

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 ² 25,0 мкВт/см ² (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/см²**

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 пользо-вания.

Сеть общего пользования создается для обеспечения услугами связи населения, организаций, пред-приятий, 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
GSM-900/1800	18,2%
IMT-MC-450	0,1%
IMT-2000/UMTS	10,0%
LTE1800/2600	71,1%

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/ФМ, 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!