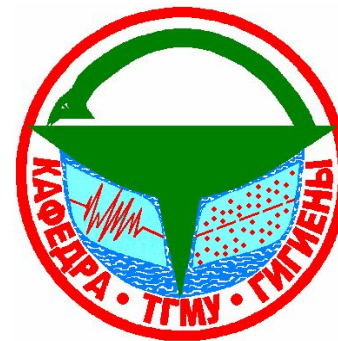




Лекция



**Неионизирующие
поля и излучения
как факторы среды
обитания человека**

***Основные
вопросы***

1

Понятия и термины в области гигиенической оценки неионизирующих полей и излучений

2

Гигиенические аспекты неионизирующих электромагнитных полей и излучений естественного происхождения

3

Общие гигиенические аспекты неионизирующих электромагнитных полей и излучений техногенного происхождения, в том числе электромагнитных полей радиочастотного диапазона сотовой связи

4

Гигиенические аспекты электромагнитных полей, создаваемых некоторыми наиболее востребованными источниками

5

Гигиенические аспекты лазерного излучения

1 вопрос

**Понятия и термины
в области
гигиенической
оценки
неионизирующих
полей и излучений**

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей изолированное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей от одного источника
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей комбинированное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей при одновременном воздействии других неблагоприятных факторов
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей непрофессиональное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей, не связанное с профессиональной деятельностью человека

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей профессиональное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей, связанное с профессиональной деятельностью человека
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей смешанное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей от двух и более источников различных частотных диапазонов
Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей сочетанное	Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей от двух и более источников одного частотного диапазона

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Воздушная линия электропередачи (ВЛ)	Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам
Геомагнитное поле (ГП)	Постоянное магнитное поле Земли
Гипогеомагнитное поле (ГГМП)	Ослабленное геомагнитное поле внутри помещения (экранированные помещения, подземные сооружения)
Загрязнение окружающей среды электромагнитное	Изменение электромагнитных свойств среды (от линий электропередачи, радио и телевидения, работы некоторых промышленных установок и др.); приводит к глобальным и местным географическим аномалиям и изменениям в тонких биологических структурах
Закрытые лазерные установки	Установки, при работе которых заключено воздействие на человека лазерного излучения любых уровней

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Зона волновая (зона излучения) вокруг источника электромагнитных полей	Зона, в которой электромагнитная волна полностью сформирована, напряженности электрической (E) и магнитной (H) составляющих совпадают по фазе и находятся в определенной зависимости
Зона индукции (ближняя зона) вокруг источника электромагнитных полей	Зона, в которой электромагнитная волна еще не сформирована, нет определенной зависимости между ее электрической (E) и магнитной (H) составляющими
Зона промежуточная (зона интерференции) вокруг источника электромагнитных полей	Зона, в которой идет процесс формирования электромагнитной волны

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Импульсное лазерное излучение	Излучение, существующее в ограниченном интервале времени, меньшем времени наблюдения
Коллиминация	Процесс концентрирования энергии любого вида излучения
Лазер, лазерное излучение, оптический квантовый генератор	Аббревиатура слов английской фразы: «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation» (LAZER), что означает «усиление света в результате вынужденного излучения», источник оптического когерентного излучения, характеризующегося высокой направленностью и большой плотностью энергии
Лазерная безопасность	Совокупность технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасные и безвредные условия труда персонала при использовании лазерных изделий

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Лазерная опасная зона (ЛОЗ)	Часть пространства, в пределах которой уровень лазерного излучения превышает предельно допустимый
Местное (локальное) облучение электрическими, магнитными и электромагнитными полями	Облучение, при котором воздействию электрических, магнитных и электромагнитных полей подвергается отдельные части тела
Напряженность электрического (магнитного) поля	Физическая величина, определяющаяся отношением силы, действующей в данной точке поля на электрический заряд, к величине этого заряда
Облученность	Отношение потока излучения, падающего на малый участок поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Общее облучение электрическими, магнитными и электромагнитными полями	Облучение, при котором воздействию электрических, магнитных и электромагнитных полей подвергается все тело
Оптическая плотность лазерного излучения	Десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту пропускания
Открытые лазерные установки	Установки, конструкция которых допускает выход излучения в рабочую зону

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Персонал (работающие)	Лица, профессионально связанные с обслуживанием или работой в условиях воздействия ЭМП
Постоянное магнитное поле (ПМП)	Поле, генерируемое постоянным током (постоянные магниты, электромагниты, сильноточные системы постоянного тока, реакторы термоядерного синтеза, магнитогидродинамические генераторы, сверхпроводящие магнитные системы и генераторы, производство алюминия, магнитов и магнитных материалов, установки ядерного магнитного резонанса, электронного парамагнитного резонанса, физиотерапевтические аппараты)
Предельно допустимые уровни ЭМП (ПДУ ЭМП)	Уровни ЭМП, воздействие которых при работе установленной продолжительности в течение трудового дня не вызывает у работающих заболеваний или отклонений в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколения

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Радиоволны	Электромагнитные волны длиной от 1 мм до 30 км (частота от 30 МГц до 10 кГц). В зависимости от длины (частоты) Р. подразделяются на длинные, средние, короткие и ультракороткие (метровые, дециметровые, сантиметровые и миллиметровые)
Тепловой порог действия электромагнитных полей	Минимальная энергия электромагнитных полей, приводящая к тепловому эффекту в биологических средах
Характеристики излучения дисплея	Характеристики рентгеновского излучения, электростатического и электромагнитного полей, создаваемых дисплеем
Электризуемость	Способность материала накапливать электростатический заряд
Электрическое поле (ЭП)	Частная форма проявления электромагнитного поля; создается электрическими зарядами или переменным магнитным полем и характеризуется напряженностью

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Электромагнитное поле промышленной частоты (ЭМП ПЧ) (50 Гц)	ЭМП, источниками которых являются: электроустановки переменного тока (линии электропередачи, распределительные устройства, их составные части), электросварочное оборудование, физиотерапевтические аппараты, высоковольтное электрооборудование промышленного, научного и медицинского назначения
Электромагнитное поле радиочастотного диапазона 10 кГц-300 ГГц (ЭМП РЧ)	ЭМП, источниками которого являются: неэкранированные блоки генерирующих установок, антенно-фидерные системы радиолокационных станций, радио- и телерадиостанций, в т. ч. систем подвижной радиосвязи, физиотерапевтические аппараты и пр.
Электромагнитное поле (ЭМП)	Совокупность как переменного электрического, так и неразрывно с ним связанного магнитного поля. Особая форма материи. Посредством ЭМП осуществляется взаимодействие между заряженными частицами

Понятие, термин	Определение понятия, термина
Электро-статическое поле (ЭСП)	Электрическое поле неподвижных электрических зарядов (электрогазоочистка, электростатическая сепарация руд и материалов, электроворсование, энергетические установки постоянного тока, изготовление и эксплуатация полупроводниковых приборов и микросхем, обработка полимерных материалов, изготовление изделий из них, эксплуатация вычислительной и множительной техники и др.)
Энергетическая экспозиция	Физическая величина, определяемая интегралом облученности по времени

Физическая причина существования электромагнитного поля

Изменяющееся во времени электрическое поле возбуждает магнитное поле, а изменяющееся магнитное поле – вихревое электрическое поле. Непрерывно изменяясь, обе компоненты поддерживают существование электромагнитного поля. Поле неподвижной или равномерно движущейся частицы неразрывно связано с носителем (заряженной частицей)





При ускоренном движении носителей электромагнитное поле «срывается» с них и существует в окружающей среде независимо, в виде электромагнитной волны, не исчезая с устранением носителя [например, радиоволны не исчезают при исчезновении тока (перемещения носителей – электронов) в излучающей их антенне]

2 вопрос

**Гигиенические
аспекты
неионизирующих
электромагнитных
полей и излучений
естественного
происхождения**

**Современные
гипотезы
о взаимодействии
геомагнитного поля
с биологическим
объектом**

1

**Влияние
гелиогеофизических
факторов на
проницаемость
биологических мембран**

2

**Влияние на физико-
химические процессы, а
через них на
направленность
биохимических реакций**

3

Создание напряженности на квантовом, субмолекулярном и молекулярном уровнях, что приводит клетки органов и тканей в состояние своеобразного напряженного режима

4

Резонансно-полевая гипотеза биологического действия геомагнитного поля (физические факторы поля взаимодействуют с биологическим магнитным и электромагнитным полями)

5

Наведение электродвижущей силы (движения крови) при действии постоянного и переменного магнитных полей

6

Влияние магнитных полей на течение свободно-радикальных химических реакций (изменение скорости реакций, характера перекисного окисления липидов в мембранах и их проницаемости, а следовательно, влияния на процессы пролиферации и регенерации)

7

***Влияние на перенос
заряженных частиц
(туннельный перенос
электронов и протонов)***

8

***Влияние на объемные заряды
клеточных мембран и
внутриклеточных органоидов***

9

***Магнитно-гидродинамические и
электродинамические эффекты***

10

Изменения электронных оболочек атомов биомолекул

11

Повышение проницаемости клеточных мембран

12

Изменения свойств молекул белков (ферментов) и других биологически активных веществ

13

Нарушения гуморальных систем регуляции

14

Подавление функциональной активности свертывающих и фибринолитических агентов крови

15

Изменения нервно-рефлекторного механизма

16

Индукцирование электрических токов в биосистемах

17

Изменения структуры и динамики внутренних электромагнитных полей

18

Изменения квазиэлектрической поляризации живых тканей

**Функциональная
схема
биоинформационной
системы человека**



Электромагнитное поле



Рецепторы



Гипоталамус



Внутренние органы

**Причины
более высокой активности
геомагнитного поля
по сравнению с
антропогенными
магнитными полями**

1

Неограниченный объем геомагнитного поля, так как его источниками являются Земля и Солнце

2

Геомагнитное поле — комплекс составляющих различной напряженности и частоты (постоянное и переменное поля с ритмичными и неритмичными колебаниями)

3

Длительность и непрерывность действия

4

Тотальное влияние на организм

5

Однородность действия из-за большого объема геомагнитного поля

***Составные части
системы
профилактики
гелиотропных
реакций***

1

2

3

3 вопрос

Общие гигиенические аспекты неионизирующих электромагнитных полей и излучений техногенного происхождения, в том числе электромагнитных полей радиочастотного диапазона сотовой связи





Радарные установки



Базовые станции сотовой связи



**Линии
электропередач**



**Теле- и радио-
передатчики**



**Мобильные
телефоны**



Компьютеры



**Бытовая
техника**



**Встраиваемая
техника**



**Фото-
техника**



Телевизоры



**Видео-
техника**



**Офисная
техника**



**Климатические
системы**



**Аудио-
техника**

Классификация электромагнитных излучений по диапазонам частот и волн

Основной термин	Диапазон радиочастот		Диапазон радиоволн	
	параллельный термин	границы	параллельный термин	границы
1-й диапазон	Крайне низкие КНЧ	3-30 Гц	Декаметровые	10-100 Мм
2-й диапазон	Сверх-низкие СВЧ	30-300 Гц	Мега-метровые	10-1 Мм
3-й диапазон	Инфра-низкие ИВЧ	0,3-3 кГц	Гектокило-метровые	1000-100 км
4-й диапазон	Очень низкие ОНЧ	3-30 кГц	Мириа-метровые	100-10 км
5-й диапазон	Низкие НЧ	30-300 кГц	Кило-метровые	10-1 км
6-й диапазон	Средние СЧ	0,3-3 МГц	Гекто-метровые	1-0,1 км

Основной термин	Диапазон радиочастот		Диапазон радиоволн	
	параллельный термин	границы	параллельный термин	границы
7-й диапазон	Высокие ВЧ	3-30 МГц	Декаметровые	100-10 м
8-й диапазон	Очень высокие ОВЧ	30-300 МГц	Метровые	10-1 м
9-й диапазон	Ультра-высокие УВЧ	0,3-3 ГГц	Дециметровые	1-0,1 м
10-й диапазон	Сверх-высокие СВЧ	3-30 ГГц	Сантиметровые	10-1 см
11-й диапазон	Крайне высокие КВЧ	30-300 ГГц	Миллиметровые	10-1 мм
12-й диапазон	Гипер-высокие ГВЧ	0,3-3 ГГц	Децимиллиметровые	1-0,1 мм

Применение электромагнитных излучений

Частотно-волновая характеристика		Применение: технологический процесс, установка, отрасль
Частоты, f	Длины волн, λ	
>0 до 300 Гц	Свыше 1000 км	Электроприборы, в том числе бытового назначения, высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, радиосвязь, научные исследования, специальная связь
0,3-30 кГц	1000-100 км	Радиосвязь, электропечи, индукционный нагрев металла, физиотерапия.
3-30 кГц	100-10 км	Сверхдлинноволновая радиосвязь, индукционный нагрев металла (закалка, плавка, пайка), физиотерапия, УЗ-установки, ВДТ.
30-300 кГц	10-1 км	Радионавигация, связь с морскими и воздушными судами, длинноволновая радиосвязь, индукционный нагрев металлов, электроэрозионная обработка, ВДТ, УЗ-установки.

Частотно-волновая характеристика		Применение: технологический процесс, установка, отрасль
Частоты, f	Длины волн, λ	
0,3-3 МГц	1 км-100 м	Радиосвязь и радиовещание, радионавигация, индукционный и диэлектрический нагрев материалов, медицина.
3-30 МГц	100-10 м	Радиосвязь и радиовещание, международная связь, диэлектрический нагрев, медицина, установка ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), нагрев плазмы.
30-300 МГц	10-1 м	Радиосвязь, телевидение, медицина (физиотерапия, онкология), диэлектрический нагрев материалов, установки ЯМР, нагрев плазмы
0,3-3 ГГц	100-10 см	Радиолокация, радионавигация, радиотелефонная связь, телевидение, микроволновые печи, физиотерапия, нагрев и диагностика плазмы.
3-30 ГГц	10-1 см	Радиолокация, спутниковая связь, метеолокация, радиорелейная связь, нагрев и диагностика плазмы, радиоспектроскопия.
30-300 ГГц	10-1 мм	Радары, спутниковая связь, радиометеорология, медицина (физиотерапия, онкология).

Нормируемые и контролируемые факторы, параметры неионизирующих электромагнитных и электростатических полей и единицы их измерения

Наименование фактора	Наименование параметра	Единицы измерения
Постоянное магнитное поле (ПМП)	Напряженность магнитного поля (H)	A/м (ампер/метр)
	Магнитная индукция (B)	мкТл (микротесла)
	Коэффициент ослабления магнитного поля земли	K_{σ} раз
Электростатическое поле (ЭСП)	Напряженность электростатического поля (E)	кВ/м (киловатт/метр)
Электромагнитное поле (ЭМП) промышленной частоты	Напряженность электрического поля (E)	B/м (вольт/метр)
	Напряженность магнитного поля (H)	A/м (ампер/метр)
	Магнитная индукция (B)	мкТл (микротесла)

Наименование фактора	Наименование параметра	Единицы измерения
Электромагнитное поле диапазона частот 0,03-300 МГц	Напряженность электрического поля (E)	В/м (вольт/метр)
	Напряженность магнитного поля (H)	А/м (ампер/метр)
	Энергетическая экспозиция (ЭЭ_E ЭЭ_H)	(В/м)²·ч; (А/м)²·ч
Электромагнитное поле диапазона частот 300 МГц-300 ГГц	Плотность потока энергии (ППЭ)	Вт/м² (мкВт/см²)
	Энергетическая экспозиция (ЭЭ_{ППЭ})	(мкВт/см²)·ч
Лазерное излучение (ЛИ)	Облученность (E)	Вт×м⁻²
	Энергетическая экспозиция (H)	Дж/м⁻²

**Основные
контингенты
повышенног
о
риска
поражения
ЭМП**

Дети

**Беременны
е
(эмбрион)**

**С
заболевани
ями
ЦНС**

**С
заболевани
ями
гормональн
ой
системы**

**С
заболевани
ями
ССС**

**С гиперсен-
сibiliзаци
ей
(аллегрики
)**

**С
ослабленн
ым
иммунитето
м**

**Неблагоприятное
воздействие
ЭМП радиочастотного
диапазона сотовой связи
(базовые станции)**

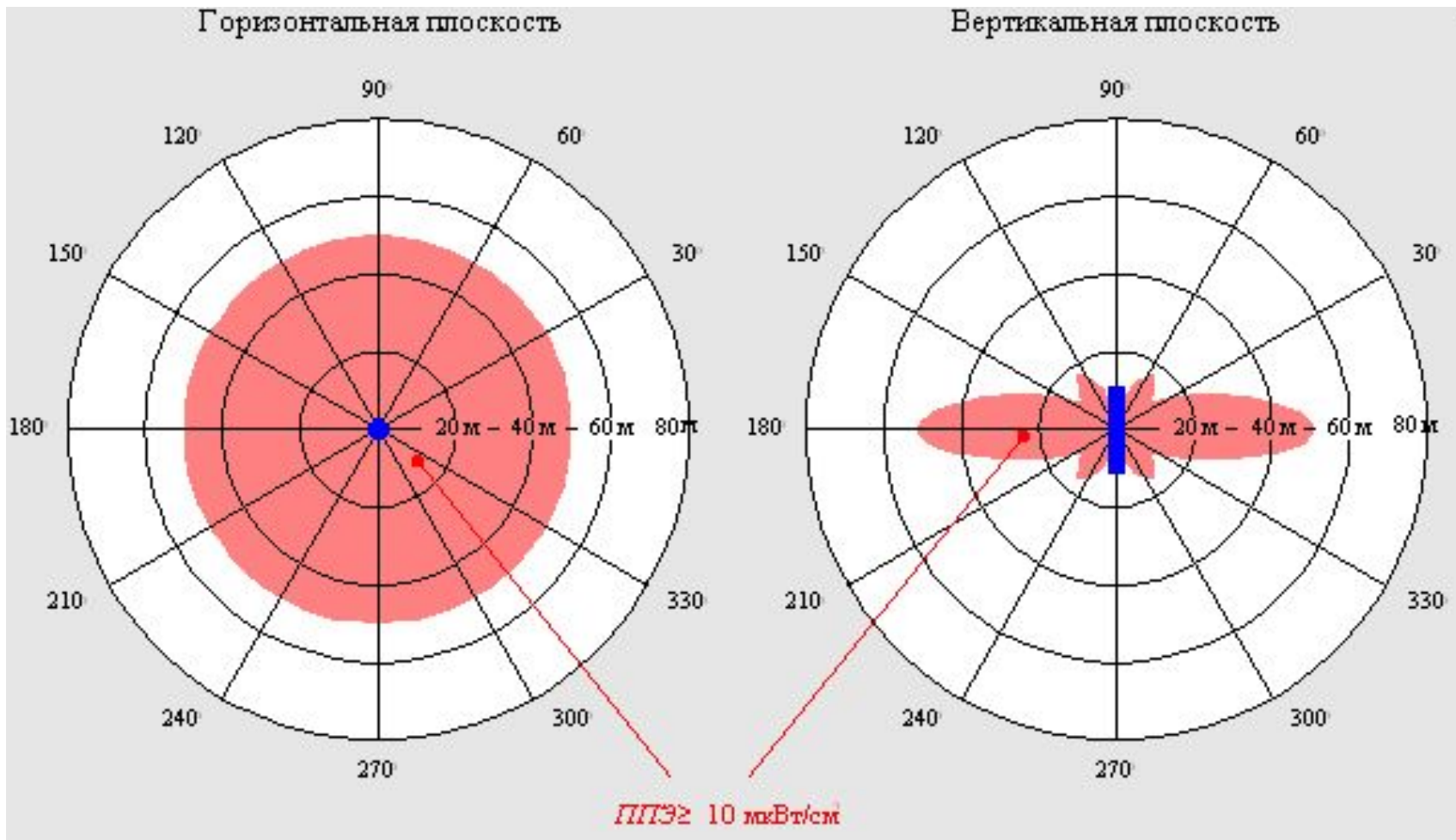


Диаграмма направленности антенны типа "Оmnі"

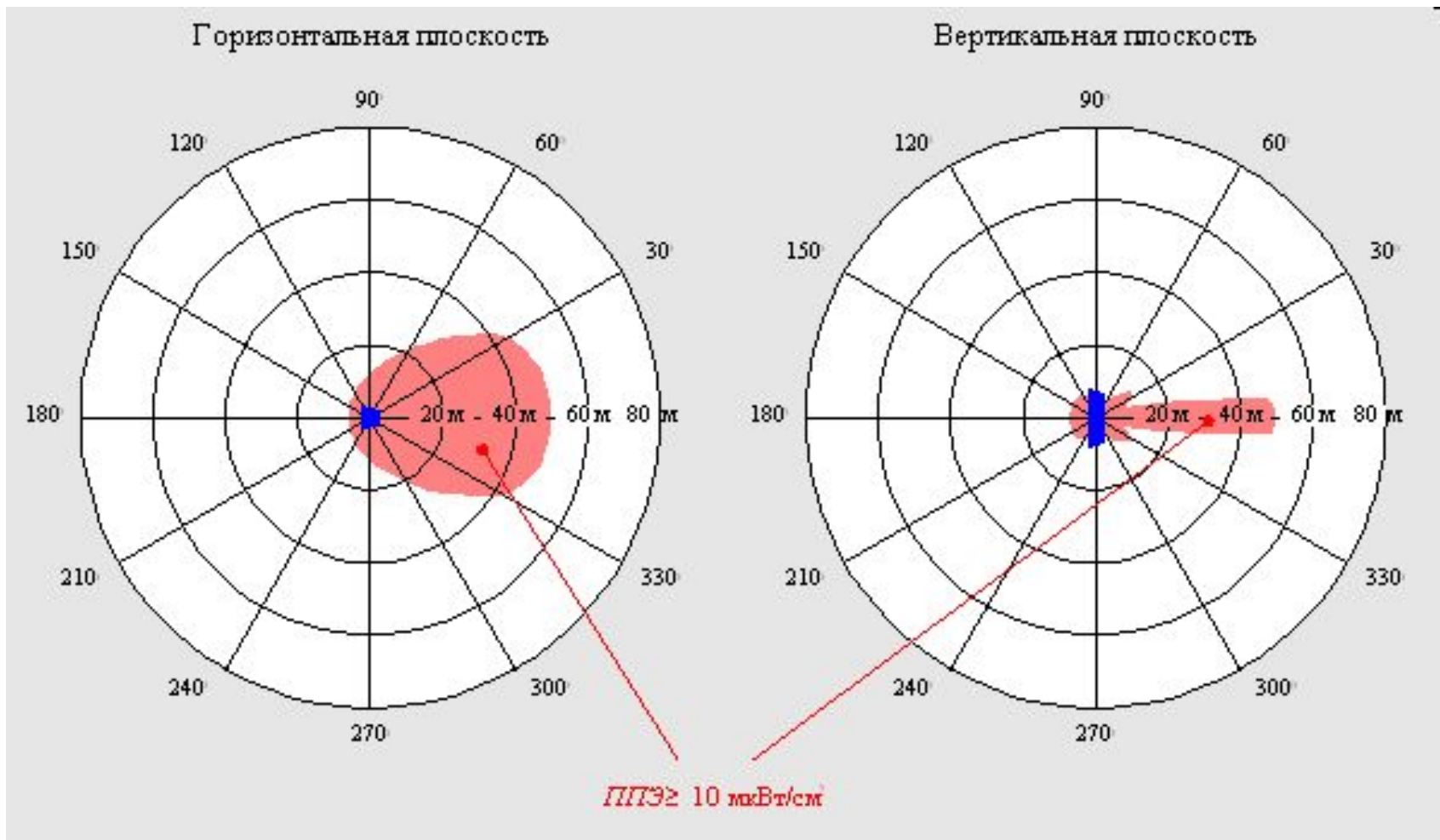


Диаграмма направленности секторной антенны (угол раскрытия основного лепестка в горизонтальной плоскости 60°)

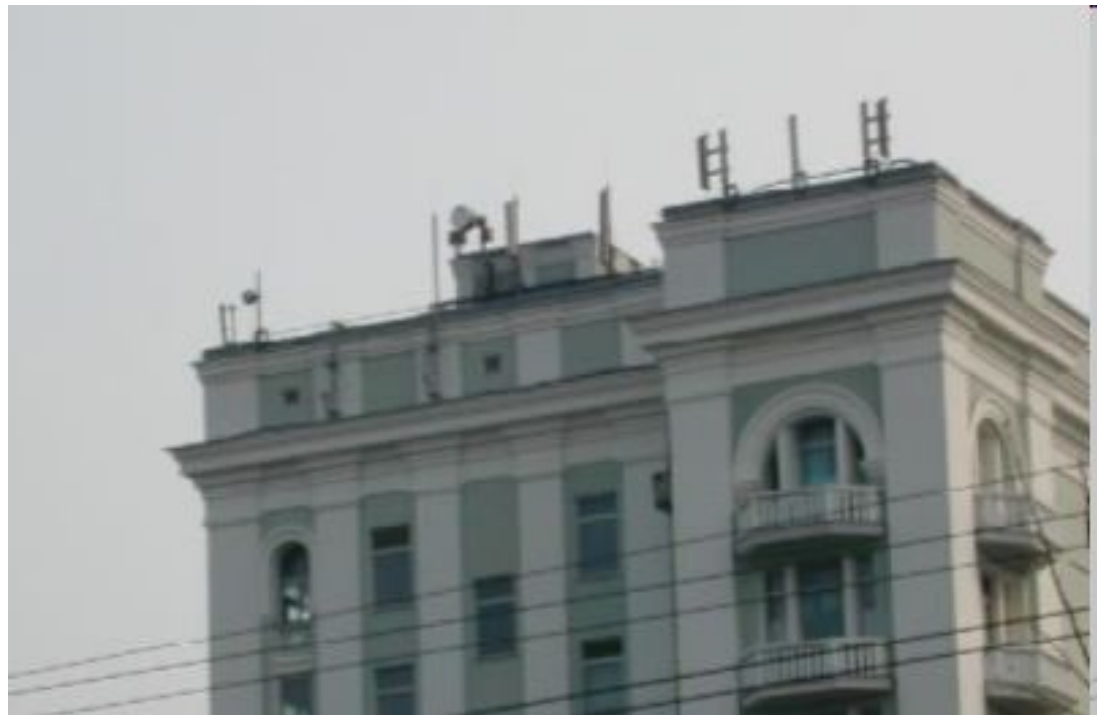


Биологически опасная зона



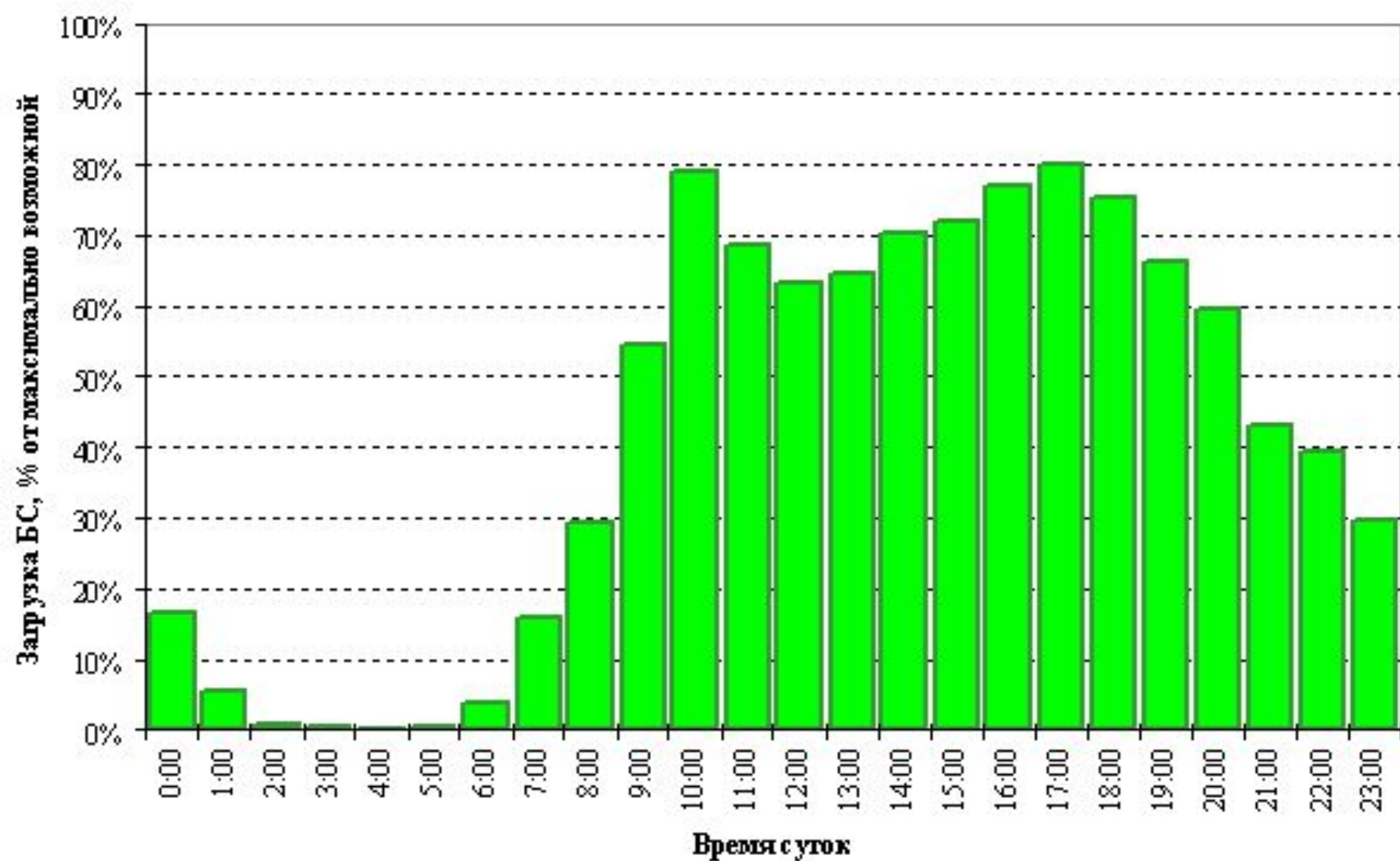
Биологически опасная зона







Настораживающее размещение антенн базовой станции сотовой связи



Типичный график почасовой загрузки базовой станции сотовой связи

***Установленные
неблагоприятные
последствия
длительного пребывания
в биологически
опасной зоне***





Профилактика



Сотовые телефоны







Результат

**Доказанные
неблагоприятные
эффекты действия
ЭМП, в том числе
диапазона
сотовой связи**

**Влияние
электромагнитного
поля
на клетку
(механизмы
воздействия)**





**Влияние
электромагнитного
поля
на клетку
(характер
воздействия)**



Влияние на организм как на уровне физико-химических условий протекания ферментных реакций в клетках



ЭМП является «стрессорным» механизмом, воздействующим на его регуляторные системы



Биологическое действие электромагнитного поля сводится в основном к индуцированию токов в тканях



В результате непосредственное воздействие поля на клеточном уровне, в первую очередь на мембранные структуры



Под действием ЭМП изменяется скорость диффузии через мембраны, ориентация биологических макромолекул и состояние электронной структуры свободных радикалов



Биологическое действие ЭМП имеет, в основном, неспецифический характер и связан с изменением активности регуляторных систем организма



Мишенью для инициации любого адаптирующего эффекта являются плазматические и внутриклеточные мембраны, ограничивающие различные органеллы и внутриклеточные компоненты



Имеет место большая чувствительность клеточных мембран к действию самых различных химических и физических агентов, в том числе к ЭМП



Морфологические и функциональные нарушения мембран обнаруживаются практически сразу после облучения и при очень малых дозах



Изменение ионного состава приводит к активизации транспорта катионов натрия



Изменение ионного состава приводит к активации перекисного окисления ненасыщенных жирных кислот



Изменение ионного состава приводит к разобщению процессов окисления

**Основные
аспекты
действия
ЭМП
на живые
организмы**

**Снижении
двигательной
активности и
выживаемость
и
микробов**

**Ухудшение
регенерации
тканей**

**Увеличение
смертности
микроорганиз
мов**

**Снижение
биохимически
х
реакций,
нарушение
метаболизма**

**Нарушение
эмбрионально
го
и личиночного
развития**

**Снижение
энергетическо
го
потенциала во
всех
жизненно
важных**

***Влияние
электромагнитного
поля
на нервную
систему***



Установлено наличие прямого действия ЭМП на мозг, мембраны нейронов, память, условнорефлекторную деятельность



В модельных экспериментах показана возможность влияния слабых электромагнитных полей на процессы синтеза в нервных клетках



Получены отчетливые изменения импульсации корковых нейронов, приводящие к нарушению передаваемой информации в структуры мозга



При воздействии ЭМП в сверхвысокочастотном диапазоне может развиваться нарушение кратковременной памяти



Уменьшается сексуальное влечение к противоположному полу, падает потенция (центральное происхождение)



Нервные импульсы – это слабые токи, а мобильный телефон – источник подобных токов, и поэтому его сигнал создает помехи в работе нервной системы

Основные проявления действия ЭМП на нервную систему

Раздражительность

Ослабление памяти

Суетливость

Неврозы

Компьютерная зависимость

Сотомания, SMS-мания

Нервно-психические расстройства

Общая напряженность

Нарушение сна

Быстрая утомляемость

**Основные
аспекты
действия
ЭМП
на
иммунную
систему**

**Изменение
характера
инфекционног
о
процесса**

**Снижение
содержания
альбуминов
в крови**

**Выступает
в качестве
аллергена**

**Нарушение
выработки
гормона
мелатонина**

**Нарушения
белкового
обмена, а
значит
иммуногенеза**

**Повышение
 γ -глобулина
в крови**

**Основные
аспекты
действия
ЭМП
на половую
систему**

**Снижение
функции
сперматогенеза**

**Замедление
эмбрионально
го
развития**

**Снижение
лактации
у кормящих
матерей**

**Снижение
половой
активности**

**Изменение
менструальног
о
цикла**

**Рождение
детей
с пороками
развития**



*В эксперименте сто куриных яиц (эмбрионов) были размещены перед монитором компьютера: **более 50% из них погибли**, а остальные появились на свет с **уродствами**.*

*276 родившихся мышей подверглись облучению компьютером, **78% из них погибли***

Основные аспекты действия ЭМП на детский организм





Снижение уровня и темпов умственного и физического развития



Снижение темпов роста



Снижение познавательной функции, связанное, в свою очередь, со снижением памяти



Развитие психотропных реакций и нарушений

***Рекомендации по
защите
от ЭМП,
создаваемых
мобильными
телефонами***



- **Использовать сотовый телефон только в случаях необходимости**
- **Не разговаривать непрерывно более двух-трех минут, в течение суток не более 10-15 минут**
- **Не допускать использования сотового телефона детьми**
- **Выбирать телефон с меньшей максимальной мощностью излучения**





При разговоре снимать очки с металлической оправой, т. к. наличие подобной оправы, играющей роль вторичного излучателя, может привести к увеличению интенсивности ЭМП, падающего на определенные участки головы пользователя, по сравнению со стандартной ситуацией



Использовать в автомобиле комплект *hands-free*, размещая его антенну в геометрическом центре крыши



Следить, чтобы расстояние от телефонов до окружающих людей не было меньше 50-70 см

4 вопрос

**Гигиенические
аспекты
электромагнитных
полей, создаваемых
некоторыми наиболее
востребованными
источниками**

**Неблагоприятное воздействие
ЭМП промышленной частоты
(50 Гц), в частности,
создаваемых ЛЭП**





В зоне ЛЭП у насекомых появляются изменения в поведении, например, у пчел, жуков, бабочек



У растений в зоне ЛЭП распространены аномалии развития - часто меняются формы и размеры цветков, листьев, стеблей, появляются лишние лепестки



У ряда аллергиков по действию поля ЛЭП развивается реакция по типу эпилептической



В зоне ЛЭП чаще регистрируются заболевания ССС, нервной системы, онкологические заболевания

Профилактика



Выделение в зоне ЛЭП санитарно-защитных зон (СЗЗ)



В СЗЗ запрещается размещать жилые и общественные здания и сооружения



В СЗЗ запрещается устраивать площадки для стоянки и остановки всех видов транспорта



В СЗЗ запрещается размещать предприятия по обслуживанию автомобилей и склады нефти и нефтепродуктов



В ССЗ запрещается производить операции с горючим, выполнять ремонт машин и механизмов



В случае превышения ПДУ в жилых зданиях устройство защитных металлических сеток с заземлением в 2-х точках. Если крыша металлическая, достаточно заземления



Установление защитных экранов (железобетонные, металлические заборы, тросовые экраны, деревья или кустарники высотой не менее 2 м)



Не приобретать жилье и дачные участки в зоне ЛЭП

На производстве



Защита временем (регламентации продолжительности рабочего дня с сокращением его в случаях возрастания интенсивности фактора)



Защита расстоянием (рациональное размещение источников ЭМП и рабочих мест с учетом расстояния друг от друга)



Экранирование источников и рабочих мест с использованием коллективных и индивидуальных средств защиты

***Неблагоприятное воздействие
ЭМП, создаваемыми
бытовыми приборами***





- Как *по* *ока* *о, действующим фактором является магнитное* *му вредное действие идентично тому, которое* *магнитные постоянные и переменные поля*

Профилактика



• При приобретении бытовой техники необходимо обращать внимание на отметку о соответствии прибора гигиеническим требованиям



• Использование приборов с меньшей мощностью

• Достаточное удаление места отдыха от бытовых приборов, излучающих достаточно большой уровень магнитного поля

• Разделение электрических приборов на некотором расстоянии друг от друга и удаление их от места отдыха



Неблагоприятное воздействие ЭМП, создаваемыми компьютерными системами





- У женщин, работающих на компьютере, выкидыши в первые беременности возникают в 2 раза чаще, чем у тех, работающих на других производствах



- Частота рождения детей с врожденными пороками увеличивается в 2,5 раза

- Наблюдается рост заболеваемости ЦНС в 4,6 раза, ССС — в 2, верхних дыхательных путей — в 4,1, ЖКТ — в 2, опорно-двигательной системы — в 3 раза



- Проницаемость сосудов головного мозга ослабляется на 7 % за 2 ч активной работы и на 20 % — за 4 ч, сосудов глаз — соответственно на 16 и 43 %, молочной железы — на 12 и 20 %





Работа сосудов головного мозга ослабляется на 7 % за 2 ч непрерывной работы и на 20 % — за 4 ч, сосудов глаз — соответственно на 16 и 43 %, молочной железы — на 12 и 20 %



При работе с дисплеем в течение 2—6 ч и более в день повышается риск заболевания экземой из-за наличия электростатического и возможно электромагнитного полей (ЭСП повышает концентрацию положительных аэроионов)



Снижение внимания и восприятия, ухудшение переработки информации, утомление и головные боли, возникновение негативно-эмоциональных состояний (например, депрессии)



Развитие кардионеврозов и других заболеваний органов кровообращения



***В ряде стран,
например
Германии,
оператор ЭВМ
включен в
перечень
наиболее
опасных
профессий***

Профилактика



Гигиеническое образование и воспитание населения в области компьютерной (электромагнитной) безопасности



Гигиеническая экспертиза производимых и импортируемых компьютерных систем



Защита расстоянием (глаза от монитора на расстоянии не менее 50 см)



Защита временем (ограничение времени работы на ПЭВМ, особенно детей)



**Защита экранированием
(использование экранов с
санитарно-эпидемиологическим
заключением Роспотребнадзора)**



**Рациональное размещение ПЭВМ в
помещениях**



**Реализация рекомендованных
упражнений в перерывах**



**Выбор ПЭВМ с предпочтительными
по электромагнитной безопасности
параметрами**

5 вопрос

***Гигиенические
аспекты
лазерного
излучения***

***Основные аспекты
неблагоприятного
действия лазерного
излучения (ЛИ) на
организм человека***



***Риск локальных и общих
термических поражений (ожогов)***



***Преимущественное поражение глаз
и кожных покровов (органы-
мишени)***



***Нарушения эндокринной
(симпатико-адреналовой и
гипофизарно-надпочечниковой)
системы***



- **Нарушение иммунных, центральной и периферической нервной систем, белкового, углеводного и липидного обменов**
- **торов, обслуживающих лазерные ки, отмечается более высокая частота еских и вегето-сосудистых расстройств**



Профилактика

● **Организационно-технические мероприятия**



планировка и внутренняя отделка помещений

- **Рациональное размещение лазерных технологических установок**





- **Рациональный порядок обслуживания лазерных установок**



- **Использование минимального уровня ЛИ для достижения поставленной цели**

- **Рациональная организация рабочего места**





- ***Ограничение допуска к проведению работ***
- ***организация противоаварийных работ***
- ***Обучение персонала***



● Санитарно-гигиенические мероприятия



- **Контроль за уровнями опасных и вредных факторов на рабочих местах**
- **Ограничение времени воздействия излучения**





- **Применение коллективных и индивидуальных средств защиты**

- **Контроль за прохождением персоналом обязательных и периодических медицинских осмотров**





***Благодарю
за внимание!***