

МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ЧЕЛОВЕКА

Сидоренко В.М.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина). 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова д.5.
тел/факс (812) 234-90-71, E-mail: vmsidorenko@mail.ru

В настоящее время можно считать установленным фактом, что существующие мобильные телефоны при работе в режиме "передача" оказывают влияние на функционирование головного мозга. В то же время мощность излучения телефона значительно ниже уровня теплового воздействия и до сих пор оставались невыясненными физические причины наблюдаемого явления. Уровень воздействия высокочастотного электромагнитного излучения (ЭМИ) на человека принято оценивать мощностью ЭМИ, поглощенной единицей массы его тела, для чего используют единицы SAR. Согласно требованиям ICNIRP, максимальная допустимая величина SAR равна 4 ... 5 Вт/кг для частот 800–1000 МГц и 9...9,5 Вт/кг для частот 1800–1900 МГц. Эти значения близки к уровню теплового воздействия ЭМИ. В то же время в соответствии с нормами СТИА уровень SAR должен быть ниже 1,6 Вт/кг. Оно установлено на основании экспериментальных данных о влиянии высокочастотных ЭМИ на поведение животных и не имеет под собой фундаментального научного обоснования. Несколько лет назад автором настоящего доклада впервые был предложен механизм, позволяющий объяснить причины влияния слабых низкочастотных и высокочастотных ЭМИ на организм и количественно оценить его. При этом был использован подход к биологическому объекту с позиций теории поляризации диэлектрика. В рамках этого подхода имеет место усиление напряженности микроскопического поля электрической компоненты ЭМИ $E_{эф}$, действующего на молекулярном и субклеточном уровнях, по сравнению с макроскопическим полем E_0 , действующим на объект, в результате кооперативного взаимодействия поля диполей поляризованной среды. При этом удалось объяснить наблюдаемые эффекты биологического действия слабых ЭМИ влиянием $E_{эф}$ на клеточные мембраны нервных волокон. На основании вышеизложенного подхода для высокочастотной электромагнитной волны, падающей нормально на плоскую границу раздела многослойной среды, моделирующей приповерхностную область тела, было получено выражение, устанавливающее связь между E_0 и $E_{эфi}$ (i – номер слоя). В модели рассмотрены роговой слой, водонасыщенный слой эпидермиса и дерма, жировой слой и мышечная ткань. Расчеты показали, что на несущей частоте работы цифровой мобильной связи наибольшая величина $k = E_{эфi}/E_0 = 5$ наблюдается в верхней области водо-насыщенного эпидермиса непосредственно под роговым слоем, где находятся такие структуры кожи, как рецепторы и свободные нервные окончания. Таким образом, рассмотренный эффект усиления позволяет объяснить влияние слабых ЭМИ мобильного телефона на живой организм с плотностью потока более чем на порядок меньшим уровня теплового воздействия. С использованием полученных значений k были рассчитаны эффективные значения $SAR_{эф}$. Показано, что параметр $SAR_{эф}$ для большинства моделей телефонов превышает безопасный уровень, установленный ICNIRP и практически все они не удовлетворяют требованиям СТИА. Полученные результаты показывают, что использованный подход позволяет объяснить причины воздействия слабого высокочастотного излучения мобильных телефонов на человека. Это дает основание для дальнейших более детальных теоретических и экспериментальных исследований проблемы определения уровня воздействия излучения радиотелефона на человека и его нормирования в рамках указанного подхода.