

## ВЛИЯНИЕ СЕТИ 4G НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Ковалевский А.М.

Гордейчук Т.В. – ассистент, магистр технических наук

В связи с началом эксплуатации 4G сотовой сети в Беларуси возник вопрос, насколько это безопасно для здоровья человека, ведь мобильные телефоны являются незаменимым спутником человека, а переход на более высокие частоты использования всегда связан с риском для здоровья. Неудивительно, что людей стало беспокоить влияние электромагнитных волн на состояние человека.

Сеть 4G(LTE-Advanced) была введена в эксплуатацию в 2015 году. В настоящий момент работает в диапазоне 1800 МГц, в скором времени будет использоваться диапазон 2600 МГц.

ПДУ электромагнитного поля создаваемого антеннами базовых станций сотовой радиосвязи на территории жилой застройки и мест массового отдыха, помещений жилых и общественных зданий не должен превышать 10 мкВт/см<sup>2</sup> согласно нормативным документам[1].

Замеры, проведенные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2010 г. на одной из первых коммерческих сетей LTE в диапазоне 2,6 ГГц, показали, что излучение от LTE-антенны составляет около 4 % от всех зарегистрированных в округе радиосигналов и в 6 тыс. раз ниже существующих нормативов. Уровень излучения в конкретной точке зависит от множества факторов, включая высоту антенны, мощность передатчика и расстояние до антенны. Согласно проведенным исследованиям было обнаружено, что слабые радиочастотные сигналы от базовых станций и беспроводных сетей не могут нанести серьезный ущерб здоровью человека. Однако исследования, проведенные с сетями GSM, показали, что загородные жители, часто говорящие по мобильному телефону, чаще подвержены опухоли головного мозга, чем городские жители. Если абонент находится далеко от базовой станции, то мощность его телефона максимальна.

Если сотовый телефон принимает хороший и уверенный сигнал, то он работает на минимальной мощности [2]. Основными узлами сотовой связи являются - мобильный телефон (МТ) и базовая станция. Во время вызова и разговора между ними возникает сильное электромагнитное поле, которое пронизывает тело человека, в первую очередь ткани головы - кожный покров, ухо и часть головного мозга. Заметим, что чем больше расстояние между базовой станцией и сотовым телефоном, тем слабее будет сигнал принимаемый телефоном от базовой станции, и тем большую мощность он должен будет излучать для поддержания связи.

Мощность излучения от базовой станции LTE будет меняться в зависимости от объема трафика. Максимальный уровень излучения от станции LTE не превышает уровень излучения от станций других мобильных сервисов с передатчиками аналогичной мощности. Максимальная мощность излучения телефона: 0,2Вт для LTE(4G), 0,25Вт для UMTS(3G), 1Вт для GSM 1800 МГц и 2Вт для GSM 900 МГц.

Считая антенну МТ всенаправленной, плотность потока энергии I микроволнового излучения в центре головы абонента находят по формуле

$$I = P / 4\pi r^2$$

где P - мощность отдельного МТ; r – расстояние от МТ, прижатого к уху, до центра головы абонента.

Для определенности допустим, что P = 0,2 Вт согласно излучению при LTE сети на максимальной мощности, а r = 10 см, тогда получим I = 159,2 мкВт/см<sup>2</sup>. Как видим, полученное значение ППЭ на один порядок превышает величину, установленную для населения нормативными документами и в почти 0,8 раза меньше предельной величины, установленной для рабочего персонала теми же нормативными документами (200 мкВт/см<sup>2</sup>) [3]. Население от рабочего персонала отличается тем, что к рабочему персоналу применяются меры защиты от воздействия электромагнитного излучения, и они должны участвовать в лечебно-профилактических мероприятиях.

Для сравнения, при связи GSM 1800 МГц на максимальной мощности, т.е. P=1 Вт, получим значение I=796,2мкВт/см<sup>2</sup>. Что превышает нормы в 80 раз. Однако следует учесть, что телефон не постоянно создает электрическое поле такой величины, а только во время активного использования(разговора) и при максимальном удалении от базовой станции.

Тогда получается, что решение проблемы со здоровьем – это перевод всех сотовых сетей на стандарт LTE и увеличение количества базовых станций, чтобы телефон работал на меньшей мощности. А также использование репитеров в помещениях или зонах с плохим сигналом снизит излучение телефона. При этом следует помнить о технике безопасности и уменьшить время активного использования телефона, а также использовать различные гарнитуры для увеличения расстояния от головы пользователя до антенны телефона.

Список использованных источников:

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 14 Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к установке и эксплуатации систем сотовой связи».
2. Вихарев А. П. Влияние сотовой связи на здоровье пользователя / А. П. Вихарев // Наука-производство-технологии-экология : сб. материалов конф. - Киров, 2004. - Т. 4. - С. 181-182.
3. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 23 Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека», 05 марта 2015 г.