

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОГНИТИВНЫМ СОЗНАНИЕМ ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup> Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Беларусь

В настоящее время мобильные телефоны являются наиболее развитыми телекоммуникационными системами, а их вредное или благоприятное воздействия на организм человека, на биоинформатику протекающих функциональных и когнитивных процессов в его мозгу вызывают сомнения в виду противоречивых результатов многих научных исследований. Мобильный телефон постоянно, даже в состоянии ожидания вызова, работает в пульсирующем режиме и излучает поток микроволнового излучения (20 МГц – 3 ГГц), который в момент разговора становится наиболее мощным, сложным и амплитудно-модулированным [1]. Особенно сильно подвержена воздействию электромагнитного излучения голова человека, что приводит к изменению функциональной картины мозговых волн, вероятности возникновения отдельных мыслей, времени хранения когнитивных информационных образов в памяти и сознании, а также скорости их распознавания субъектом [2]. Подобные изменения обусловлены особенностями биоинформационной среды человека (кровь, ликвор, слюна, пот, лимфа и др.), электрофизическими и оптическими свойствами кожи, жира, мышц и внутренних органов, а также синхронной активностью нервных клеток мозга, так как при разговоре по мобильному телефону более 70% микроволнового излучения проникает в мозг субъекта. Десинхронизация и синхронизация нейронных ансамблей активно изучаются путем анализа механизмов влияния высокоэнергетических электромагнитных полей микроволнового диапазона и управления когнитивным сознанием субъекта.

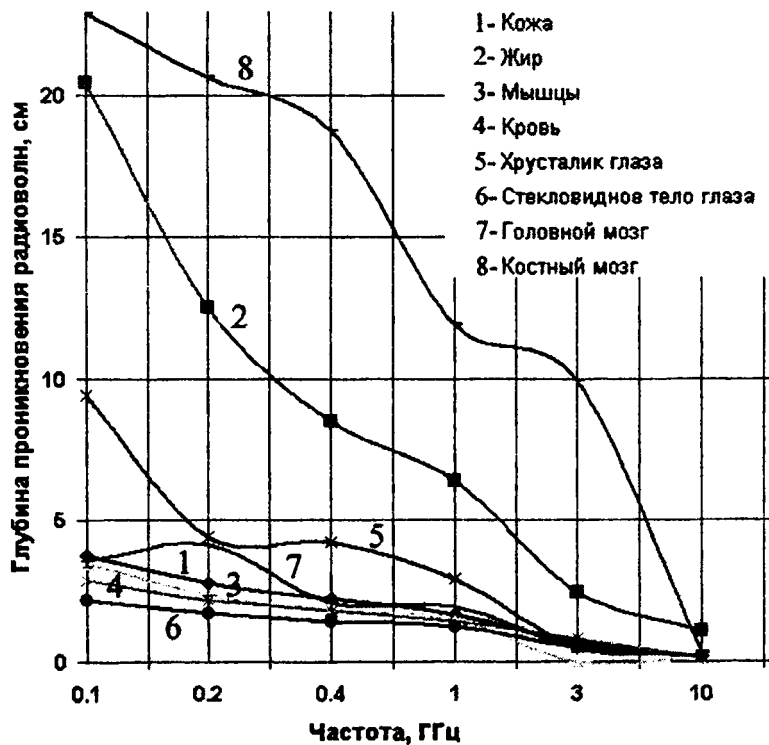


Рис. 1. Глубина проникновения электромагнитных волн в различные биоткани

Основным источником порождения электромагнитного излучения в мобильном телефоне являются его антенна, которая при разговоре находится в среднем на расстоянии 3 см от головного мозга человека и мало смещается при каждом использовании телефоном, а также многослойные матричные структуры микросхем, которые генерируют излучение высокой интенсивности. Воздействие полей мобильных телефонов проявляется даже на расстоянии полуметра и больше, происходит в так называемой ближней зоне поля, где электромагнитная волна квазистатическая, еще не сформирована, быстро убывает с расстоянием, поэтому в данном случае мозг человека выступает в качестве приемо-передающей антенны и участвует в формировании электромагнитного сигнала мобильного телефона. В результате становится возможным использовать мобильный телефон в качестве бесконтактного устройства регистрации мозговых волн при различных функциональных и когнитивных состояниях человека, так как при воздействии электромагнитных полей за счет вызванного резонанса биосистемы организма и синхронной активности нейронов головного мозга происходит усиление (ослабление) интенсивности излучения мобильного телефона. Вычисленные значения изменения силы излучения мобильного телефона могут легко передаваться в режиме реального времени на обработку с последующими формированием решения о наличии определенных скрытых прогрессирующих изменений в организме или распознаванием мозговых кодов мыслительных процессов субъекта. Причем интеллектуальная система управления когнитивным сознанием человека путем самообучения должна определять функциональное состояние мозга до использования мобильного телефона, учитывая при этом возможные изменения мозговой активности при воздействии внешних электромагнитных полей. Кроме того, подобные системы позволят обеспечить в будущем возможность защищенной и быстрой передачи речевых образов без их непосредственно произношения на основе анализа данных мозговой активности [1]. Несмотря на то, что головной мозг экранирован черепной коробкой и имеет развитую кровеносную систему, все же частота и удельная поглощенная мощность электромагнитного излучения сильно оказывают влияние на работу нейронов мозга и биосистемы субъекта. Организм человека состоит из токопроводящих тканей и жидкостных биосред, которые выступают в качестве мощных резонаторов, диэлектриков с потерями и работают также наподобие антенн для частот 450 МГц – 3 ГГц.

Сверхвысокочастотная энергия, которая проникает в тело человека, формирует на его поверхности потенциал величиной до десятков вольт, частично отражается (кожа, пот, микropоры и др.) и поглощается внутренними слоями тканей до глубины 2-3 см в зависимости от их проводимости, плотности, а также от действующих среднеквадратических значений напряженности электрического поля в заданных точках (рис. 1). Интенсивность воздействия электромагнитного поля мобильного телефона мощностью 0,1-1 Вт, длина волны излучения и когнитивное состояние человека сильно влияют на температуру биоткани, на картину информационных образов крови, пота, слюны, слезной жидкости, мочи, лимфы и др., а также на другие клетки организма и на нейроны головного мозга [2]. Это возникает за счет работы окислительных процессов на клеточном уровне, изменения поверхностного натяжения биосреды, проницаемости клеточных мембран, реакций аминокислот, структур ДНК, регулирования защитных механизмов и иммунной системы организма, а также при формировании свободных радикалов. Повышенная восприимчивость биоинформационных сред организма (кровь, слюна, пот, слезы, моча и др.) может привести к возрастанию активности аутоиммунных процессов с установкой программы формирования антител против клеток и тканей собственного организма. Например, содержание нитритов в слюне является важным показателем формирования оксида азота, который участвует в регуляции функций легких и желудка, поэтому на основании этих изменений возможно распознавание функционально-метаболических сдвигов в организме при воздействии мобильного телефона [3,4]. Причем наибольший эффект будет происходить в тех местах, где возникает наибольшая площадь контакта с биосредой (кровь, ликвор, пот, моча и др.). Воздействуя на биосреду организма и головной мозг таким образом, чтобы обеспечить синхронизацию работы клеток, можно тем самым улучшить функциональное и когнитивное состояния субъекта, прогнозировать и подавлять диссинхронизацию нейронов и других клеток организма. В свою очередь это означает возможности управления когнитивным сознанием субъекта, бесконтактной регистрации мысленных кодов мозга и мгновенной передачи их в телекоммуникационных и компьютерных сетях.

**Таблица 1 – Резонансные частоты клеток организма человека**

Характеристика биосистемы	Резонансная частота функционирования, Гц
соматическая клетка	$2,39 \cdot 10^{12}$
ядро соматической клетки	$9,55 \cdot 10^{12}$
митохондрии из клетки печени	$3,18 \cdot 10^{13}$
геном клетки человека	$2,5 \cdot 10^{13}$
Окончание таблицы 2.1	
хромосома интерфазная	$7,5 \cdot 10^{11}$
хромосома метафазная	$1,5 \cdot 10^{13}$
молекула ДНК	$2,9 \cdot 10^9$
нуклеосома	$4,5 \cdot 10^{15}$
рибосома	$2,65 \cdot 10^{15}$
клеточные мембраны	$5 \cdot 10^{10}$
цитоскелет	$10^{11}$
белки	$10^{12} - 10^{13}$
глаза	6, 19, 40-100
кровь	0,05-0,06, 0,1-0,3, 80, 300
кишечник	2-4
брюшная полость	4-8
почки	6-8, 600-700
вирусы	450
микробы	350
печень	300-400
руки	2-5
позвоночник	6
электрический потенциал желудка и кишечника	3,8 – 4,6
дыхание	6,3 – 7,6
сердце	3,2 1-2, 4-6, 20, 700-800
вестибулярный аппарат	0,5-13
желудок	3,8 – 4,6
электрическая активность мышц	2,6 – 6,5
управляющие сигналы головного мозга	0,5 – 13
головной мозг	14-35

Все вещества, живые и неживые объекты непрерывно излучают электромагнитные волны. При этом организм человека как комплексная биосистема наиболее подвержен влиянию частот до  $6 \cdot 10^{19}$  Гц и каждый момент времени обладает собственной резонансной частотой функционирования, которая изменяется в зависимости от активности клеточных структур, органов, мыслительных команд человека и когнитивной технологии его сознания, а также под влиянием излучения мобильного телефона особенно на базовой частоте порядка 1,8 ГГц (табл. 2.1) [1]. Поэтому десинхронизация работы групп нейронов постепенно приводит к соответствующим возникновениям в мозгу новых информационных и энергетических процессов на мик-

ро-наноуровне биосистемы. Неживые предметы имеют также свои собственные волновые характеристики, которые излучают определенный спектр колебаний, отличающийся от спектра живого мира. Например, любой продукт питания, который человек хочет съесть, возбуждает в его головном мозгу синхронную активность нейронов в определенном диапазоне частот, находящуюся в резонансе с функциональным состоянием субъекта в данный момент времени, что приводит к стремлению человека выбрать из большого разнообразия желаемый продукт. Воздействия резонансных частот мобильного телефона может привести как к нарушениям работы нервных клеток, так и, наоборот, способствовать повышению уровня их активности за счет усиления резонансных частот работы организма. При совпадении частот мобильных аппаратов с частотами естественной биоэлектрической активности головного мозга человека происходит возбуждение или подавление активности нейронных ансамблей, изменение когнитивных способностей и сознания человека, которые сильно зависят от времени реагирования в пространственных задачах рабочей памяти и продолжительности воздействия.

Поэтому мобильный телефон представляет собой не только средство бесконтактной регистрации мозговой активности, которое функционирует на основе резонанса внешних электромагнитных волн с частотными свойствами нервных клеток, но и выступает в качестве механизма для улучшения и управления когнитивным сознанием человека. Электромагнитные поля мобильного телефона при определенной интенсивности стимулируют синхронную активность нейронов мозга, возбуждают его функциональные участки, а, следовательно, улучшают память, так как высокочастотное электромагнитное излучение увеличивает выработку в мозгу белка ацетилхолина, повышает скорость и гибкость мышления человека.

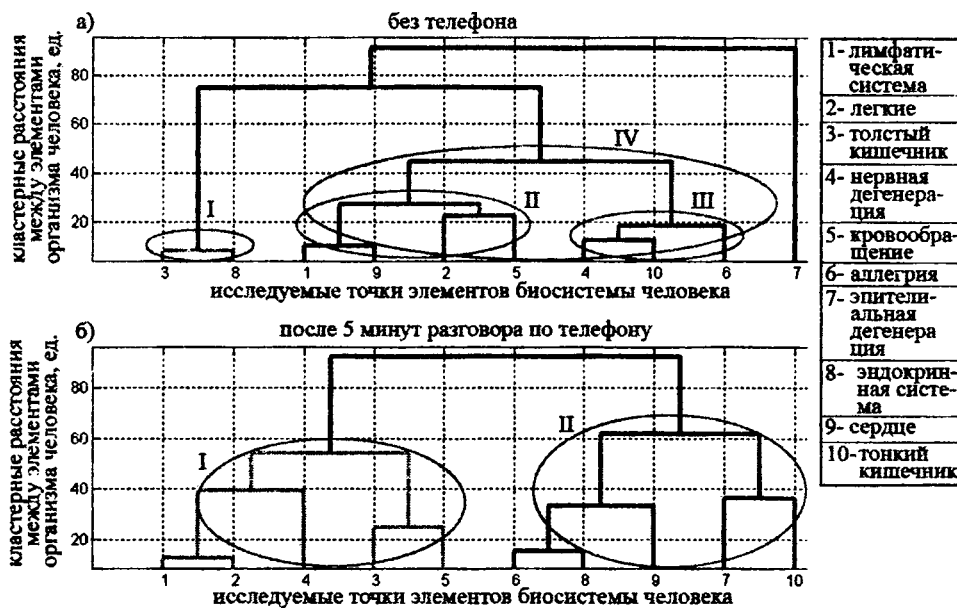


Рис. 2. Кластерное распределение элементов организма человека

Человек является сложной электромагнитной биосистемой, которая взаимодействует с окружающим миром и различными диапазонами частот энергоинформационного обмена клеток. На организм человека воздействуют атмосферные явления, переменные токи в проводниках, излучение молекул и атомов при тепловых, электрических воздействиях и под воздействием ускоренных заряженных частиц, ядерные и космические процессы, электромагнитные поля других объектов. Поэтому возможно и обратное воздействие мобильного устройства, когда оно приводит к десинхронизации ансамблей нервных клеток, сильному изменению спектра частот биоинформационных волновых процессов, что в результате ослабляет иммунную систему организма, внутренний ее баланс и делает человека незащищенным от влияний сторонних навязчивых мыслей, мозговых команд других субъектов и др. Взаимодействие внешней среды с биологическими объектами основано на том, что любая интеллектуальная система является открытой, и ее функционирование происходит в условиях непрерывного обмена с окружающей сре-

дой веществе, энергией и информацией. Поэтому любой биоинформационный образ реагирует на внешние воздействия электромагнитных полей, которые вызывают биологические эффекты в широком диапазоне амплитуд, частот и др. [5]. Эффект памяти волнового поля позволяет обнаружить любые протекающие изменения функциональности мозговых волн или, например, “ложные” мысленные команды асинхронной активности нейронов. Последствия воздействия любого внешнего источника электромагнитных волн, например, мобильного телефона наблюдаются еще некоторое время после его использования, поэтому большее число нейронов остается адаптированным к внешнему влиянию, а значит, человек способен только спустя некоторое время понять допущенные им ошибки. Все же включение дополнительных нейросетевых механизмов в мозг, корректирующих способы передачи данных между нейронными структурами, объясняет, как при воздействии сигналов, которые значительно превышают мозговые потенциалы, происходит обработка информации и распознавание сенсорных образов. Длительность воздействия электромагнитных частот мобильного телефона определяет степень синхронизации (десинхронизации) колебаний микро-наноструктур, поэтому после использования аппарата в мозгу формирует новая модель хаотического нейронного взаимодействия. Фоновые измерения по методу Фолля [6] с расчетом суммарного коэффициента отклонения показателей сопротивления кожи на рис. 2 показывают, что при пользовании мобильным телефоном биосистема человека обнаруживает заметные изменения коэффициента отклонения от нормы в определенных ее точках.

Большое значение на регистрацию мозговых волн, на улучшение когнитивных функций мозга или отдельных его участков оказывает также суточный ритм биоинформационных процессов при использовании человеком мобильного телефона, которые проявляют строго выраженный функциональный характер поведения, как показано в табл. 2 [1,2]. В мозгу происходят функциональные изменения, которые связаны с когнитивной функцией нейронных сетей, поэтому использование мобильных телефонов может быть эффективным с позицией улучшения сенсорного восприятия человека и активации его определенных участков мозга. Активность наших биосистем находится в определенном устойчивом резонансном состоянии, которое может изменяться как в процессе неконтролируемых человеком биофизических и биохимических взаимодействий клеточных структур, так и, например, при мыслительной активности во время разговора по мобильному телефону, а также под влиянием его электромагнитных полей в зависимости от различных экзогенных и эндогенных факторов. Это приводит к тому, что функциональность мозга, возможность регистрации мозговых волн, воздействие на когнитивные участки для их активации или подавления электромагнитных полей, а также для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека заметно отличаются от временных и пространственных локализаций субъекта, использующего мобильный телефон.

**Таблица 2 – Активность различных органов человека в течение суток**

Биосистема	Часы максимума активности, ч	Часы минимума активности, ч
печень	1–3	13–15
легкие	3–5	15–17
желудок	7–9	19–21
селезенка	9–11	21–23
сердце	11–13	1–3
тонкая кишка	13–15	3–5
мочевой пузырь	15–17	5–7
почка	17–19	7–9

Электромагнитное воздействие мобильного телефона на биоинформационные жидкости человека наиболее заметно проявляется при анализе функциональности эритроцитов крови, взаимодействующих друг с другом через молекулы воды, которые представляют собой электрические диполи. При отсутствии влияния электромагнитных полей телефона сила взаимодействия эритроцитов незначительна, однако в присутствии внешнего излучения частотой 850 МГц увеличивается в десятки раз, что обусловлено выстраиванием и вращением диполей воды

при наложении внешнего поля в строго определенном направлении. Возрастание силы взаимодействия эритроцитов оказывает влияние на функциональность мозговых волн и формирование когнитивных способностей человека. Поскольку пиковая мощность излучения мобильного телефона существенно колеблется, что связано с конструктивными особенностями аппарата, его условиями эксплуатации, а также удаленностью субъекта от базовой станции, то обнаружение биоинформационных воздействий электромагнитных волн на биосреду организма достаточно сложно прогнозировать, но становится возможным при использовании интеллектуальных систем распознавания информационных образов твердых, жидких, газовых и гетерогенных сред. Например, ультрафиолетовое излучение с длиной волны 254 нм приводит к образованию в плазме и клетках крови свободнорадикальных реакций, которые приводят к активизации защитных функций организма на клеточном и гуморальном уровнях. Кроме того, воздействие мобильных телефонов наиболее сильно отражается также на состоянии нуклеинового обмена, поскольку наблюдается снижение количественного содержания мочевой кислоты при длине волны 289 нм в среднем с 0,56 ммоль/л до 0,32 ммоль/л, что подтверждает негативное влияние электромагнитных волн мобильного телефона на состояние нуклеинового обмена в организме человека, процесс распада и обновления клеток и др. [4, 7] Изменения в биоинформационной среде, вызванные воздействием электромагнитных полей мобильных телефонов, отражаются на генетической картине человека и приводят к функциональным ее изменениям, “останавливая или активируя” определенные гены человека [8].

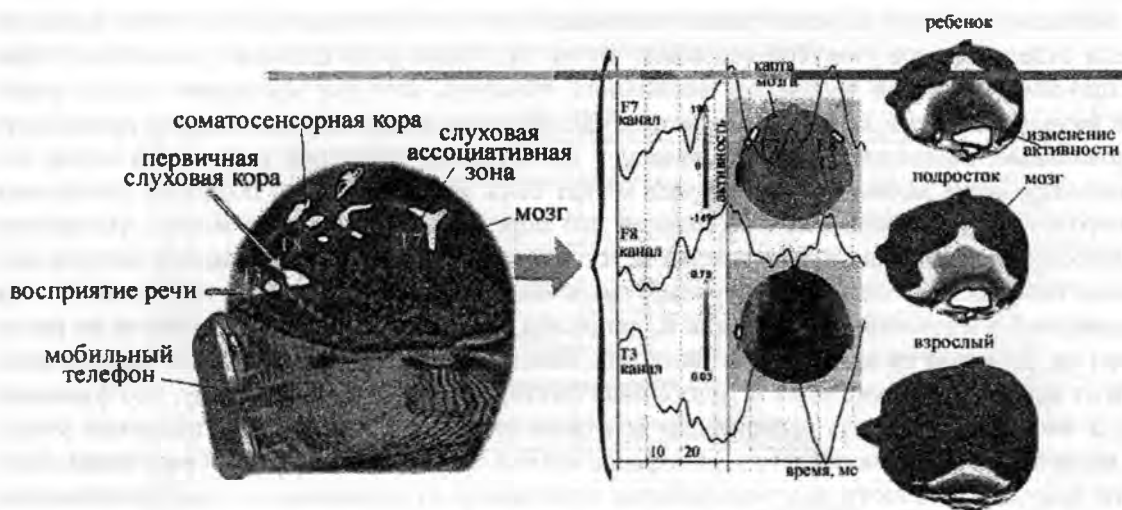


Рис. 3. Воздействие мобильного телефона на головной мозг человека

В основе функционального действия электромагнитных полей мобильных устройств связи на когнитивное сознание субъекта лежит поглощение энергии тканями, которое зависит от их биофизических параметров, например, диэлектрической проводимости. В связи с тем, что волны частот 300-3000 МГц поглощаются значительно сильнее в тканях, мобильные телефоны способны порождать токи проводимости во внутренних структурах и приводить к их нагреву. Электромагнитные поля с частотой ниже 1 МГц не вызывают значительного нагревания, а приводят к образованию электрических токов и полей в тканях. Частоты выше 10 ГГц поглощаются поверхностью кожи, и только очень незначительная часть энергии проникает в ниже расположенные биоткани, не вызывая при этом функциональные нарушения при напряженности поля не более  $1000 \text{ Вт/м}^2$ . В диапазоне частот порядка 10 МГц-10 ГГц реакция биотканей на индукционный нагрев приводит к повышению их температуры более, чем на  $10^\circ\text{C}$ , и способна вызвать различные физиологические и терморегулярные изменения внутри структур головного мозга, которые к тому же заставляют биоинформационные жидкости человека (кровь, лимфа, ликвор и др.) сильнее осуществлять теплоотвод, так как под действием электромагнитного излучения нагреваются структуры мозга, ушная раковина, биоткани и др. Процесс поглощения электромагнитного излучения биоинформационной средой организма связан с преобразованием энергии излучения в тепловую с заметным нагревом тканей при напряженностях электро-

магнитного поля более  $10 \text{ Вт/см}^2$ . В этом случае принято говорить об информационном воздействии, под которым понимают формирование биологического эффекта за счет энергии самого организма, в то время как внешнее воздействие дает лишь только толчок для развития данной реакции. Например, на протяжении получаса разговора по мобильному телефону температуры ткани ушной раковины и барабанной перепонки взрослого человека повышаются на один градус Цельсия, а изменения в крови и моче свидетельствуют о ранней степени заболеваний внутренних органов, о негативных изменениях в иммунной, эндокринной и центральной нервной системах. Поэтому мобильный телефон как маленькая микроволновка нагревает мозг и влияет на происходящие в нем процессы взаимодействия нервных клеток. Особенно сильно электромагнитному излучению подвержена кора головного мозга, которая воспринимает электромагнитные волны точно также как глаз – свет, а ухо – звук, и играет важную роль в осуществлении когнитивных функции человека. Однако применение специально разработанных нами интеллектуальных систем, способных регулировать интенсивность и продолжительность электромагнитного излучения, позволяет использовать мобильный телефон как устройство для активации нейронной активности в определенных участках мозга и устранения диссинхронизации отдельных групп нервных клеток в мозгу.

При воздействии мобильного телефона мозг реагирует на вмешательство в его функциональную работу, “сопротивляется” и включает механизм компенсации электромагнитных полей, так что нейронные сети формируют устойчивую сложноорганизованную оптимизированную биосистему. Воздействия мобильного телефона отражаются главным образом на сенсорных биосистемах организма и его головном мозге (рис. 3) [9].

Например, тормозной путь автомобиля до полной остановки при скорости движения  $110 \text{ км/ч}$  существенно зависит от состояния водителя, и выпивший водитель менее опасен, чем говорящий по телефону: водитель в нормальном состоянии ( $30 \text{ м}$ ), водитель, выпивший два бокала пива ( $35 \text{ м}$ ), водитель, говоривший по мобильному телефону с системой hands-free ( $39 \text{ м}$ ), водитель, говоривший по обычному мобильному телефону ( $45 \text{ м}$ ) [10]. Причем важную роль при воздействии на функциональное состояние человека оказывают низкочастотные сигналы порядка до  $15 \text{ Гц}$ , которые соответствуют определенным типам сенсорных помех и шумов, будь то питающая батарея ( $2 \text{ Гц}$ ), элементы микросхем, приводят к десинхронизации работы нейронов и улучшению/ухудшению работы сенсорных систем организма (вестибулярные, зрительные, слуховые и др.). Например, при использовании мобильного телефона мощностью  $0,6 \text{ Вт}$  с рабочей частотой  $900 \text{ МГц}$ , удельная энергия поля в головном мозгу составляет порядка  $120\text{-}230 \text{ мкВт/см}^2$  [5]. Поскольку мобильные телефоны осуществляют передачу информации фреймами продолжительностью  $4,616 \text{ мс}$ , то частота включения передатчика составляет порядка  $217 \text{ Гц}$ , тогда мощность, выделяемая при каждом импульсе, будет составлять  $0,25 \text{ Вт}$ . Поэтому в мозговых структурах при включенном мобильном телефоне формируются электрические потенциалы десятки милливольт и частотой, в несколько раз превышающей естественную мозговую активность в диапазоне частот  $14\text{-}30 \text{ Гц}$ . Высокочастотные компоненты тета-ритма способны входить в резонанс с нейронами в мозгу и активировать их функциональность для поддержания заданной мысленной команды и творческих способностей человека. Так как тактовая частота мозга составляет порядка  $120 \text{ ТГц}$ , то низкочастотные компоненты мобильных устройств оказывают угнетающее воздействие на когнитивные способности человека. В частности, вторая частота ( $8,35 \text{ Гц}$ ), которую излучает мобильный телефон и представляет собой отражение образов когнитивного сознания человека, ухудшает функциональные способности личности, приводит к замедлению его реакции и гибкости мышления [11,12]. Мобильный телефон в режиме ожидания способен генерировать также частоту дельта-ритма ( $2 \text{ Гц}$ ), которая связана с работой сознания во время сна субъекта и снижает активность некоторых нейронов мозга, поэтому наблюдается заметная десинхронизация мозговых областей.

Таким образом, при использовании мобильного телефона возникает глобальная синхронизация мозговых процессов с установлением системной деятельности мозга, происходит перестройка всей суммарной ритмической активности, а также изменения активности нейронов особенно в теменно-височных областях, которые отвечают за кодирование визуальных, слуховых и осязательных информационных образов. Электромагнитное воздействие мобильного телефона в данных участках мозга связано с изменениями процессов приема, переработки и хра-

нении информации, поступающей от органов чувств, изменении представления об окружающем человеке мире и способностях распознавания информационных образов окружающих нас объектов. Одновременно при нахождении субъекта в электромагнитном поле мобильного телефона происходит увеличение в его мозгу альфа-активности в теменно-височной области, которая блокирует внимание и развитие когнитивных способностей человека. В этом случае наблюдается незначительное снижение кросскорреляции во всех участках мозга, особенно в области расположения мобильного телефона, а также в правой и левой лобной и височной областях. В каждом участке мозга наблюдается некоторое повышение частоты спектра, а смещение усиливающегося альфа-ритма в левую лобно-височную область связано с программированием, регуляцией и контролем когнитивной деятельности человека, обуславливается способностью нейронов мозга достичь первоначального функционального состояния. Воздействие мобильного телефона проявляется также падением частоты доминирующего ритма в мозгу и увеличением амплитуды в лобных его отделах. Возникновение десинхронизации нейронной активности в височных областях свидетельствует о временном подключении сохраненных образов в памяти для формирования нового информационного функционального состояния субъекта.

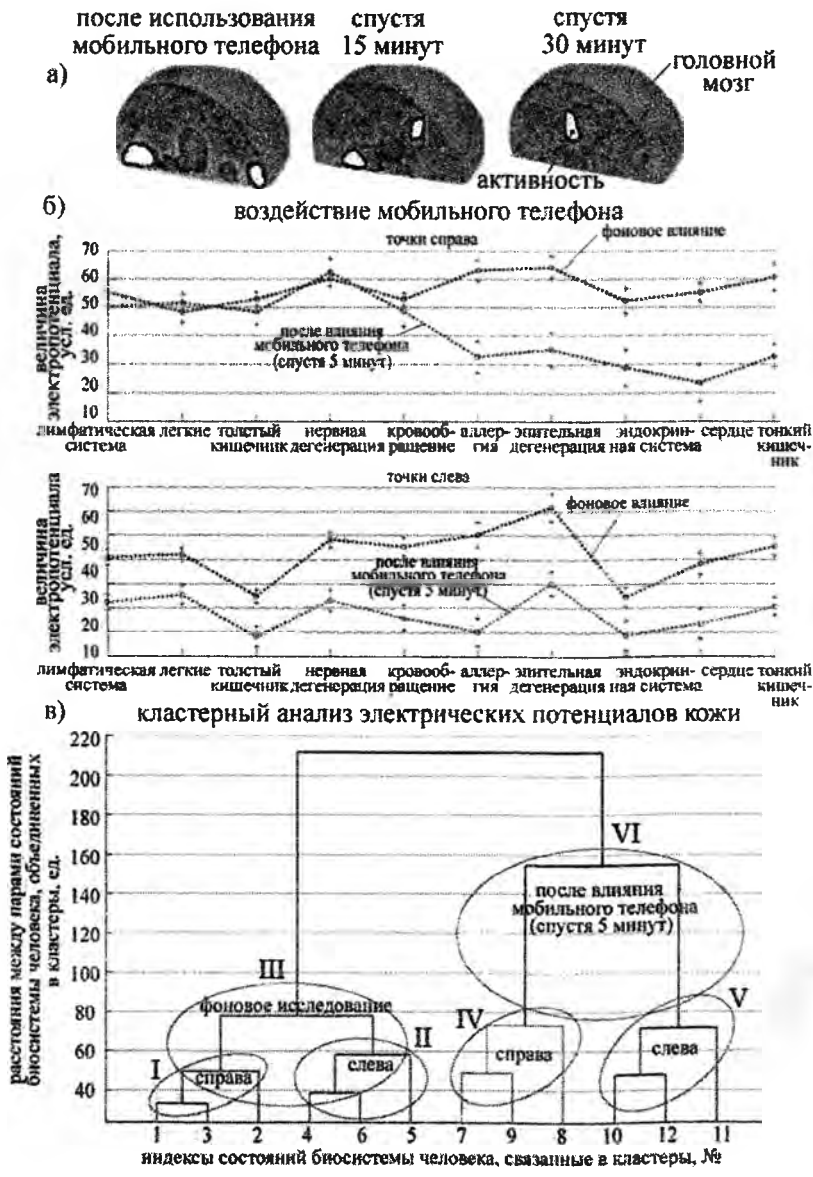


Рис. 4. Кластерный анализ электрических потенциалов кожи



Влияние мобильного телефона наиболее заметно проявляется при анализе электроэнцефалограммы (ЭЭГ) субъекта с помощью генератора немодулированного сигнала [9], который позволяет изучать воздействие электромагнитных полей даже спустя некоторое время после их воздействия. Регистрация сигнала ЭЭГ позволяет изучать сложное распределение информационных образов в пространстве головного мозга, однако является достаточно сложной задачей из-за возникающих помех в полученном сигнале и неэффективной фильтрации. При воздействии электромагнитного излучения на головной мозг происходит незначительное изменение спектра сигнала, что обусловлено быстрой синхронизацией нейронной активности к меняющимся внешним условиям. В результате на ЭЭГ не наблюдается изменений мозговой активности, сохраняются все сенсорные реакции и резонансные частоты организма. При использовании мобильного телефона происходит замыкание электромагнитного поля через глаза человека и его контакт с ликвором человека, что приводит к образованию локальных градиентных изменений динамики биосреды и образованию периодической медленноволновой активности с повышенной частотой спектра. В области максимальной напряженности высокочастотного поля в отведениях ЭЭГ максимальная спектральная плотность мощности приходится на частоты 2,5-6 Гц.

При включенном мобильном телефоне спустя порядка 15 секунд в организме происходят едва заметные изменения, которые через 40 секунд становятся более очевидны из-за резонанса частот (8 и 2 Гц) мобильного аппарата с микро-наноструктурами организма и повышения медианных частот спектра, которые непосредственно примыкают к антенне мобильного телефона. Хотя возникающая в контралатеральных участках мозга медленноволновая активность быстро исчезает, однако в результате воздействия сверхвысокочастотного электромагнитного поля происходит изменение функций клеток, а в дальнейшем и когнитивного сознания субъекта. Далее мозговая активность стабилизируется, впрочем медленноволновая компонента продолжает периодически возникать в одних и тех же участках мозга каждые 20 секунд. При выключении мобильного телефона она больше не проявляет себя, в то время как сенсорные влияния и присутствующие артефакты в биосигнале сильнее выражены. На рис. 4,а показано уменьшение выраженности локальных изменений ЭЭГ после окончания действия мобильного телефона. На основании представленных изменений мозговой активности очевидно, что последствия высокочастотного поля мобильного телефона проявляются еще довольно длительное время, что говорит о воздействии высокочастотного поля мобильного телефона на спонтанную электрическую активность мозга (рис. 4) [6, 9]. Причем характер этого воздействия свидетельствует об усилении магнитными полями синхронной нейронной активности в сенсорных областях мозга и в симметричных им участках. После прекращения использования мобильного телефона происходит усиление волн альфа-диапазона биоэлектрической активности головного мозга, причем возбужденные участки головного мозга остаются активными еще около получаса.

Таким образом, трехмерная реконструкция выраженных изменений высокочастотного поля в головном мозгу в точках максимальной напряженности поля позволяет оценить воздействия мобильного телефона на головной мозг человека. Проявление эхо-эффекта в симметричных областях мозга обусловлено сильной синхронизацией отдельных групп нейронных ансамблей, которые отвечают за работу сенсорных систем организма. Повторяющиеся воздействия магнитных полей постепенно приводят к локальным изменениям синхронной активности нейронов, заставляют мозг работать интенсивнее, причем амплитудно-импульсно-модулированные сверхвысокие частоты мобильного телефона способствуют вынужденной адаптации мозга, с которой человек встречался достаточно редко, и при длительном влиянии приводят к значительным функциональным изменениям. Недостатки данных подходов заключаются в невозможности точного представления ЭЭГ в режиме реального времени, требуется экранировать мозговые волны и поля мобильных телефонов. Поэтому изменения на ЭЭГ не исчезают длительное время даже после окончания разговора, а затухают нелинейно с формированием эхо-акустических образов и продолжающимся делением клеток микроорганизмов и биосреды человека [13]. В этой связи мозг человека наиболее сильно подвержен скрытому перехвату мыслительных процессов человека, поэтому для поддержания синхронной работы нейронов и защиты биосистемы человека от внешнего воздействия применяются активные и пассивные методы защиты от электромагнитных излучений, экранирующие, поглощающие, гармонизирующие электромагнитные экраны, выполненные из поглощающих материалов [14].

Обычно экранирования современных систем мобильной связи в диапазоне частот 453–1800 МГц на внутреннюю поверхность корпусов наносят защитные поглощающие экраны и одновременно проводят исследования электродинамических характеристик материалов. Однако такой вид защиты позволяет лишь на 8-10 дБ снизить уровень излучения, что является недостаточным для сверхвысоких частот (300 МГц - 300 ГГц), и излучение телефоном остается не полностью подавленным.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Колешко В.М., Воробей Е.А., Хмурович Н.А. Когнитивная технология сознания. Проблемы и подходы в 5-ти томах / Под общ. ред. В.М. Колешко. – Том 1: Управление объектами силой мысли. – Минск, 2009. – 48 усл. печ.л., усл. изд. л. 38 [Электронный ресурс] [http://www.youtube.com/watch?v=\\_ULIFYnfwdo](http://www.youtube.com/watch?v=_ULIFYnfwdo) (06.04.2010). [2] Колешко В.М., Воробей Е.А., Хмурович Н.А. Когнитивная технология сознания. Проблемы и подходы в 5-ти томах / Под общ. ред. В.М. Колешко. – Том 2: Нанoeлектроника мозга. – Минск, 2009. – 37 усл. печ.л., усл. изд.л.28 [Электронный ресурс] [http://www.youtube.com/watch?v=BDwwASz\\_OFI&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=BDwwASz_OFI&feature=related) (06.04.2010). [3] Пустовалова Л.М., Борисенко О.В. Исследование биохимических параметров слюны у лиц, подвергающихся влиянию электромагнитного излучения сотовых телефонов // *Фундаментальные исследования*. – № 9. – 2006. – С. 105-106. [4] Пустовалова Л.М., Загреба Н.Д., Кубракова М.Е. Влияние излучения сотовых телефонов на показатели нуклеинового обмена в слюне // *Фундаментальные исследования*. – № 9. – 2006 [Электронный ресурс] [http://www.rae.ru/fs/pdf/2006/2006\\_09.pdf](http://www.rae.ru/fs/pdf/2006/2006_09.pdf) (06.04.2010). [5] Ковалева А.В. Влияние электромагнитных полей и излучений на биообъекты [Электронный ресурс] [http://nbuv.gov.ua/e-journals/Arbeh/2009\\_1/09kavpib.pdf](http://nbuv.gov.ua/e-journals/Arbeh/2009_1/09kavpib.pdf) (06.04.2010). [6] Серов И.Н., Сысоев В.Н., Рыбина Л.А. и др. Воздействие изделий с фрактальной наноразмерной топологией на некоторые процессы жизнедеятельности и экологии человека // *Нанотехника*. – № 1. – апрель 2006. – С. 146-151. [7] Холмогоров В.Е. Действие оптического излучения на кровь. Фотомодификация свойств крови // II съезд биофизиков России. Тезисы. – М., 1999. [Электронный ресурс] <http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=1832>. [8] Юрковская Е.С. Влияние терагерцового излучения на тонкопленочный препарат ДНК / Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам “Ломоносов-2008”. – М., 2008. – С. 31. [9] Крамаренко А.В. Сопоставление локальных изменений ЭЭГ с картой поля мобильного телефона [Электронный ресурс] [http://tredex-company.com/article\\_show.php?id=24](http://tredex-company.com/article_show.php?id=24) (06.04.2010). [10] Савицкая Я.А., Паслен В.В. Влияние высокочастотных электромагнитных полей на организм человека // *Экология та ноосферология*. – 2009. – Т. 20. – № 1-2. – С. 38–43. [11] Колешко В.М., Фурунжиев Р.И. Интеллектуальная система инфразвуковой защиты от террористов // *Технические средства защиты информации: материалы докл.* – Мн., 29 мая – 2 июня 2006. – Мн., БГУИР, 2006. – С. 70–71. [12] Патент РБ на изобретение “Интеллектуальная система управления шумами” № 9814, опубл. бюл. № 5 от 30.10.2007 / В.М. Колешко, Р.И. Фурунжиев. [13] Сурков М.И., Сайфутдинова А.Р., Беликова С.С. Действие излучений мобильных телефонов на микроорганизмы. – 2006. [Электронный ресурс] <http://www.rae.ru/fs/pdf/2006/03/Surkov.pdf>. [14] Борботько Т.В., Колбун Н.В., Лыньков Л.М. Электромагнитные излучения средств телекоммуникаций: методы защиты, безопасность организма человека / Т.В. Борботько. – Мн.: Тонпик, 2004. – 80 с.