УДК 612.825.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ AIRES SHIELD ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА

[1]Серов И.Н., [2]Сысоев В.Н.

[1]Фонд развития новых медицинских технологий AIRES, Санкт-Петербург;
[2]Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, e-mail: vnsiy@mail.ru

Исследование проведено с целью оценки эффективности использования нейтрализаторов электромагнитных аномалий Aires Shield для снижения негативного влияния электромагнитного поля, возникающего при работе сотового телефона, на биоэлектрическую активность головного мозга. Обследовано 18 человек, каждый из которых принимал участие в двух исследованиях – фоновом (использование мобильного телефона без Aires Shield) и в основном (использование мобильного телефона с применением Aires Shield). Использовали мобильный телефон стандарта GSM-900. Для регистрации биоэлектрической активности головного мозга использовали компьютерный 19-ти канальный электроэнцефалограф фирмы «Мицар» по 16 монополярным отведениям согласно международной системе расположения электродов «10-20». Анализировали сравнительную динамику относительной мощности ритмов суммарной биоэлектрической активности головного мозга при использовании мобильного телефона без Aires Shield и с его применением. Исследование позволило определить, что повышение относительной мощности дельта и альфа – ритмов, выявляемые при использовании мобильного телефона на стороне воздействия мобильного телефона, без применения Aires Shield, практически отсутствуют в случае его использования. Это позволило сделать вывод о том, что использование Aires Shield при работе мобильных телефонов стандарта GSM – 900 препятствует взаимодействию электромагнитного излучения с собственной биоэлектрической активностью головного мозга на частотах альфа и дельта-ритмов, что может быть расценено как защитный эффект.

Ключевые слова: биоэлектрическая активность головного мозга, мобильный телефон, электроэцефалография, нейтрализаторы Aires Shield, электромагнитное излучение

EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF CONVERTERS ELECTROMAGNETIC ANOMALIES AIRES SHIELD TO REDUCE NEGATIVE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD MOBILE PHONE

[1]Serov I.N., [2]Sysoev V.N.

[1]Development Fund for new medical technologies AIRES, St. Petersburg;
[2]Military Medical Academy named after Kirov, St. Petersburg, e- mail: vnsiy@mail.ru

The aim of study was the assessment of the effectiveness of using converters electromagnetic anomalies Aires Shield to reduce the negative influence of the electromagnetic field produced by the work of a cell phone on the bioelectrical activity of the brain . The study of 18 people , each of whom participated in two studies – control (use your mobile phone without Aires Shield) and main (using a mobile phone using Aires Shield). We used mobile phone GSM-900 . For registration of brain activity we used a computer 19-channel electroencephalograph «Mizar» 16 monopolar derivations according to the international system of electrode arrangement «10-20». The analyses of comparative dynamics relative total power rhythms of brain activity when using a mobile phone without Aires Shield and its application was carried. The research allowed to determine that the increase in the relative power of delta and alpha – rhythms detected using a mobile phone on the side effects of mobile phone , without Aires Shield, practically absent in the case of its use. This led to the conclusion that the use Aires Shield for mobile phone standard GSM – 900 interferes with the interaction of electromagnetic radiation with its own brain activity at frequencies of alpha and delta rhythms , which can be regarded as a protective effect.

Keywords: electrical activity of the brain, cell phone, electroencephalographic research, neutralizers Aires Shield, electromagnetic radiation

Принятые в Европе и в США стандарты определения величины SAR (Specific Adsorbtion Rate) при излучении от сотового телефона базируются только на термическом эффекте, что связано только с нагреванием тканей организма человека. В то же время в целом ряде работ говорится о наличии так называемого информационного воздействия. [1, 2, 4]. Мобильные телефоны стандарта GSM – 900 передают информацию импульсами, объединенными в блоки. Продолжительность одного блока составляет 4,616 мс, что определяет частоту импульсации мобильного телефона примерно в 217 Гц (1/4,616). Блоки импульсов между мобильным телефоном и базовой станцией группируются в мультиблоки, состоящие из 26 повторений. Таким образом, вторая частота, испускаемая мобильным телефоном, является частота 8,35 Гц (217/62). Некоторые виды сотовых телефонов, работающие в энергосберегающем режиме способны генерировать и третью частоту – 2 Гц [3, 5].

Опасность такого информационного воздействия мобильных телефонов заключается в том, что указанные выше частоты

способны взаимодействовать с собственной электрофизиологической активностью головного мозга (ЭЭГ). Частота 217 Гц может вступать в резонанс с гамма-ритмом мозга, частота 8,35 Гц – с альфа-ритмом, в 2Гц – с дельта-ритмом. Таким образом, при использовании мобильного телефона в головной мозг человека переносятся сигналы, способные взаимодействовать с собственной биоэлектрической активностью головного мозга и, тем самым, нарушать его функцию. Это обусловливает актуальность проблемы защиты головного мозга человека при использовании мобильных телефонов.

В качестве одного из вариантов защиты могут быть рассмотрены нейтрализаторы электромагнитных аномалий Aires Shield. Они представляют собой универсальный пространственно-волновой фильтр Фурье. В результате взаимодействия электромагнитного поля с Aires Shield происходит его структурное преобразование, что может погасить влияние резонансных для головного мозга человека частот (217, 8,35 и 2 Гц), возникающих при использовании сотового телефона.

Цель работы. Оценка эффективности использования нейтрализаторов электромагнитных аномалий Aires Shield для снижения негативного влияния электромагнитного поля, возникающего при работе сотового телефона, на биоэлектрическую активность головного мозга.

Методика. В работе участвовало 11 здоровых мужчин в возрасте от 18 до 22 лет. Каждый испытуемый принимал участие в двух исследованиях – фоновом (использование мобильного телефона без Aires Shield) и в основном (использование мобильного телефона с применением Aires Shield).

Исследование проводили в утренние часы, в помещении с температурой воздуха 20°С. Процедура регистрации продолжалась непрерывно около 40 минут и включала следующие этапы.

1. Запись фоновой ЭЭГ в покое (состоянии спокойного бодрствования).

2. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме ожидания вызова (3 минуты).

3. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме вызова (без звука, 3 минуты).

4. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме общения (без звука, 5 минут).

5. Запись ЭЭГ через 3, 5 и 10 минут после выключения телефона.

Испытуемые при регистрации ЭЭГ находились в затемненной, звукозаглушенной комнате в положении сидя.

Использовали мобильный телефон стандарта GSM-900.

При проведении электрофизиологического обследования использовали регистрацию биоэлектрической активности головного мозга с помощью компьютерного 19-ти канального электроэнцефалографа фирмы «Мицар» (Санкт-Петербург) по 16 монополярным отведениям согласно международной системе расположения электродов «10-20» в полосе пропускания 0-70 Гц с частотой дискретизации 250 Гц. Неполяризующиеся хлор-серебряные электроды располагали симметрично в переднелобных (Fp1, Fp2), заднелобных (F3, F4), нижнелобных (F7, F8), центральных (C3, C4), средневисочных (T3, T4), задневисочных (T5, T6), теменных (P3, P4) и затылочных (O1, O2) областях с размещением объединенных референтных электродов на мочках ушей. Электроды-мостики закрепляли под резинки специального шлема. Для улучшения электродного импеданса электроды замачивали в солевом растворе, места прикрепления электродов обрабатывали спиртом. При обработке записей использовали режекторный фильтр, настроенный на частоту 50 Гц с полосой подавления 0,1 Гц.

Анализ безартефактных участков ЭЭГ проводили с помощью программы Win EEG. Анализ многоканального ЭЭГ-паттерна проводили методом ритмотопограмм (цветного картирования) (РТГ), количественные значения которых определяли по таблицам индексов (определяли индексы основных ритмов ЭЭГ как отношение времени наличия определенного ритма ко всему времени регистрации ЭЭГ, выраженное в процентах) и ведущей частоты в каждом из основных ЭЭГ-диапазонов по 16 отведениям. Рассматривали следующие частотные диапазоны: дельта – ритм (0,5-3 Гц), Θ (4-7 Гц), α (8-13 Гц), β_1 (14-25 Гц), β_2 (26-35 Гц), γ (36-50 Гц).

Применяли квалифицированный визуальный анализ ЭЭГ, с помощью которого осуществляли выделение эпохи анализа продолжительностью от 0,2 сек. до 1 сек. Эпохи, свободные от глазодвигательных и мышечных артефактов, выбирали случайным способом на протяжении всей записи ЭЭГ.

В каждой ЭЭГ – записи анализировали от 80 до 100 фрагментов ЭЭГ на всех этапах измерения.

Результаты. Определяли распределение относительной мощности дельта, Θ, α, β_1, β_2 и γ – ритмов на ЭЭГ во фронтальных, височных, центральных, теменных, и затылочных отведениях.

Обращает на себя внимание существенное изменение спектральных характеристик

ритмов ЭЭГ при воздействии мобильного телефона практически во всех рассматриваемых левых отведениях. Наиболее характерным оказалось увеличение относительной мощности дельта – и альфа – ритмов, особенно выраженное на третьем и четвертом этапах измерения, что подтверждает полученные другими исследователями данные. При использовании нейтрализаторов электромагнитных аномалий увеличения относительной мощности ритмов не выявлено. Рис. 1 и 2 иллюстрируют эту закономерность во фронтальном отведении ЭЭГ.

В отведениях, расположенных на стороне, противоположной от мобильного телефона закономерностей в изменениях относительной мощности ритмов не определено

Анализ сравнительной динамики относительной мощности ритмов суммарной биоэлектрической активности головного мозга при использовании мобильного телефона без нейтрализатора Aires Shield и с его применением позволил определить статистически значимые ($p<0,5$) различия в ее характеристиках. На рис. 3 представлена динамика относительной мощности дельта и альфа – ритмов ЭЭГ на всех этапах измерения. Определено, что повышение относительной мощности этих ритмов, выявляемые при использовании мобильного телефона на стороне воздействия мобильного телефона), без применения Aires Shield, практически отсутствуют в случае его использования.

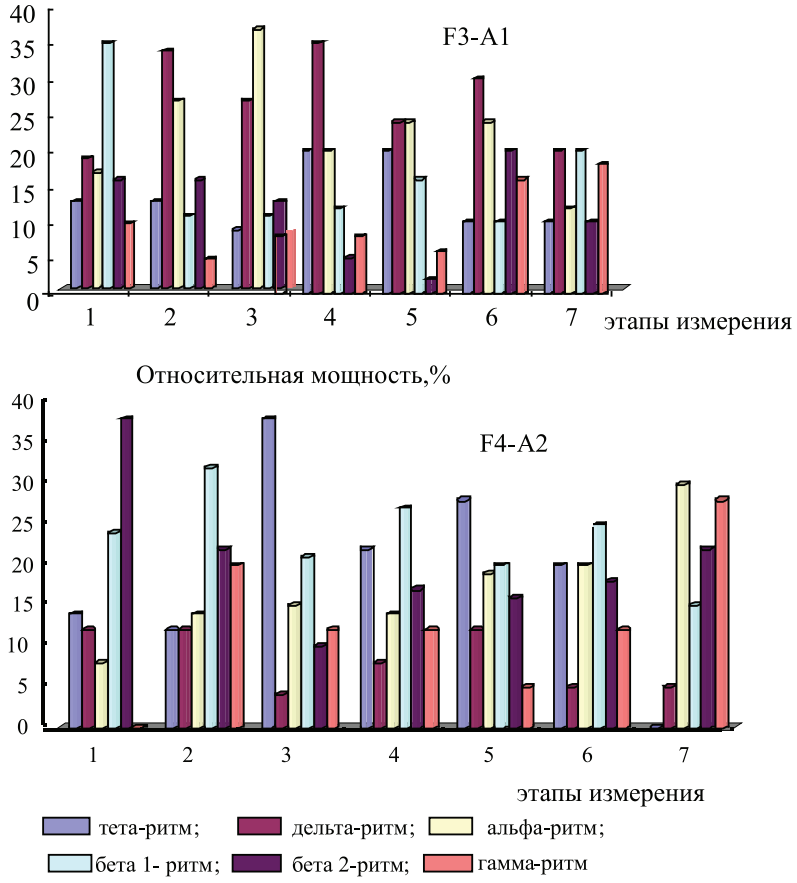


Рис. 1. Относительная мощность ритмов ЭЭГ во фронтальных отведениях при воздействии электромагнитного поля мобильного телефона на этапах измерения.
Обозначения:
1. Запись фоновой ЭЭГ в покое. 2. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме ожидания вызова. 3. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме вызова (без звука). 4. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме общения (без звука).5 –7. Запись ЭЭГ через 3, 5 и 10 минут после выключения телефона

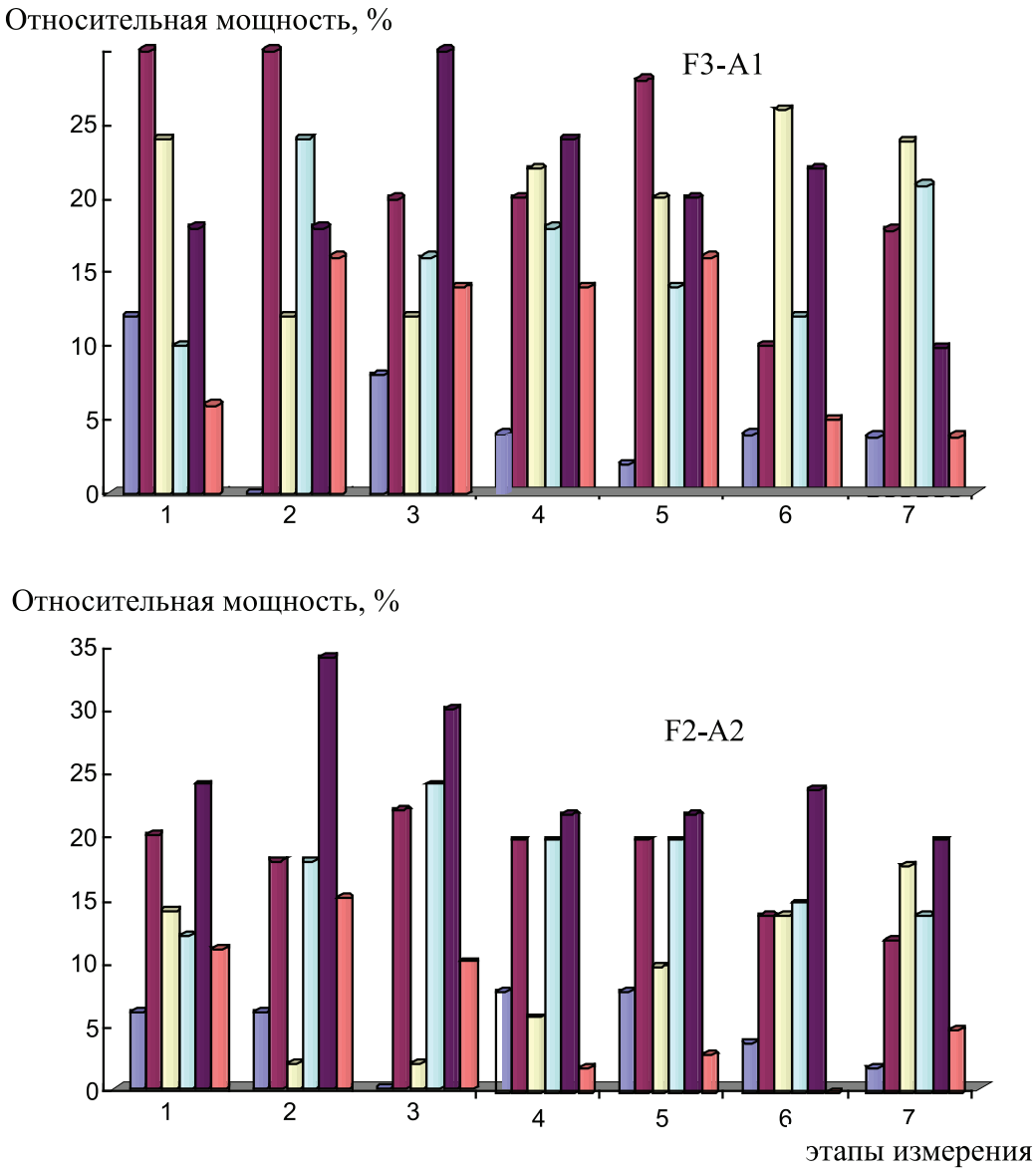
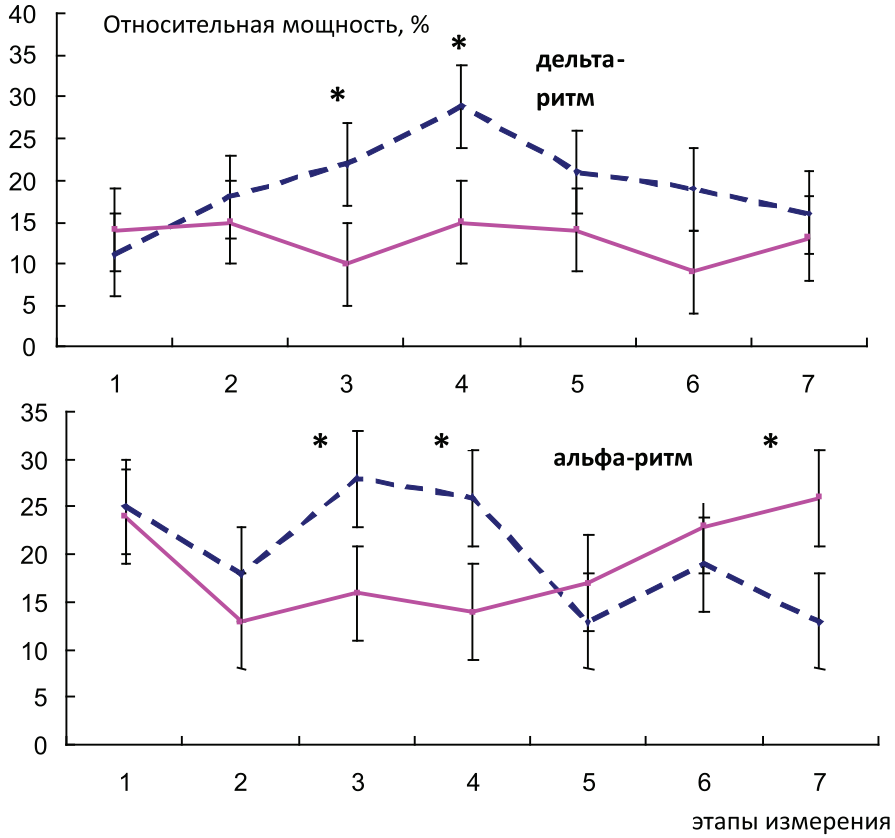


Рис. 2. Относительная мощность ритмов ЭЭГ во фронтальных отведениях при воздействии электромагнитного поля мобильного телефонам с использованием нейтрализаторов ЭМИ AIRES SHIELD на этапах измерения.
Обозначения: см.рис. 1



Обозначения:

контрольная серия исследований;
основная серия измерений (с использованием Aires Shield).

* Изменение статистически значимо при p<0,05.

Рис. 3. Сравнительная динамика относительной мощности ритмов ЭЭГ при воздействии электромагнитного поля мобильного телефона на этапах исследования в основной и контрольной сериях (на стороне воздействия)

Вывод. Использование нейтрализаторов электромагнитных колебаний Aires Shield при работе мобильных телефонов стандарта GSM – 900 препятствует взаимодействию электромагнитного излучения с собственной биоэлектрической активностью головного мозга на частотах альфа и дельта-ритмов, что может быть расценено как защитный эффект.

Список литературы

1. Зубрилкин А.И. Биотропность параметров действующих излучений мобильных телефонов / А.И. Зубрилкин, А.В. Пономарев, С.В. Побаченко // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2012. – Т.55. – № 8/3. – С. 157 – 158.

2. Усанова Л.Д. Эффекты воздействия электромагнитного излучения на частоте 1800 мГц на биообъекты: автореферат дис. … канд. физ.-мат. наук. – Саратов, 2011. – 18 с.

3. Brenner R.P. Computerized EEG spectral analysis in eldery, normal, demented and depressed subjects / R.P. Brenner [et. al.] // Electroencephalography Clinical Neuropsychology. – 1986. – Vol. 64. – P. 483 – 492.

4. Croft R.J. Effect of 2G and 3G mobile phones on human alfa rhytmus: Resting EEG in adolescent, young, adults, and the eldery / R.G. Croft [et. al.] // Bioelectromagnetics. – 2010. – Vol. 31 (6). – P. 434 – 444.

5. Hyland G. J. Physics and biology of mobile telephony / G.J. Hyland // The Lancet. – 2000. – Vol. 356 (25). – P.1833 – 1836.