарушения капиллярного кровообращения со спазмом капилляров.**
- **Ангиотрофоневротические проявления нередко предшествуют вегетативной полиневропатии и на начальных стадиях служат ведущим симптомом. Нередко выявляются изменения периферической крови в виде относительного моноцитоза и эозинофилии.**

# ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ОТ УЛЬТРАЗВУКА



- 1. Ультразвуковое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.051.
- 2. Запрещается непосредственный контакт работающих с рабочей поверхностью оборудования в процессе его обслуживания, жидкостью и обрабатываемыми деталями во время возбуждения в них ультразвука.
- Для исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:
  - дистанционное управление оборудованием;
  - автоблокировку, т.е. автоматическое отключение оборудования при выполнении вспомогательных операций (загрузке и выгрузке продукции, нанесении контактных смазок и т.д.);
  - приспособления для удержания источника ультразвука или обрабатываемой детали.

# ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ОТ УЛЬТРАЗВУКА



- **3. Для защиты рук от возможного неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердой или жидкой средах необходимо применять две пары перчаток - резиновые (наружные) и хлопчатобумажные (внутренние) или только хлопчатобумажные.**
- **4. Для защиты работающих от неблагоприятного воздействия воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТ 12.4.051.**
- **5. К работе с ультразвуковым оборудованием не допускаются лица моложе 18 лет.**
- **6. Лица, подвергающиеся в процессе трудовой деятельности воздействию контактного ультразвука, подлежат предварительным при приеме на работу и периодическим медицинским осмотрам в порядке, установленном МЗ**



## Требования к рабочему месту врача ультразвуковой диагностики

- **1. Рабочее место врача УЗИ должно соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.**
- **2. Рабочее место следует размещать так, чтобы ВДТ медицинского оборудования был ориентирован боковой стороной к световому проему, а естественный свет падает преимущественно слева.**
- **3. Искусственное освещение в помещениях кабинетов ультразвуковой диагностики должно осуществляться системой общего равномерного освещения.**
- **4. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.**



**требования к рабочему месту  
врача ультразвуковой диагностики**



- **5. Следует ограничивать прямую**
- **блесткость от источников**
- **освещения, при этом яркость**
- **светящихся поверхностей (окна, светильники и др.),**  
**находящихся в поле зрения, должна быть не более 200**  
**кд/кв. м.**
- **6. Следует ограничивать отраженную блесткость на**  
**рабочих поверхностях (экран, клавиатура и др.) за счет**  
**правильного выбора типов светильников и**  
**расположения рабочих мест по отношению к**  
**источникам естественного и искусственного**  
**освещения, при этом яркость бликов на экране**  
**монитора, ВДТ медицинского диагностического**  
**оборудования не должна превышать 40 кд/кв. м и**  
**яркость потолка не должна превышать 200 кд/кв. м.**

## Требования к рабочему месту врача ультразвуковой диагностики



- 7. Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в помещениях ультразвуковой диагностики должен быть не более 20.
- 8. Яркость светильников общего пользования в зоне углов излучения от  $50^\circ$  до  $90^\circ$  с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/кв. м, защитный угол светильников должен быть не менее  $40^\circ$ .
- 9. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения врача УЗИ, при этом соотношении яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования - 10:1.
- 10. В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы.

## Требования к рабочему месту врача ультразвуковой диагностики



- **11. Для освещения помещений УЗИ следует применять светильники, укомплектованными электронными с зеркальными параболическими решетками пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА). Допускается использование многоламповых светильников с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА), состоящими из равного числа опережающих и отстающих ветвей.**
- **Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается.**
- **При отсутствии светильников с ЭПРА лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения следует включать на разные фазы трехфазной сети.**

## Требования к рабочему месту врача ультразвуковой диагностики

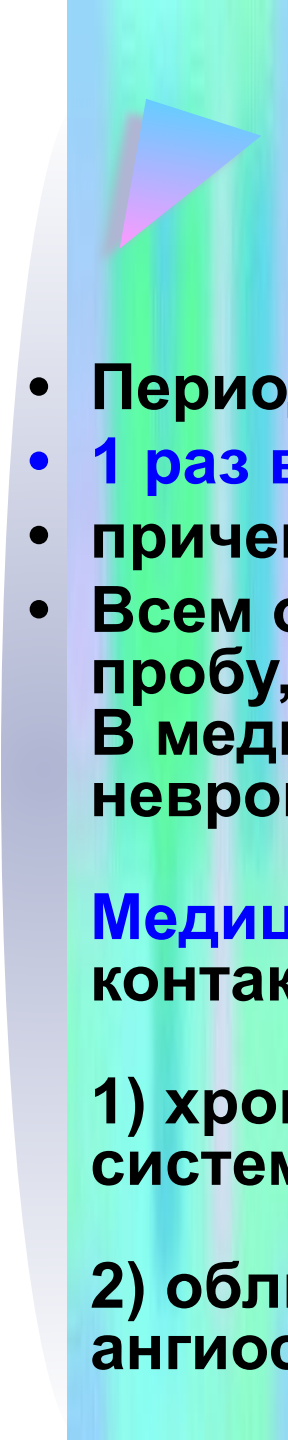


- **12. Коэффициент запаса ( $K_z$ ) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4.**
- **13. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.**
- **14. При обеспечении нормируемых значений освещенности в помещениях УЗИ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.**
- **15. Предельно допустимые значения визуальных параметров ВДТ медицинского ультразвукового диагностического оборудования, контролируемые на рабочих местах врачей**

# Лечебно-профилактические мероприятия

- целесообразна витаминопрофилактика в весенне-зимний период,
- физиотерапевтические процедуры,
- комплекс гимнастических упражнений,
- организация условий для психоэмоциональной разгрузки.



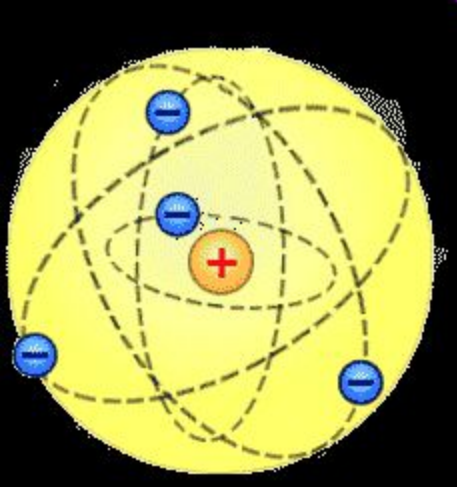


## Предварительные и периодические медицинские осмотры

- Периодические медицинские осмотры проводят
- **1 раз в 12 месяцев,**
- причем первый - **через 36** месяцев от начала работы.
- Всем обследуемым необходимо проводить холодовую пробу, исследование вибрационной чувствительности. В медицинских осмотрах должны принимать участие невропатолог и терапевт.

**Медицинскими противопоказаниями** для работы в контакте с ультразвуком являются:

- 1) хронические заболевания периферической нервной системы;
- 2) облитерирующий эндартериит, болезнь Рейно, ангиоспазмы периферических сосудов.



# НД по радиационной безопасности

- СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности НРБ–99/2009»
- СанПиН № 2.6.1.8.-38-2003г «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований», от 31.12.03г.,
- ОСП-2002,





# Нормативно–правовые документы



- **Федеральный Закон "О радиационной безопасности населения" 3-ФЗ от 22.08.2004**
- **МУК 2.6.1.1797–03  
Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенографических исследованиях.**

<b>СП 2.6.1.1283-03</b>	<b>Обеспечение радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии (взамен СП 2191-80)</b>
<b>СП 2.6.1.1310-03</b>	<b>Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии</b>
<b>МУ 2.6.1.1892-04</b>	<b>Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов</b>
<b>МУ 2.6.1.1982-05</b>	<b>Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах.</b>
<b>МУ 2.6.1.2118-06</b>	<b>Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских учреждений</b>
<b>СП 2.6.1.1284-03</b>	<b>Обеспечение радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии (взамен СП 1171-74)</b>

# Действия излучения на организм

- Высокая эффективность поглощённой энергии, даже малые её количества могут вызвать глубокие биологические изменения в организме.
- Наличие скрытого (инкубационного) периода проявления действия ионизирующих излучений.
- Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться.
- Генетический эффект - воздействие на потомство.
- Различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению.
- Не каждый организм (человек) в целом одинаково реагирует на облучение.
- Облучение зависит от частоты воздействия. При одной и той же дозе облучения вредные последствия будут тем меньше, чем более дробно оно получено во времени.





## **Компьютерная томография детей должна быть строго обоснованной.**

- **Известно, что рентгеновская диагностика не рекомендуется детям. Особенно актуальной эта проблема оказалась в развитых странах, где процедура назначения компьютерной томографии не требует специальных согласований и уточнений.**
- **дозовые нагрузки от многократных исследований часто получаются выше необходимых, как для диагностики, так и для здоровья пациентов. Это, в свою очередь, может внести вклад в развитие опухолей в течение жизни.**
- **чувствительность детей к радиации примерно в 5 раз выше, чем у взрослых.**

## Какова ежегодная безопасная доза облучения?



- Максимально допустимая доза – 150 мЗв в год; ее получают только люди, нуждающиеся в регулярном рентгенологическом контроле, или по жизненным показаниям (авария, тяжелая травма, внутреннее кровотечение). Если же делать только обычные диагностические обследования – флюорографию, маммографию, рентген у стоматолога – в год наберется всего около 15 мЗв. Более 70% первичных диагнозов устанавливаются с помощью рентгена.
- Рентгенологические обследования категорически противопоказаны беременным и при подозрении на беременность.



# Получаемые дозы облучения

(1 миллизиверт = 114 мРентген)

**ФЛЮОРОГРАММА** (1 проекция)

0,6–0,8  
мЗв

Цифровая флюорограмма (1 проекция)

0,03–0,05  
мЗв

**Маммограмма**

0,2–0,3  
мЗв

Дентальный (зубной) рентген

0,15–0,35  
мЗв

Определение полного зубного статуса (10 снимков)

1,1–1,8  
мЗв

Ортопантограмма (панорамный снимок обеих челюстей)

0,006–0,0  
2 мЗв

Снимок тазобедренного сустава

0,3–0,5  
мЗв



# ДИЕТА ОТ РАДИОЛОГА

▶ Нежелательные последствия рентгеновской нагрузки помогут компенсировать витамины А, С и Е, а также натуральные антиоксиданты длительного действия – красное вино и экстракт виноградных косточек.

▶ После посещения рентгеновского кабинета ешьте свинину, морковь, свеклу, грецкие орехи, фейхоа, бананы, красные помидоры, оливки, чеснок, морепродукты, зеленый чай. Лук и петрушку полезно есть непосредственно перед обследованием, а затем – через каждые 2 часа.

▶ Сметана и творог даже более эффективны, чем молоко, которое дают "за вредность". А вот сыворотку после рентгена пить не стоит.





# Защита

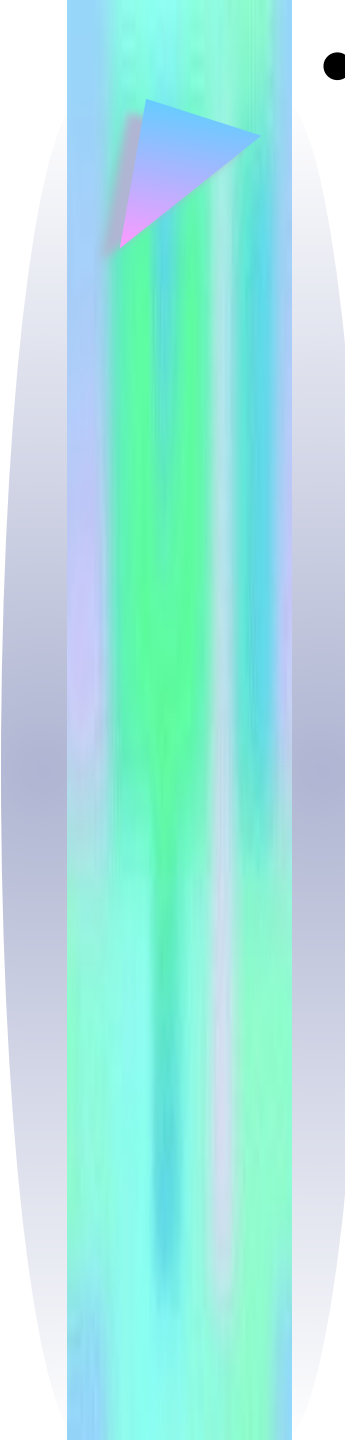


- **Эффективные средства защиты для Вас и персонала**
- **в момент рентгенологического исследования**





- **При использовании рентгеновских аппаратов вне кабинета персонал при включении высокого напряжения должен находиться на максимальном расстоянии (не менее 2,5 м) от источника излучения и использовать средства защиты от излучения, пациенты по возможности должны покинуть палату, а нетранспортабельные больные должны быть защищены от воздействия излучения. Время включения высокого напряжения и размеры поля облучения по возможности ограничиваются. При проведении операции под контролем рентгеновского аппарата хирургу запрещается держать руки в зоне прямого излучения.**

- 
- **Сотрудницы рентгеновского кабинета в период беременности должны быть немедленно переведены на другую работу, не связанную с действием ионизирующих излучений.**

# Обязанности персонала рентгеновских кабинетов

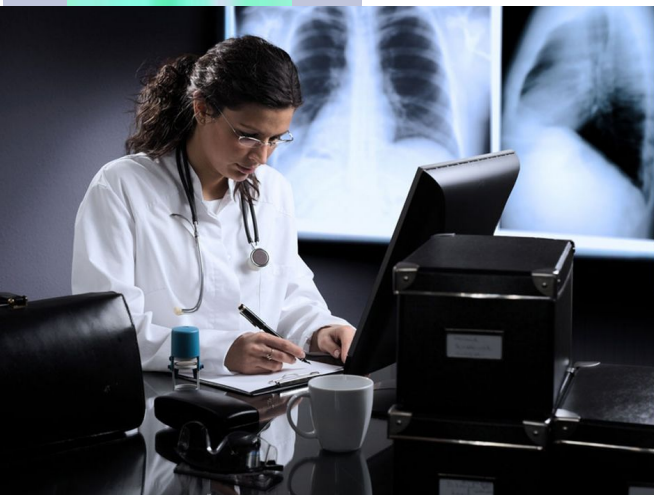


- Постоянно совершенствовать знания в освоении рентгенологических методик,
- Сокращать время той части исследования, которая протекает при включенной рентгеновской трубке.
- Обязательно применять средства индивидуальной защиты. Количество защитных средств должно быть не менее двух комплектов.
- Защитные фартуки, просвинцованные стекла и др. защитные средства должны иметь штампы или отметки, указывающие их свинцовый и дату проверки.
- Рентген лаборант не имеет право обслуживать два аппарата одновременно, даже в том случае, когда пульта их находятся в одной комнате.
- Во время проведения рентгенографии лаборант находится у пульта управления аппаратом, наблюдая за пациентом.

## Запрещается

- **Использовать рентгеновскую аппаратуру не по назначению.**
- **Пользоваться поврежденными или с истекшим сроком годности средствами индивидуальной защиты.**
- **Пользоваться неисправными электрическими розетками и вилками.**

**Подавать на аппарат нагрузки, не предусмотренные паспортными данными.**



# Запрещается

- **Оставлять без присмотра под напряжением рентгенодиагностический аппарат и электронагревательные приборы.**
- **Пользоваться открытым огнем, хранить рентгенограммы и обрезки пленки в открытом виде вблизи огня, электроламп и приборов отопления.**
- **Прием пищи и курение в процедурной комнате.**



**Индивидуальные средства защиты РЕНЕКС предназначены для эффективной защиты пациентов и медицинского персонала от рассеянного рентгеновского излучения.**

**Свинцовые эквиваленты средств индивидуальной защиты РЕНЕКС согласно ГОСТ Р 51534-99 соответствуют: 0.25 мм Pb; 0.35 мм Pb; 0.50 мм Pb; 1.00 мм Pb.**



**Свинцовый эквивалент – толщина свинцового слоя в миллиметрах, ослабляющего измеренную в воздухе мощность дозы рентгеновского излучения в той же мере, как и данный слой защитного материала. Обозначается: например, 0,50 мм Pb.**

**Рентгенозащитная одежда серии «Премиум» по степени безопасности соответствуют первому классу СанПиН 2.4.7./1.1.1286-03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых».**

**насыщенный  
синий**



**пастельный  
зеленый**



**платиновый**



**золотой**





- **Воротник  
рентгенозащитный**
- **Окно рентгенозащитное со  
стеклом ТФ–5**
- **Очки рентгенозащитные**
- **Перчатки  
рентгенозащитные**



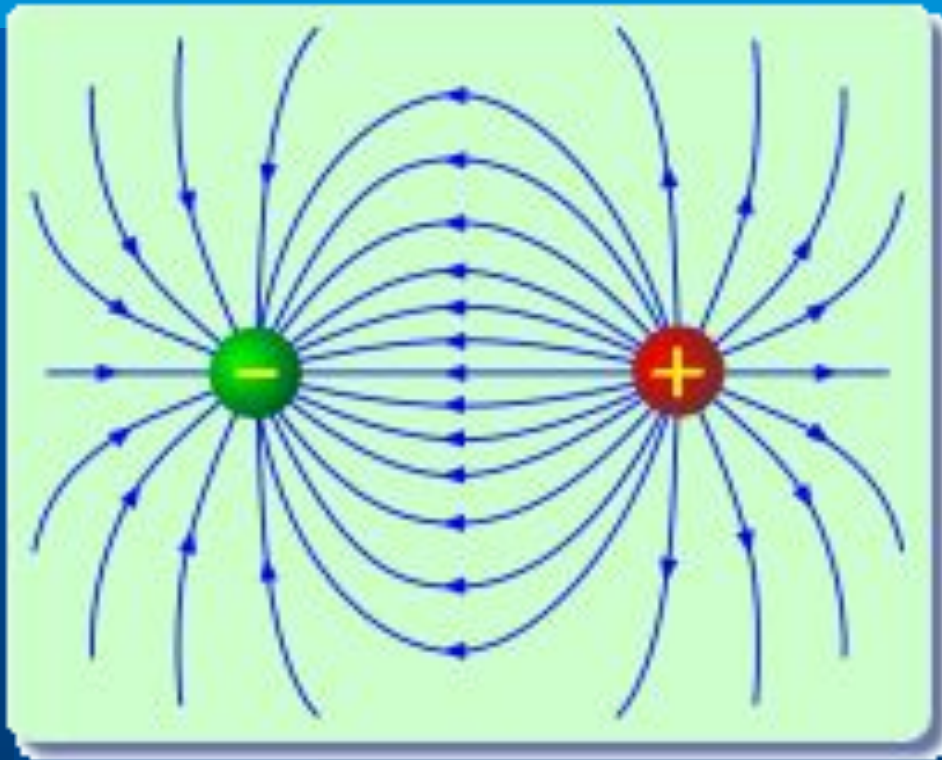
Электромагнитные поля и  
здоровье

**Магнит  
ное**

**Элект  
ро**

**поле**

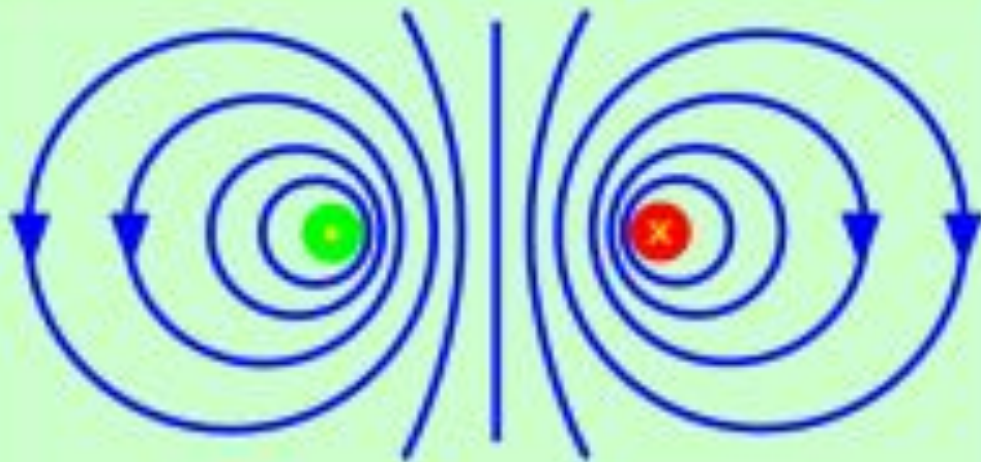
# Что такое электрическое поле ?



- **Электрическое поле создается зарядами**

**Аппарат представляет собой генератор электромагнитного излучения, позволяющий в терапевтических целях осуществлять дозированное воздействие на пациента электромагнитным полем с частотой 460 МГц. Рекомендуется для лечения болезней опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и мышц.**





- Ток течет к наблюдателю
- Ток течет от наблюдателя



# Магнитное

- Магнитное поле создается при движении электрических зарядов по проводнику.

# Международная классификация

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ПО ЧАСТОТАМ

- Крайние низкие, КНЧЗ - 30 Гц
- Сверхнизкие, СНЧЗ0 - 300 Гц
- Инфранизкие, ИНЧ0,3 - 3 кГц
- Очень низкие, ОНЧЗ - 30 кГц
- Низкие частоты, НЧЗ0 - 300 кГц
- Средние, СЧ0,3 - 3 МГц
- Высокие частоты, ВЧЗ - 30 МГц
- Очень высокие, ОВЧЗ0 - 300 МГц
- Ультравысокие, УВЧ0,3 - 3 ГГц
- Сверхвысокие, СВЧЗ - 30 ГГц
- Крайне высокие, КВЧЗ0
- Декамегаметровые 100 - 10 Мм
- Мегаметровые 10 - 1 Мм
- Гектокилометровые 1000 - 100 км
- Мириаметровые 100 - 10 км
- Километровые 10 - 1 км
- Гектометровые 1 - 0,1 км
- Декаметровые 100 - 10 м
- Метровые 10 - 1 м
- Дециметровые 1 - 0,1 м
- Сантиметровые 10 - 1 см
- Миллиметровые 10 - 1 мм
- Децимиллиметровые 1 - 0,1 мм

# Источники ЭМП



**ЛЭП**



**ЭЛЕКТРО-  
ТРАНСПОРТ**



**РАДАРЫ**



**СОТОВАЯ  
СВЯЗЬ**



**ПЕРСОНАЛЬНЫЙ  
КОМПЬЮТЕР**



**ЭЛЕКТРО-  
ПРОВОДКА**



**ТЕЛЕ- И  
РАДИОСТАНЦИИ**

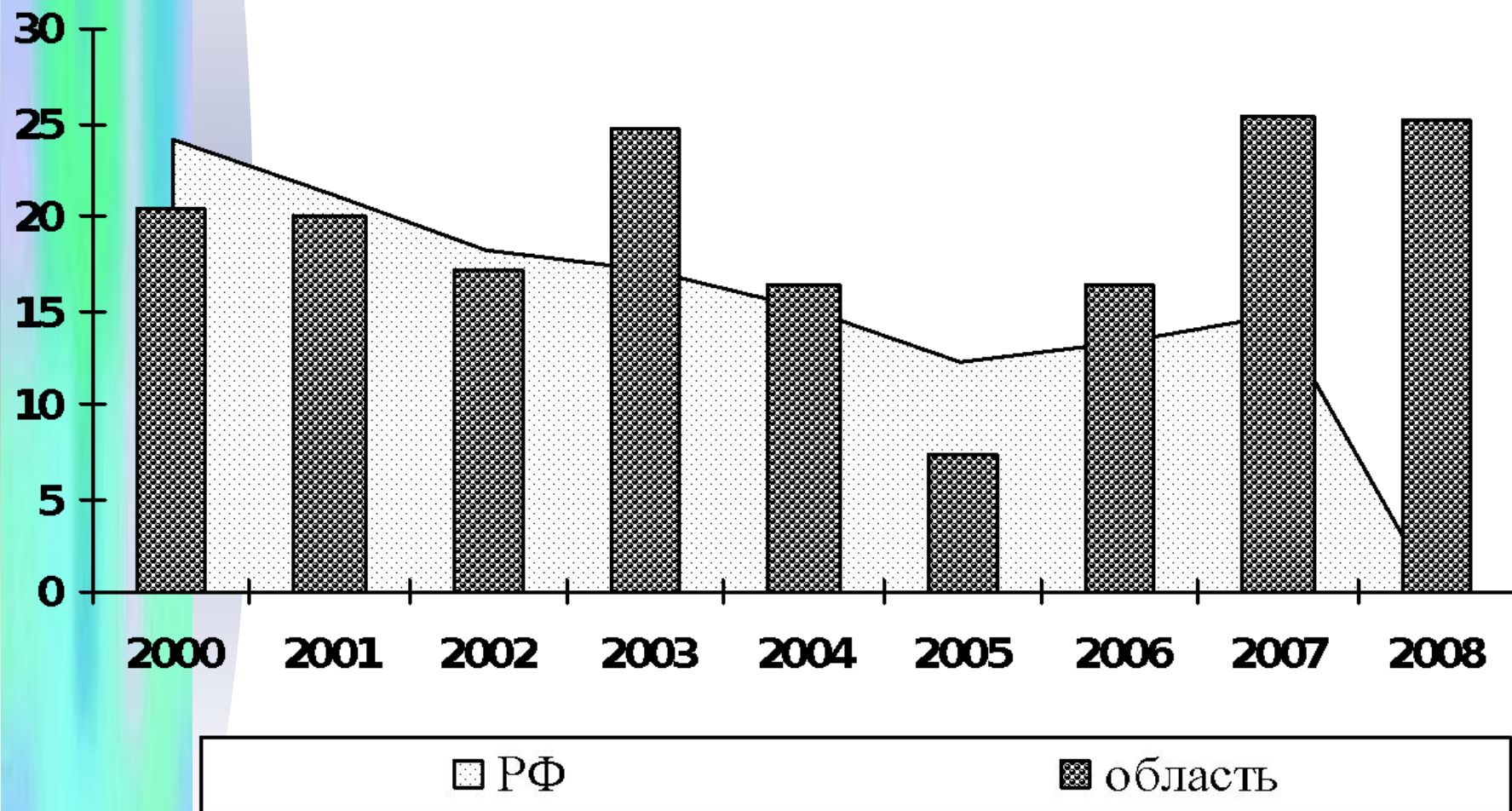


**СПУТНИКОВАЯ  
СВЯЗЬ**

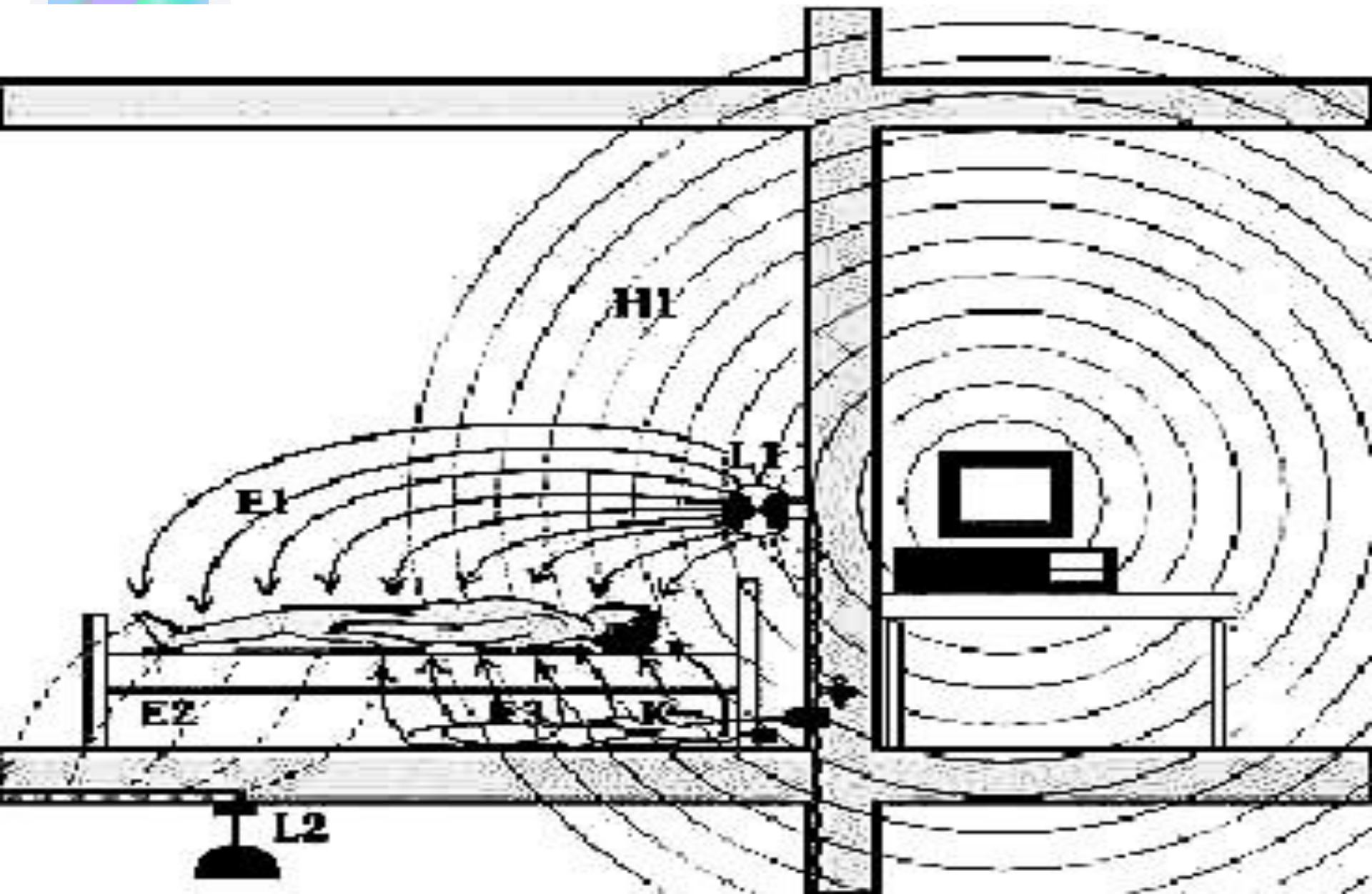


**БЫТОВЫЕ  
ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ**

# Доля рабочих мест (%), не отвечающих гигиеническим нормативам по ЭМП от общего числа обследованных



# Человек в поле действия ЭМП





# Распределение интенсивности ЭМП

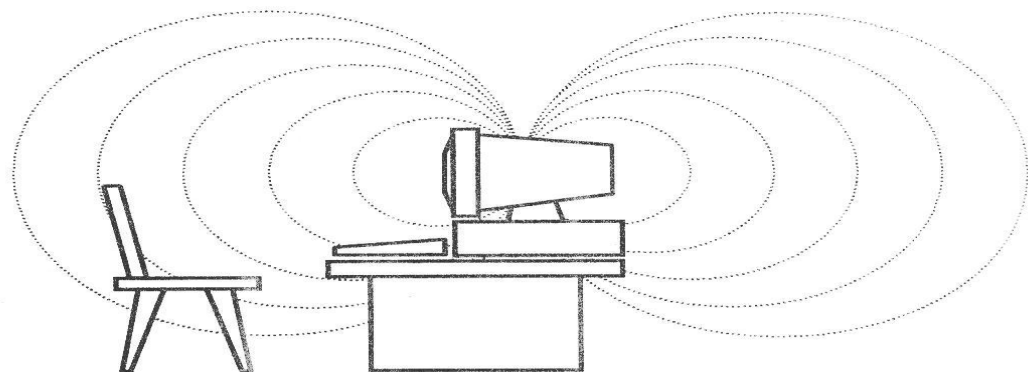


Рис. 1.1. Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея.

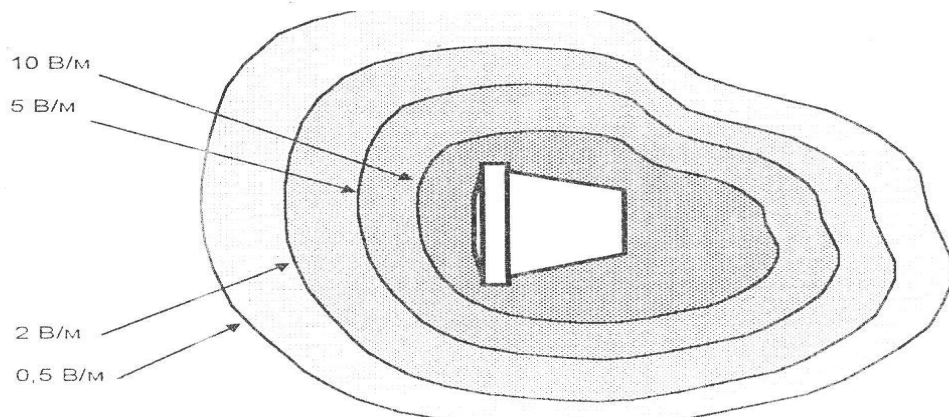


Рис. 1.2. Пространственная диаграмма распределения интенсивности электрического поля вокруг дисплея (в горизонтальной плоскости)

- Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея
- Пространственная диаграмма распределения ЭМП вокруг дисплея

# Биополе человека под воздействием ЭМП:



а)



б)

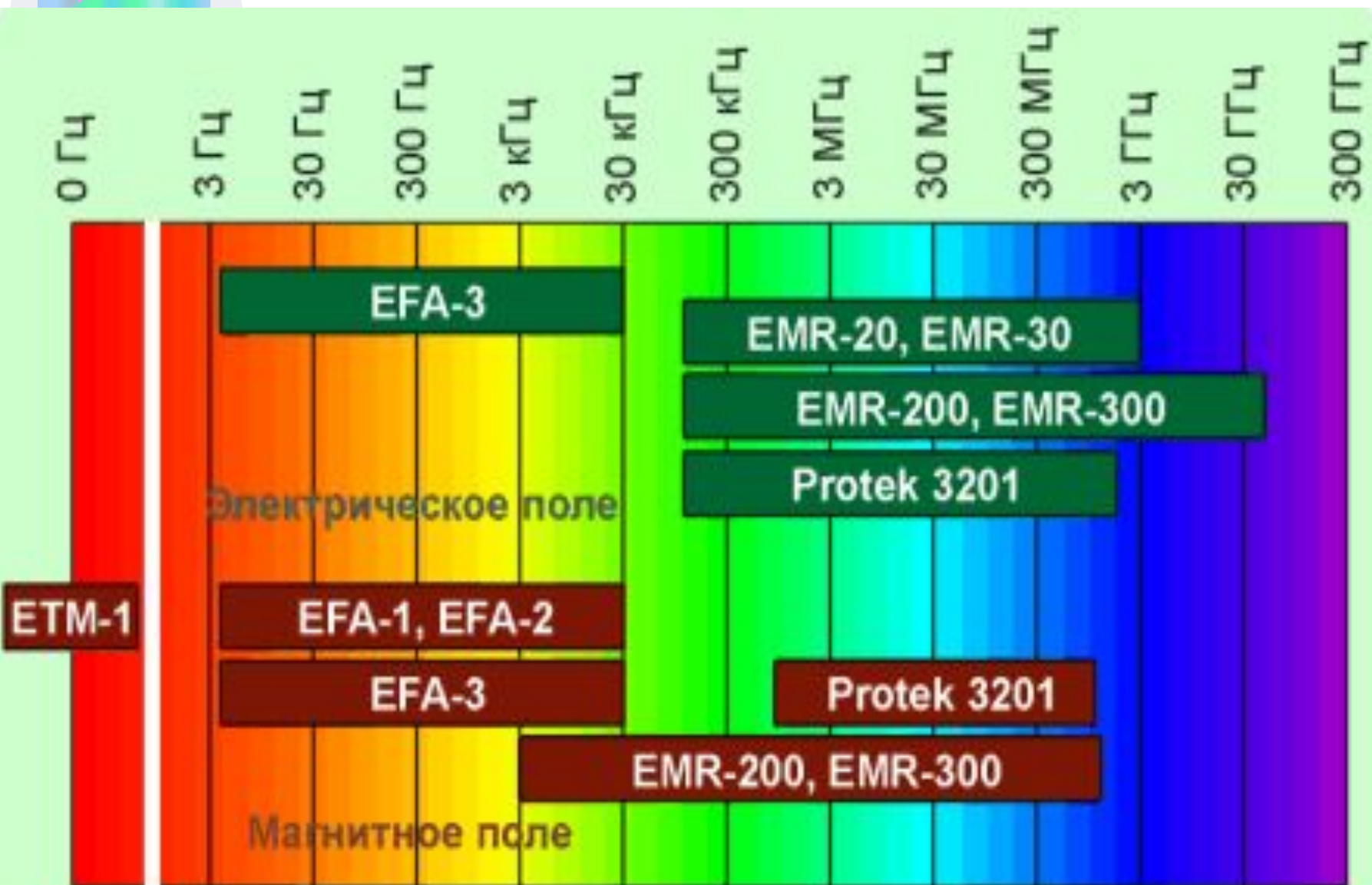
**а) – исходное  
состояние**

**б) – воздействие  
ЭЛТ монитора в  
течение 30 минут**

# Вокруг любого источника излучения ЭМП различают 3 зоны:

- Ближняя зона ЭМП – зона индукции
- $(E, H) - R < \lambda / 2\pi$
  
- Промежуточная зона – интерференции
- $(E \times H) - \lambda / 2\pi < R < 2\pi\lambda$
  
- Дальняя зона ЭМП – (волновая) –
- $R > 2\pi\lambda$ ,
- где  $\lambda$  – длина волны,
- $R$  – расстояние от источника ЭМП
- $\pi$  – постоянная константа 3,14

# Диапазон ЭМП



# ПДУ ЭМП на рабочем месте

- Напряженность электрического поля :
- $E$  нч (5–2000 Гц) – 25 В/м.
- $E$  вч (2–400 кГц) – 2,5 В/м.
- Плотность магнитного потока:
- $B$  нч – 250 нТл.
- $B$  вч – 25 нТл.
- Поверхностный электростатический потенциал  $E$  ст. 500 В.
- Мощность магнитной индукции
- 1 Вт/кв.м

## В первую очередь реагирует на воздействие ЭМП :

- системы:
- нервная,
- иммунная,
- эндокринная,
- половая

# Биологический эффект ЭМП

дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

- изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем, нейроциркуляторная дистония: лабильность пульса и артериального давления, склонность к гипотонии, боли в области сердца и др.
- радиоволновая болезнь:
  - астенический синдром;
  - астеновегетативный синдром;
  - гипоталамический синдром.



# Биологический эффект ЭМП

дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

- изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем, нейроциркуляторная дистония: лабильность пульса и артериального давления, склонность к гипотонии, боли в области сердца и др.
- радиоволновая болезнь:
  - астенический синдром;
    - астеновегетативный синдром,
    - гипоталамический синдром.





# ЛЭП



- **жалобы :**
- **на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна,**
- **раздражительность, нетерпеливость чувство внутренней напряженности, суетливость,**
- **длительное повторное воздействие может привести к психическим расстройствам**

- **БЭНЭИД – биоэнергетический нейро–эндокринный иммунный дефицит,**
- **Снижение иммунитета, компьютерный СПИД (75% в РФ, 35% в США);**
- **Трофические изменения: выпадение волос, ломкость ногтей;**
- **Нейтрофильный лейкоцитоз;**
- **Вымывание кальция из организма.**
- **Атонические расстройства желудка и кишечника.**



- – Ранний атеросклероз,
- – Ранняя ишемическая болезнь сердца
- – Ранняя гипертоническая болезнь

# Защита человека от биологического действия ЭМП

- 1) Архитектурно-планировочные мероприятия,
- 2) Инженерно-технические мероприятия;
- 3) Организационные мероприятия;
- 4) Лечебно-профилактические мероприятия.

# ИНФРАКРАСНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

- ИК – А (780...1400 нм)
- ИК – В (1400...3000 нм)
- ИК – С (3000 нм...1000 мкм)
- Короткие волны от источников с температурой выше  $100^{\circ}\text{C}$
- Длинные волны от источников с температурой ниже  $100^{\circ}\text{C}$



# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий инфракрасных излучений

- При облучении 1600 Вт/кв.м риск:
- Ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, болезней артерий, артериол и капилляров.
- Термальное поражение сетчатки глаза и травма хрусталика с развитием катаракты.
- Тормозные процессы
- в ЦНС.
- .



- **При остром повреждении ИК:**
- **Ожоги кожи, конъюнктивы, роговицы, помутнение роговицы пигментация кожи**
- **Тепловой и солнечный удар**
- **При хроническом облучении ИК:**
- **Катаракта**
- **Нарушение обменных процессов**  
**в миокарде, водно–электролитного баланса в**  
**организме.**



**Хронический ларингит, ринит, синусит.**

**Мутагенный эффект**



# Ультрафиолетовое излучение

- УФА – длина волны  
400...280 нм,
- УФВ – длина волны  
315...280 нм,
- УФС – длина волны  
280...200 нм.

# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий ультрафиолетовых излучений

- **УФВ:**
- Базальноклеточный и чешуйчато клеточный **рак** кожи,
- **Старение** кожи, атрофия эпидермиса, узелково–папулезная **сыпь**.
- **УФС:**
- катаракта, **офтальмия**.
- **Рак** кожи



# Защита от ультрафиолетового излучения



- Противосолнечные экраны,
- которые могут быть химическими (химические вещества и покровные кремы, содержащие ингредиенты, поглощающие УФИ) и
- физическими (различные преграды, отражающие, поглощающие или рассеивающие лучи).
- Специальная одежда, изготовленная из тканей, наименее пропускающих УФИ (например, из поплина).

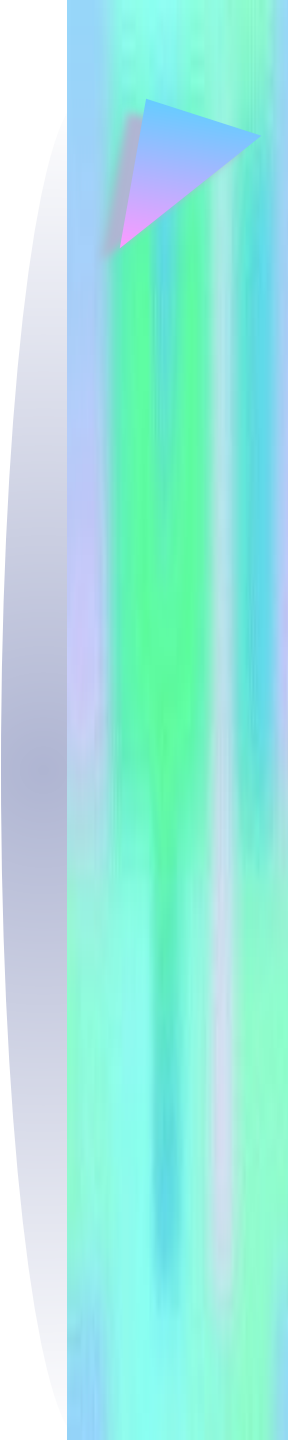
# Защита от ультрафиолетового излучения

- Для защиты глаз в производственных условиях используют светофильтры (очки, шлемы) из тёмно-зелёного стекла. Полную защиту от УФ-излучения всех длин волн обеспечивает флинтглаз (стекло, содержащее окись свинца) толщиной 2 мм.
- При устройстве помещений необходимо учитывать, что отражающая способность различных отделочных материалов для УФ-излучения другая, чем для видимого света. Хорошо отражают УФ-излучения полированный алюминий и медовая побелка, в то время как оксиды цинка и титана, краски на масляной основе - плохо.

## По степени опасности генерируемого излучения лазеры подразделяются на четыре класса:



- - **лазеры 1-го класса** - выходное излучение не представляет опасности для глаз и кожи;
- - **лазеры 2-го класса** - выходное излучение представляет опасность при облучении глаз прямым или зеркально отраженным излучением;
- - **лазеры 3-го класса** - выходное излучение представляет опасность при облучении глаз прямым, зеркально отраженным, а также диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности и (или) при облучении кожи прямым и зеркально отраженным излучением;
- - **лазеры 4-го класса** - выходное излучение представляет опасность при облучении кожи диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности.

- 
- При эксплуатации лазеров 2 - 4-го классов персонал должен применять закрытые защитные очки типа ЗН-72 со светофильтрами в зависимости от длины волны лазерного излучения.
  - Должна быть исключена возможность поражения кожи персонала лазерным излучением (лазерами 3 - 4-го классов).

Благодарим за внимание  
Желаем безопасной  
жизнедеятельности !

