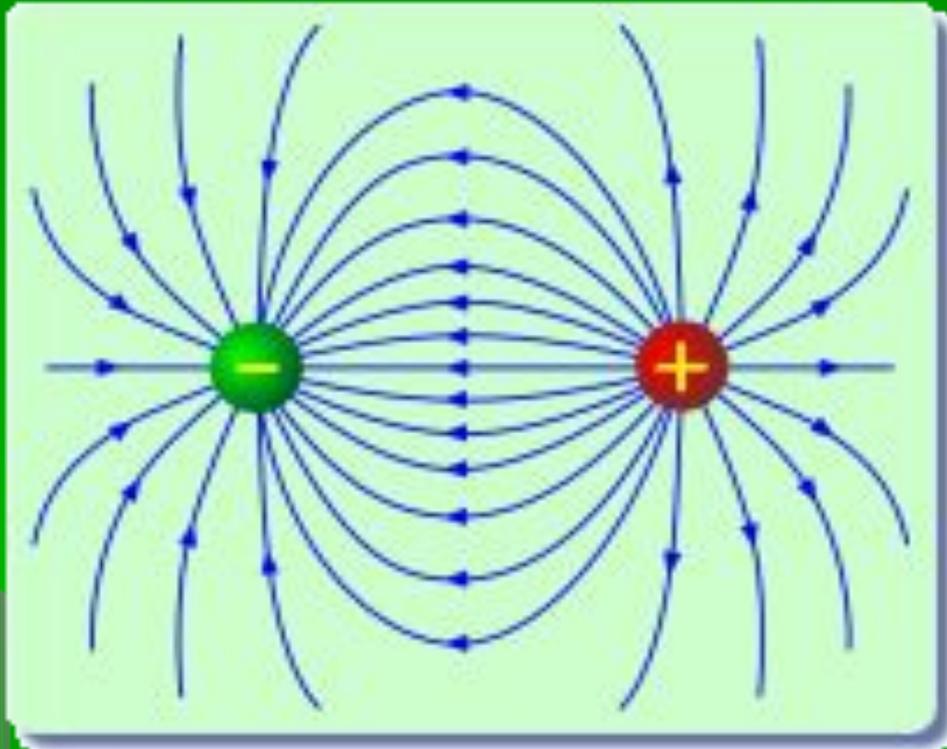


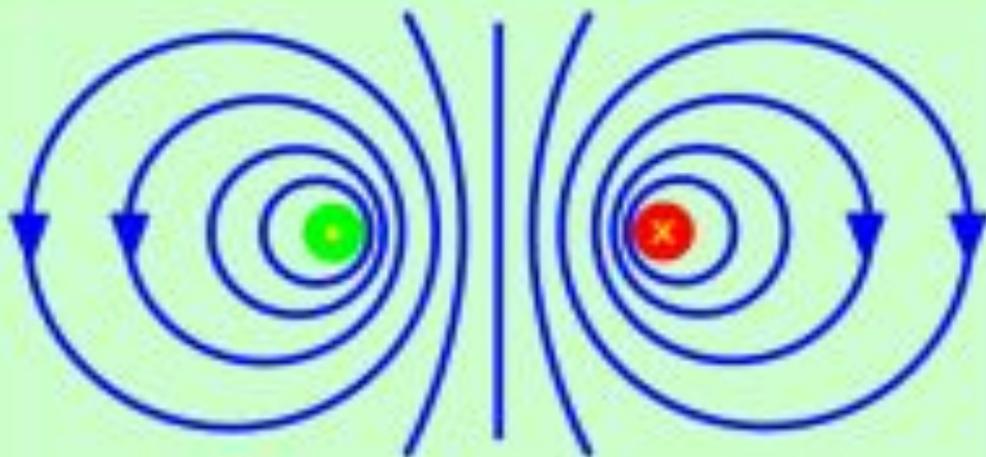


Неионизирующие излучения

Что такое электрическое поле



Электрическое поле создается зарядами



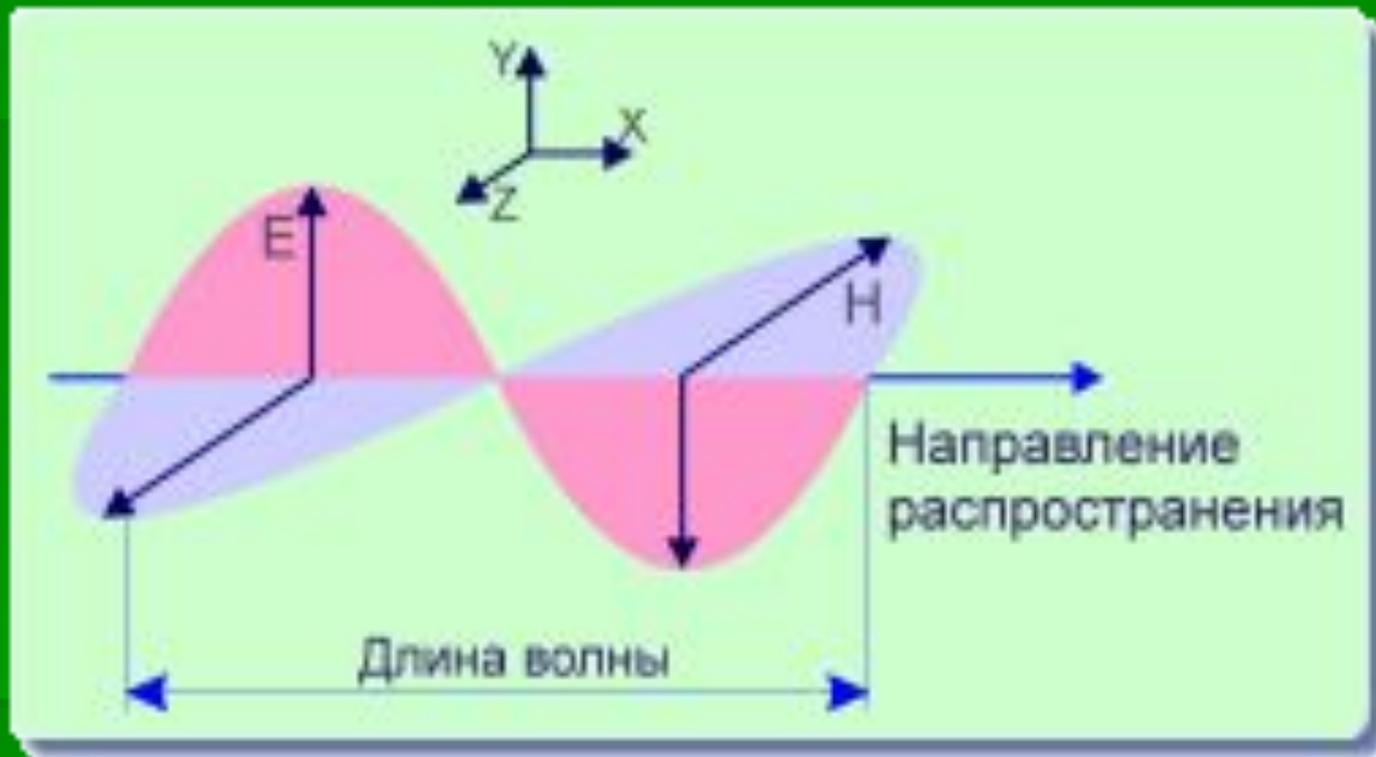
- Ток течет к наблюдателю
- ⊗ Ток течет от наблюдателя



Магнитное поле

Магнитное поле создается при движении электрических зарядов по проводнику.

Электромагнитное поле



электромагнитное поле - это особая форма материи, посредством которой осуществляется воздействие между электрическими заряженными частицами.

Физические причины ЭМП –

изменяющееся во времени

электрическое поле E

порождает магнитное поле H ,

а изменяющееся магнитное поле H -

вихревое электрическое поле E :

обе компоненты E и H , непрерывно

изменяясь, возбуждают друг друга.

Классификация электромагнитных излучений

Низко-
частотные
излучения

Крайне
и
сверхнизкие

Инфра
и
очень низкие

Низкие

**Радиочастотные
излучения**

**Длинные
волны
(ДВ)**

**Средние волны
(СВ)**

**Короткие
волны
(КВ)**

**Ультракороткие
волны
(УКВ)**

**Микроволны
(СВЧ)**

**Оптически
е
излучения**

Ультрафиолетовые

A 400 – 280 нм

B – 315 – 280 нм

C – 280 – 200 нм

Видимые

380 – 770 нм

Инфракрасны

е

780 нм – 1000мкм

Международная классификация

электромагнитных волн по частотам

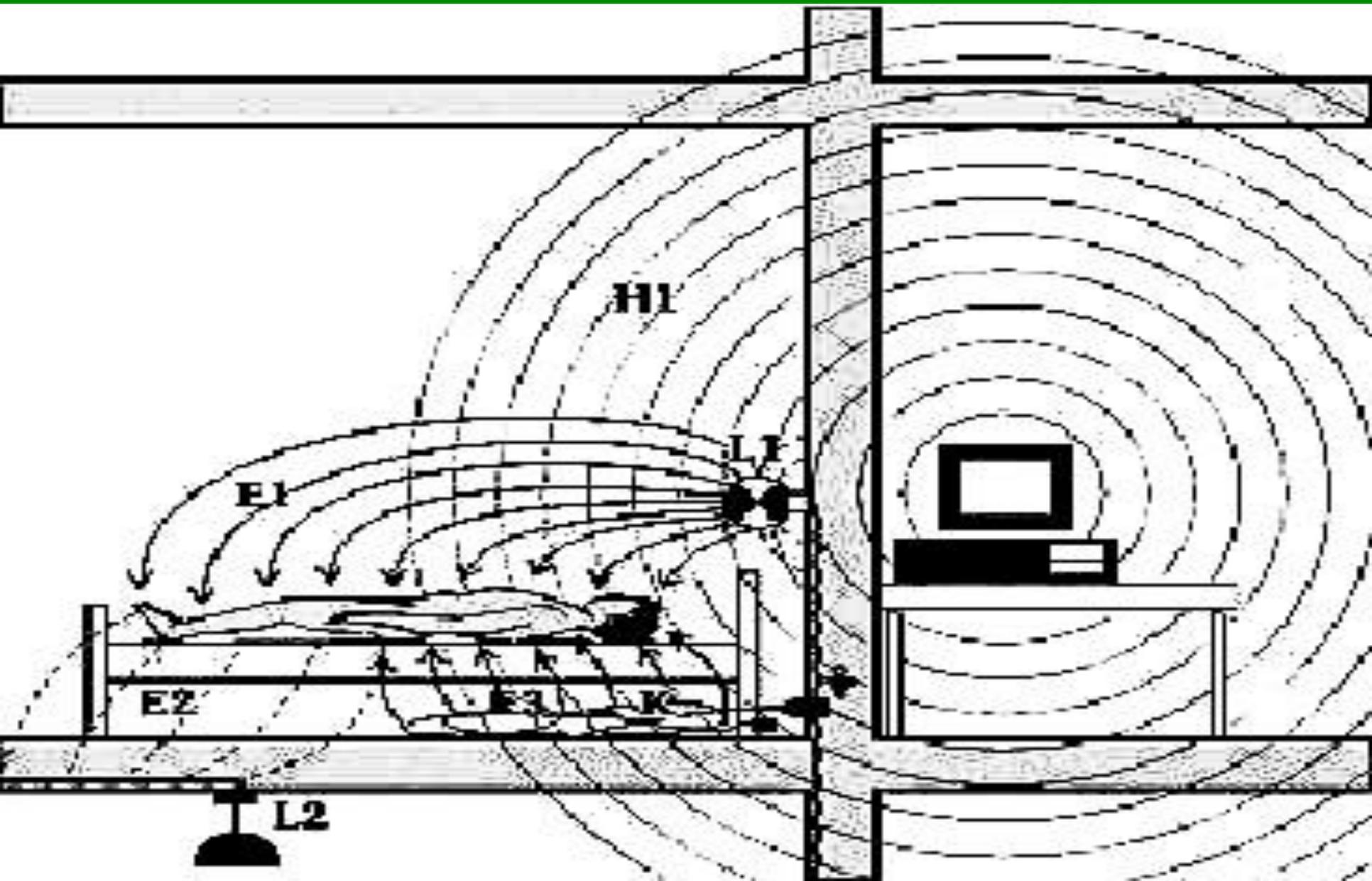
Крайние низкие, КНЧЗ - 30 Гц
Сверхнизкие, СНЧЗ0 - 300 Гц
Инфранизкие, ИНЧ0,3 - 3 кГц
Очень низкие, ОНЧЗ - 30 кГц
Низкие частоты, НЧЗ0 - 300 кГц
Средние, СЧ0,3 - 3 МГц
Высокие частоты, ВЧЗ - 30 МГц
Очень высокие, ОВЧЗ0 - 300 МГц
Ультравысокие, УВЧ0,3 - 3 ГГц
Сверхвысокие, СВЧЗ - 30 ГГц
Крайне высокие, КВЧЗ0 - 300 ГГц
Гипервысокие, ГВЧЗ00 - 3000 ГГц

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

Человек в поле действия ЭМП



Распределение интенсивности ЭМП

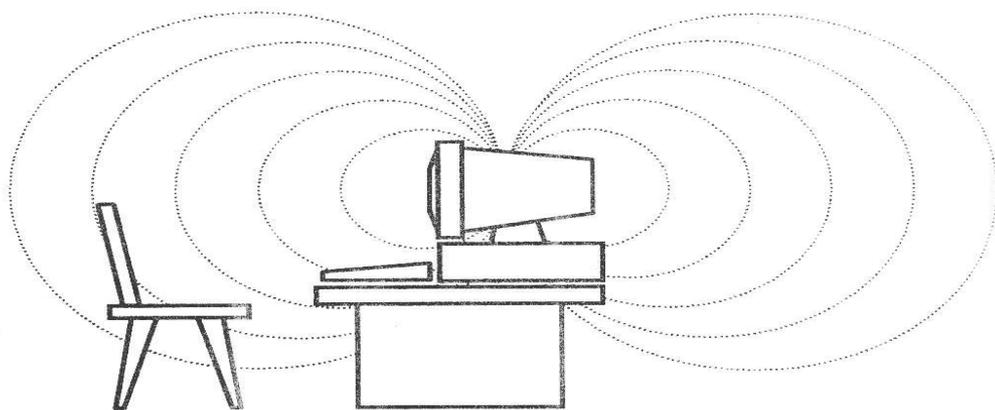


Рис. 1.1. Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея.

Силовые линии
магнитного поля
вокруг дисплея

Пространственная
диаграмма
распределения
ЭМП вокруг
дисплея

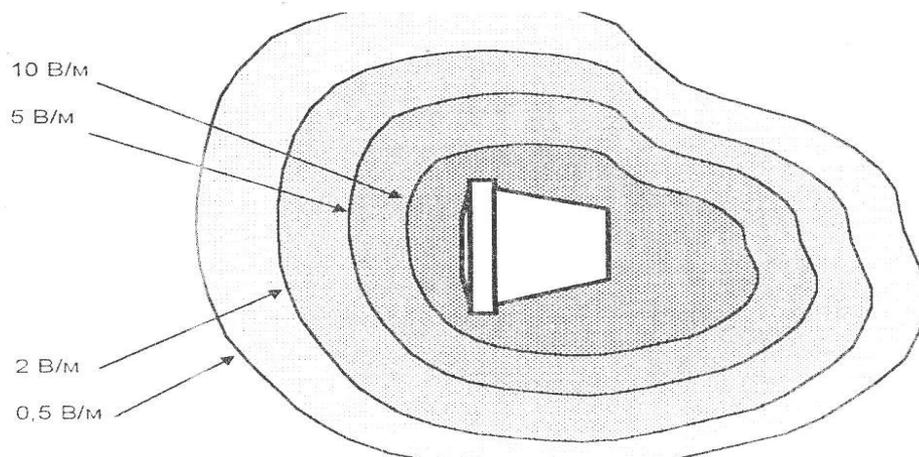


Рис. 1.2. Пространственная диаграмма распределения интенсивности электрического поля вокруг дисплея (в горизонтальной плоскости)

Биополе человека под воздействием ЭМП



а)



б)

а) – исходное
состояние

б) – воздействие
ЭЛТ монитора в
течение 30 минут

Источники ЭМП



ЛЭП



**ЭЛЕКТРО-
ТРАНСПОРТ**



РАДАРЫ



**СОТОВАЯ
СВЯЗЬ**



**ПЕРСОНАЛЬНЫЙ
КОМПЬЮТЕР**



**ЭЛЕКТРО-
ПРОВОДКА**



**ТЕЛЕ- И
РАДИОСТАНЦИИ**



**СПУТНИКОВАЯ
СВЯЗЬ**



**БЫТОВЫЕ
ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ**

Вокруг любого источника излучения ЭМП различают 3 зоны:

Ближняя зона ЭМП – зона индукции
(E, H) – $R < \lambda / 2\pi$

Промежуточная зона – интерференции
(E x H) – $\lambda / 2\pi < R < 2\pi\lambda$

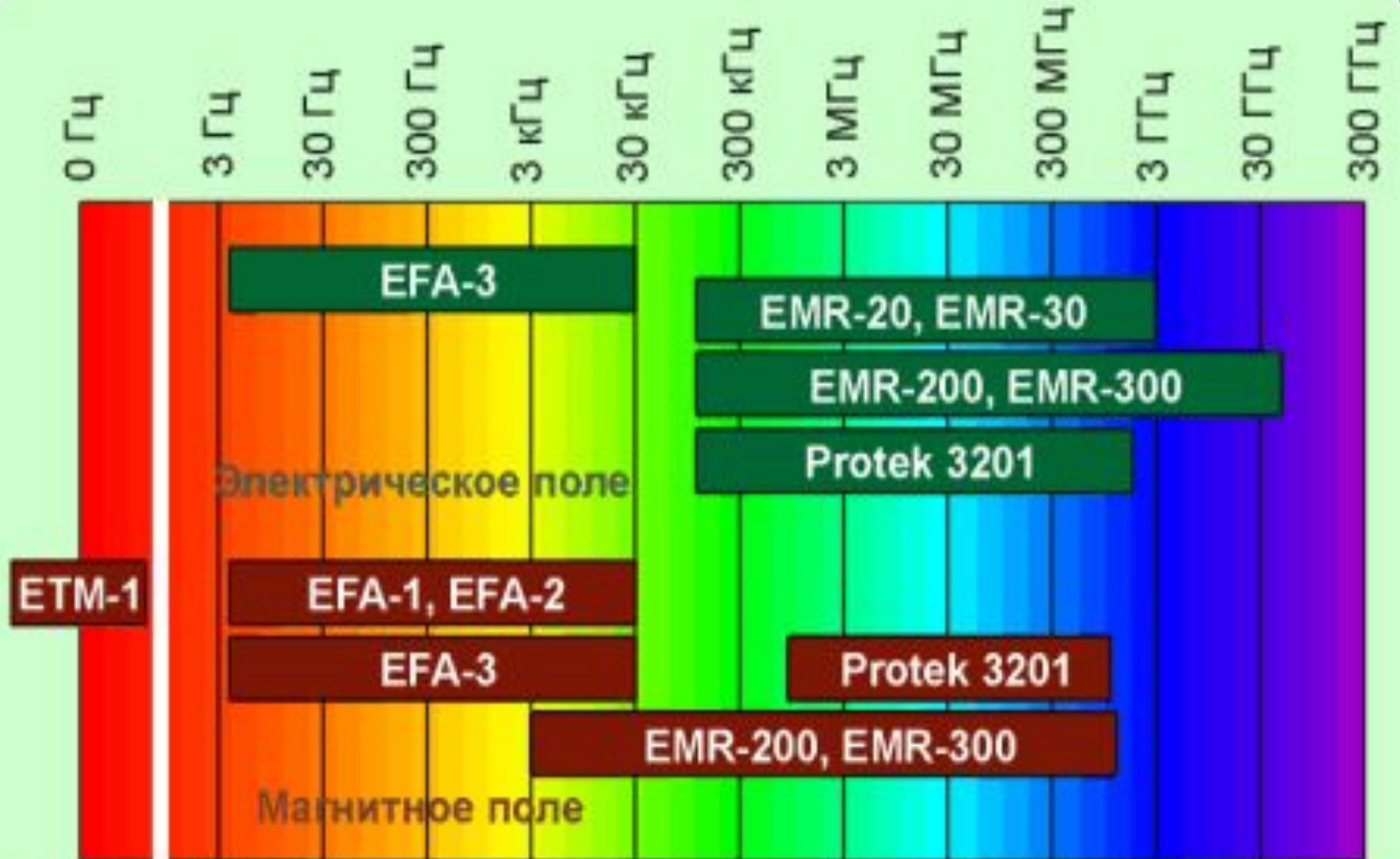
Дальняя зона ЭМП – (волновая) –
 $R > 2\pi\lambda$,

где λ – длина волны,

R – расстояние от источника ЭМП

π – постоянная константа 3,14

Диапазон ЭМП



ПДУ ЭМП на рабочем месте

Напряженность электрического поля :

Е нч (5–2000 Гц) – 25 В/м.

Е вч (2–400 кГц) – 2,5 В/м.

Плотность магнитного потока:

В нч – 250 нТл.

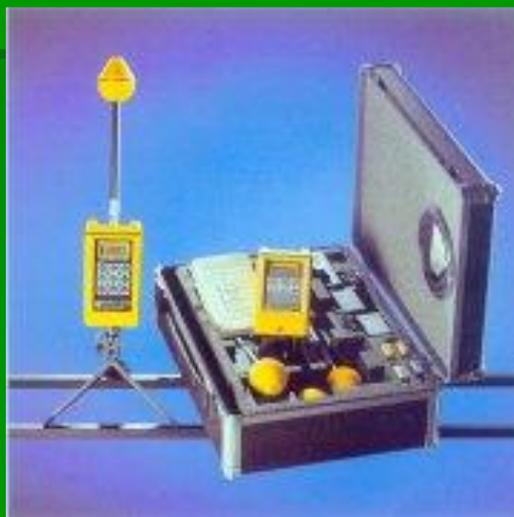
В вч – 25 нТл.

Поверхностный электростатический потенциал Е ст. 500 В.

Мощность магнитной индукции

1 Вт/кв.м

Приборы для измерений ЭМП



Место оператора ПК

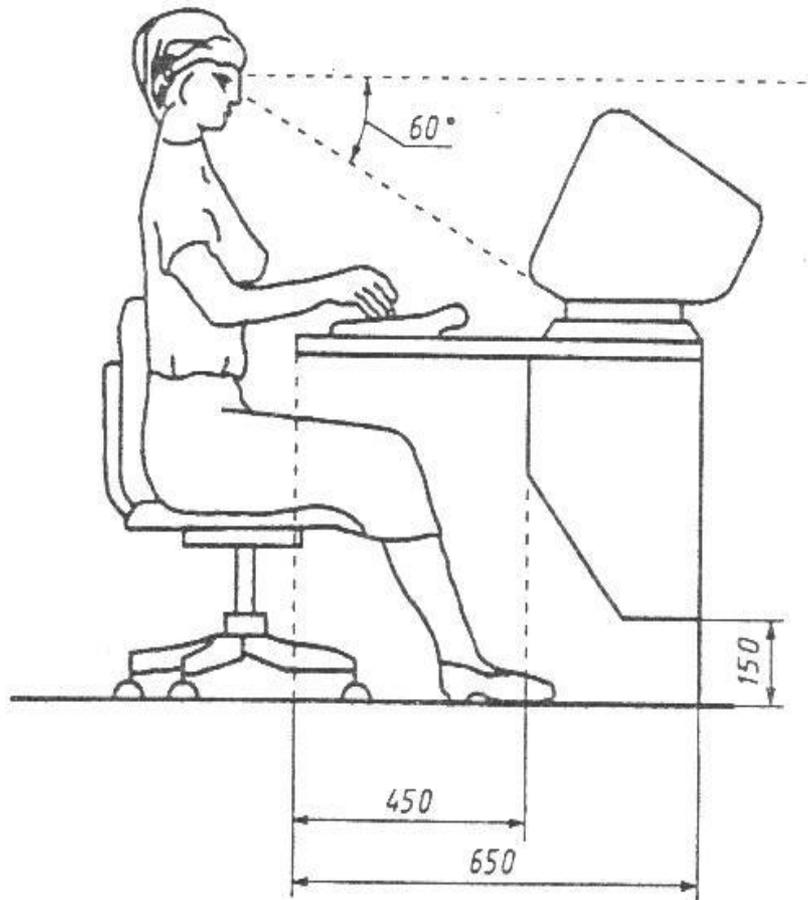


Рисунок 1. Расположение дисплея на столе

Расположение
ПК на столе

На биологическую реакцию влияют следующие параметры ЭМП:

- * **интенсивность ЭМП,**
- * **частота излучения;**
- * **продолжительность облучения;**
- * **модуляция сигнала;**
- * **сочетание частот ЭМП;**
- * **периодичность действия.**

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, **наклонность к гипотонии**, **боли в области сердца** и др.

радиоволновая болезнь:

астенический синдром;

астеновегетативный синдром;

гипоталамический синдром.

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.**

Архитектурно-планировочные мероприятия

- учет санитарно–защитных зон (75 м – 300 м от ЛЭП),
- защита расстоянием (70 см – 3 м);
- ограждение зон;
- увеличение высоты подвеса электропроводов и уменьшение расстояния между ними;
- наличие зеленой изгороди

Инженерно-технические мероприятия

Коаксиальные или волноводные
линии (**шунгит**)

Технически **правильно**
организованная система
электропитания.

Эффективное **заземление**

**Экранирование
электромагнитных полей:
радиоотражающие и
радиопоглощающие материалы
одно- или многослойные (с одной
стороны впрессована
металлическая сетка или
латунная фольга)**

Радиоотражающие материалы

железо,

сталь,

медь,

латунь,

алюминий

Характеристики некоторых радиопоглощающих материалов

Наименование материалов	Тип марок	Диапазон поглощенных волн, см	Коэффициент отражения по мощности, %	Ослабление проходящей мощности, %
Резиновые коврики	В2Ф-20	8 – 4	1 – 2	98 – 99
Магнитодиэлектрические пластины	ХВ – 0,8	0,8	1 – 2	98 – 99
Поглощающие покрытия на основе поролона	«Болото»	0,8 – 100	1 – 2	98 – 99
Ферритовые пластины	СВЧ - 0,68	15 – 200	3 – 4	96 - 97

Стены покрывают специальными красками (коллоидное серебро, медь, графит, алюминий, порошкообразное золото).

Металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами с тонкой прозрачной пленкой либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов - меди, никеля, серебра и их сочетания. Пленка ослабляет интенсивность излучения в диапазоне 0,8 – 150 см на 30 дБ (в 1000 раз). При нанесении пленки на обе поверхности стекла ослабление достигает 40 дБ (в 10000 раз).

Металлическая заземленная сетка,
металлический лист или любое другое
проводящее покрытие, в том числе и
специально разработанные строительные
материалы.

В качестве экранов могут применяться также
различные **пленки и ткани с**
металлизированным покрытием.

Радиоэкранирующими свойствами обладают
практически все **строительные материалы**

Ослабление ЭМП с помощью строительных материалов

Кирпичная стена

Шлако-бетонная стена

**Штукатурная стена или деревянная
перегородка**

Слой штукатурки (шунгит)

Доска

Древесно-волокнистая плита

Фанера

Окно с двойными рамами,

Стекло силикатное

Организационные мероприятия

Выбор режимов работы

Защита временем

Обеспечение средствами

**коллективной и индивидуальной
защиты (СКЗ, СИЗ)**

Текущий гигиенический контроль проводится в зависимости от параметров и режима работы излучающей установки, но как правило не реже 1 раза в год.

Лечебно-профилактические мероприятия

- организация и проведение **контроля** выполнения гигиенических нормативов, режимов работы персонала, обслуживающего источники ЭМП;
- выявление **профессиональных заболеваний**, обусловленных неблагоприятными факторами среды;
- разработка мер по **улучшению условий труда и быта персонала**, по повышению устойчивости организма работающих к воздействиям неблагоприятных факторов среды.

- **предварительные** при поступлении на работу и **периодические** медицинские осмотры в порядке, установленном соответствующим приказом Министерства здравоохранения.

Все лица с **начальными проявлениями клинических нарушений**, обусловленных воздействием ЭМП (астенический астено-вегетативный, гипоталамический синдром), а также с общими заболеваниями (органические заболевания центральной нервной системы, гипертоническая болезнь, болезни эндокринной системы, болезни крови и др.), должны браться под наблюдение с проведением соответствующих гигиенических и терапевтических мероприятий, направленных на **оздоровление условий труда и восстановление** состояния здоровья работающих.

ИНФРАКРАСНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

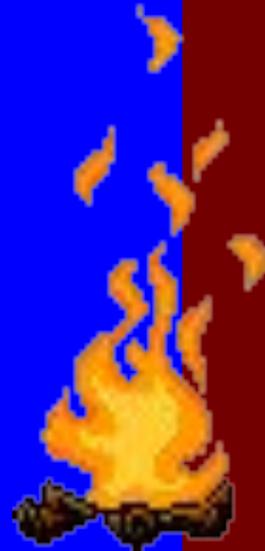
ИК – А (780...1400 нм)

ИК – В (1400...3000 нм)

ИК – С (3000 нм...1000 мкм)

Короткие волны от источников с температурой выше 100° С

Длинные волны от источников с температурой ниже 100° С



Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий инфракрасных излучений

При облучении 160 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

**Благодарим за внимание
Желаем безопасной
жизнедеятельности**

