

# Тема

## Как работать с 1 января 2014 года. Практические рекомендации аттестующим организациям

**Афанасьев Анатолий Иванович**

Зам.генерального директора ОАО НПП «Циклон-Тест»,  
руководитель Центра по контролю условий труда

**Тел:** (495) 995-72-07, доб. 215, 225

**тел.моб.:** (8-916) 519-73-20

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

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

## Принципиально новые направления в деятельности «аттестующих организаций» при проведении СОУТ

- Принципиально новым направлением в деятельности *«аттестующих организаций»* (организаций, проводящих СОУТ ) является направление по **идентификации опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса и сопутствующее этой идентификации признание результатов «чужих» измерений**

## Деятельность эксперта по идентификации вредных и опасных факторов

- **Задача эксперта** при достижении им основной цели правильной и полной идентификации вредных и опасных факторов на рабочих местах – **не подставить себя, дать ОБОСНОВАННОЕ заключение** по объемам требуемых измерений и оценок на том или ином рабочем месте, **которое основывается не на «личном мнении» эксперта, а логически следует** из грамотного применения утвержденной Методики идентификации.

## Предисловие автора



Осенью 2013 года в читаемых мною лекциях по нормированию и измерению электромагнитных полей я ввел **дополнительную тему**, в которой постарался (исходя из своих знаний и опыта) изложить методологию: **как должен действовать эксперт организации, проводящей СОУТ, что должен он учитывать**, чтобы максимально грамотно установить:

- существуют ли на тех или иных рабочих местах конкретные типы электромагнитных полей и излучений,
- а если существуют, то имеются ли предпосылки того, что уровни их превысят допустимые, и, соответственно, экспертом должно делаться заключение о необходимости проведения измерений в процессе СОУТ.

**Материалы этой темы семинаров для ИЛ представлены далее Вашему вниманию**

# Тема

## **Идентификация опасных и вредных факторов производственной среды в части электромагнитных полей**

**Афанасьев Анатолий Иванович**

руководитель Центра по контролю условий труда  
«Циклон-Тест»

Материалы семинаров:

- во Владивостоке **06 ноября 2013 г.**;
- во ВНИИ охраны и экономики труда **10 декабря 2013 г.**

## Идентификация потенциально опасных и вредных факторов производственной среды в части электромагнитных полей

- **Проблема (нюанс)** состоит в том, что Электромагнитные поля и излучения - потенциальные факторы вредности, **«не имеющие ни цвета, ни запаха»**. Первичную информацию о них **невозможно получить** с использованием органов чувств человека.
- **Это накладывает свои особенности на процедуру идентификации** комиссией предприятия или экспертами организации, проводящей СОУТ

**Рассмотрим:**  
**что нужно принимать во внимание**  
**в первую очередь,**  
**на что нужно обращать внимание**  
**при идентификации**  
**потенциального **наличия высокого****  
****уровня** тех или иных типов**  
**электромагнитных полей**

## Граничные условия рассмотрения вопроса

- Рассматриваются **электромагнитные поля и неионизирующие излучения в классическом их понимании**, т.е. электромагнитные поля и излучения «не имеющие и цвета, ни запаха» и не индицирующиеся непосредственно органами чувств человека.
- **Не рассматривается** видимый диапазон длин волн, тепловое излучение (инфракрасное), ультрафиолетовое, которые, по сути, также являются электромагнитным и полями и излучениями



## Граничные условия рассмотрения вопроса

- Рассматриваются **электромагнитные поля и излучения** в определении действующих гигиенических критериев **Р. 2.2.2006-05** и методики **СОУТ**:
  - ✓ **Геомагнитное поле (ослабление);**
  - ✓ **Электростатическое поле;**
  - ✓ **Постоянное магнитное поле;**
  - ✓ **Электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц);**
  - ✓ **Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ;**
  - ✓ **Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона 0,01 МГц - 300 ГГц;**

- **Предпосылки возникновения**

- ✓ Низкая влажность в помещении;
- ✓ Работа технологического оборудования с перемещением сыпучих веществ, тканей, листовых материалов (*электризация трением*)
- ✓ Присутствие открытых источников высокого напряжения

- **Признаки наличия**

- ✓ «Бьет током» при прикосновении к металлическим предметам
- ✓ Прилипают друг к другу листовые материалы (листы бумаги)

- **Основные источники**

- ✓ Технологические процессы с использованием постоянного тока (процесс электролиза)
- ✓ Поля рассеяния постоянных магнитов в специальных технологических установках и в научном оборудовании
- ✓ Медицинская аппаратура (МРТ)

**Если в документации на оборудования не указаны уровни магнитных полей вне технологических зон, то измерение их (идентификация как присутствующих) обязательна**

## Геомагнитные и гипогеомагнитные поля (определение)

- **Геомагнитное поле:** это магнитное поле Земли. За норму по ГМП принято естественное поле земли в районе, к которому привык человек. Величина геомагнитного поля –  $30 \div 40$  мкТл, в магнитных аномалиях – до 100 мкТл
- **Гипогеомагнитное поле:** Магнитное поле внутри экранированного объекта, **являющееся суперпозицией магнитных полей, создаваемых:**
  - **геомагнитным** полем, ослабленным экраном объекта;
  - полем остаточной намагниченности **ферромагнитных частей** конструкции объекта;
  - полем **постоянного тока**, протекающего по шинам и частям конструкции объекта (рабочего места).

# Гипогеомагнитные поля

(механизмы возникновения)

- **Пункт 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.)**

## Гипогеомагнитные поля

уточнение требования по идентификации  
в методике СОУТ

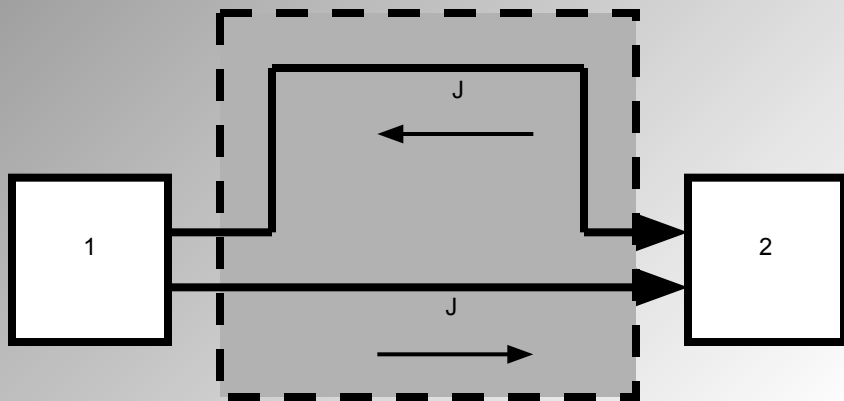
### Пункт 69 Проекта методики СОУТ:

- Измерение гипогеомагнитного поля (оценка коэффициента ослабления геомагнитного поля) проводится только на рабочих местах **подземных и экранированных сооружений и объектов.**

## Магнитные поля промышленной частоты 50 Гц (источники и механизмы возникновения)

- Особенности 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

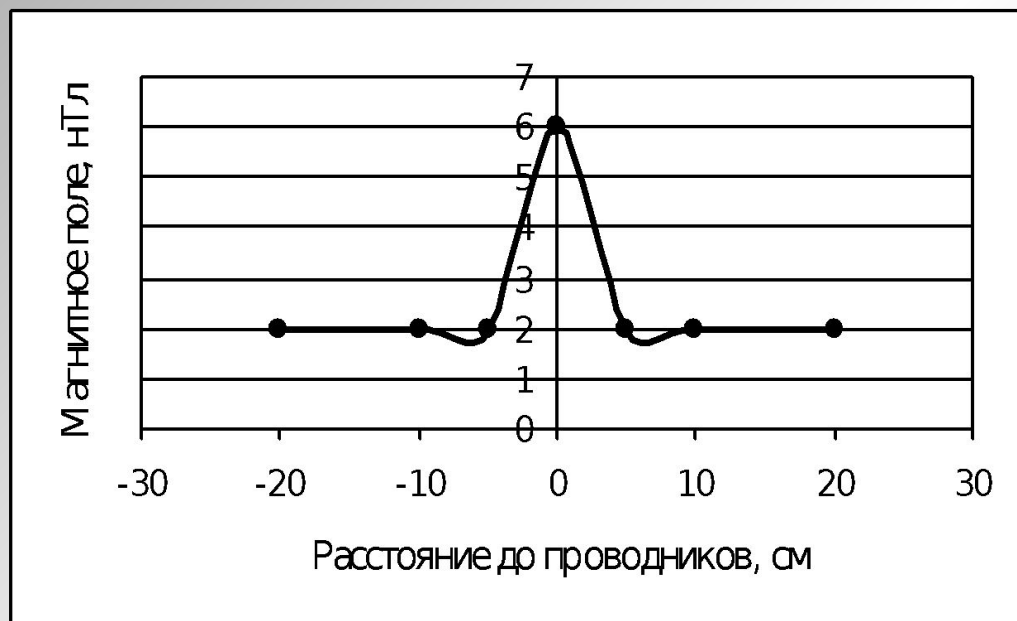
## Магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



- **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



## Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)

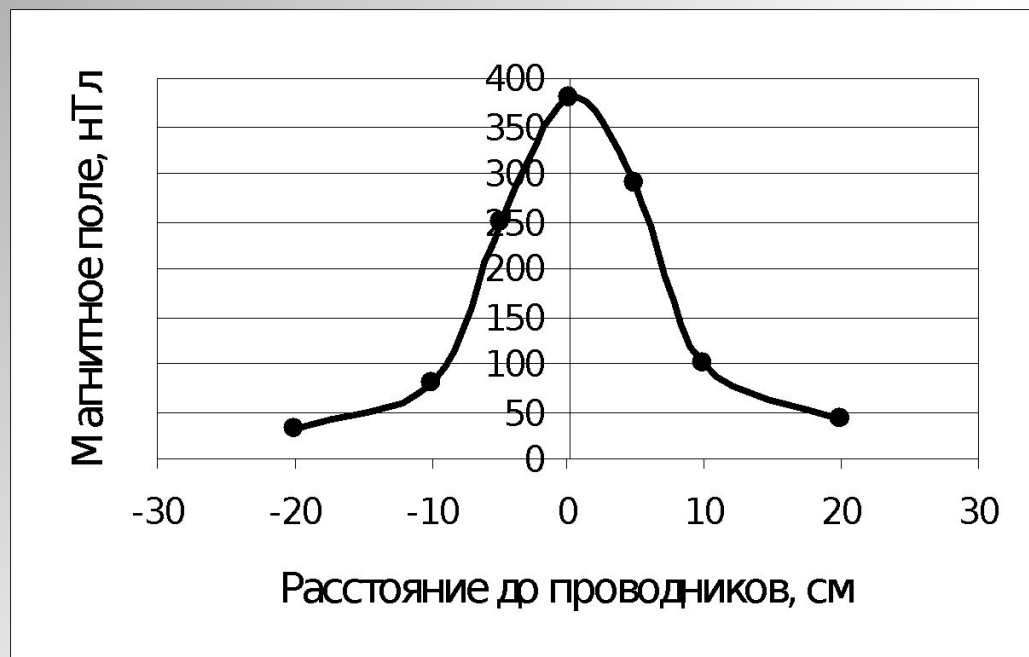


### Два проводника скручены

Ток в проводниках 0,2 А. Приемная антенна над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам.

0 – место расположения проводников.

## Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 2)



**Расстояние между проводниками – 3 см**

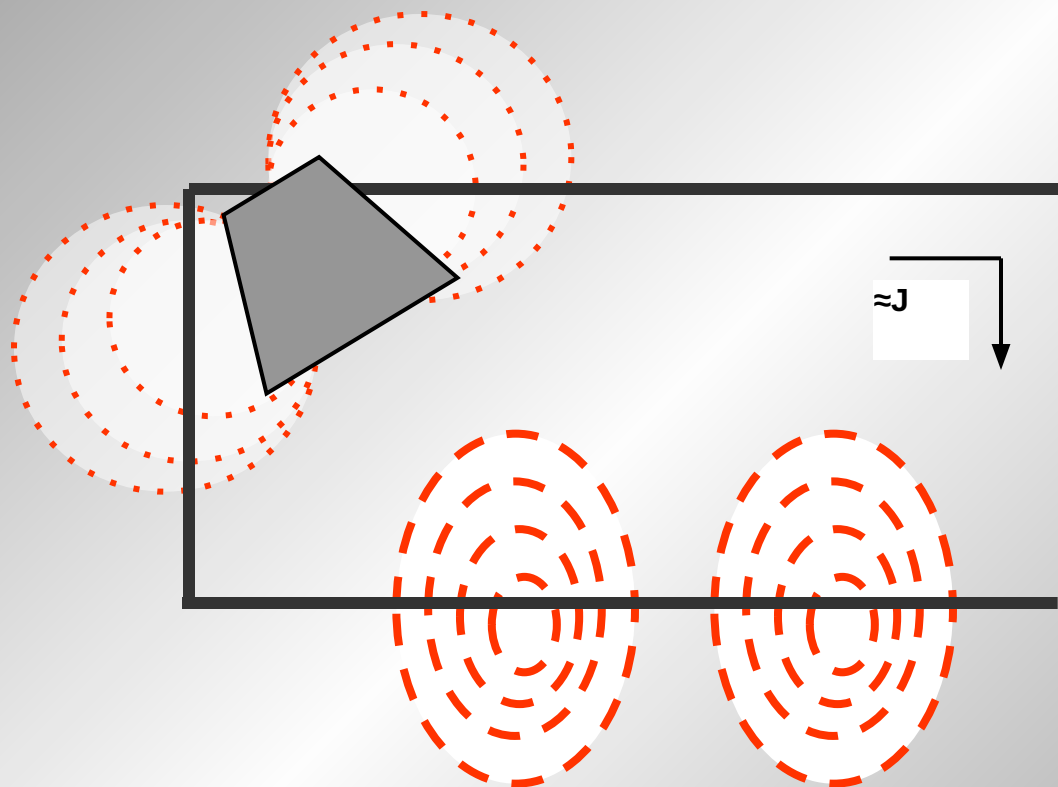
Ток в проводниках 0,2 А. приемная антенна над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам.

0 – место расположения проводников.

## Влияние заземления на уровень электромагнитных полей

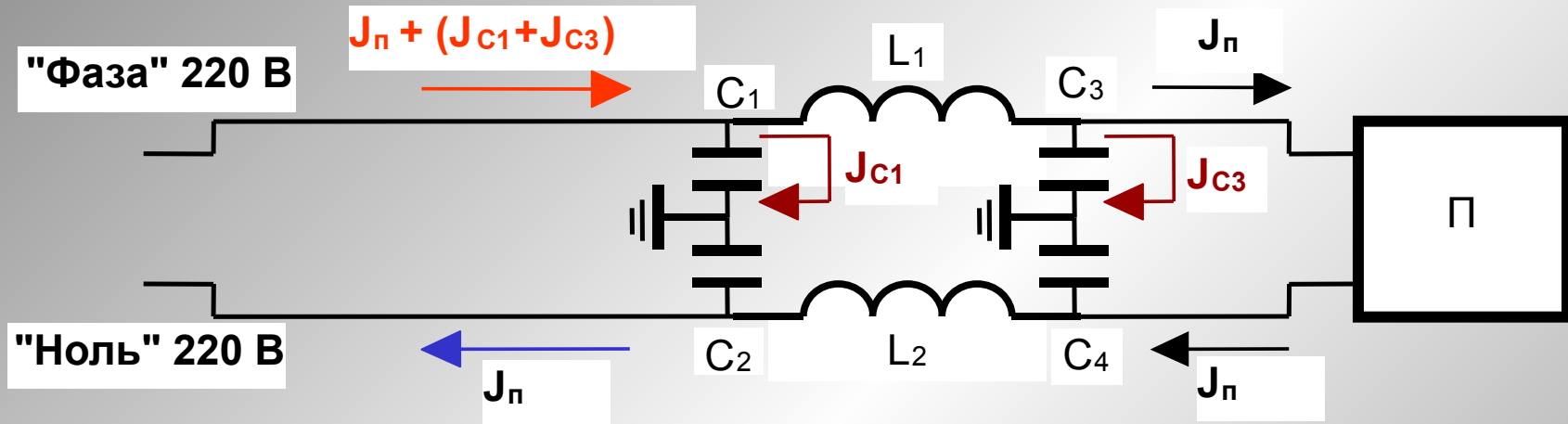
- Наличие заземления (или его улучшение) **всегда приводит к снижению электрических полей**
- Наличие заземления (или его улучшение) **никогда не приводит к снижению магнитных полей**, а зачастую, приводит к обратному эффекту – к **увеличению магнитных полей** из-за возникновения дополнительных контуров с токами утечек

## Гиперболизация магнитных полей от ПЭВМ на рабочих местах



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

# 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, **из-за которых возникают пространственно распределенные токи промчастоты 50Гц, создающие повышенный уровень магнитного поля в производственных помещениях**

## Электрические поля промчасты 50 Гц

Оценка уровня  
электрического поля промчасты 50 Гц

- Напряженность.эл.поля =  $\frac{\text{Напряжение}}{\text{расстояние}}$
- Напряженность.эл.поля =  $\frac{220 \text{ В}}{0,5 \text{ м}} = 440 \text{ В/м}$
- Напряженность.эл.поля =  $\frac{220 \text{ В}}{0,2 \text{ м}} = 1 \text{ кВ/м}$

## Выводы из оценки, важные для идентификации электрических полей промчастоты 50 Гц

- Даже при использовании «жесткой» нормы на допустимую напряженность электрического поля для населения (**500 В/м**), уровни электрических полей промчастоты 50 Гц никогда не превысят эту норму, **если работник будет находится** от элементов сети электропитания, создающих этого электрическое поле, **на расстоянии 0,5 м и более.**

## Методические материалы



### Справочное руководство «Методы снижения электрических и магнитных полей промчастоты 50 Гц»

---

ФГУП «НПП «Циклон-Тест», 2001 г.

---

Электронная версия – на странице  
[ciklon.ru/centre/metod.htm](http://ciklon.ru/centre/metod.htm)



## Измеряемые параметры в радиочастотном диапазоне (СанПиН 2.2.4.1191-03)

Частотный поддиапазон радиочастотного диапазона	Измеряемый параметр электромагнитного поля (излучения)		
	Электрическое поле	Магнитное поле	Плотность потока энергии
<b>10 кГц- 30 кГц</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>30 кГц – 3МГц</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>3 – 30 МГц</b>	<b>+</b>		
<b>30 – 50 МГц</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>50 – 300 МГц</b>	<b>+</b>		
<b>300 МГц – 300 ГГц</b>			<b>+</b>

Электромагнитные поля (излучения)  
диапазонов частот  
10 – 30 кГц , 30 кГц – 3 МГц,  
(основные источники)

- Современное технологическое оборудование, современная осветительная аппаратура, ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами, принтеры, **могут иметь высокий уровень** электрических и магнитных полей данного диапазона частот **из-за наличия в них импульсных источников питания**

## Номы по электромагнитной безопасности (ЭМБ) и нормы по электромагнитной совместимости (ЭМС)

- **Нужно знать:** для технических средств, **которые** по своему функциональному назначению **не являются источниками** внешних сигналов того или иного диапазона частот, но в них присутствуют генераторы электромагнитных колебаний, в дополнение к нормам электромагнитной безопасности (ЭМБ) **существуют нормы электромагнитной совместимости (ЭМС).**
- Нормы ЭМС **регламентируют** отечественные **стандарты ГОСТ Р** по электромагнитной совместимости (гармонизированные, в большинстве случаев, с международными)

## Соотношение норм ЭМБ и ЭМС

- **Нормы ЭМС** начинаются **с частот 30 МГц и выше** и эти нормы **в сотни раз более жесткие**, чем нормы ЭМБ, используемые при гигиенической оценке условий труда
- Соответственно, **для не излучающих технических средств** электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 МГц) **можно не принимать во внимание** при оценке условий труда, так как к этим полям предъявляются **в сотни раз более жесткие требования** по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

## Гарантии электромагнитной безопасности современного оборудования с импульсными источниками питания

- В настоящее время в Российской Федерации при сертификации отдельных типов технических средств (например, осветительной аппаратуры) проверка по ЭМП осуществляется **по отечественным стандартам – с частот 9 кГц и выше**
- В ближайшее время при сертификации **будет осуществлен переход** на требования Регламентов Таможенного союза и **проверка будет осуществляться по требованиям международных стандартов, в которых требования могут быть изменены**
- Соответственно, **может исчезнуть подтверждение гарантии производителя** на безопасность этих технических средств в низкочастотном диапазоне **от 10 кГц до 3 МГц.**

## Алгоритм идентификации

по электромагнитным полям современного оборудования с импульсными источниками питания

- Необходимо затребовать на такое оборудование сертификат безопасности (декларацию безопасности)
- Если сертификат (декларация) есть – то нужно проверить: на соответствие каким конкретно стандартам есть подтверждение безопасности в этом сертификате или декларации.
- **Если сертификата (декларации) нет, либо если в сертификате (в декларации) указаны стандарты, согласно которым испытания в низкочастотном диапазоне (0,01-0,03 МГц и 0.03 -3 МГц) при сертификации не проводится и производителем не гарантируется, то проверка на электромагнитные поля данного диапазона при СОУТ обязательна**

## ЭМП на рабочих местах ПЭВМ (офисные рабочие места)

- **«Классические» ЭМП от ПЭВМ** (частотные диапазоны 5Гц-2 кГц и 2-400 кГц) отсутствуют в Классификаторе и **не подлежат контролю при СОУТ (!!!)**
  - Но реально существующие ЭМП от дисплеев ПЭВМ частотного диапазона 2-400 кГц (частоты строчных разверток) **попадают под нормируемые при СОУТ частотные диапазоны** 10-30 кГц и 0,03 -3 МГц.
- ✓ Соответственно, если в документах на ПЭВМ или в результатах ранее проведенных измерений **нет подтверждений** безопасности по этим частотным диапазонам, **нужно принимать решение об измерений ЭМП** этих диапазонов на рабочих местах с ПЭВМ *(так как источники этих ЭМП присутствуют)*

## Электромагнитные излучения диапазонов частот от 3 МГц до 3 ГГц

- Основные источники излучений данного частотного диапазона – теле и радиостанции, сотовая связь
- В этом диапазоне для анализа целесообразно разбиение рабочих мест **на три типа по характеру используемой на них аппаратуры:**
  - **приемная** аппаратура;
  - **передающая** аппаратура;
  - **антенные узлы** передающей аппаратуры.



## Алгоритм идентификации по электромагнитным полям радиочастотного диапазона до 3 ГГц

- **Для рабочих мест с приемной аппаратурой** нет смысла проводить измерения ЭМП, так как в приемной аппаратуре (включая приемные антенны) нет мощных источников ЭМП
- **Для рабочих мест с передающей аппаратурой** нужна проверка наличия сертификатов или деклараций соответствия. **При их отсутствии измерение ЭМП обязательно**, так как нет гарантии подтверждения безопасности технического средства
- **Для рабочих мест с антенными узлами** передающей аппаратуры измерение ЭМП целесообразно даже при наличии сертификатов и деклараций соответствия

## Электромагнитные излучения СВЧ диапазона от 3 ГГц до 60 ГГц

- Основные источники излучений данного частотного диапазона – радиолокаторы в различных сферах их применения, медицинская техника
- Как и в диапазоне до 3ГГц в этом диапазоне для анализа также целесообразно разбиение рабочих мест на три типа по характеру используемой на них аппаратуры (приемная аппаратура, передающая аппаратура, антенные узлы передающей аппаратуры),  
**НО ..... с одним существенным нюансом.**

## Нюанс идентификации электромагнитных излучений СВЧ диапазона

- Для любого типа аппаратуры данного диапазона **электромагнитное излучение должно идентифицироваться как требующее измерения при СОУТ**, если проводится оценка рабочих мест, **на которых осуществляется настройка данной аппаратуры** по высокочастотным параметрам (коэффициент усиления, рабочий диапазон, мощность и т.п.)

## Общий алгоритм идентификации по электромагнитным полям

1. Анализируется техническая документация на оборудование и технологические процессы рабочего места - **определяются возможные источники и возможные типы** электромагнитных полей и излучений
2. Анализируются паспортные данные на оборудование, имеющиеся **сертификаты и декларации** – **проверяется наличие и подтверждение требований безопасности** оборудования в части тех типов электромагнитных полей, которые потенциально оно может создавать
3. **В случае отсутствия** в документах подтверждения безопасности принимается **решение о необходимости измерений** в процессе СОУТ

# Исключение

## из общего правила идентификации по электромагнитным полям



- Существуют по жизни ситуации, когда с **требованиями безопасности** в документах (сертификатах, декларациях) на техническое средство **все в порядке, а реально**, конкретный образец этого типа технического средства **имеет уровни ЭМП, превышающие установленные нормы** в диапазонах частот 10-30 кГц и 0,03-3 МГц.
- Речь идет о технических средствах, подключаемых с сети 220 В 50 Гц через адаптеры (через выносные вторичные источники питания)

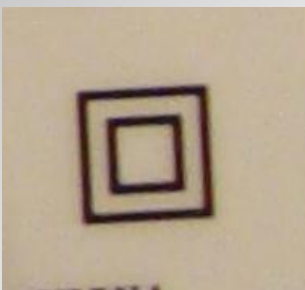
## Нюансы использования сетевых адаптеров (внешних источников питания)

- Если на оборудовании, включаемом в сеть 220 В 50 Гц, **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 "Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования"*) и по требованиям электробезопасности **НЕ ПОДЛЕЖАТ заземлению.**



# Примеры оборудования с заземлением (1) и без заземления (2)

двойной  
квадрат  
символ 5172  
МЭК 60417-1



## Уровни электрических полей от адаптеров.

- Отсутствие заземления сетевого адаптера **приводит к резкому увеличению электрических полей** как от самого адаптера, так и от технических средств, которые от него питаются
- На практике нередки случаи, когда производители (оптовые поставщики) **проводят сертификацию оборудования с сетевым адаптером, имеющим заземление, а продают это оборудование с другими сетевыми адаптерами, не имеющими заземления (со всеми вытекающими отсюда следствиями по уровню ЭМП)**



**Признание экспертами  
для целей СОУТ результатов  
измерений других лабораторий  
(рекомендуемые обязательные  
критерии)**

- **Выполнение измерений другой лабораторией по аттестованным в установленном порядке методикам**  
(требование вытекает из части 8 статьи 12 Закона о СОУТ)
- **Наличие подтверждения достоверности измерений**, выполненных другой лабораторией  
(чтобы подтвердить правомерность принятых экспертом решений как при идентификации факторов, так и при проведении оценок)

## Проверка наличия подтверждения достоверности измерений

- Если это протоколы ИЛ, аккредитованной в соответствии с требованиями Закона о СОУТ (аккредитация РА) или ИЛ той организации, за которой Минтруд признал право проведения СОУТ, **то протоколы должны признаваться беспрекословно.** Иной подход - нонсенс.
- 2. Если это протоколы иной ИЛ, в том числе и не аккредитованной, то минимум должен быть такой):
  - **наличие у ИЛ Руководства по качеству, где прописаны процедуры контроля достоверности измерений, проводимых сотрудниками ИЛ;**
  - **наличие Актов внутренних аудитов (лучше и внешних), подтверждающих выполнение лабораторией тех пунктов Руководства по качеству, в которых описаны процедуры контроля достоверности результатов**

- Возможно, какие-либо моменты предлагаемой методологии идентификации электромагнитных полей, как опасных и вредных факторов, покажутся Вам не полными, спорными или некорректными.
- Я с благодарностью приму любую конструктивную критику и предложения по улучшению **для разработки в ближайшее время** по линии НП «Национальное общество аудиторов трудовой сферы» **методических рекомендаций** в данном вопросе для экспертов организаций, занимающихся СОУТ

# Спасибо за внимание

Материалы выступления  
можно скачать по адресу:

**[ciklon.ru/seminar/111213](http://ciklon.ru/seminar/111213)**

**Афанасьев Анатолий Иванович**

Заместитель генерального директора ОАО НПП «Циклон-Тест»,  
руководитель центра по контролю условий труда

**Тел:** (495) 995-72-07, доб. 215, 225

**тел.моб.:** (8-916) 519-73-20

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

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