

# Тема

## Измерение и нормирование электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Сергиенко Андрей Алексеевич**

руководитель Научно-производственного комплекса  
«Циклон-Тест»

**Тел:** (495) 995-72-07, доб. 231

**тел.моб.:** (8-903) 573-01-01

**эл.почта:** [nrk@ciklon.ru](mailto:nrk@ciklon.ru)

**сайт:** [www.ciklon.ru](http://www.ciklon.ru)

2

## Информационные материалы семинара

**[ciklon.ru/seminar/140212](http://ciklon.ru/seminar/140212)**

## Научно-производственное предприятие "Циклон-Тест"

- Сертификация на безопасность
- Разработка и пр-во средств измерений
- Разработка и пр-во средств защиты
- Аттестация рабочих мест
- Производственный контроль
- Разработка методических материалов
- Электроизмерения, электромонтаж
- Нормализация эл.магнитной обстановки

4

## «Циклон-Тест» специализация по измерению ЭМП

Исследованиями по электромагнитным полям НПП «Циклон-Тест» занимается с момента своего основания – с 1954 года на уникальной испытательной базе:



Безэховая  
электромагнитная камера  
(9x9x6 м)



Радиоэкранированный зал  
(24x24x6 м)

## Разработка и производство средств измерений

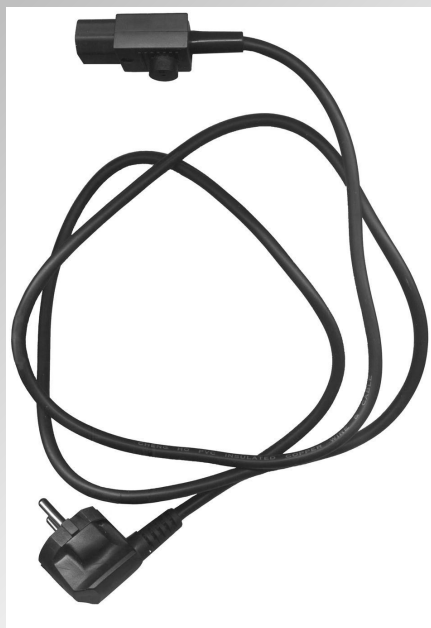


Особо стоит отметить новую разработку предприятия - универсальный измеритель электромагнитных полей **ПЗ-70/1**, получивший Знак качества средств измерений в 2011 году

В целом за разработку серии уникальных измерителей электромагнитных полей предприятие "Циклон-Тест" получило в 2009 году **Золотую медаль выставки "Метрология-2009"**

## Разработка и производство приборов для оперативного контроля электромагнитной обстановки и средств защиты

Конструкторско-технологическим отделом НПП "Циклон-Тест" созданы устройства, позволяющие при эксплуатации технических средств оперативно контролировать систему их электропитания по критериям минимизации электромагнитных полей



Одно из таких устройств - специальный шнур сетевого питания **"Сигнал"** со встроенной в розетку шнура электронной схемой, которая звуковым сигналом извещает пользователя ПЭВМ об отсутствии (исчезновении) заземления и, следовательно, об ухудшении электромагнитной обстановки на рабочем месте

## Разработка и производство приборов для оперативного контроля электромагнитной обстановки и средств защиты



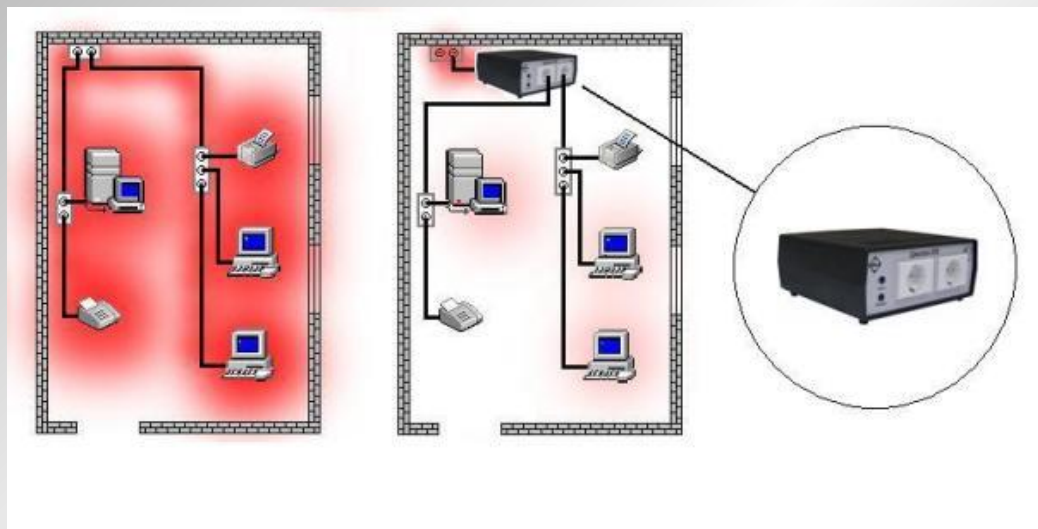
Другое устройство - индикатор состояния электророзеток "ИСЭР-01" со звуковой и световой индикацией для оперативного контроля качества монтажа систем питания электросетей 220 В

Это устройство позволяет контролировать наличие напряжения в сети, индицировать пространственную ориентацию "фазы" и "нуля", проверять наличие или отсутствие заземления розеток без их демонтажа и вскрытия, выявлять недопустимую деформацию заземляющих лепестков розеток, приводящую к потере заземления электроприборов

## Разработка и производство приборов для оперативного контроля электромагнитной обстановки и средств защиты



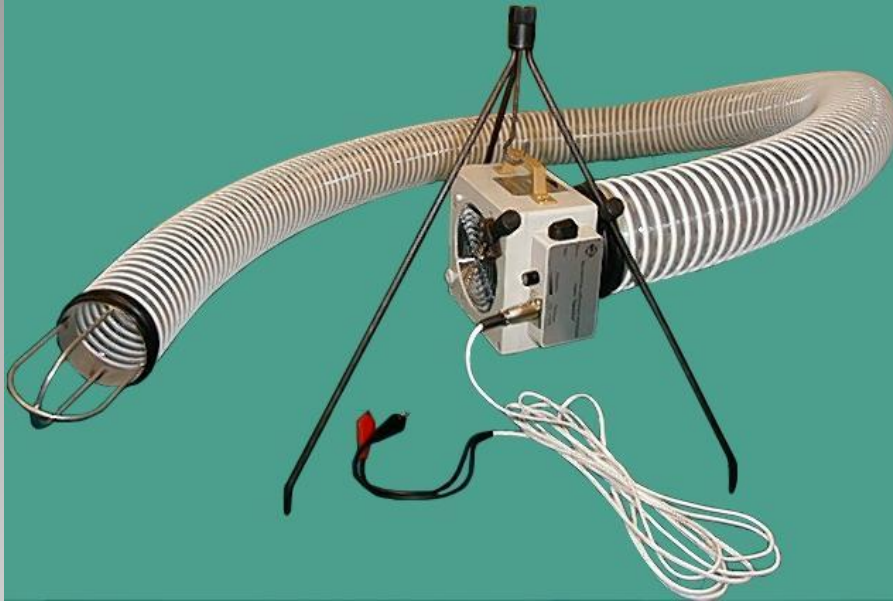
Согласующее устройство "Циклон-350" предназначено для компенсации полей промчастоты 50 Гц в зоне расположения технологического и офисного оборудования, компьютерной техники



При подключении оборудования к электросети через данное устройство электрическое поле во всем помещении **снижается в 15-20 раз**



## Разработка и производство средств улучшения условий труда



Разработанные и выпускаемые предприятием вентилярующие устройства "Циклон" предназначены для создания безопасных и комфортных условий труда в помещениях, где скапливаются горючие газы, ядовитые и вредные вещества

Отличительная особенность этих изделий – **возможность длительной автономной работы от собственного аккумулятора без подключения к сети 220 В.**

## Разработка и производство медицинской диагностической аппаратуры для ранней диагностики профзаболеваний

Новое направление предприятия – разработка медицинской диагностической аппаратуры, основанное на неинвазивной (черезкожной) экспресс-оценке параметров крови с использованием электромагнитных излучений нанометрового диапазона.  
(Медицинский исполнитель - МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского)



Разработан, включен в Реестр медицинской техники РФ и освоен в серийном производстве мобильный диагностический комплекс **"Спектротест"** для ранней диагностики профзаболеваний, связанных с расстройством периферического кровообращения: - **вибрационной болезни и пылевой болезни легких.**

# Научная, методическая и образовательная деятельность



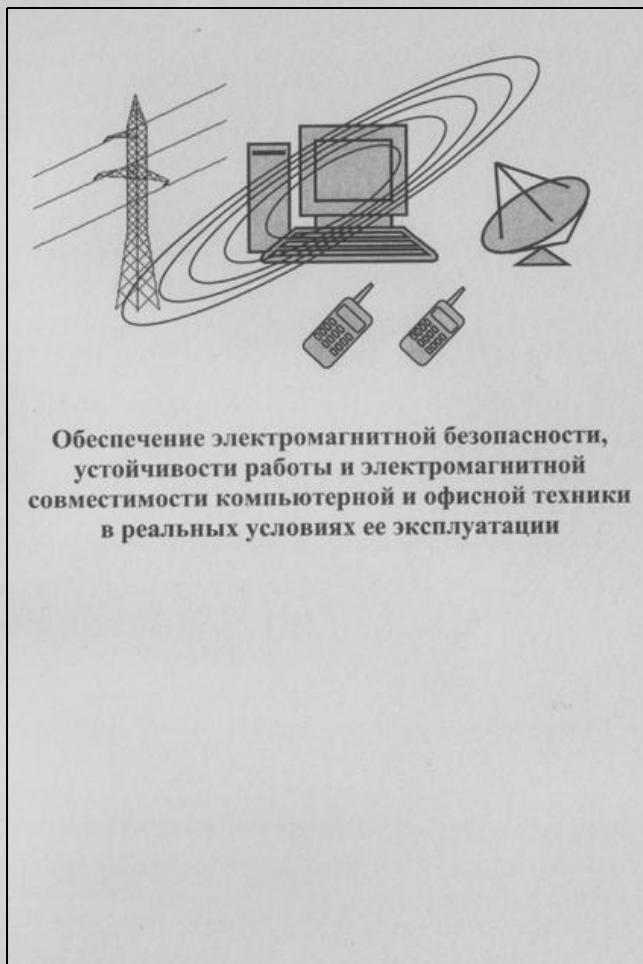
- Разработка и издание методических материалов по обеспечению безопасных условий труда
- Оказание помощи предприятиям в анализе и устранения причин несоответствий по электро- и электромагнитной безопасности оборудования, рабочих мест и производственных объектов
- Участие в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации специалистов по охране труда

## Методические материалы

### Справочное руководство «Обеспечение электромагнитной безопасности, устойчивости работы и электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники в реальных условиях ее эксплуатации»

ФГУП «НПП «Циклон-Тест», 2004 г.

Электронная версия – на странице  
<http://www.ciklon.ru/centre/metod.htm>



# Тематический сайт в интернете

## «Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ» (вопросы и ответы)

### [www.ciklon.ru/help](http://www.ciklon.ru/help)

здесь'. Below this, it lists 'Последние обновления раздела:' with dates and question numbers: '06 августа 2010 г. - вопросы № 639, 640', '05 августа 2010 г. - вопросы № 633, 634, 635, 636, 637, 638', and '11 июля 2010 г. - вопросы № 629, 630, 631, 632'. The section 'Вопрос № 640' is partially visible, starting with 'Как я понимаю, сейчас можно не морочить голову ни себе, ни людям с претензиями к электропроводке...'."/>

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест". Вопросы и ответы последние - Windows Internet Explorer

http://ciklon.ru/help/help.htm

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Избранное Блог Колдунова Партнерство Реестр ОТ Гор. лин. Эл-стандарт Циклон Дейтон Собр.законод. РФ Росэл

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест"...

**ЦН**

**Федеральное государственное унитарное предприятие "НПП "Циклон-Тест"**  
**Центр по контролю условий труда**

На главную страницу сайта НПП "Циклон-Тест"

*Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ (Вопросы и ответы)*  
**Вопросы и ответы последние**

О центре  
Контакты  
Консультации  
Наши услуги  
Опыт работы  
Наши лицензии  
Наши лаборатории  
Испытательная база  
Методич. материалы  
**Вопросы и ответы**  
Наши партнеры  
Карта сайта

► **Задать вопрос**

► **Навигатор по вопросам**

При первом посещении раздела "Вопросы и ответы" целесообразно ознакомиться с рекомендациями по использованию данного материала ► [здесь](#)

Последние обновления раздела:

06 августа 2010 г. - вопросы № 639, 640  
05 августа 2010 г. - вопросы № 633, 634, 635, 636, 637, 638  
11 июля 2010 г. - вопросы № 629, 630, 631, 632

**Вопрос № 640**  
Как я понимаю, сейчас можно не морочить голову ни себе, ни людям с претензиями к электропроводке, к качеству ее исполнения и заземления. Ведь СанПиН по ЭВМ изменился. Новый СанПиН называется "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ" Изменения № 2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 - Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10. В этих правилах мухи от котлет отделены: из 1-го диапазона вырезана полоса 45 - 55 Гц и для нее одни требования (до 500 В/м) а для остальной части 1-го диапазона - старые требования 25 В/м.

Не все так просто. Неправильно выполненная электропроводка, у которой есть проблемы с ее нулевым и заземляющим проводником, может быть причиной повышения не только полей промышленной частоты 50 Гц, но и причиной повышения собственных полей ПЭВМ. Провода электропитания - это антенны, по которым в обязательном порядке распространяются и излучаются собственные электромагнитные поля ПЭВМ. Но при нормально выполненной электропроводке ничего страшного в таком

15

**Тематический сайт в интернете**  
**«Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с**  
**ПЭВМ» (вопросы и ответы)**  
**[www.ciklon.ru/help](http://www.ciklon.ru/help)**

**Афанасьев Анатолий Иванович**  
руководитель Центра по контролю условий труда  
«Циклон-Тест»,  
эксперт ДССОТ

**Тел:** (495) 995-72-07, доб. 215, 225  
**эл.почта:** [afai@ciklon.ru](mailto:afai@ciklon.ru)  
**сайт:** [www.ciklon.ru](http://www.ciklon.ru)

# Функции

## Центра по контролю условий труда НПП "Циклон-Тест"

- Экспертиза по эл.магнитной безопасности оборудования, рабочих мест, произв. объектов
- Разработка нормативных, руководящих и методических материалов в данной области
- Оказание помощи предприятиям в обеспечении эл.магнитной безопасности
- Участие в инспекционном контроле других лабораторий в части измерения эл.магнитных полей

# Причины

## повышенного внимания к ПЭВМ

- Новый вид техники
- Особенность ситуации в период бума компьютеризации в России
- Нетрадиционные опасные и вредные факторы
- Опосредованное влияние на оператора
- Низкая грамотность персонала
- Нестыковки, неточности, неоднозначности в нормативных документах



# Причины

## повышенного внимания к ПЭВМ

ПЭВМ – вид техники, который бурно внедряется во все сферы, во все технологические процессы и к которому нужно еще привыкать. **Многие пользователи считают компьютер источником всяческих бед**

В какой-то степени, такое опасение оправдано, так как среди потенциальных факторов вредности существенны такие факторы, **как электромагнитные поля «не имеющие ни цвета, ни запаха», реальную опасность которых можно оценить только проведя измерения специальными приборами.**

# Аттестация рабочих мест с ПЭВМ по условиям труда

## Причины, требующие особого подхода

Аттестация рабочих мест – это то действие, где сталкиваются (скрещиваются) интересы работников, работодателей, контролирующих структур. **У каждой стороны свое мнение и свой взгляд на ситуацию**

Проблем много из-за нечетких формулировок в нормативных документах и даже отсутствия в этих документах некоторых принципиальных моментов (норм, методик контроля параметров)

## Измерение и гигиеническая оценка эл. магнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

В сложившейся ситуации имеющегося "недоверия" к ПЭВМ **вопрос проведения грамотного, качественного и объективного контроля на рабочих местах с ПЭВМ имеет первостепенное значение** для организаций, проводящих контроль

Самое неприятное, что на основе неверных измерений и гигиенических оценок **могут быть приняты неверные организационные и технические решения**, в том числе дорогостоящие

## Измерение и гигиеническая оценка эл. магнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Большую опасность для любой аккредитованной лаборатории представляет **проведение измерений и оценок с отступлением** от действующих нормативных документов

Это является **прямым нарушением Руководства по качеству** аккредитованной лаборатории и может иметь далеко идущие последствия

## Измерение и гигиеническая оценка эл. магнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Чем измерять
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты измерений
- Проблемы метрологического обеспечения
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

## Граничные условия рассмотрения вопросов измерения ЭМП

- **Приказ Минздравсоцразвития РФ от 9 сентября 2011 Г. № 1034**

*«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»*

- **Федеральный закон РФ от 18 июля 2011 г. № 237-ФЗ (действует с 19 января 2012 г.)**

*"О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях*

*Статья 19.19. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений*

## Состояние вопроса с измерением ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

- **Вопрос измерения ЭМП на местах с ПЭВМ – один из самых "запутанных" и дискуссионных с самого первого момента введения в 1996 году в России НД по безопасности ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ**
- **Ситуация мало изменилась с введением в 2003 году новых санитарных норм – СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.** Возникли новые проблемы – как по методологии измерения, так и по интерпретации результатов
- **Ситуация еще более осложнилась с введением в июне 2010 г. СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 с новыми методами измерения и гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ**

## Состояние вопроса с измерением ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

**Корни проблемы –  
в принятии за "основной" документ  
в России в 90-х годах  
"Шведского стандарта" MPR 1990**



## История и мировая практика по нормам безопасности

- "Шведский стандарт" **MPR 1990:10**  
1990-12-31 комплекса стандартов MPR II  
*Справочное руководство пользователя  
для оценки качества дисплеев*
- "Шведский стандарт" **MPR 1990:8**  
1990-12-01 комплекса стандартов MPR II  
*Методика проведения испытаний  
дисплеев*

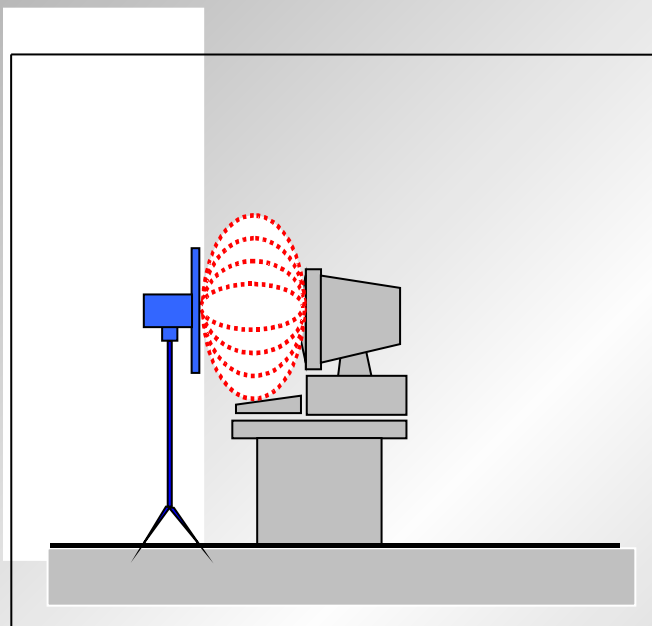
# 1-й основополагающий момент "Шведского стандарта"

**Стандарт устанавливает нормы на допустимые уровни излучений мониторов исходя из технических возможностей, достижимых при производстве данного вида техники, а не исходя из проверенных и обоснованных гигиенистами безопасных уровней**

***Записанные в стандарте уровни излучений от мониторов ПЭВМ - это то, что "может достигнуть техника", а не то, что "является безопасным"***

## 2-й основополагающий момент "Шведского стандарта"

- Нормы на электрическое поле в диапазоне 5 Гц – 400 кГц (**25 В/м** и **2,5 В/м**) установлены в этом стандарте для измерений с антенной в виде диска диаметром 300 мм



- Такая антенна (диск 300 мм) фиксирует именно то электрическое поле, **которое существует перед экраном дисплея в присутствии оператора и которое реально воздействует на него**

# Директива ЕЭС № 90/270/ЕЕС от 29 мая 1990 г.

*"О минимуме требований безопасности и гигиены труда при работе с экранными устройствами (пятая отдельная директива в рамках толкования Статьи 16(1) Директивы 89/391/ЕЕС)"*

## **"Приложение I (\*)**

### **Минимум требований (Статьи 4 и 5 )**

**Все излучение, за исключением видимой части электромагнитного спектра, должно быть сведено до незначительного уровня с точки зрения безопасности и охраны здоровья работников**

# Документы РФ по гигиенической безопасности рабочих мест с ПЭВМ

- ГОСТ Р 50923-96
- **СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**
- **СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10**
- СанПиН 2.2.2.1332-03
- СанПиН 2.2.4.1191-03
- ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09
- Руководство Р 2.2.2006-05

**Основной документ по  
гигиеническому нормированию на  
рабочих местах с ПЭВМ**

**СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**  
**"Гигиенические требования к  
персональным электронно-  
вычислительным машинам и  
организации работы"**

## СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

- Нужно иметь в виду, что по всей территории Российской Федерации службы охраны труда, испытательные лаборатории реально используют в своей деятельности **два различных варианта СанПиН 1340-03**
- «Правильный» (**полный**) текст этого документа (**с 16-ю Приложениями**):
  - в информационной системе «Кодекс»
  - в информационной системе «NormaCS»

# 1-я проблема из-за несовершенства НД

- В России в качестве гигиенических критериев безопасности на рабочих местах (**СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**) взяты значения норм "Шведского стандарта"

## Проблема:

Без каких-либо гигиенических исследований в качестве гигиенически безопасных для человека взяты значения электромагнитных полей, которые являлись попросту технически реализуемыми для данного вида техники на период создания этого документа



## 2-я проблема из-за несовершенства НД

- В основном документе по нормированию параметров безопасности на рабочих местах с ПЭВМ (**СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**) отсутствуют нормы на суммарные электромагнитные поля на рабочем месте. Есть нормы только на поля, создаваемые ПЭВМ

### Проблема:

Реально при измерениях контролируются те поля (**суммарные поля**), которые невозможно оценить на соответствие нормам (**вследствие отсутствия этих норм**)

# Требования СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 по электромагнитным полям на рабочих местах с ПЭВМ

Приложение 2  
к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03  
(обязательное)  
Таблица 1

Временные допустимые уровни ЭМП,  
создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

## 3-я проблема из-за несовершенства НД

- Поля ПЭВМ (как реальные значения, так и нормы) в диапазоне 5 Гц – 2 кГц в десятки раз меньше, чем реальные значения полей 50 Гц в том же частотном диапазоне

### Проблема:

Достоверное измерение полей ПЭВМ на рабочих местах в присутствии фона промчастоты 50 Гц – самый серьезный вопрос во всей методологии контроля на рабочих местах с ПЭВМ, который до сих пор не имеет своего грамотного технического решения

# Электромагнитные поля на рабочих местах с ПЭВМ

*(общий подход при контроле для АРМ)*

- **Нужно помнить:**  
в настоящее время ПЭВМ все больше и больше внедряются во все сферы хозяйственной деятельности, во все технологические процессы
- Соответственно, на рабочих местах "имеют право присутствовать" не только "классические" поля ПЭВМ

## Виды электромагнитных полей (классификация по источникам)

- Поля, создаваемые собственно ПЭВМ (дисплеями ПЭВМ)
- Поля, создаваемые осветительным оборудованием и иной оргтехникой
- Поля от кабелей электропитания
- Поля, создаваемые на рабочих местах электризацией трением
- Гипогеомагнитные поля (*ослабление геомагнитного поля строительными конструкциями*)

# Виды электромагнитных полей

(классификация по типам)

- **Электростатические** поля
- **Электрические** поля промчастоты **50 Гц**
- **Магнитные** поля промчастоты **50 Гц**
- **Электрические** поля диапазона **5 Гц – 2 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **5 Гц – 2 кГц**
- **Электрические** поля диапазона **2 – 400 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **2 – 400 кГц**
- **Электрические** поля диапазона **10 – 30 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **10 – 30 кГц**
- **Гипогеомагнитные** поля

# Виды электромагнитных полей

(нюансы контроля)

- **Возникает справедливый вопрос:** почему при контроле электромагнитных полей, выделен диапазон именно 10 – 30 кГц. Разве на рабочих местах не могут быть источники (**иные, чем ПЭВМ**) с частотами ниже 10 кГц?
- **Ответ на данный вопрос прост:** источники электромагнитных полей с частотами ниже 10 кГц могут существовать и существуют. Проконтролировать уровни таких полей можно. Вот только **результаты этого контроля использовать не получится по причине отсутствия норм**

# Геомагнитные поля

(нюансы контроля)

- **Почему стоит вопрос** о контроле на рабочих местах с ПЭВМ гипогеомагнитных полей?
- **Ответ – в пункте 5.1 СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09**  
*«Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях»*
- **5.1. Наиболее неблагоприятные** гипогеомагнитные условия могут создаваться:
  - в помещениях (объектах) гражданского и военного назначения, расположенных под землей (в том числе в метрополитене, шахтах, туннелях и др.);
  - **в помещениях (объектах), в конструкции которых используется большое количество металлических (железосодержащих) элементов (здания из железобетонных конструкций и др.);**



## Электромагнитные поля радиочастотного диапазона

При гигиенической оценке рабочих мест с ПЭВМ электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 кГц) **можно не принимать во внимание**, так как к этим полям предъявляются **в сотни раз более жесткие требования** по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

# Виды электромагнитных полей

(классификация по механизму возникновения)

- Электрические и магнитные поля от систем кадровой и строчной разверток дисплеев на ЭЛТ
- Электрические и магнитные поля от импульсных источников питания (*любого оборудования*)
- Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (*в особенности, при не оптимальном исполнении*)
- Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ
- Электрические и магнитные поля от элементов электропитания оборудования (*при неправильном или не оптимальном ее исполнении и подключении*)
- Электростатические поля от электризующихся материалов в помещении и на рабочем месте
- Ослабление магнитного поля металлическими конструкциями

## Переменные электрические и магнитные поля дисплеев на ЭЛТ

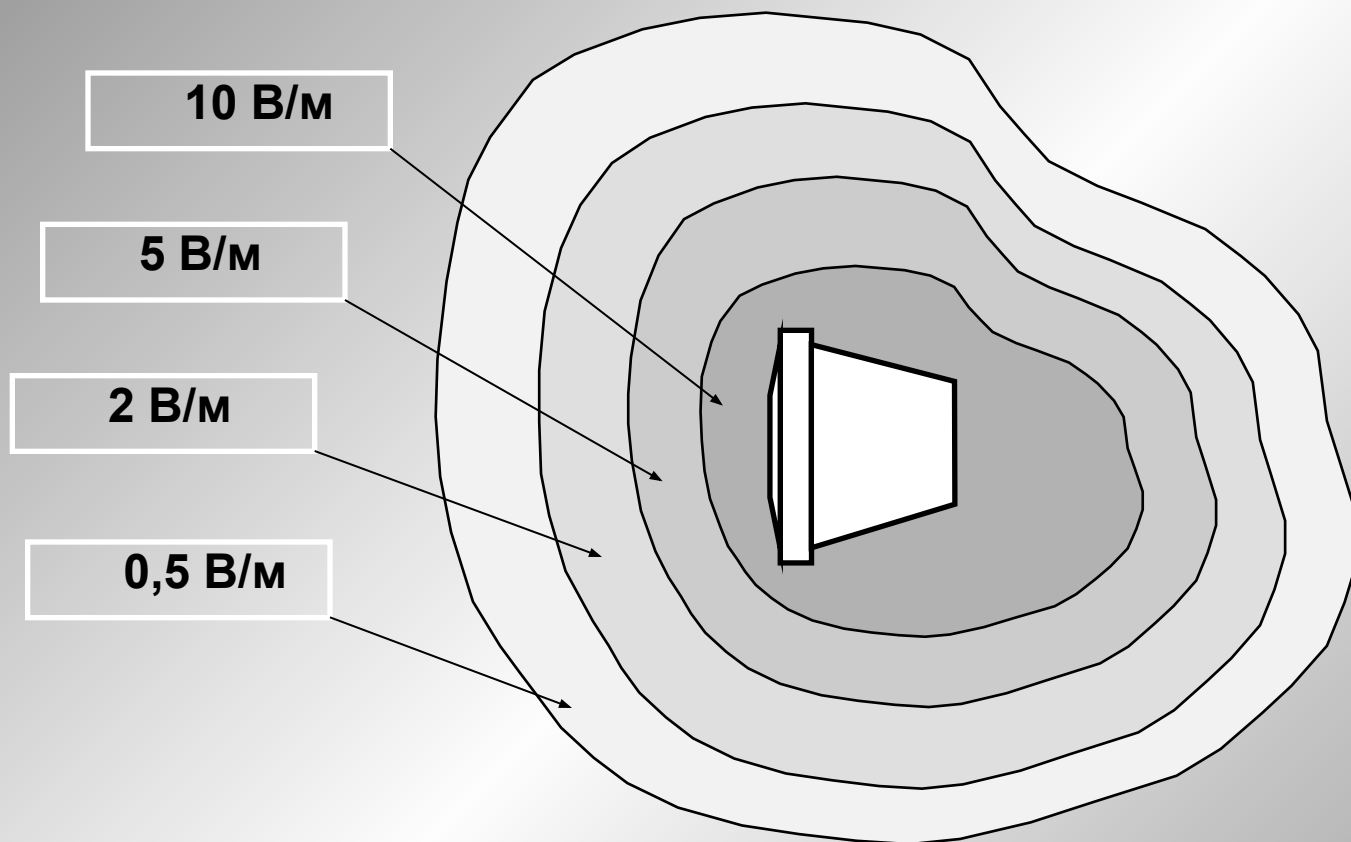
Источниками **переменных электрических и магнитных полей** в дисплеях являются узлы, в которых присутствует высокое переменное напряжение, и узлы, работающие с большими токами

## Переменные электрические и магнитные поля дисплеев на ЭЛТ

По частотному спектру поля разделяются на две группы:

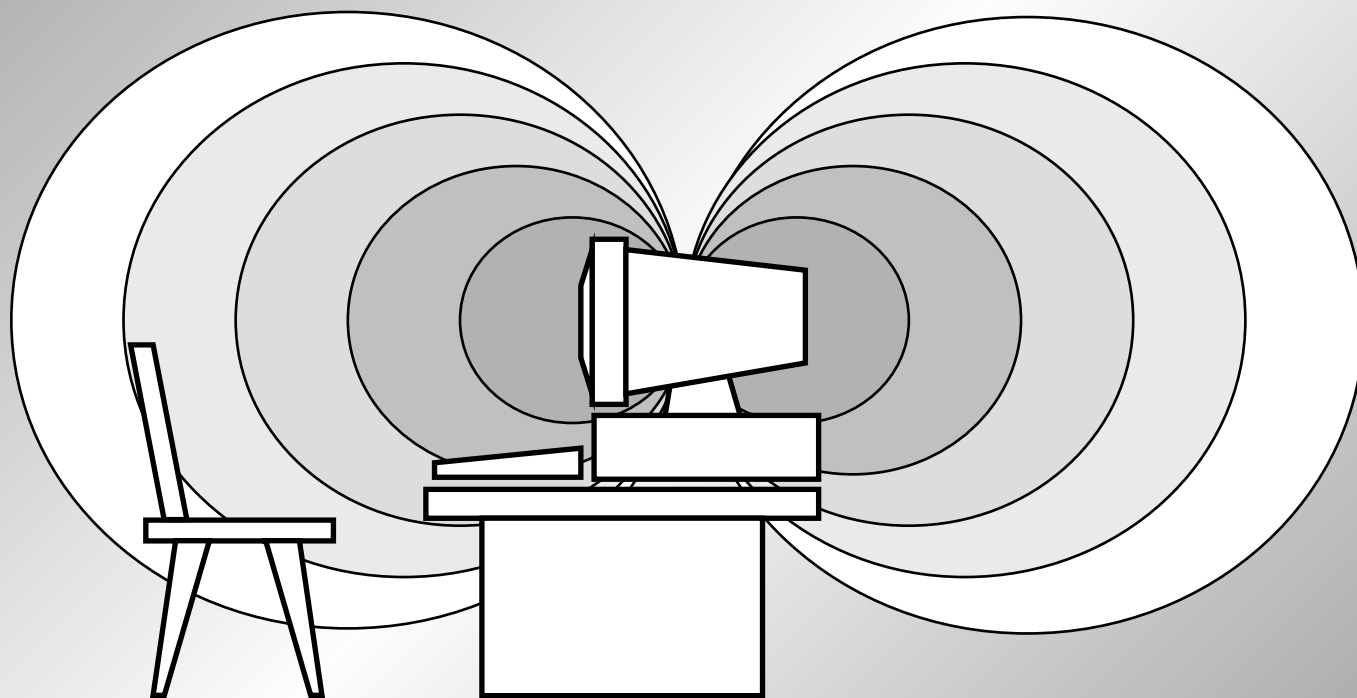
- поля, создаваемые **блоком кадровой развертки** дисплея (основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот до **1 кГц**);
- поля, создаваемые **блоком строчной развертки** (основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот от **15 кГц до 100 кГц**).

## Переменные электрические и магнитные поля дисплеев на ЭЛТ



Пространственная диаграмма распределения интенсивности **электрического поля** вокруг дисплея (в горизонтальной плоскости)

## Переменные электрические и магнитные поля дисплеев на ЭЛТ



Силовые линии магнитного поля вокруг дисплея

## Электрические и магнитные поля от импульсных источников питания

- Практически все современные источники питания основаны на принципе «широотно-импульсного регулирования» и имеют по этой причине **повышенный уровень излучаемых полей**
- Ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами **могут иметь высокий уровень электрических и магнитных полей именно из-за наличия в них импульсных источников питания**
- Из-за импульсного регулирования весомый «вклад» в фоновую электромагнитную обстановку вносят современные системы освещения

## Нестыковка требований НД по электромагнитным полям

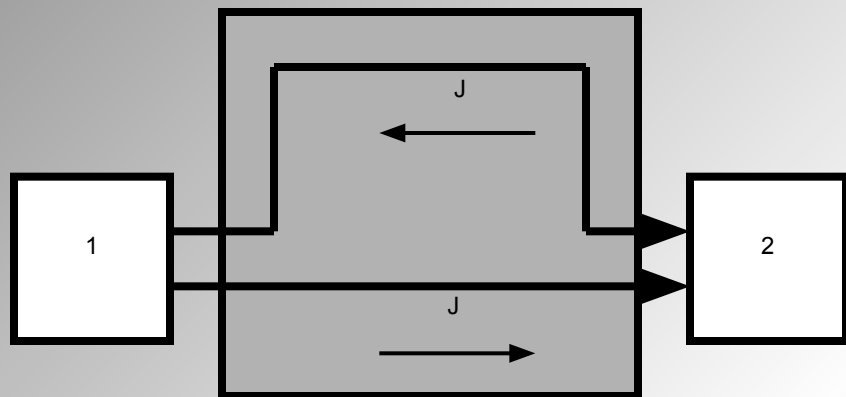
- **Нужно помнить:**  
для многих технических средств на рабочих местах с ПЭВМ, **нормы** на допустимые уровни электромагнитных полей **намного выше**, чем для ПЭВМ **ГОСТ Р 54148-2010 (ЕН 50366:2003)**
- Соответственно, эти технические средства **имеют высокие уровни** электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ **совершенно "законно"**



## Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении

Нюансы в монтаже электропроводки и в заземлении аппаратуры, **не запрещенные действующими Правилами,** могут быть причиной резкого (**в сотни раз**) увеличения уровня магнитных полей в помещениях и на рабочих местах

## Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Нужно помнить, что магнитные поля создает не ток, а **пространственная рамка с током**

**«Избыточное» заземление**, выполненное в виде замкнутых контуров, заземление корпусов аппаратуры на элементы арматуры здания может быть **причиной повышения магнитных полей** в помещениях

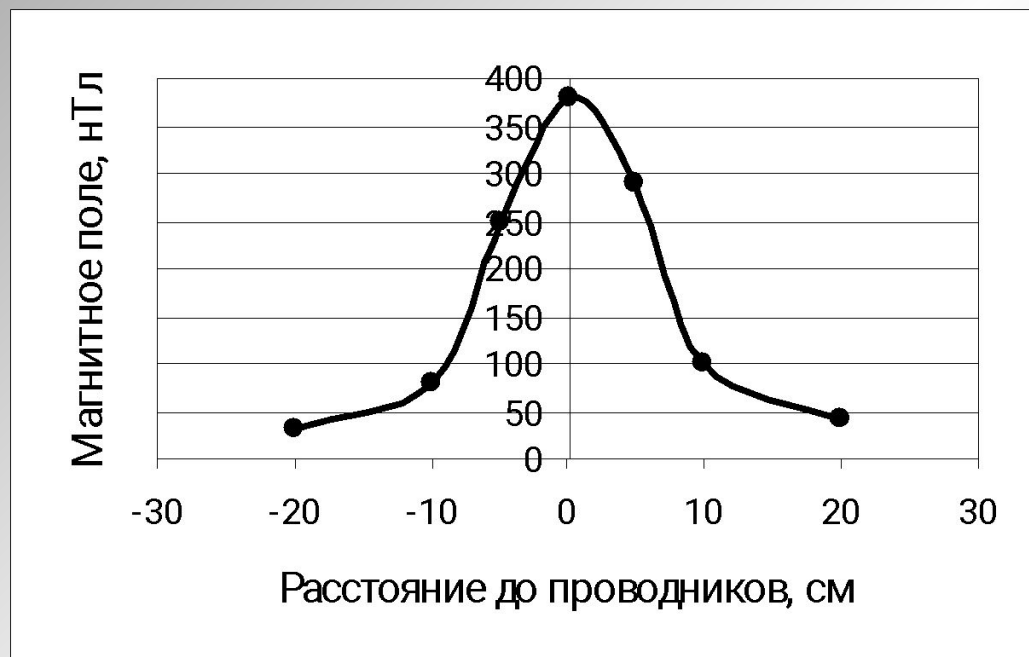
# Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)



## Два проводника скручены

Ток в проводниках 0,2 А. Приемная антенна расположена над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам. 0 – место расположения проводников.

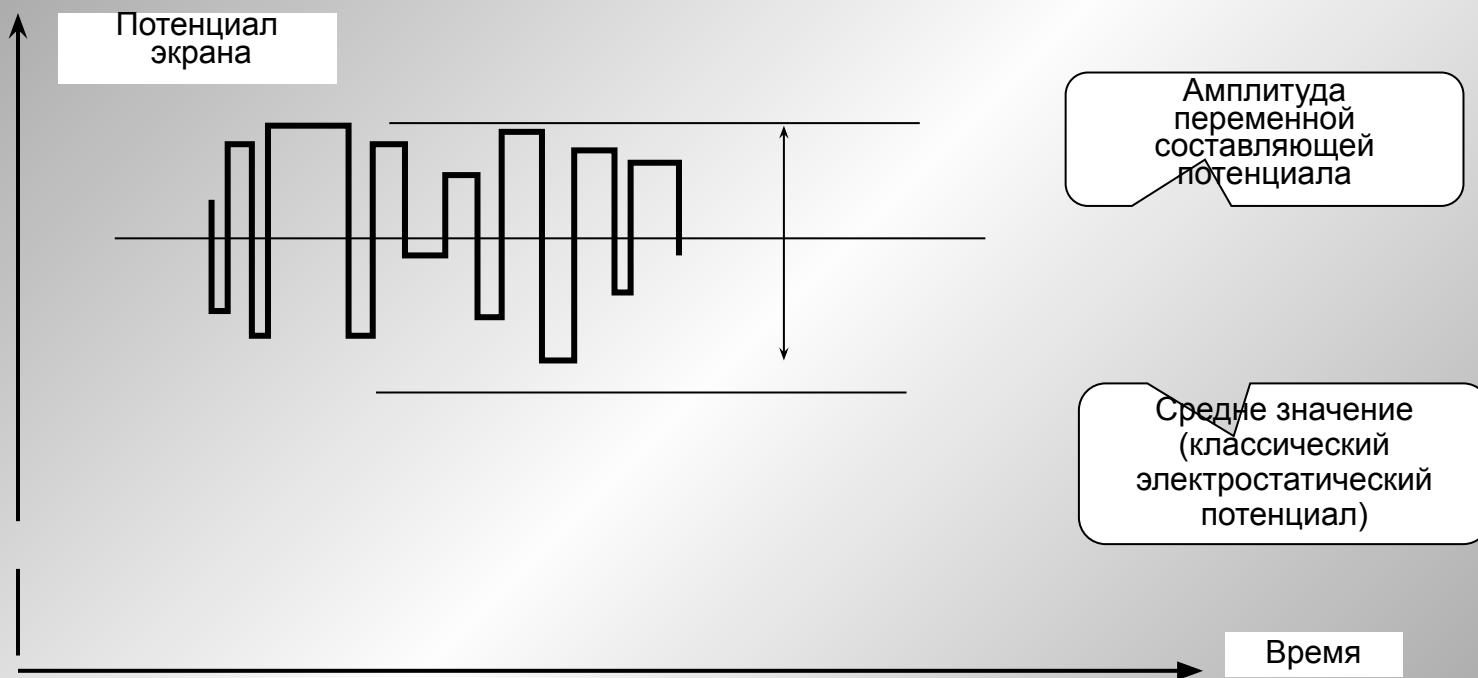
## Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 2)



**Расстояние между проводниками – 3 см**

Ток в проводниках 0,2 А. приемная антенна расположена над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам. 0 – место расположения проводников.

# Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ



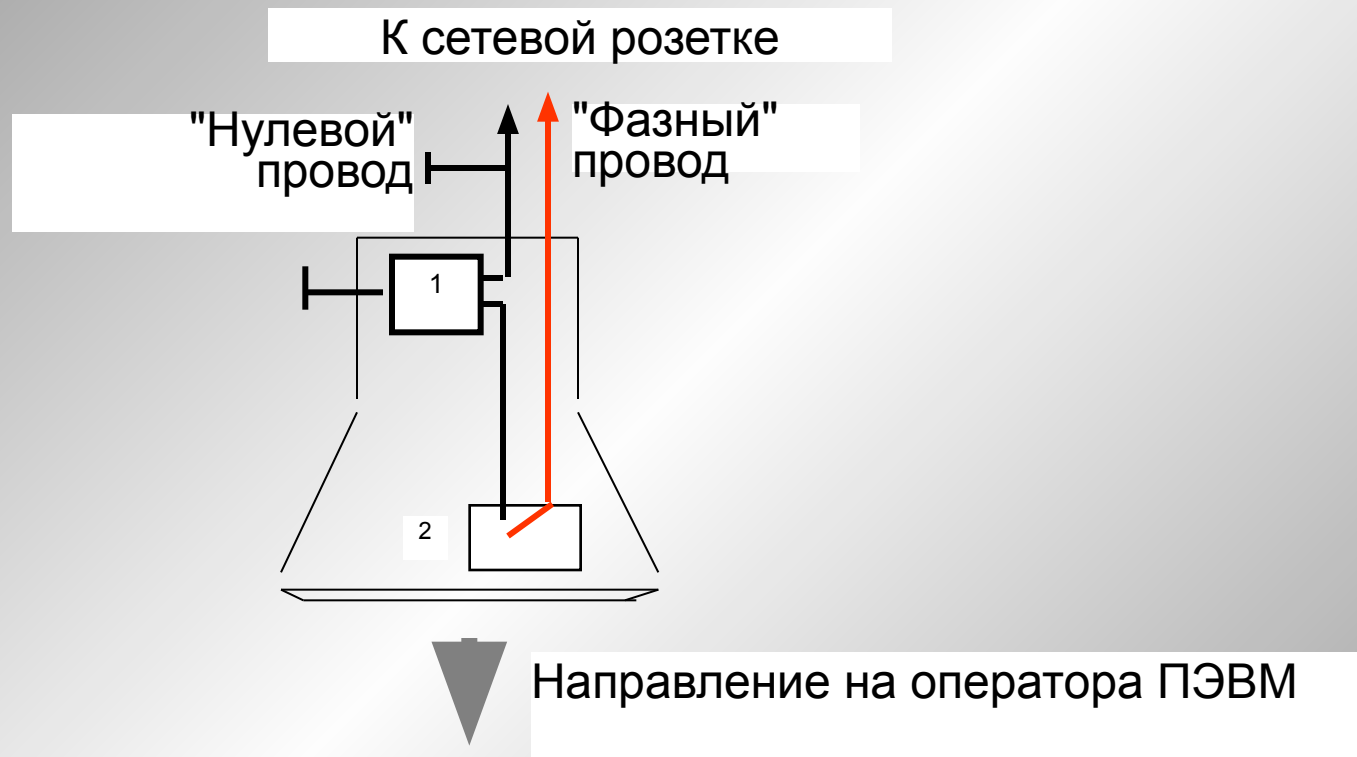
Модулированный по мощности сканирующий электронный луч по-разному заряжает отдельные участки экрана и это создает во внешнем пространстве **дополнительное переменное электрическое поле** в направлении пользователя

## Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ (экспериментальные данные)

Характер изображения на экране дисплея	Напряженность поля, В/м	
	Диапазон 5 Гц – 2 кГц	Диапазон 2 – 400 кГц
1. Панель Norton Commander	<b>12</b>	<b>0,7</b>
2. Хранитель экрана "Звездная ночь"	<b>8</b>	<b>0,3</b>
3. Текст в редакторе "Word-97"	<b>43</b>	<b>1.1</b>
4. Белый экран в редакторе "Word-97"	<b>48</b>	<b>1,4</b>
5. Режим просмотра в редакторе "Word-97"	<b>53</b>	<b>1,7</b>
6. Буква "М" черная по ГОСТ Р 50949-96	<b>21</b>	<b>1,2</b>
7. Буква "М" белая по ГОСТ Р 50949-96	<b>18</b>	<b>1,4</b>

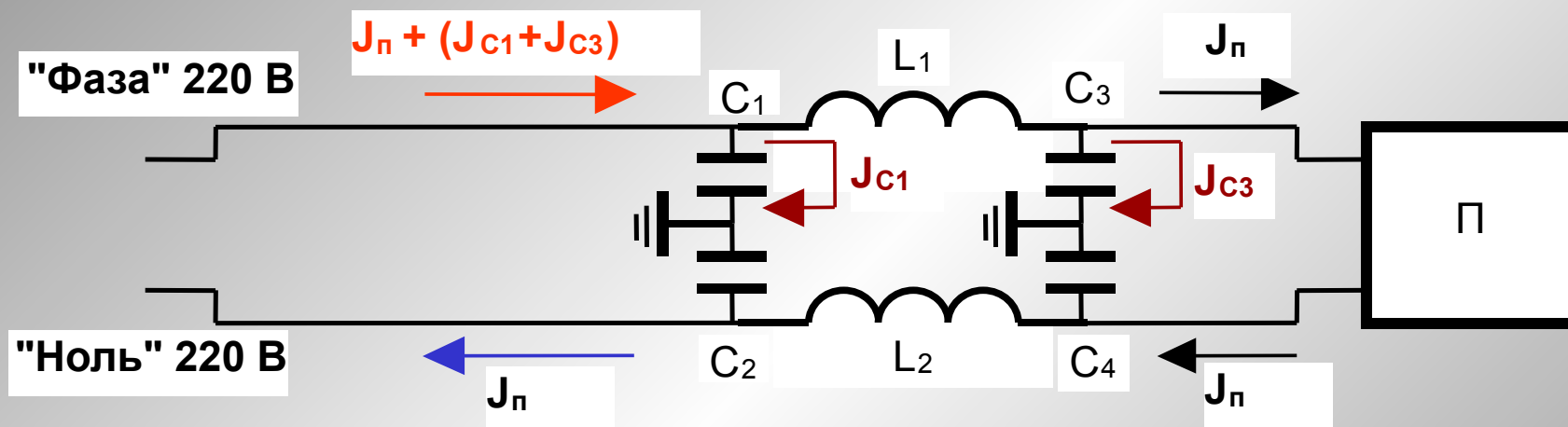
Уровень полей, возникающих из-за модуляции электронного пучка, зависит от **характера изображения** на экране дисплея

# Электрические поля от элементов электропитания оборудования



Излучателем электрического поля в окружающем пространстве может быть проводник, подключенный к фазе сети и подходящий к сетевому выключателю на передней панели дисплея ПЭВМ

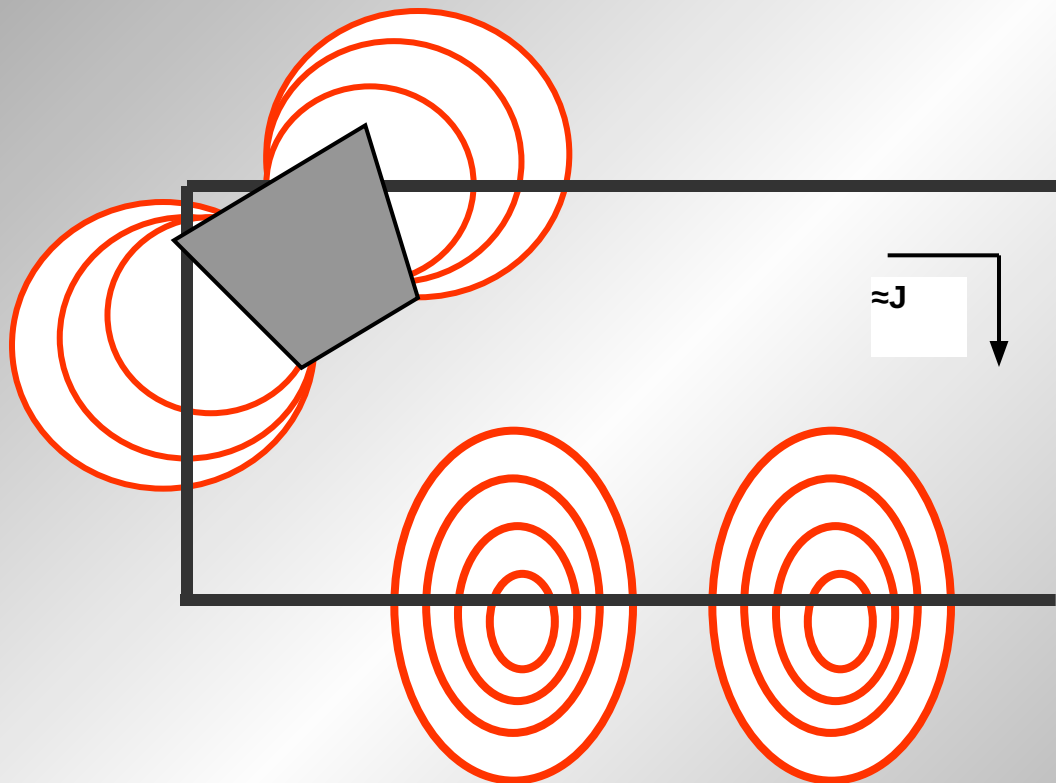
# Магнитные поля от элементов электропитания оборудования



Повышенный фон магнитного поля могут создавать двухпроводные цепи электропитания, в которых имеются сетевые фильтры, служащие для борьбы с сетевыми помехами

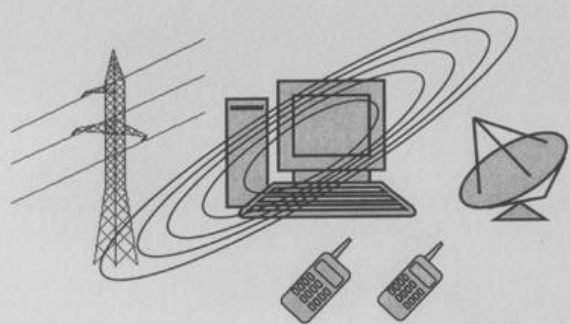


## Гиперболизация электромагнитных полей от ПЭВМ на рабочих местах



Эффект «переизлучения» магнитных полей  
от дисплея, расположенного на **столе с  
металлическим замкнутым каркасом**

# Методические материалы



Обеспечение электромагнитной безопасности,  
устойчивости работы и электромагнитной  
совместимости компьютерной и офисной техники  
в реальных условиях ее эксплуатации

**Справочное руководство**  
«Обеспечение электромагнитной  
безопасности, устойчивости  
работы и электромагнитной  
совместимости компьютерной и  
офисной техники в реальных  
условиях ее эксплуатации»

---

ФГУП «НПП «Циклон-Тест», 2004 г.

---

Электронная версия – на странице  
<http://www.ciklon.ru/centre/metod.htm>

## Электромагнитные поля на рабочих местах с ПЭВМ

Необходимы измерения  
в диапазонах частот:

- **Постоянное магнитное** поле;
- **Электростатическое** поле;
  - **5 – 2000** Гц;
  - **2 – 400** кГц;
  - **50** Гц;
  - **10 – 30** кГц.

## Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- **Как минимизировать объем измерений**
- Чем измерять
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- Проблемы метрологического обеспечения
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

## Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю на рабочих местах с ПЭВМ

Имеют место две диаметрально противоположные точки зрения в выборе объема измерений.

- Согласно первой – на рабочих местах с ПЭВМ можно вообще ничего не измерять (техника сертифицирована, следовательно – безопасна)
- Согласно второй – рабочие места с ПЭВМ аккумулятор чуть ли не всех возможных факторов вредности

Как первая, так и вторая точки зрения ошибочны, и ими, ни в коем случае, не следует руководствоваться в оценке условий труда на рабочих местах с ПЭВМ

## Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (комментарий № 1)

- Приверженцам первой точки зрения стоит знать, что **сертификат безопасности** – это документ, подтверждающий **безопасность типа** технического средства, **а не конкретного образца** этого технического средства
- Наличие сертификата способствует снижению объема измерений, **но не полному их исключению**. Есть параметры, которые могут изменяться (изменяются) на рабочих местах по сравнению с их значениями при сертификации

## Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (концептуальный подход)

- Нужно помнить, что согласно п. 15 "Порядка проведения аттестации" оценке подлежат все имеющиеся на рабочем месте факторы производственной среды и трудового процесса, **характерные** для технологического процесса и оборудования, применяемых на данном рабочем месте
- Оценивать нужно то, **что "имеется" и то, что является "вредным"** для конкретных условий работы
- Это позволяет **минимизировать** объем выполняемых оценок **с учетом особенностей** работы и характеристик технических средств и **снизить**, тем самым, затраты на аттестацию

## Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (ЖК - дисплеи)

При определении объема измерений нужно помнить:

- Ошибочно мнение о полной безвредности "плоских" дисплеев (ЖК, плазменных и т.п.) По статистике официальных сертификационных испытаний около 20 % типов этих дисплеев имеют уровни электрических и магнитных полей такие же, как и дисплеи на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ)
- Дисплеи на плоских экранах имеют свои специфические факторы вредности, связанные с их принципом действия:
  - *искажение визуальных параметров изображения;*
  - *нагрев индикаторной панели (для больших экранов)*



## Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- **Чем измерять**
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- Проблемы метрологического обеспечения
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

# Приказ Минздравсоцразвития РФ от 9 сентября 2011 Г. № 1034

*«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»*

**Данный приказ установил перечень факторов производственной среды, их пределы и требуемую погрешность для случаев, когда эти факторы относятся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

**И не более (!!!)**

## Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе Аттестующих организаций)

Должна быть обеспечена возможность измерения не только суммарных полей на рабочем месте, но и собственных полей, создаваемых техническими средствами этого рабочего места.

*Такие измерения необходимы для принятия правильных и технических обоснованных решений по улучшению и обеспечению нормальных условий труда.*

## Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

**Нужно помнить:** измерения переменных электрических полей на рабочем месте и собственных электрических полей ПЭВМ (дисплеев ПЭВМ) **осуществляется принципиально разными приборами:**

- **поля на рабочем месте** измеряются приборами с **дипольной антенной** (*приложение № 13 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03*)
- **собственные поля ПЭВМ** (поля дисплеев ПЭВМ) измеряются приборами с **антенной в виде дискового пробника** диаметром 300 мм (*приложение «А» ГОСТ Р 50949-2001*)

# Последствия неправильного использования приборов для измерения электромагнитных полей ПЭВМ и на рабочих местах с ПЭВМ

**Ошибка в количественной оценке уровня электромагнитных полей может достигать **ТРЕХКРАТНОЙ** величины**

## Требования к приборам (необходимость дисковой антенны)

- **Имеет место миф**, что антенну в виде дискового пробника диаметром 300 мм **нужно использовать только при сертификационных испытаниях дисплеев ПЭВМ**
- **Ни на чем не основанный миф**. В стандартах, которые регламентируют применение данной дисковой антенны (ГОСТ Р 50948 и ГОСТ Р 50949), однозначно сказано, что **эти стандарты применяются при проектировании, изготовлении, сертификации и эксплуатации дисплеев**

## Требования к приборам (измерения дисковой антенной)

Антенна в виде дискового пробника диаметром 300 мм фиксирует именно то электрическое поле, **которое существует перед экраном дисплея в присутствии оператора и которое реально воздействует на него**

## Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

**Нужно помнить:** в действующих в настоящее время СанПиН 2.2.2/2.4.1340 присутствуют **два критерия по электростатическому полю**

- **Электростатический потенциал** на расстоянии 10 см от экрана дисплея с нормой 500 В (*таблица 3 приложения № 1*)
- **Электростатическое поле на рабочем месте** с нормой по напряженности поля 15 кВ/м (*таблица 1 приложения № 2*)



## Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

**Нужно помнить:** нормы на поля промчастоты 50 Гц во вновь введенных СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 намного более низкие, чем нормы в СанПиН **2.2.4.1191-03**, соответственно, для большинства рабочих мест **нет необходимости приобретать дорогостоящие специализированные приборы по измерению сверхвысоких уровней промчастоты 50 Гц**

Такие специализированные измерительные приборы **нужны только** для рабочих мест **электротехнического персонала**  
(трансформаторные подстанций, ЛЭП и пр.)

## Необходимая номенклатура средств измерений полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Любая лаборатория, претендующая на полноту оценки рабочих мест с ПЭВМ по электромагнитным полям должна иметь приборы для контроля:**

- Электрического поля 5 Гц – 400 кГц на рабочем месте (с дипольной антенной);
- Электрического поля 5 Гц – 400 кГц от дисплеев ПЭВМ (с дисковой антенной);
- Магнитного поля 5 Гц – 400 кГц;
- Электрического и магнитного поля промчастоты 50 Гц (*с учетом необходимости измерения относительно низких уровней полей*);
- Электрического и магнитного поля диапазона частот 10 – 30 кГц;
- Электростатического поля на рабочем месте;
- Электростатического потенциала экрана дисплеев ПЭВМ (**для ЭЛТ**);
- Гипогеомагнитного поля.

# Требования к приборам

(специальные требования)

- При укомплектовании испытательной лаборатории средствами измерений электромагнитных полей следует отдавать предпочтение приборам, в документации на которые указано соответствие требованиям **ГОСТ Р 51070-97 «Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний»**
- Данный стандарт устанавливает **специальные требования** к измерителям полей, предназначенным для контроля норм по электромагнитной безопасности в области охраны природы, безопасности труда и населения

# Требования к приборам

(Требования пункта 2.2 Приложения )

## Требования

Приложения № 3 СанПиН 1340-03, пункта 4.1.4  
СанПиН 2489-09, СанПиН 1191-03

**Использование измерителей с  
изотропными антеннами-  
преобразователями**

## Требования к приборам (комментарий № 1)

- Наличие в приборе изотропной антенны (*антенны с одинаковой чувствительностью по всем пространственным направлениям*) означает, что антенну и прибор **не требуется ориентировать и поворачивать в пространстве в процессе измерения**
- **Это существенно повышает достоверность и точность измерений** в сравнении с приборами, в которых используется принцип последовательного измерения трех пространственных координат поля

## Требования к приборам (комментарий № 2)

- При измерении в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц **точность и достоверность результатов может резко снизиться, если прибор (его антенна) дрожит** в процессе измерения (например, при расположении прибора в руке)
- Дополнительная погрешность из-за дрожания **может быть устранена** при использовании приборов с индикацией измеряемого поля **в реальном масштабе времени**

## Требования к приборам (комментарий № 2)

При использовании приборов с промежуточной обработкой и **индикацией результата после обработки** дополнительная погрешность из-за дрожания может быть устранена **только при использовании штатива**, либо за счет **проведения серии измерений** с последующим усреднением результатов измерений

## Требования к приборам (комментарий № 2)

### Пример использования таких приборов

Руководство по эксплуатации **ВЕ-МЕТР-АТ-002**

4. Порядок работы.

4.1. При измерениях напряженности электрического поля и плотности магнитного потока следует закрепить прибор на диэлектрической штанге, и держать (а также перемещать) прибор только с ее помощью. **При проведении аттестационных измерений штангу следует крепить на диэлектрическом основании (напр.- на диэлектрическом штативе, спинке деревянного стула и т. п.).**



## Информация о зарубежных приборах

**Все современные зарубежные приборы не адаптированы к российским гигиеническим требованиям по нормированию частотных диапазонов контролируемых полей**

## Требования к приборам

*(требования, вытекающие из Закона "Об обеспечении единства измерений")*

Нужно помнить **о существующих на практике нюансах в возможностях применения** приборов, включенных в Государственный Реестр средств измерений

## Требования к приборной базе при проведении АРМ

*(требования Порядка проведения  
аттестации рабочих мест)*

### Пункт 16. Порядка АРМ

*(Приказ Минздравсоцразвития от 26.04.2011 г. № 342н)*

**При проведении оценки должны  
использоваться методы измерений,  
предусмотренные действующими  
нормативными актами, а также  
поверенные в установленном порядке  
средства измерений**

## Требования к методам контроля

При применении на практике методов контроля, предусмотренных действующими документами **очень часто забывают**, что:

- требования эти изложены не только в ГОСТ, СанПин, различных Методических указаниях, **а также в документе более высокого уровня – в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»** (№ 102-ФЗ от 26 июня 2008 г.)

# Требования к методам контроля в законе РФ

## "Об обеспечении единства измерений"

Глава 2., Статья 5, Пункт 2:

Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений.

**Подтверждение соответствия этих** методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям **осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений**

## Нюансы в возможностях использования приборов, включенных в Реестр СИ

**НЕДОСТАТОЧНО**, чтобы прибор был рекомендован к применению по какой-либо методике измерения по СанПиН, ГОСТ и т.п.;

**НЕДОСТАТОЧНО**, чтобы эта методика прямых измерений была изложена в эксплуатационной документации на прибор;

**НУЖНО**, чтобы режим, соответствующий данной методике измерения, был в **ОПИСАНИИ ТИПА** прибора

## Конкретный пример неправомерного использования приборов, включенных в Реестр СИ

Нарушение требований Закона об обеспечении  
единства измерений

**Ярчайший пример такого нарушения –**  
использование для измерения  
электромагнитных полей на рабочих местах с  
ПЭВМ прибора, с вырезанной полосой  
45 – 55 Гц в диапазоне частот 5 – 2000 Гц,  
**рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10**  
(изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03)

## Требования к приборам (комментарий № 3)

Постановлением Гл. государственного санитарного врача РФ от 30.04.2010 г. № 48 утверждено Изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 (**СанПиН 2.2.2/2620-10**), согласно которому с момента официального опубликования этих СанПиН **вводится принципиально новая методика гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ – методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц**



# Требования СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10

по прибору с вырезанной полосой  
45 – 55 Гц

## Приложение к СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10

Средства измерения параметров электромагнитных полей

Тип измерительного прибора	Измеряемый диапазон частот	Пределы измерений	Отн. погрешность, %	Изотропия антенны	Соответствие п.2.3. Прил.3
<b>ВЕ-метр -АТ-003</b>	5 Гц - 2 кГц 2 кГц - 400 кГц 45 Гц – 55 Гц	Е: 0,5 В/м – 1 кВ/м В: 5 нТл – 10 мкТл	± 15	Да	<b>Да</b>

**Причина неправомерности  
использования прибора  
рекомендованного в СанПиН  
2.2.2/2.4.2620-10 в режиме  
с вырезанной полосой 45 – 55 Гц**

Прибор, который позиционируется в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 как единственный прибор, имеющий режим измерения в диапазоне 5 – 2000 Гц с вырезанной полосой 45 – 55 Гц, действительно имеет такой режим, но....

**Этот режим ОТСУТСТВУЕТ**

**в ОПИСАНИИ ТИПА данного прибора.**

**Этот режим не проверяется при поверке прибора и погрешность его не установлена**

# Фрагмент описания типа

прибора, рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 для измерения в режиме с вырезанной полосой 45 – 55 Гц

m.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT003/DescriptionTypeBE metrAT003.doc - Windows Internet Explorer

http://ntm.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT003/DescriptionTypeBE metrAT003.doc

правка Вид Вставка Формат Сервис Таблица Переход Избранное Справка

http://ntm.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT00...

Страница Безопасность Сер

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон частот	от 5 Гц до 400 кГц. (поддиапазон 1 - от 5 Гц до 2 кГц, поддиапазон 2 - от 2 кГц до 400 кГц, поддиапазон 3- от 45 Гц до 55 Гц)
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряженности электрического поля: в поддиапазоне 1 в поддиапазоне 2 в поддиапазоне 3	от 5 В/м до 1000 В/м; от 0,5 В/м до 40 В/м; от 5 В/м до 1000 В/м.
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряженности магнитного поля (магнитной индукции): в поддиапазоне 1 в поддиапазоне 2 в поддиапазоне 3	от 50 мА/м до 4 А/м (от 62,5 нТл до 5 мкТл); от 4 мА/м до 400 мА/м (от 5 нТл до 500 нТл); от 50 мА/м до 8 А/м (от 62,5 нТл до 10 мкТл)
Пределы допускаемой относительной	

# Последствия

*ответственность  
Аттестующей организации*

Использование **включенного в Реестр** средств измерений прибора, **рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10** для прямых измерений с вырезанной полосой 45 – 55 Гц согласно методики этих СанПиН **будет являться нарушением со стороны Аттестующей организации** требований Закона РФ "Об обеспечении единства измерений"

*Нарушением в части допустимого использования методик (методов) измерений*

# Требования к приборам

*(требования, вытекающие из Закона об обеспечении единства измерений)*

- Согласно пункту 8 Главы 12 *Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» (№ 102-ФЗ от 26 июня 2008 г.)* производители средств измерений **могут не утверждать тип средства измерений** и не включать его в Госреестр
- **Нужно помнить:**  
**ответственность за правомерность использования** средств измерений для целей контроля условий труда лежит **не на производителе** средств измерений, а **на испытательной лаборатории**

## Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Чем измерять
- **Как измерять**
- **Как оценивать и интерпретировать результаты**
- Проблемы метрологического обеспечения
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

# Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям

(три составляющих ошибки гигиенической оценки)

- **Неправильное** измерение полей (измерение не тех параметров и не теми приборами)
- **Неполное** измерение комплекса параметров эл.магнитных полей (отсутствие полного комплекта приборов)
- **Ошибочное** заключение (ошибочная гигиеническая оценка) по результатам измерений

## Гигиеническая оценка условий труда

**Основная ошибка**, очень часто допускаемая при гигиенической оценке условий труда при работе с ПЭВМ – это **неверная методология выполнения измерений** электромагнитных полей и **неверная трактовка полученных результатов**



# Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (суть ошибки гигиенической оценки)

**Ошибка заключается в том, что** реально на рабочем месте **контролируются суммарные поля** (создаваемые всем оборудованием и системой электроснабжения), а **сравниваются полученные результаты с нормой**, которая установлена только для полей, **создаваемых ПЭВМ**

# Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям

(Требования руководства Р 2.2.2006-05 )

Таблица 15

Показатель	Класс условий труда						
	Опт.	Доп.	Вредный				Оп.
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ <sup>7)</sup>	-	≤ ВДУ	>ВДУ	-	-	-	-

Примечания:

**7) В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».**

## Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (комментарий № 1)

- Если измерены **ТОЛЬКО СУММАРНЫЕ** поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц (без выделения полей от ПЭВМ), то **пользоваться нормами таблицы 15** Руководства Р 2.2.2006-05 (в части этих полей) **для установления класса условий труда НЕПРАВОМЕРНО**
- **Таблица 15** Руководства Р 2.2.2006-05 распространяется **ТОЛЬКО** на **электромагнитные поля от ПЭВМ** (см. примечание № 7 таблицы 15 Руководства Р 2.2.2006-05), **а не на суммарные поля**

## Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (последствия ошибки гигиенической оценки)

**Самое неприятное, что на основе этих неверных гигиенических заключений могут быть приняты неверные организационные и технические решения, в том числе, дорогостоящие**

# Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям

(одна из распространенных ошибок в измерениях)

**Одна из распространенных ошибок в измерениях** – определение собственных полей ПЭВМ путем вычитания результатов измерений полей с выключенной ПЭВМ из результатов измерений с включенной ПЭВМ

## Причины ошибочности методики с вычитанием полей (причина первая)

- **Методика с вычитанием полей неверна по существу.** Электрические и магнитные поля – это векторные величины и их нельзя складывать и вычитать просто арифметически
- Подтверждением ошибочности такого подхода является тот факт, что часто в процессе проведения измерений в полосе частот 5 Гц – 2 кГц **при выключении** ПЭВМ **фиксируется увеличение** электрического или магнитного поля на рабочем месте

# Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 2 – 400 кГц (комментарий № 1)

На рабочих местах с высоким уровнем электромагнитных полей в диапазоне частот 2 – 400 кГц собственные поля ПЭВМ можно выделить из общего измеренного уровня путем проведения дополнительных измерений с последовательным отключением тех или иных электропотребителей

# Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 2 – 400 кГц (комментарий № 2)

Применение метода «**вычитания**» полей при измерении в диапазоне частот 2 – 400 кГц **с последовательным отключением** оборудования технически обоснованно, так как в этом диапазоне частот **поля ПЭВМ и поля других технических средств имеют различную физическую природу** и различны по **спектральным составляющим**



## Оформление результатов (запись в протокол минимальных значений измеренных величин)

На практике **не редки случаи**, когда при измерении **показания прибора менее нижнего предела его паспортного диапазона измерений**

**Нужно помнить: Погрешность** прибора в этом случае **не определена**. Ни производитель, ни метрологические службы при поверке **не гарантируют какой-то конкретно величины этой погрешности**. Фактически, эта погрешность достоверно попросту **неизвестна**

## Оформление результатов (следствие неопределенности погрешности)

Любая **конкретная** цифра, записанная в графе "результаты измерений" **будет незаконной**, так как эта цифра **НЕ БУДЕТ** никак отражать реальную величину

Единственный законный вариант в этом случае – **давать качественную оценку** и писать в графе результатов измерений "**менее XX В/м**", "**менее XX нТл**",

где: **XX** - **минимальная величина диапазона измерения согласно паспорту на прибор**

## Оформление результатов (запись результатов с учетом погрешности измерения)

Согласно пункту 5.2. изменения № 2 СанПиН 1340-03 (СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10)

Гигиеническая оценка уровней электромагнитных полей должна производиться с учетом погрешности средства измерений

При этом с нормативным значением сравнивается результат измерения, к которому прибавлена абсолютная погрешность средства измерений

## Новая методика измерений и оценки ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

Постановлением Гл. государственного санитарного врача РФ от 30.04.2010 г. № 48 утверждено Изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 (**СанПиН 2.2.2/2620-10**), согласно которому с момента официального опубликования этих СанПиН **вводится принципиально новая методика гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ – методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц**

## СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 1)

- Формально СанПиН предусматривают возможность использования двух методик. Однако записанные во второй методике требования к приборам таковы, что...  
приборов с такими требованиями попросту не существует и они не смогут появиться в ближайшее время
- Единственно возможный на практике вариант – первая методика СанПиН с использованием приборов с вырезанной полосой 45 – 55 Гц

## СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (методика раздельной оценки)

Методика пункта 5.4 СанПиН 2620-10 с раздельной оценкой и нахождением абсолютной разности показаний двух приборов **не может быть использована на практике, так как абсолютная погрешность измерения** в большинстве случаев **будет превышать допустимую норму** на измеряемое электрическое поле от ПЭВМ (25 В/м)

## Последствия использования приборов с вырезанной полосой 45 – 55 Гц

- Электромагнитными полями ПЭВМ названы поля, которые имеют к электромагнитным полям ПЭВМ лишь отдаленное отношение
- При измерениях приборами с вырезанной полосой 45 – 55 Гц нормальные ПЭВМ будут **необоснованно считаться не годными** из-за наличия на рабочих местах электромагнитных полей с частотами, отличными от 50 Гц **и не имеющим отношения к ПЭВМ**

## Последствия использования приборов с вырезанной полосой 45 – 55 Гц

- **Лаборатория**, проводящая измерения **такими приборами** (с вырезанной полосой 45 – 55 Гц), **может совершенно необоснованно браковать** рабочие места по полям, не имеющим отношения к ПЭВМ
- **Для предприятий и организаций это может повлечь за собой совершенно необоснованные затраты** при выполнении планов мероприятий по результатам аттестации рабочих мест



## СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 3)

Реально на рабочих местах и в ближайшем окружении находится масса технических средств с импульсными блоками питания и импульсными системами управления, которые не имеют никакого отношения к ПЭВМ, но реально создают электрические и магнитные поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц

## Рекомендации по контролю правильности оценки условий труда по эл.магнитным полям

Если аттестующая организация по результатам своих измерений с использованием методики с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц оценило рабочее место, как несоответствующее нормам по электромагнитным полям ПЭВМ – **ставьте под сомнение результат этих оценок** и требуйте дополнительных оценок по иным методикам (без использования вырезанной полосы частот 45 – 55 Гц)

## СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 4)

Причина неверного измерения по методике с вырезанной полосой в том, что многие технические средства на рабочих места с ПЭВМ **могут иметь** в соответствии с международными требованиями **(европейский стандарт EN 50366:2003)** уровни электромагнитных полей **вне вырезанной полосы 45 – 55 Гц, значительно превышающие** допустимые нормы на поля ПЭВМ

# СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10

(комментарий № 5)

- Еще одна причина неверного измерения по методике с вырезанной полосой в том, что из спектра **вырезается лишь первая гармоника промчастоты 50 Гц**
- Согласно же **ГОСТР 13109 «Нормы качества электрической энергии в системах общего назначения» суммарный уровень гармоник частоты 50 Гц в контролируемом диапазоне до 2 кГц может достигать 24 %** от уровня электромагнитного поля промчастоты 50 Гц

## Методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой 45 – 55 Гц

- *Методика с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц - это верх технической безграмотности*
- *Методика с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц - это попытки изменить физические законы административными методами*
- *Методика с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц не имеет практически никакой достоверности и создает массу проблем для правильной гигиенической оценки условий труда*

## Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц приборами без вырезанной полосы 45 – 55 Гц

- Введенные в июне 2010 г. СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 **НЕ ЗАПРЕЩАЮТ** использование иных (более достоверных) методов измерения собственных полей ПЭВМ на рабочих местах
- **Подробно методика такого измерения изложена в ответе на вопрос № 628 на сайте [www.ciklon.ru/help/](http://www.ciklon.ru/help/)**

## Законность методики измерения приборами без вырезанной полосы 45 – 55 Гц

Методика измерения, изложенная в ответе на вопрос **№ 628** на сайте [www.ciklon.ru/help/](http://www.ciklon.ru/help/), **не требует метрологической аттестации**, так как по своему принципу она является методикой истинных прямых измерений как раз тех физических величин, которые установлены в СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

## Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Чем измерять
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- **Проблемы метрологического обеспечения**
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях



# Проблемы метрологического обеспечения аттестации рабочих мест

## Приказ Минздравсоцразвития России № 1034 от 9 сентября 2011 г.

*«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»*

## Метрологическое обеспечение АРМ не полностью решенные вопросы

Приказ № 1034 от 9.09.2011 г. регламентирует:

- «**что измеряется**»,
- «**в каких пределах измеряется**»,
- «**с какой точностью измеряется**».

Но, настоящий момент **не закрыт**  
полностью в нормативном плане вопрос:

- «**как измеряется**» - какие методы (методики)  
**нужно и можно** использовать при выполнении  
этих измерений

# Требования методам контроля при проведении АРМ

*(требования Порядка проведения  
аттестации рабочих мест)*

## Пункт 16. Порядка АРМ

*(Приказ Минздравсоцразвития России  
от 26.04.2011 г. № 342н)*

**При проведении оценки должны  
использоваться методы измерений,  
предусмотренные действующими  
нормативными актами**

## Совокупность требований к методикам (методам) контроля

При применении на практике методов контроля, предусмотренных действующими документами **очень часто забывают**, что:

- требования эти изложены не только в ГОСТ, СанПин, различных Методических указаниях, **а также в документе более высокого уровня – в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»** (№ 102-ФЗ от 26 июня 2008 г.)

# Требования к методикам (методам) контроля в законе РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"

## Глава 2., Статья 5, Пункт 1:

Измерения, **относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** должны выполняться по аттестованным методикам (методам), если эти методики (методы) предназначены для выполнения не прямых измерений

*(если искомое значение величины не получено непосредственно от средства измерений)*

## Пример метода (методики) не прямых измерений

**МУК 4.3.2491-09.** Методы контроля. Физические факторы. Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях

### Пункт 3.10

– получение искомого значения оцениваемой величины путем усреднения трех измерений;

### Пункт 3.7

– оценка условий труда по результатам измерений в точке, где работник не находится (высота 1,8 м)

**МУК 4.3.2491-09 не имеет метрологической аттестации и не включен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений**

# Юридические последствия

приказа № 1034 от 9.09.2011  
для аттестующих организаций

После утверждения Приказа Минздравсоцразвития России № 1034 от 9 сентября 2011 г. для аттестующих организаций **проблема измерения по не аттестованным методикам** из технической проблемы (возможной некорректности измерений и оценок) **перешла в плоскость нарушения российского законодательства - Закона РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»**

# Последствия работы по не аттестованным методикам (методам) **финансовая ответственность** *Аттестующих организаций*

*Федеральный закон Российской Федерации от 18 июля 2011 г. N 237-ФЗ "О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях"*  
**Статья 19.19. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений**

1. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений в части **выполнения измерений**, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, **без применения аттестованных методик (методов) измерений**, влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от двадцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей;** на юридических лиц – **от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей**



# Требуемая систематизация (разграничение) методик и методов контроля

- **Выявлением** методов (методик) прямых измерений, для которых не требуется метрологическая аттестация;
- **Исключение** дублирования методов (методик) с противоречивыми требованиями;
- **Изъятие** из обращения технически безграмотных и некорректных методов и методик;
- **Выявление** необходимых методов (методик) не прямых измерений и их **метрологическая аттестация**

## Наиболее оптимальный вариант экстренного решения проблемы

- Наиболее оптимальный на настоящий момент (**экстренный**) вариант решения возникшей проблемы – **переход** от не аттестованных методик не прямых измерений (СанПиН, МУ, ГОСТ) **к методикам прямых измерений**, внесенных в эксплуатационную документацию на используемые средства измерений
- Согласно Закону "Об обеспечении единства измерений" (статья. 5 п.1) **методики прямых измерений** с применением средств измерений утвержденного типа **не подлежат метрологической аттестации**

## Пример возможного варианта решения проблемы

*(протокол по промчастоте 50 Гц)*

- Как писалось в протоколах ранее

8	Нормативные документы, на основании которых проводились измерения и оценки	СанПиН 2.2.4.1191-03, МУК 4.3.2491-09, ГОСТ ССБТ 12.1.002-84, Р 2.2.2006-05
---	--	---

- Пишем с января 2012 г.

8	Нормативные документы, на основании которых проводились измерения и оценки	<p>- <b>Измерения:</b> п.п. 6.1 и 6.7 Эксплуатационной документации на средство измерений ПЗ-70/1;</p> <p>- <b>Оценка:</b>- СанПиН 2.2.4.1191-03, МУК 4.3.2491-09, ГОСТ ССБТ 12.1.002-84, Р 2.2.2006-05</p>
---	--	---

## Возможные варианты записи методик (методов) измерений в эксплуатационной документации на средства измерений

- Совсем не обязательно, чтобы соответствующие пункты (или разделы) в эксплуатационной документации на прибор назывались "методы" или "методики"
- Согласно пункту 11 статьи 2 Закона "Об обеспечении единства измерений": **"Методика (метод) измерений - совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности"**
- Так что, в протоколах могут указываться пункты эксплуатационной документации и с иным названием. Главное, не название. Главное – содержание: конкретное описание операций по выполнению измерений

## Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

**Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:**

- Что измерять
- Чем измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- Проблемы метрологического обеспечения
- **Как и какие решения принимать в нештатных ситуациях**

## Как и какие решения принимать в нештатных ситуациях

**Нужно помнить:** любая аккредитованная лаборатория **аккредитована**, в том числе, **на компетентность**. Это означает, что сотрудники лаборатории при выполнении измерительных и оценочных работ **вправе принимать те или иные обоснованные технические решения**. Но решения эти должны быть, на самом деле, технически обоснованы и **не должны противоречить** действующим нормативным документам.

# Тематический сайт в интернете:

## «Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ» (вопросы и ответы)

### [www.ciklon.ru/help](http://www.ciklon.ru/help)

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест". Вопросы и ответы последние - Windows Internet Explorer


http://ciklon.ru/help/help.htm

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Избранное Блог Колдунова Партнерство Реестр ОТ Гор. лин. Эл-стандарт Циклон Дейтон Собр.законод. РФ Росэл

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест"...

Страница Безопасность Сервис



**Федеральное государственное унитарное предприятие "НПП "Циклон-Тест"**  
**Центр по контролю условий труда**

На главную страницу сайта НПП "Циклон-Тест"

*Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ (Вопросы и ответы)*  
**Вопросы и ответы последние**

О центре  
Контакты  
Консультации  
Наши услуги  
Опыт работы  
Наши лицензии  
Наши лаборатории  
Испытательная база  
Методич. материалы  
**Вопросы и ответы**  
Наши партнеры  
Карта сайта

► **Задать вопрос**

► **Навигатор по вопросам**

► **Вопросы №№ 621-640 601-620**

При первом посещении раздела "Вопросы и ответы" целесообразно ознакомиться с рекомендациями по использованию данного материала ► [здесь](#)

Последние обновления раздела:

06 августа 2010 г. - вопросы № 639, 640  
05 августа 2010 г. - вопросы № 633, 634, 635, 636, 637, 638  
11 июля 2010 г. - вопросы № 629, 630, 631, 632

**Вопрос № 640**  
Как я понимаю, сейчас можно не морочить голову ни себе, ни людям с претензиями к электропроводке, к качеству ее исполнения и заземления. Ведь СанПиН по ЭВМ изменился. Новый СанПиН называется "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ" Изменения № 2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 - Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10. В этих правилах мухи от котлет отделены: из 1-го диапазона вырезана полоса 45 - 55 Гц и для нее одни требования (до 500 В/м) а для остальной части 1-го диапазона - старые требования 25 В/м.

Не все так просто. Неправильно выполненная электропроводка, у которой есть проблемы с ее нулевым и заземляющим проводником, может быть причиной повышения не только полей промчастоты 50 Гц, но и причиной повышения собственных полей ПЭВМ. Провода электропитания - это антенны, по которым в обязательном порядке распространяются и излучаются собственные электромагнитные поля ПЭВМ. Но при нормально выполненной электропроводке ничего страшного в таком распространении по проводам питания нет: - в нормально выполненной проводке электромагнитное поле от ПЭВМ локализуется в основном между фазным и заземленным нулевым проводником (или третьим заземляющим проводом), слабо излучаясь в окружающее пространство. А вот если в подводящих проводах питания есть нюансы, если нулевой проводник с "дефектом", если оборван или с большим сопротивлением заземляющий проводник, то тогда экранирующего

Готово

Интернет 100%

Пуск Семинар ВЦОТ (АРМ) а... Microsoft PowerPoint - [A... Центр по контролю ... RU 8:24

# Что такое "рабочее место"?

(определение понятия)

- **Федеральный Закон от 30.12. 2001 г. N 197-ФЗ ("Трудовой кодекс") – ст. 209 ТК Основные понятия**
- **Рабочее место** - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой **и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя**



## ПЭВМ – это электроустановка, или нет ?

- Из-за расплывчивости формулировок в НД под понятие "Электроустановка" можно было "подвести" практически любое техническое средство
- Ситуация кардинально изменилась с 1 января 2011 года. введением *ГОСТ Р 12.1.009-209. ССБТ. "Электробезопасность. Термины и определения"*.
- Согласно пункту 10 таблицы 1 данного ГОСТа: *"Электроустановка" – это энергоустановка, предназначенная для .....* " и присутствует ссылка на *ГОСТ 19431-84*.
- По пункту 24 ГОСТ 19431-84 "Энергоустановка" – это комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений.....
- Отсюда следует, что электроустановка (как одна из разновидностей энергоустановки) – это в **ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ** комплекс взаимосвязанного **оборудования и сооружений**  
**Так что ПЭВМ - не электроустановка!!!**

## ПЭВМ – это электрооборудование, или нет ?

- ПЭВМ попадает под определение **"Электрооборудование"** по ГОСТ Р 12.1.009-2009
- Согласно **по пункту 9** ГОСТ Р 12.1.009-2009 : **электрооборудование** – это любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, аккумулирования, распределения или потребления электрической энергии, например, машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельная продукция, бытовые электроприборы

## Нестыковки в требованиях электробезопасности и электромагнитной безопасности

**Нужно помнить:** если на **сетевых адаптерах** ЖК-мониторов, ноутбуков и иной оргтехники (зачастую являющихся основными источниками электромагнитных полей) нанесен специальный символ 5172 МЭК 60417-1 – **двойной квадрат (квадрат в квадрате)**, то эти устройства относятся к оборудованию класса II по защите от поражения электрическим током (ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005) и **по требованиям электробезопасности НЕ ПОДЛЕЖАТ заземлению**

140



141

**Информационные материалы  
семинара**

**[ciklon.ru/seminar/140212](http://ciklon.ru/seminar/140212)**