

**Безопасность сотовых телефонов: точки угроз**

Студент гр. 113525 Кундикова Е.А.  
Научный руководитель – Науменко А.М.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Оценивать безопасность (или наоборот – опасность) применения сотовых телефонов следует исходить из следующего:

1. Длительное воздействие высокочастотного электромагнитного излучения (ЭМИ) – вредно для здоровья человека. Изготовители и потребители с пониманием и одобрением относятся к защитным экранам и другим мерам, принимаемым для уменьшения воздействия ЭМИ при работе компьютеров и т.д.

2. При определенных условиях, указанных в международных или национальных стандартах, по которым проводится сертификация мобильных телефонов, – воздействие ЭМИ телефона на здоровье пользующихся им людей является безвредным или, по крайней мере не вызывает патологических изменений в состоянии органов или самочувствии человека. Официальная позиция фирм-производителей сотовых телефонов хорошо известна – выпускаемые сотовые телефоны (легально ввозимые) сертифицированы согласно всем существующим в данной стране технологическим и санитарным нормам, а потому – безвредны.

Существуют санитарно-гигиенические нормы, требованиям которых должны соответствовать сотовые телефоны. Основными здесь являются Санитарные правила и нормы СанПин 2.2.4./2.1.8.9-36-2002 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)».

В названных нормативах указано: «Оцениваемым параметром для условий непрофессионального воздействия, в то числе для населения, проживающего на территориях, прилегающих к Базовым станциям (излучающим радиосигнал СВЧ-диапазона), являются значения ППЭ (плотность потока энергии эквивалентной плоской волны, выраженной в  $\text{мкВт}/\text{см}^2$ ) вне зависимости от времени воздействия. Предельно допустимый уровень (ПДУ) ППЭ при этом составляет  $10 \text{ мкВт}/\text{см}^2$ .

#### Высокочастотное электромагнитное излучение

Рассмотрим этот важный параметр (плотность потока энергии эквивалентной плоской волны, выраженной в  $\text{мкВт}/\text{см}^2$ ). Он характеризует степень воздействия ЭМИ сотового телефона в диапазоне 300 МГц-300 ГГц (СанПиН 2.2.4./2.1.8.9-36-2002) на организм человека. Понятно, что значения в действующих Гигиенических нормативах и СанПиНе стали результатом неоднократных исследований.

Так, «Допустимые параметры электромагнитных излучений в помещениях жилых и общественных зданий и на селитебных территориях» (МГСН 2.03-97), предельно допустимые значения ППЭ от передающих радиотехнических объектов не должны превышать  $3 \text{ мкВт}/\text{см}^2$  в производственных и административных зданиях и  $2 \text{ мкВт}/\text{см}^2$  в жилых зданиях (в том же диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц).

В настоящее время имеются только экспериментальные достоверные данные, указывающие, что при облучении центральных структур головного мозга ЭМП с удельной поглощенной дозой от  $0,4 \text{ Вт}/\text{кг}$  или от  $40 \text{ мкВт}/\text{кв.см}^2$  и более, возможно возникновение временных реакций, которые можно рассматривать как реакции на раздражитель.

«Санитарными нормами допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях» МСанПиН 001-96 для частот 30 кГц – 300 ГГц установлено максимальное допустимое значение ППЭ высокочастотного излучения для частей тела работника (кроме кистей рук) на производстве, равное  $10 \text{ мкВт}/\text{см}^2$ .

Вторым важным параметром, характеризующим степень воздействия на организм человека является SAR (Specific Adsorption Rate) – удельная поглощенная мощность, выраженная на единицу массы тела или ткани. В единицах СИ SAR определяется в ваттах на 1 кг ( $\text{Вт}/\text{кг}$ ).

Для измерения SAR до настоящего времени не было единой регламентированной процедуры измерений, поэтому данные этого параметра, измеряемые обычно в независимых центрах, могут различаться даже в несколько раз.

Следует так же отметить, что этот параметр так же зависит от частоты, которой проводились измерения (имеется ввиду возможность излучения радиосигнала сотовым телефоном на частоте 900 или 1800 МГц); при этом измеренная величина SAR на частоте 1800 МГц может быть на 100-200 % меньше значения, измеренного на 900 МГц.

Кроме того, относительно выбранных предельных значений SAR (1,6 или 2,0 Вт/кг) есть ряд существенных замечаний.

Во-первых, сравнительно недавно в Великобритании безопасным уровнем SAR считался уровень равный 10 Вт/кг, а принятую в стандарте максимальную величину SAR (1,6 Вт/кг) даже нельзя с уверенностью отнести к «жестким» или к «мягким» нормам.

Во-вторых, принятые и в США и в Европе стандарты определения величины SAR (все нормирование микроволнового излучения от сотовых телефонов) базируются только на термическом эффекте, то есть связанном с нагреванием тканей. Не принимая в расчет, что низкие частоты сотовых аппаратов совпадают с частотами собственной, естественной биоэлектрической активности головного мозга человека, которые регистрируются на электроэнцефалограмме (ЭЭГ). Следовательно, извне (из непосредственной близости) в головной мозг человека переносятся сигналы, которые способны взаимодействовать с собственной биоэлектрической активностью головного мозга (например, путем резонанса) и тем самым, нарушать его функции.

В-третьих, если предельная величина SAR (1,6 или 2,0 Вт/кг) выбрана правильно, то все сотовые телефоны, прошедшие сертификацию, являются безопасными в смысле воздействия ЭИМ на органы человека (именно это и заявляют представители фирм производителей сотовых телефонов).

Ученые из «Lund University» (Малмо, Швеция) показали, что постоянное воздействие электромагнитных полей, создаваемых мобильными телефонами во время разговора, приводит к изменению структуры и функции отделов головного мозга, ответственных на процессы запоминания информации и контроля движений, клеточных изменениях. При этом уровень излучения, воздействию которого подвергались животными, был подобран таким образом, чтобы максимально близко имитировать реальное воздействие сотового телефона на головной мозг человека, а продолжительность воздействия (два часа в сутки) соответствовала времени которое ежедневно затрачивают на разговоры по «мобильникам».

В-четвертых, принято, что электромагнитные излучения от СВЧ-приборов не должны вызывать у человека даже временного нарушения биологических функций. В то же время западные исследователи полагают, что можно повышать уровень излучения до того, пока не начнет возникать патология, пока организм не заболевает.

Напрашивается следующий вывод: если предельные значения SAR (1,6 или 2,0 Вт/кг) выбраны как граничные условия появления патологии у человека, то учитывая существенно отличающийся уровень состояния здоровья у разных людей, можно предположить, что кто-то может быть и останется здоров после значительного срока пользования мобильным телефоном, не а для кого-то патология станет необратимой.