

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ, WI-FI РОУТЕРОВ И МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Пархета К. А., Черников В. Д., Зеленин Д. О.*
Научные руководители - Зеленина Л.В., Поспелов И.Г.

*Оренбургский государственный медицинский университет,
кафедра общей и коммунальной гигиены*

**ОГФФ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области»
г. Оренбург*

Ключевые слова: мобильный телефон, Wi-Fi роутер, базовые станции сотовой связи, электромагнитная нагрузка.

Резюме: в данной статье проводится сравнительный анализ уровня электромагнитной нагрузки от передающих радиотехнических объектов (Wi-Fi роутеров), базовых станций сотовой связи и средств подвижной радиосвязи (мобильных телефонов).

Resume: in this article a comparative analysis of the level of the electromagnetic load from a transmitting radio facilities (Wi-Fi routers), base stations of cellular communication means and mobile radio communications (mobile phones).

Актуальность. Сотовая связь, совершив настоящий прорыв за последние несколько десятков лет, является самым распространенным способом коммуникации в мире. Само понятие сотовой связи заключается в том, что общая зона действия сотовых телефонов делится на ячейки (соты), ограниченные зонами покрытия отдельных базовых станций. Соты частично перекрываются и вместе образуют сеть. Данная технология позволяет передавать сигналы на дальние расстояния и транслировать речь без задержек. Зона покрытия зависит не только от количества и качества базовых станций, но и от таких факторов, как наличие физических препятствий, рельефа местности и так далее. На сегодняшний день все ведущие операторы имеют достаточное количество оборудования, которое устанавливают на крышах и вблизи жилых и общественных зданий, что позволяет равномерно «засветить» район и заставить любые мобильные устройства работать без сбоев [1]. Однако данные установки вызывают негативную реакцию со стороны проживающих и работающих в этих помещениях. Такие мысли появляются вследствие непонимания процессов, происходящих при взаимодействии станции и сотового аппарата. Некоторые жители даже связывают свое плохое самочувствие с данными установками, считая, что это источник «радиации», вызывающий болезни и постоянные недомогания. В то же время, основная часть населения считает

абсолютно безобидным удобный способ передачи информации посредством беспроводной связи при помощи Wi-Fi роутеров и активно пользуется безлимитными тарифами мобильной связи, игнорируя возможные негативные последствия влияния на здоровье.

Учитывая актуальность данной темы и наличие противоречивых сведений, мы провели собственные исследования.

Цель: оценить уровень воздействия ЭМИ от передающих радиотехнических объектов (Wi-Fi роутеры), базовых станций сотовой связи и средств подвижной радиосвязи (мобильных телефонов) на организм человека и сравнить результаты исследования с установленными нормативами.

Задачи: 1. Измерить уровень электромагнитной нагрузки от Wi-Fi роутеров, базовых станций сотовой связи (БС) и мобильных телефонов (МТ) по результатам регистрации плотности потока энергии (ППЭ); 2. Провести сравнительный анализ полученных результатов; 3. Дать практические рекомендации.

Материалы и методы. Электромагнитная нагрузка оценивалась по результатам регистрации плотности потока энергии от исследуемых БС в соответствии с МУК 4.3.1677—03 и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, от Wi-Fi роутеров в соответствии с СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, от МТ в соответствии с СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03. Объектами исследования стали Wi-Fi роутеры: ASUS (режим прием/передача), D-Link (неактивный режим); мобильные телефоны марки Apple и Sony (режим приема), базовые станции сотовой связи.

Результаты и их обсуждение. При измерении ППЭ от Wi-Fi роутеров непосредственно вблизи от источника на расстоянии 1 см., отмечалось превышение только максимального показателя ППЭ выше установленного предельно допустимого уровня ПДУ (10 мкВт/см^2) у Wi-Fi роутера ASUS в режиме прием/передача, у неактивного роутера все показатели (максимальные и средние значения ППЭ) были в пределах ПДУ. На расстоянии 50 см. максимальные и средние показатели ППЭ были в пределах ПДУ у всех роутеров. На нормируемом для измерения расстоянии 150 см максимальные значения ППЭ у активного роутера были ли ниже ПДУ в 2 раза, а средние показатели приблизились к фоновым величинам, у неактивного роутера все показатели были на уровне фона. Данный факт, говорит о том, что Wi-Fi роутеры являются источником электромагнитного излучения, даже в неактивном режиме и могут оказывать негативное влияние на здоровье населения.

При измерении ППЭ от мобильных телефонов на расстоянии 1 см было зафиксировано превышение ПДУ (3 мкВт/см^2) максимальных и средних показателей в 9,3 и 5,3 раз соответственно у марки телефона Apple и в 30 и 15 раз соответственно у телефона марки Sony. На нормируемом для измерения расстоянии 37 см максимальные показатели ППЭ превышали ПДУ в 1,8 раз только у марки Apple. Средние значение не превышали ПДУ у марок обоих телефонов. На расстоянии 100 см ППЭ от телефонов приближались к фоновым значениям. Максимальные значения ППЭ от мобильных телефонов регистрировались только впервые 5-10 секунд в режиме приема сигнала. Интенсивность излучения мобильного телефона различается в зависимости от его режима: в режиме ожидания (режим, когда

телефон включен, но не используется), в момент вызова (период в течении которого устанавливается связь и соединение с другим абонентом) и во время разговора. Она минимальна в позиции режима ожидания и максимальна в момент вызова, когда устанавливается связь с базовой станцией [2,3].

ППЭ от всех исследуемых базовых станций сотовой связи, которые находились на крышах многоэтажных домов, проводились на высоте 2м от поверхности земли (в точке, находящейся на уровне излучателя под углом 90° к линии направления излучения) при излучении на максимальной рабочей мощности [4]. На расстоянии 1,5м от БС ППЭ колебались в пределах 0,1-0,4мкВт/см² на расстоянии 10м было зафиксировано 0,6-0,8 мкВт/ см², на территории ближайшей жилой застройки на расстоянии 20м в пределах 0,9-1,1 мкВт/ см² и не превышала ПДУ (10 мкВт/см²). Данная ситуация объясняется особенностью функционирования БС. Электромагнитное излучение одной БС представляет собой несколько «лепестков», направленных горизонтально по сторонам света (диаграммы направленности антенн). Необходимым условием нормального функционирования сотовой связи и безопасности окружающей среды и человека является направление «лепестка» в сторону и выше строений, жилых домов, в которых работают или живут люди. Данные условия обязательно учитываются при рассмотрении материалов по обоснованию размещения БС. Оператор сотовой связи предоставляет ситуационный план с отметкой места установки БС, расчеты уровня электромагнитных полей на прилегающей к базовой станции территории с указанием границ санитарно-защитных зон, зон ограничения застройки, диаграммы направленности антенн. Теоретические материалы проходят санитарно-эпидемиологическую экспертизу, и делается вывод об отсутствии или оказании негативного влияния объекта на окружающую среду и здоровье населения и соответствии проектных материалов требованиям вышеназванных санитарных правил. При эксплуатации БС аккредитованными лабораториями проводятся измерения фактической интенсивности электромагнитных полей в зоне влияния базовой станции, подтверждающие безопасные уровни воздействия объекта на среду обитания и здоровье человека.

Выводы: 1.Уровень электромагнитной нагрузки – ППЭ от передающих радиотехнических объектов (Wi-Fi роутеров) в режиме (прием\передача и неактивном) на нормируемом для измерения расстоянии 150 см не превышает ПДУ по максимальным и средним показателям; 2.Уровень электромагнитной нагрузки – ППЭ от мобильных телефонов марки Apple и Sony (режим приема) на нормируемом для измерения расстоянии 37 см не превышает ПДУ по средним величинам, в то время как максимальные показатели превышали установленные нормативы; 3.Сравнительный анализ электромагнитного излучения передающих радиотехнических объектов и средств подвижной радиосвязи показал, что ППЭ от мобильных телефонов превышает аналогичный показатель от Wi-Fi роутеров как непосредственно вблизи источника, так и на разном расстоянии от источника ЭМИ; 4.Уровень электромагнитной нагрузки – ППЭ от исследуемых передающих радиотехнических объектов (базовых станций сотовой связи и Wi-Fi роутеров) соответствует нормативным требованиям; 5. Уровень электромагнитной нагрузки –

ППЭ от передающих радиотехнических объектов (базовых станций сотовой связи, Wi-Fi роутеров) и мобильных телефонов на нормируемых для измерения расстояниях не превышает ПДУ по средним величинам, но ППЭ от мобильных телефонов выше, чем от БС и Wi-Fi роутеров.

Учитывая полученные выводы, мы предложили практические рекомендации, по профилактике неблагоприятного влияния ЭМИ от МТ и Wi-Fi роутеров:

•1. Защита временем (сокращение по минимуму время использования телефона для разговоров; установление запретов для мобильных операторов для продвижения безлимитных тарифов; замена виртуального общения по мобильному телефону на реальное; отключение Wi-Fi роутеров после завершения работы, так как даже неактивный роутер является источником ЭМИ).

•2. Защита расстоянием (рабочее место за компьютером необходимо оборудовать как можно дальше от передающих радиотехнических объектов (Wi-Fi роутеров), желательно в помещениях, где люди находятся кратковременно – коридоры, прихожие; в первые секунды вызова не подносить сразу телефон к уху, так как в это время мощность наивысшая и идет настройка на базовую станцию; пользоваться дистанционной гарнитурой; избавляться от пагубной привычки спать рядом с мобильным телефоном, в связи с тем что, даже если человек не разговаривает по телефону, устройством поддерживается связь с базовой станцией путем обмена ЭМИ; при разговоре по телефону, становиться ближе к окну или наружной стене, чтобы улучшить прием вызова от БС).

•3. Защита дозой (для выхода в глобальную сеть более подходящим вариантом является роутер, нежели мобильная альтернатива, так как он обладает меньшим неблагоприятным влиянием на организм, исходя из результатов измерений ППЭ).

•4. Защита объемом (рекомендуется во время разговора находиться на открытой местности; исключение разговоров по телефону в лифте, машине т.к. происходит отражение ЭМИ от ограждающих конструкций и телефон переключается на максимальную мощность в поисках БС).

•5. Защита экранами (хранить телефон в защитном чехле или сумочке; во время разговора держать телефон тремя пальцами, что уменьшает экранирование телефона и позволяет работать телефону на меньшей мощности).

Таким образом, радиофобия населения по поводу установки базовых станций сотовой связи несколько преувеличена, в то же время недооценен риск от мобильных телефонов и средств беспроводной связи (Wi-Fi роутеров), с которыми потребитель контактирует ежедневно, порой используя безлимитные трафики общения, что может нанести непоправимый вред здоровью как настоящего так и последующих поколений.

Литература

1. Арефьев А.С., Овчаренко М.С. Изучение влияния микроволнового излучения мобильных телефонов на организм человека / А.С. Арефьев, М.С. Овчаренко // Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. –СПб., 2012. – С. 252-258.

2. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи: санитар.- эпидемиол. правила и нормативы : утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13 марта 2003 г. N 18// Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.-2003.-N 22.- рег.

номер 4329.- Издательство "Юридическая литература" – С.118-129.

3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов: санитар.- эпидемиол. правила и нормативы : утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 9 июня 2003 г. N 135// Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.-2003.- N 7.-рег. номер 4710.- Издательство "Юридическая литература" – С.113-126.

4. МУК 4.3.1677-03 Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи: санитар.- эпидемиол. правила и нормативы : утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 июня 2003 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.-2003.- Издательство "Юридическая литература" – С. 24-35.

Репозиторий БГМУ