



ФОНД РАЗВИТИЯ НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ "АЙРЭС"

~МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР~

УТВЕРЖДАЮ

Президент Фонда

СЕРОВ И.Н.



« 20 »

09

2003 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Влияние нейтрализатора электромагнитных аномалий «АЙРЭС» на изменения параметров ЭЭГ, вызванные воздействием электромагнитного поля мобильного телефона»

Исполнители:

Научный сотрудник Института физиологии им. И.П. Павлова РАН к.б.н.

Л.А.Рыбина

врач-консультант ФРМНТ АЙРЭС

Б.В.Александров

СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директор

БЫЧКОВ Э.В.

« 20 » 09 2003 г.



Задача

В задачу настоящей работы входило исследование электроэнцефалографических (ЭЭГ) изменений при воздействии ЭМП мобильного телефона и возможности их купирования с помощью нейтрализатора электромагнитных аномалий (НЭМА) «АЙРЭС».

Материалы и методы

В исследованиях принимало участие 12 практически здоровых испытуемых обоего пола в возрасте 19-31 год и 3 условно здоровых. С каждым испытуемым проводили два исследования: воздействие ЭМП мобильного телефона и воздействие ЭМП мобильного телефона с наклеенным на заднюю стенку НЭМА. Исследования проводились с 24 часовым интервалом между ними.

Для определения исходного уровня функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) перед началом воздействия в течение 6 минут записывалась фоновая ЭЭГ, оценивались реакции ЭЭГ на стандартные нагрузки: открывание-закрывание глаз, гипервентиляция в течение двух минут. Изменения ЭЭГ при воздействии ЭМП мобильного телефона анализировались в режиме «ожидание» (5мин.), «разговор» с выключенным звуковым сигналом (5мин.), а также в последствии «разговора» (5мин.).

ЭЭГ записывали с 21 отводящего электрода, расположенных по международной схеме 10×20. Испытуемый и аппаратура для регистрации ЭЭГ находились в камере, экранированной от базовой станции мобильного телефона. Запись и анализ ЭЭГ осуществляли с помощью энцефалографа-анализатора ЭЭГ «Энцефалан-131-08». Выбранный спектрально-корреляционный метод анализа ЭЭГ включал оценку динамики спектральной мощности в каждом физиологическом диапазоне дельта (0,5-2,0 Гц и 2,0-4,0 Гц), тета (4,0-8,0 Гц), альфа (8,0-13,0 Гц), бета₁ (13,0-24,0 Гц), бета₂ (13,0-24,0 Гц), уровня когерентности и корреляционной взаимосвязи для всех отведений ЭЭГ. Показатель спектральной мощности (рис. 2) отражает энергию частотных составляющих ЭЭГ в каждом отведении и позволяет проанализировать степень выраженности и топикку распределения каждого вида активности. Когерентность представляет собой степень синхронности изменений ЭЭГ в двух различных точках в данной частотной области. При анализе функции кросс-корреляции вводится понятие коэффициента кросс-корреляции, по величине которого можно судить о степени корреляционной связи процессов, протекающих в разных отделах мозга. Визуализация результатов анализа представлена на рис. 4, 5.

Результаты и обсуждение

В режиме «ожидание» значимых изменений параметров ЭЭГ выявлено не было. Однако это не исключает появления изменений при более длительной экспозиции ЭМП мобильного телефона в этом режиме. Из литературы известен факт суммирования минимальных изменений биологических параметров при воздействии низкоинтенсивных ЭМП с негативным откликом биообъекта через длительное (более года) время.

При работе мобильного телефона изменения биоэлектрической активности головного мозга столь выражены, что их можно называть электромагнитной бурей в локальном объеме. На рисунке представлено изменение спектра ЭЭГ до и во время работы мобильного телефона с выключенным звуковым сигналом (рис.1).

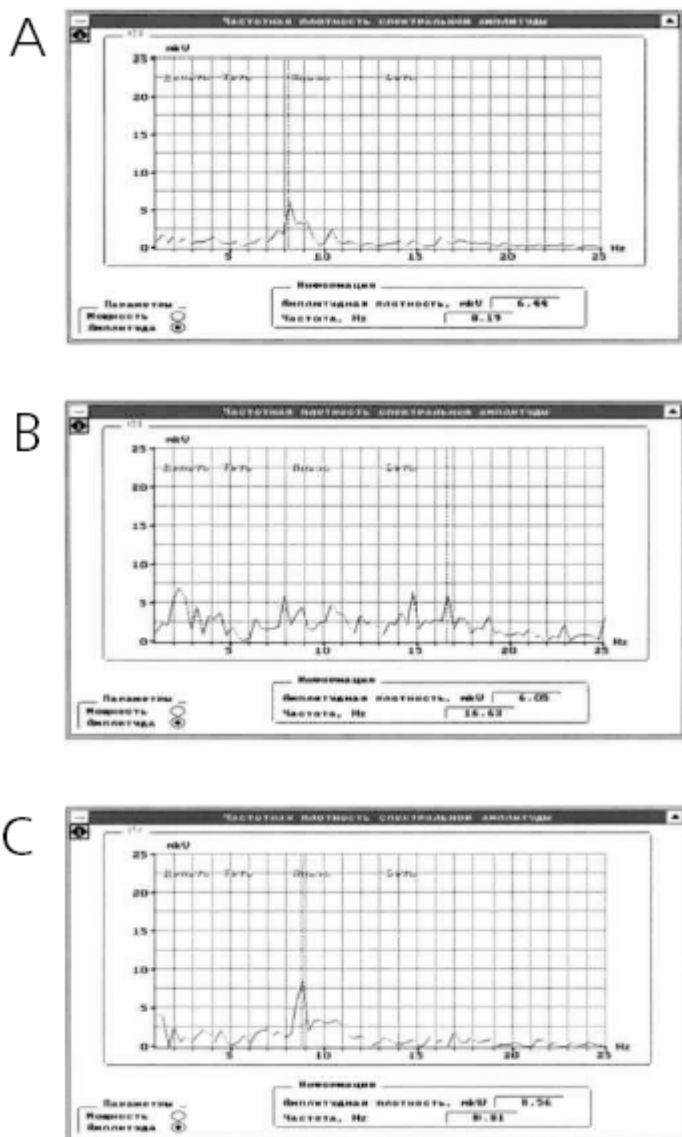


Рис.1 Частотная плотность спектральной амплитуды ЭЭГ в отведении Pz (схема 10x20) у практически здорового испытуемого.

А — до включения мобильного телефона

В — то же во время работы мобильного телефона

С — то же во время работы мобильного телефона в присутствии структуризатора

Как видно из рис. 1, использование мобильного телефона выражено меняет структуру ЭЭГ, вызывая дезорганизацию исходного активационно-дезактивационного баланса. На рис. 1А представлена исходная картина распределения амплитуды ЭЭГ по регистрируемым частотам. Данный испытуемый имеет достаточно уравновешенную картину ЭЭГ. Но даже у этого испытуемого включение телефона значительно нарушает исходный ритмический паттерн ЭЭГ (рис. 1В). В присутствии НЭМА изменения ЭЭГ, вызываемые работой радиотелефона, практически полностью нивелированы. При работе радиотелефона нарушается не только ритмический рисунок, но и картина распределения ритмов по поверхности головы, что отражено на рис. 2.

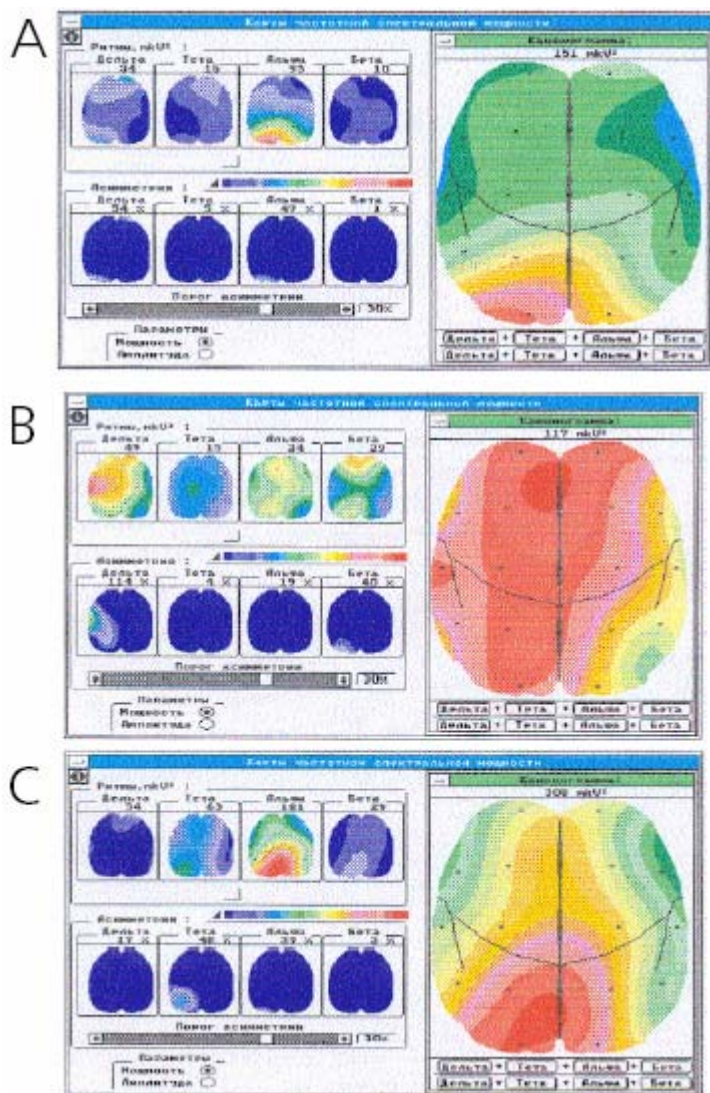


Рис.2. Распределение частотной спектральной мощности ЭЭГ
А — до работы мобильного телефона
В — во время работы мобильного телефона
С — во время работы мобильного телефона в присутствии НЭМА
Местоположение телефона и НЭМА у левого уха.

На рис. 2 представлена как суммарная ритмотопограмма, так и распределение мощности ритмов по определенным диапазонам другого испытуемого. Основное, что отмечалось у всех испытуемых помимо нарушения ритмического рисунка исходной ЭЭГ, выраженная асимметрия распределения ритмов по конвексительной поверхности (рис. 2В), вызванная работой мобильного телефона даже при отключенном звуковом сигнале. В зоне нахождения мобильного телефона асимметрия по дельта активности в среднем увеличивалась на 37%. Однако, в присутствии НЭМА, асимметрия, вызванная работой мобильного телефона, нивелировалась (рис. 2С). Анализ динамики частотной плотности спектральной амплитуды показал деструктуризацию ритмического рисунка ЭЭГ при работе мобильного телефона (рис. 3А и В) и реструктуризацию (по отношению к исходной ЭЭГ) в присутствии НЭМА (Рис.3С). Анализируя рис. 2 и рис. 3 можно убедиться, что наиболее выражены изменения в альфа диапазоне: дезорганизация паттерна при работе мобильного телефона, реорганизация паттерна по сравнению с исходным состоянием в сочетании с увеличением мощности альфа активности в присутствии НЭМА.

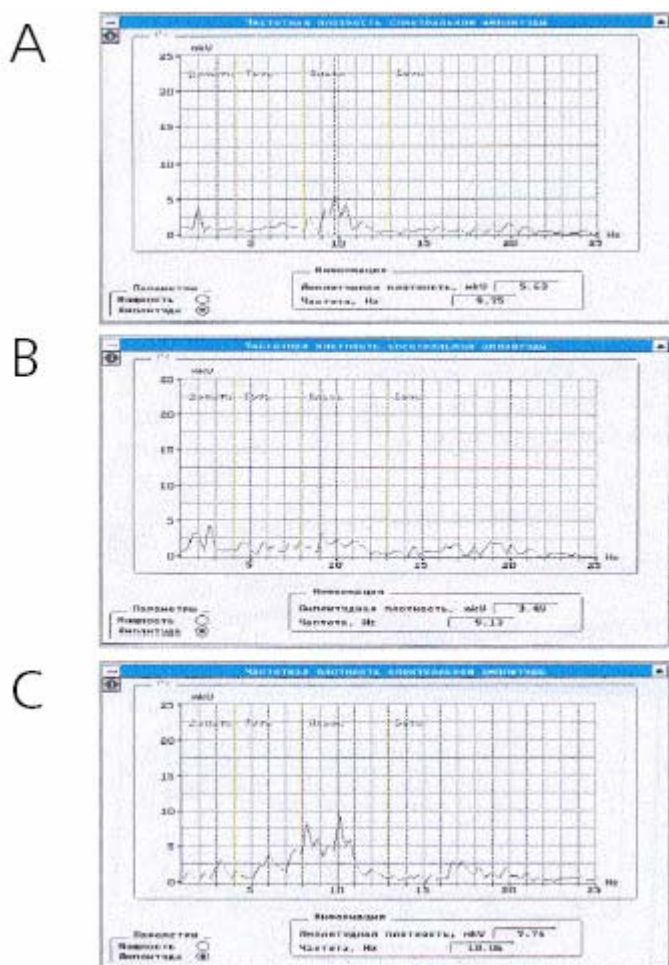


Рис.3. Частотная плотность спектральной амплитуды ЭЭГ в отведении Pz (схема 10x20) у условно здорового испытуемого.

А — до работы мобильного телефона

В — во время работы мобильного телефона

С — во время работы мобильного телефона в присутствии НЭМА

Суммируя полученные результаты можно заключить, что присутствие НЭМА «АЙРЭС» нивелирует влияние направленного электромагнитного излучения, продуцируемого мобильным телефоном. Не исключено, что коррекция локальных изменений ЭЭГ объясняется способностью структуризатора гармонизировать электромагнитное поле, генерируемое внешним источником электромагнитных колебаний. Помимо этого, как мы отмечали выше, прослеживаются изменения частотно-амплитудных параметров ЭЭГ. При статистической обработке наиболее достоверные изменения ($p < 0,05$) выявлены в альфа диапазоне. Согласно литературным данным, альфа-ритм можно рассматривать как «часовой механизм», регулирующий во времени поступление в кору и посылку из нее информационных сигналов (М. А. Brazier). D. B. Lindley рассматривает альфа ритм как «кодирующую систему» необходимую головному мозгу для того, чтобы восприятие внешнего мира и реакции на его раздражения не искажались и не стирались постоянным притоком сенсорных стимулов. На особую роль альфа ритма в механизмах адаптации к внешним, в том числе природным и социальным факторам указывают и другие авторы.

В присутствии НЭМА, благодаря локальному резонансному взаимодействию НЭМА и тканей мозга, происходит перестройка всей суммарной ритмической активности, отражающая мобилизацию регуляторных процессов в ЦНС, оптимизацию работы мозга как целого. Иными



словами, встречаясь с внешним источником негативного воздействия мозг формирует, если можно так выразиться, «альфа защиту».

Подтверждением вышеизложенному является анализ межцентрального взаимодействия по среднему уровню когерентности (рис. 4) и коэффициенту кросс-корреляции (рис. 5). Как видно из рис. 4, субсенсорное (не ощущаемое) воздействие ЭМП мобильного телефона (трубка слева) формирует локальный очаг синхронной активности кортикальных элементов, прослеживаемый во всех диапазонах ЭЭГ. При этом значимо возрастает синхронность в тета диапазоне, что свидетельствует об активации эмоциогенных образований древней коры и связанных структур. Как показали наши исследования, выявленные локальные изменения со временем нивелируются. Но следует учесть, что пользователь подвергается воздействию ЭМП мобильного телефона не единожды в течение суток. Тем самым, ЭМП телефона может стать слабым многократно действующим стимулом, который провоцирует возникновение и развитие доминантного очага возбуждения в неокортексе, или генератора патологической активности. Генератор патологической активности формирует свою систему связей, одновременно нарушая сбалансированные взаимоотношения как на уровне коры головного мозга, так и на уровне подкорковых структур. Длительное нарушение корково-корковых и корково-подкорковых процессов, в конечном итоге, дезорганизует нормальную работу мозга человека. Об этом свидетельствует картина нарушения кросс-корреляционных связей в альфа диапазоне (рис. 5 а), где четко прослеживаются отрицательные обратные связи между лобными и затылочными отделами (жирная черная линия), как при работе мобильного телефона в режиме «разговор», так и в последствии влияния ЭМП телефона. Это приводит к появлению различных заболеваний как ЦНС, так и, с учетом нарушения ее регуляторных функций, к множеству соматических отклонений. Особое внимание следует обратить на тот факт, что наиболее чувствительными к воздействию ЭМП мобильного телефона оказались трое условно здоровых испытуемых, которые страдали вегето-сосудистой дистонией, и у которых картина межцентральных связей была исходно нарушена.

В присутствии НЭМА (рис. 4б и 5б) отмечалось ослабление локальной когерентности, формирование синхронной активности и структуры кросс-корреляционных связей в альфа диапазоне с акцентом в передних отделах.

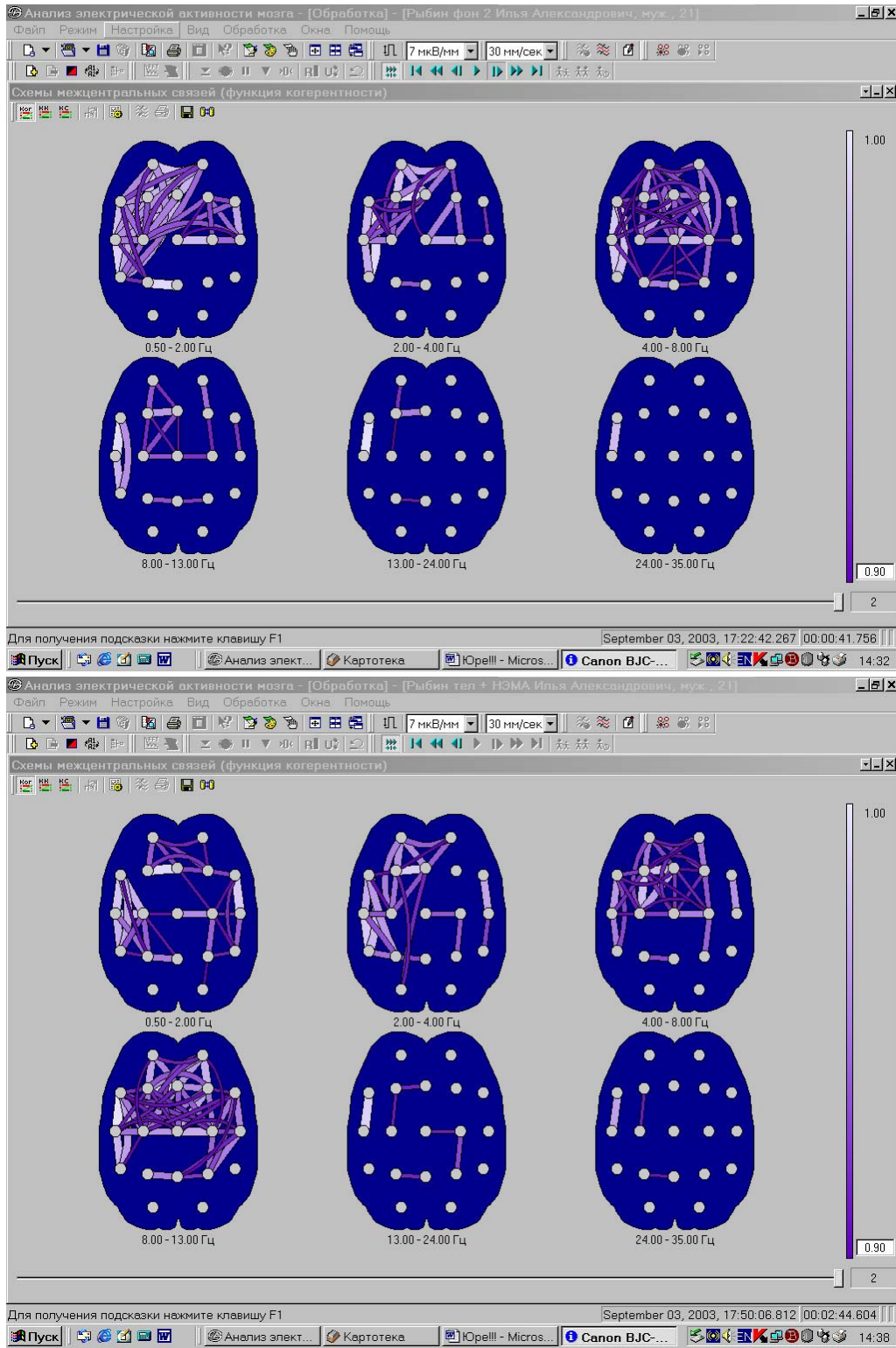
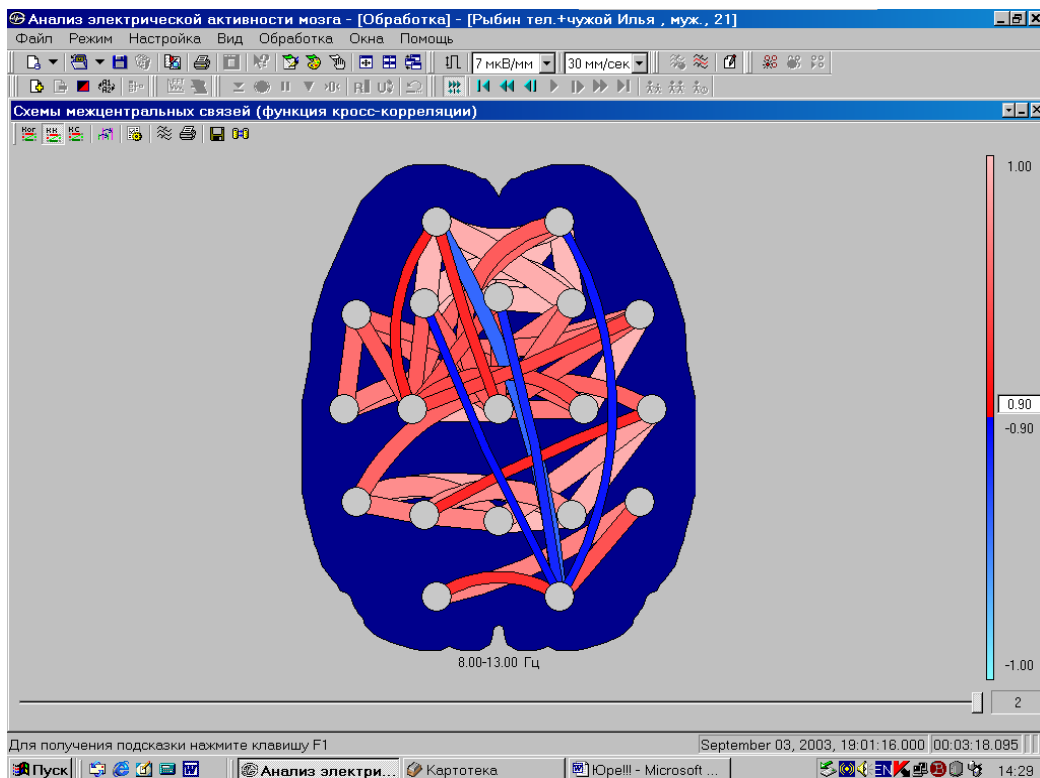
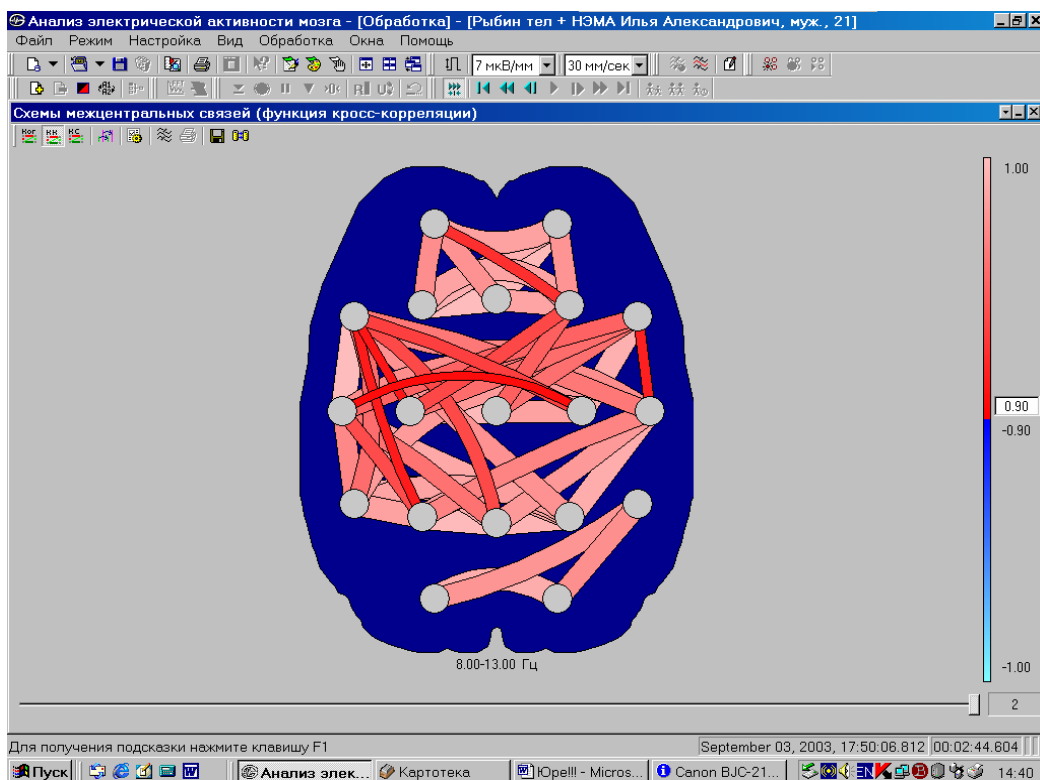


Рис. 4. Схема межцентральных связей по среднему уровню когерентности: а) во время работы мобильного телефона; б) во время работы мобильного телефона в присутствии НЭМА



а)



б)

Рис. 5. Схема межцентральных связей по коэффициенту кросс-корреляции а) во время работы мобильного телефона; б) во время работы мобильного телефона в присутствии НЭМА.



Заклучение

Проведенные исследования показали, что воздействие ЭМП мобильного телефона вызывает локальные изменения в ЭЭГ, дезорганизует картину межцентральных связей, что может явиться причиной многих заболеваний ЦНС и внутренних органов.

Реструктуризация ЭМП мобильного телефона в присутствии НЭМА «АЙРЭС» предотвращает развитие негативных изменений в ЭЭГ. Это дает основание утверждать, что присутствие НЭМА «АЙРЭС» нивелирует отрицательные последствия воздействия ЭМП мобильного телефона на ЦНС и позволяет сохранить ее регуляторные функции.