

# **Современные требования к проектной документации по размещению передающих радиотехнических объектов**

**Калинина Н.И.  
Ст. научный сотрудник  
Отделения изучения ЭМИ  
ФБУН «Северо-Западный научный центр  
гигиены и общественного здоровья»**

# Передающие радиотехнические объекты

**Передающий радиотехнический объект (ПРТО) – это один или несколько радиопередатчиков, работающих на одну или несколько антенн, расположенных на общей площадке (территории)**

**К ПРТО относятся излучающие технические средства радиовещания, телевидения, различных видов радиосвязи и радиолокации**

# Современное состояние ПРТО

- Наблюдаются устойчивые тенденции ежегодного увеличения количества излучающих средств (от 5% до 8%), что ведет к увеличению территориальной концентрации источников электромагнитных полей
- Идет техническое совершенствование радиоэлектронных средств - увеличиваются мощности передатчиков, эффективность передающих антенн, техническое освоение и более плотное заполнение частотных диапазонов
- Расширяется сеть радиосвязи и радиовещания
- Увеличивается количество каналов

# Передающие радиотехнические объекты

**Основное назначение ПРТО – доставка необходимой информации потребителю путем излучения антеннами электромагнитных полей в окружающую среду.**

**Предельно допустимые уровни ЭМП, создаваемых антеннами ПРТО, дифференцированы в зависимости от частотного диапазона и характера излучения (непрерывный или прерывистый характер)**

# Источники электромагнитных полей на селитебных территориях

Частотный диапазон	ПДУ для населения	Источники ЭМП радиочастотного диапазона на селитебных территориях
3 – 30 МГц	10,0 В/м	Радиолюбительские радиостанции (РРС), радиостанции гражданского диапазона частот 26,5-27,5 МГц (РГД) с эффективной излучаемой мощностью более 100 Вт до 1000 Вт
30 – 300 МГц	3,0 В/м	Радиопередающие объекты, радио- и телецентры
300 МГц – 300 ГГц	10,0 мкВт/см <sup>2</sup> 25,0 мкВт/см <sup>2</sup> (для режима кругового обзора или сканирования)	Радиопередающие объекты, средства сухопутной подвижной радиосвязи, радиорелейные станции, радио- и телецентры, ЗССС, радиолокационные станции

# Оценка воздействия ЭМП РЧ, создаваемых ПРТО, на население

В диапазоне 30 кГц-300 МГц - по  
значениям **напряженности  
электрического поля (E), В/м**

В диапазоне 300 мГц-300 ГГц - по  
значениям **плотности потока энергии  
(ППЭ), мкВт/см<sup>2</sup>**

# Сотовые системы подвижной радиосвязи

**Базовые станции систем сотовой связи являются видом ПРТО. Сотовая связь относится к системам телекоммуникаций. По назначению сети подвижной радиосвязи делятся на две группы: сети общего пользования и сети связи ограниченного пользования.**

**Сеть общего пользования создается для обеспечения услугами связи населения, организаций, предприятий, учреждений. Сети связи ограниченного пользования построены с использованием характера деятельности ведомства (транкинговая связь).**

# Сотовые системы подвижной радиосвязи

**Электромагнитные поля источников  
сотовой связи:**

**являются сложно модулированными**

**рабочая полоса частот и вид модуляции  
зависят от технического стандарта систем  
сотовой связи**

**современные системы подвижной  
радиосвязи ориентированы на  
широкополосную передачу данных, что  
усложняет способ организации сигнала и  
при этом возрастает роль модуляции в  
развитии биологического эффекта**



## Базовые станции

По состоянию на 30.06.2019 г. (данные Роскомнадзора) количество действующих базовых станций составляет 713611 ед.

ПАО «МТС»	191994 ед.	26,9 %
ПАО «МегаФон»	207974 ед.	29,2 %
ПАО «ВымпелКом»	154974 ед.	21,7 %
ООО «Т2 Мобайл»	158668 ед.	22,2 %

# Базовые станции

Пространственное насыщение базовыми станциями приводит к возрастанию в окружающей среде техногенного фона ЭМП:

- мощность излучения (загрузка) базовых станций систем сотовой связи зависит от времени суток
- операторы систем сотовой связи создают однородное ЭМП с интенсивностью, необходимой для устойчивого функционирования на всей обслуживаемой территории
- интенсивный рост количества базовых станций объясняется постоянным увеличением количества территорий, покрытых сетями сотовой связи
- происходит техническое освоение новых частотных диапазонов, используемых стандартов СВЯЗИ

# Зарегистрированные РЭС БС используют следующие стандарты

Стандарт	% от всех зарегистрированных РЭС
<b>GSM-900/1800</b>	<b>18,2%</b>
<b>IMT-MC-450</b>	<b>0,1%</b>
<b>IMT-2000/UMTS</b>	<b>10,0%</b>
<b>LTE1800/2600</b>	<b>71,1%</b>

# Требования по защите населения от электромагнитных полей представлены в Федеральных законах Российской Федерации

ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

№ 52-ФЗ от 30.03 1999 г.

ФЗ «Об охране окружающей среды»

№ 7-ФЗ от 10.01.2002 г.

ФЗ "О связи" № 126-ФЗ от 07.07.2003 г.

# Порядок размещения и эксплуатации ПРТО

В соответствии с существующим законодательством для предотвращения неблагоприятного влияния на здоровье человека электромагнитных полей, создаваемых ПРТО, юридические и физические лица, осуществляющие деятельность:

- по проектированию
- строительству
- реконструкции
- эксплуатации

обязаны согласовать размещение и эксплуатацию ПРТО с Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по субъекту

# Порядок размещения и эксплуатации ПРТО

*На этапе размещения ПРТО:*

Проводится санитарно-эпидемиологическая экспертиза проектной документации (материалы расчета распределения уровней ЭМИ на прилегающей к ПРТО территории с определением границ СЗЗ и ЗОЗ)

По результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы Управлением Роспотребнадзора по субъекту выдается санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии (несоответствии) размещения ПРТО требованиям санитарного законодательства.

# Порядок размещения и эксплуатации ПРТО

*На этапе ввода ПРТО в эксплуатацию:*

Проводятся контрольные измерения интенсивности электромагнитного излучения (после монтажа оборудования), которые выполняются организациями, аккредитованными в установленном порядке

По результатам проведения измерений оформляется экспертное заключение вышеуказанными организациями, на основании которого выдается санитарно-эпидемиологическое заключение на ПРТО

# Санитарные правила и нормы

1. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»
2. СанПиН 2.1.8/2.2.4.2302-07 «Изменения N 1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03»
3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной связи»
4. СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 «Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских сооружениях»



# Санитарные правила и нормы

**СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03** «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»  
Новая редакция Изменения 1,2,3,4

## **В пункте 6.4**

Установление размера санитарно-защитных зон в местах размещения ПРТО проводится в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами по электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона, методиками расчета интенсивности электромагнитного излучения радиочастот

**Список действующих методических документов по определению уровней электромагнитных полей от источников ЭМИ радиочастотного диапазона**  
**МУК № 3913-85 «Методические указания по определению и нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения метеорологических локаторов»**

**МУК 4258 - 87 «Методические указания по определению и гигиенической регламентации электромагнитных полей, создаваемых береговыми и судовыми радиолокационными станциями»**

**МУК 4.3.044 - 96 «Определение уровней электромагнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи кило-, гекто- и декаметрового диапазонов (30 кГц - 300 МГц)»**

**Список действующих методических документов по определению уровней электромагнитных полей от источников ЭМИ радиочастотного диапазона  
МУК 4.3. 1167 - 02 «Определение плотности потока мощности электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц»**

**МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ-радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи»**

**В 2018 г. разработаны предложения по пересмотру и актуализации двух методических документов:**

**МУК 4.3. 1167 – 02**

**«Определение плотности потока мощности электро-магнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц»**

**МУК 4.3.1677-03**

**«Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ-радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи»**

# Разработка новой редакции методических документов

**Разработка новой редакции методических документов осуществлялась ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (исполнитель и координатор)**

**при участии:**

- Управления Роспотребнадзора по г. Санкт – Петербургу**
- ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Санкт - Петербурге»**
- ФГБНУ НИИ медицины труда им. академика Н. Ф. Измерова**
- Самарского филиала ФГУП НИИР – СОНИИР**
- ФГУП «Главный радиочастотный центр в Северо-Западном федеральном округе»**

# Методические указания переработаны и актуализированы

- с учетом технических характеристик современных ПРТО
- с учетом опыта рассмотрения проектной документации на размещение ПРТО
- на основании опыта результатов инструментальных измерений уровней ЭМП, создаваемых антеннами ПРТО на селитебных территориях
- практической апробации методик измерения электромагнитных полей

**«Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц- 300 ГГц»**

**Пересмотрены все разделы по расчету уровней плотности потока энергии с учетом технических характеристик современных РЭС и режимов работы ПРТО**

***(Актуализация разделов проведена специалистами Самарского отраслевого научно-исследовательского института радио Министерства РФ по связи и информатике)***

**Дана новая редакция методики проведения измерений**

# Разделы по расчету уровней ППЭ

1. общие требования к расчету уровней плотности потока энергии
2. расчет плотности потока энергии вблизи параболических антенн с круглой апертурой
3. расчет плотности потока энергии вблизи параболических антенн с квадратной и прямоугольной апертурой
4. расчет плотности потока энергии вблизи антенн типа параболический цилиндр и рупорных антенн
5. расчет плотности потока энергии вблизи рупорно-параболической и перископической антенн
6. учет влияния решетчатой структуры рефлектора



# Раздел «Методика измерения уровней электромагнитных полей»

**Проведена гармонизация в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.06.2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»**

**Детально расписан алгоритм подготовки и проведения измерений, выбор трасс и точек измерения**

**Определены высоты проведения измерений от поверхности земли и опорной поверхности; описан порядок проведения измерений в жилых помещениях**

**Отражено использование широкополосных и селективных приборов, оснащенных измерительными изотропными антеннами**

# Из документа МУК 4.3. 1167-02 исключены

1. Рекомендуемое программное обеспечение
2. Перечень приборов, рекомендуемых для измерения плотности потока энергии ЭМП

В приложениях документа даны:

Справочный материал для расчета ППЭ ЭМП вблизи параболических антенн с круглой апертурой

Справочный материал для расчета ППЭ ЭМП вблизи параболических антенн с квадратной и прямоугольной апертурой

Перечень информации, включаемой в протокол измерений плотности потока энергии ЭМП (рекомендуемый)

«Определение уровней электро-магнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ-радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи»

**Методики расчета и измерения уровней ЭМП, создаваемых средствами:**

- аналогового и цифрового телевидения
- УКВ и FM радиовещания
- базовыми станциями сухопутной подвижной связи в более широком диапазоне частот

**27-2700 МГц (против 27-2400 МГц)**

**Расширение частотного диапазона с 2400 МГц до 2700 МГц связано с применением новых частотных стандартов сухопутной подвижной связи**

# Раздел «Основные положения методики расчетного прогнозирования уровней ЭМП»

**В связи с изменением технических характеристик современных излучающих средств полностью изменен раздел, исключены:**

**расчет уровней электромагнитного поля непосредственно по току антенны**

**расчет уровней электромагнитного поля по диаграмме направленности, определяемой по току антенны**

**расчет уровней электромагнитного поля антенной решетки по паспортным диаграммам направленности составляющих её излучателей непосредственно по току антенны**

# Раздел «Методика измерения уровней электромагнитных полей»

**В разделе представлены**

- 1. Подготовка к проведению измерений, выбор и требования к трассе и точкам измерений**
- 2. Применение широкополосных и селективных приборов с изотропными антеннами**
- 3. Приведен алгоритм измерений ЭМП средств телевидения и радиовещания селективными приборами в диапазонах – УКВ, FM, метровом, дециметровом и т. Д.**

# Раздел «Методика измерения уровней электромагнитных полей»

**4. Указаны частотные границы радиовещательных и телевизионных каналов**

**5. Даны типичные настройки селективного прибора для каждого диапазона радиостанций, станций аналогового и цифрового телевидения**

**6. Указаны настройки селективного прибора при проведении измерений ЭМП от базовых станций сухопутной подвижной связи**

# Раздел «Обработка результатов измерений ЭМП средств радиовещания, телевидения и средств сухопутной связи»

**Представлена обработка результатов измерений ЭМП селективными приборами**

**Приведены формулы для расчета суммарных уровней ЭМП в диапазоне до 300 МГц и свыше 300 МГц**

# Приложения документа

**Частоты и номера телевизионных каналов  
Примеры пошагового использования  
селективного средства измерения для  
определения уровней ЭМП, создаваемых  
радиостанциями, станциями аналогового  
и цифрового телевидения в диапазонах  
УКВ/FM, 48,5-230 МГц, 470-950 МГц**

**Факторы внешней среды, влияющие на  
корректность результата измерения, их  
воспроизводимость и репрезентативность  
с точки зрения сравнения с расчетным  
прогнозом**



# Программные комплексы

**В настоящее время разработаны программные комплексы, позволяющие осуществлять расчетное прогнозирование уровней ЭМП от антенн ПРТО на селитебной территории для определения санитарно-защитных зон и зон ограничения застройки в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормативными документами**

**СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»**

**СанПиН 2.1.8/2.2.4.2302-07 «Изменение №1 к СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»**

**СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи»).**

# Программные комплексы

**ФГУП СОНИИР (г. Самара) - «ПК АЭМО версия 4.0», «ПК АЭМО версия ПРОФ»**

**АО «Информационный Космический Центр «Северная Корона» (г. Санкт-Петербург) программный комплекс «Зона ПДУ»**

**ООО «Центр телекоммуникационных технологий» (г. Новосибирск) программный комплекс «SANZONE» версия 5.0**

# Проекты расчетов содержат сведения

1. О владельце ПРТО, адрес и географические координаты размещения ПРТО
2. Годе ввода оборудования в эксплуатацию, сведения о реконструкции
3. Реквизиты нормативных документов, на основании которых проведен расчет
4. Технических характеристиках ПРТО по передатчикам и антеннам: мощность каждого передатчика, их количество, рабочие частоты по каждому передатчику, тип модуляции, тип и КУ по мощности передающих антенн, мощность на входе каждой антенны, угол максимума диаграммы и диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях

# Проекты расчетов содержат сведения

5.Способе и высоте установки антенн от поверхности земли и опорной поверхности.

6. Расчет интенсивности ЭМИ на прилегающей территории (таблично-текстовые материалы расчетов, расчетные границы СЗЗ и ЗОЗ, их графические изображения, выводы по результатам расчетов). Расчеты проводятся с учетом суммирования ЭМИ других ПРТО, установленных на той же площадке или крыше.

# Проекты расчетов содержат сведения

7. План АФУ, план крыши здания с отображением места размещения антенн.
8. Ситуационный план (с указанием масштаба), с указанием места установки антенн БС всех операторов, прилегающих к БС территорий и зданий, контуров расчетных границ СЗЗ и ЗОЗ.
9. Выделение участков территории или крыши здания с превышением ПДУ ЭМП.
10. Мероприятия по защите населения
11. Информация о расстоянии до ближайшей жилой застройки с указанием адреса

**Благодарю за внимание!**