

Возникновение сомнения в том, что модель мира *является* миром, и последующие поиски более полной модели называется деонтологизацией моделей мира. Исходя из определения развития, предложенного А.В. Непомнящим [4. С. 37], «развитие – это процесс совершенствования всех структурных составляющих человека, главным результатом которого является расширение сознания человека», процесс «онтологизация – деонтологизация – онтологизация» и т.д., соответствует, на наш взгляд, предложенному понятию развития и может быть использован в качестве меры нейтрализации негативной стороны онтологизации. В терминологии К. Уилбера [5] мы скажем здесь о процессе взаимодействия двух сил: эроса и агапе, т.е. о достижении нового уровня (эрос) и вмещении предыдущего (агапе), что является, по мнению Уилбера эволюционным процессом, о котором он говорит [5. С. 32]: «Эволюция всегда преодолевает и включает в себя, объединяет и выходит за пределы».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уилсон Р.А. Психология эволюции / Пер с англ. Под ред. Я. Невструева. – К.: ЯНУС, 2001. – 304 с.
2. Гиппенрейтер Ю.Б. Основы общей психологии: Курс лекций. – М.: ЧеРо, 1998. – 336 с.
3. Уилсон Р.А. Новая инквизиция. – СПб.: ООО ЭТО «Экслибрис», 2001. – 240 с.
4. Непомнящий А.В. Молодежная политика: концепция и основные направления реализации: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. – 128 с.
5. Уилбер К. Краткая история всего / Пер. с англ. С.В. Зубкова. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 476 с.

Статью рекомендовала к опубликованию д.п.н., профессор Е.Н. Каменская.

Жиренко Святослав Иванович

Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: s.zhirenko@gmail.com.

347922, г. Таганрог, ул. Чехова, 2.

Тел.: 88634312016.

Кафедра психологии и безопасности жизнедеятельности; аспирант

Zhirenko Svyatoslav Ivanovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Autonomy Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: s.zhirenko@gmail.com.

2, Chekhov Street, Taganrog, 347922, Russia.

Phone: +78634312016.

The Department of Psychology and Safety of Existence; Postgraduate Student.

УДК 612.821.2

А.А. Заиченко

ОСОБЕННОСТИ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ РАЗНЫХ СИНЕСТЕТИЧЕСКИХ ПЕРЕЖИВАНИЯХ

Представлены результаты исследования ритмической активности головного мозга в процессе актуализации синестетических механизмов целостного восприятия информации в сознании. Исследование заключалось в изучении электрофизиологических показателей механизма синестезии и синестетического оценивания в коре головного мозга при помощи метода электроэнцефалографии, с дополнительным использованием качественных психо-семантических методов.

Синестезия; электроэнцефалография; бета-активность; кросс-модальные переносы значений.

A.A. Zaichenko

FEATURES RHYTHMIC ACTIVITY OF THE BRAIN DURING DIFFERENT SYNEASTHETIC EXPERIENCES

The article says about the research in the field of consciousness psychophysiology. The work shows the results of the research of the brain electric activity in the process of updating mechanisms synaesthetic perception of information in mind. The Research consisted in studying the electrophysiological parameters of the mechanism of synaesthesia and synaesthetic estimation in the cerebral cortex using the method of electroencephalography, with the additional use of qualitative methods psychosemantical.

Synaesthesia; electroencephalography; beta rhythm; cross-modal transfers of values.

Феномен синестезии в общем случае определяют как возникновение ощущений одной модальности под воздействием раздражения другой модальности. Примерами синестезии являются ощущение вкуса при просмотре визуальных изображений, возникновение цветowych представлений при прослушивании музыкальных фрагментов, тактильные ощущения при восприятии различных поверхностей и геометрических фигур [3]. Актуальность изучения феномена синестезии связана с возможностью сознательного управления синестетическими переживаниями в процессе практической деятельности. Современные исследователи в области психофизиологии (С.П. Гандхи, Д.Ж. Хейгер, Г.М. Бойнтон) высказывают предположение, что анализ механизмов синестетических реакций раскроет особенности когнитивной переработки информации в сознании, а именно более четко удастся изучить возможности человеческой памяти и особенности субъективного мировосприятия человека [11]. Изучение особенностей генезиса и функционирования механизмов синестезии в сознании невозможно без комплексного исследования объективной природы этого феномена, изучения его физиологических механизмов, лежащих в основе реализации недифференцированных инвариантов в восприятии. В рамках психофизиологического подхода под синестезией понимают такое взаимодействие анализаторов на уровне мозговых структур и их проводящих афферентных путей, при котором происходит изменение характеристик одной перцептивной системы под влиянием возбуждения другой. В представленной работе исследуются психофизиологические механизмы синестетических переживаний в сознании человека при целостном, интермодальном восприятии.

Р. Цитовик определяет феномен синестезии как произвольный физический опыт межмодальной ассоциации, который кодируется на разных уровнях переработки и анализа информации, например, в электрических кодах – ЭЭГ-ритмах и химических соединениях – пептидах [6, 7]. Ученые В. Рамачандран, Э. Хаббард отмечают, что причина возникновения синестезии заключена в том, что возникающая импульсная активация и повышенное взаимодействие отдельных зон мозга реализуются в результате образования высокой синаптической пластичности нейронного комплекса и лабильности передачи импульсов между структурами разного уровня и на микроуровне, и между модулями нейронных ансамблей [3].

П. Гроссенбахер считает, что в головном мозге человека, помимо всего перечисленного, есть специфические сенсорные пересекающиеся пути, по которым передаются нейробиологические импульсы от анализаторов [7]. При этом Б. Хаберт отмечает, что различные нейрофизиологические механизмы, лежащие в основе смысловых, когнитивных пересекающихся потоков, взаимодействуют через «аномально» большое количество соединительных синаптических путей. На основании нейропсихологических исследований было доказано, что увеличенное количество нейронных взаимодействий обнаружено в большей степени в ассоциативных зонах коры, где с помощью электроэнцефалограммы наблюдалась активная импульсация вновь поступающей сенсорной информации [6, 9].

И.М. Мирошник, Б.М. Михайлов сформулировали психофизиологическую модель синестетического восприятия, в которой за нейрофизиологический субстрат принимают как иерархические связи синаптических линейных разрядов ("снизу вверх" или "сверху вниз"), так и фазовую интеграцию электрической активности посредством разноволновых осцилляций мембранных потенциалов. Модель позволяет объяснить то, почему синестетические реакции переживаются как в пределах фокуса концентрации, так и как часть "фоновых" контекстных ощущений. А также, почему нелинейная динамика подразумевает вовлеченность в взаимопереходные, мгновенно интегрирующиеся и переинтегрирующиеся кластеры резонирующих на разных частотах нейронов, не только коры, но и одновременно глубинных ядер мозга. В формировании синестетических переживаний в сознании участвуют, каждая со своей «нагрузкой», все морфофункциональные структуры головного мозга. В модели учитывается и тот факт, что сознание не статично, а динамично, так же как и протекание нервной деятельности, поэтому и синестезия рассматривается как непосредственная часть динамических процессов как головного мозга, так и сознания [2].

Обобщая полученные теоретические данные, можно говорить о том, что в процессе синестезии – наблюдается система взаимодействия структур разного уровня: анализаторных систем, проводящих путей, корковых структур и нейронных комплексов. Благодаря этому, в процессе формирования субъективного образа предмета или явления, действующего на анализаторную систему, по проводящим путям передается информация в кору головного мозга и уже на уровне импульсации нейронных сетей происходят кросс-модальные переходы чувствительности, то есть возникает интермодальное целостное восприятие – синестезия [8].

Бурное развитие средств фиксации электрической и магнитной активности головного мозга позволяет на новых уровнях исследовать уже известные психологические процессы и феномены. В исследованиях синестезии появляется возможность зафиксировать особенности работы мозга как в целом при возникновении синестетических переживаний, так и особенности различных кросс-модальных переходов. А.Н. Лебедев отмечал, что электроэнцефалография (ЭЭГ) позволяет выявить различные блоки или пакеты волн, которые создаются синхронизированной когерентной активностью группы нейронов, расположенных в разных участках мозга и образующих ансамбль. Было доказано, что все волны одного пакета или блока импульсации хранят интегральную информацию об одном целостном образе, который закодирован ритмической активностью наибольшего числа нейронов в каждый данный момент времени. Это позволяет проследить динамику изменений пространственно-временных характеристик и в целом активности коры, особенности топографической актуализации сигнала в процессе возникновения синестезии [1, 5].

Целью настоящего исследования было изучение ритмической активности головного мозга с помощью метода электроэнцефалографии при актуализации механизмов синестезии в сознании. В задачи исследования входило изучение пространственно-временных и спектральных характеристик ЭЭГ-активности, выявление доминирующей ЭЭГ-импульсации в процессе актуализации синестетических переживаний. ЭЭГ в процессе изучения психических явлений может использоваться для двух разных целей: первая цель заключается в выявлении параметров ЭЭГ, имеющих отношение к кодированию стимула, а вторая – в изучении параметров ЭЭГ отдельных зон коры или показателей их совместного взаимодействия при восприятии стимулов [1]. В рамках проведенного экспериментального исследования были изучены и особенности кодирования сигнала, и особенности электрической активности различных зон мозга при синестетических переживаниях.

Для проведения исследования использовался электроэнцефалограф «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» (далее – Энцефалан) производства фирмы «Медиком». Энцефалан – это классический стационарный комплекс для психофизиологических исследований, видеомониторинга и протоколирования данных в реальном масштабе времени. Он позволяет проводить исследование особенностей протекания психических процессов и функциональных состояний человека. Множественная регистрация ЭЭГ из разных зон коры больших полушарий в процессе восприятия позволила регистрировать особенности динамики импульсации активности в головном мозге в процессе перцептивного акта сознания. На основании использования метода электроэнцефалографии и основных функциональных возможностей используемого прибора (кросс-спекторный анализ, функции топоскопии и когерентности, спектральный и межполушарный анализы взаимодействий и т.д.) были исследованы морфофункциональные характеристики синестезий, выявлены особенности динамики топографического распределения частотно-амплитудных характеристик ЭЭГ в процессе возникновения ассоциаций на разномодальные стимулы.

Основной гипотезой эмпирического исследования выступал тезис о том, что в процессе актуализации синестетических механизмов при оценивании разномодальной стимуляции доминирующей ЭЭГ-активностью выступает импульсация бета-ритма, которая локализуется во фронтальных отделах коры головного мозга, что свидетельствует о системном, когнитивном процессе сознания. В исследовании приняли участие 16 человек (семь девушек и девять юношей), средний возраст которых составлял 21 год. В ходе предварительного обследования было выявлено, что испытуемые по всем характеристикам являлись здоровыми и активными субъектами, без выраженных признаков утомления и перенапряжения. Фоновая проба подтвердила наличие нормы в состоянии ЭЭГ показателей испытуемых, отсутствие патологических дефектов и возможных нарушений головного мозга, была установлена хорошая проводимость электрической активности через электроды.

Эксперимент состоял из трех этапов, направленных на исследование механизма синестезии в процессе формулирования ассоциаций на стимулы различной модальности. После записи фоновой ЭЭГ испытуемому объяснялась цель исследования и давалась соответствующая инструкция. На первом этапе исследовались процессы зрительной синестезии. Участникам исследования нужно было сформулировать ассоциации звуков, вкусов, запахов, поверхностей и эмоциональных состояний на визуальные стимулы, в качестве которых использовались цвета из классификации теста М. Люшера. При этом испытуемым нужно было не просто дать первую возникшую ассоциацию, а «пережить» значение, прочувствовать эмоциональное содержание стимула и только после этого дать ассоциацию. Такая постановка задачи, когда внимание испытуемого направляется не на саму ассоциацию, а на процесс ее формирования, позволяет «растянуть» в сознании испытуемого обычно неосознаваемый процесс преобразования образов в вербальные оценки и говорить о том, что мы актуализируем процесс переживания синестезии.

Второй и третий этап отличались от первого только предъявляемой испытуемым стимуляцией, при этом задачи и условия эксперимента сохранялись на протяжении всего эксперимента. Так на втором этапе с целью исследования особенностей тактильной синестезии испытуемым предъявлялись объекты поверхности – ткани: шелк, кожа, хлопок; бумажная салфетка, наждачная бумага, дерево, пластик, асбест и резина. На третьем этапе исследовались механизмы вкусовой синестезии в процессе предъявления вкусовых стимулов (соль, сахар, перец, горчица, лимонная кислота). По окончании эксперимента каждый из испытуемых шкалировал полученные ассоциации и писал отчет о переживаемых эмоциях. На каждом этапе эксперимента фиксировалась ЭЭГ.

Таким образом, были получены следующие результаты. Было выявлено, что самым мощным ритмом головного мозга при актуализации механизмов синестезии на всем этапе исследования выступал бета-ритм. При этом мощные синхронные связи между электродами устанавливались в большей степени бета-ритмом в левом полушарии коры головного мозга, что подтверждают результаты кросс-спекторного анализа и функции когерентности (рис. 1).

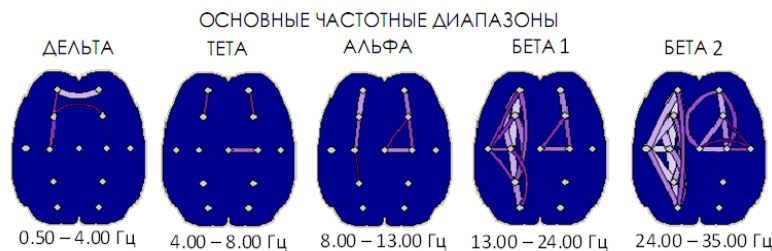


Рис. 1. Схема когерентных связей (доминирование левого полушария и бета-активности)

Наряду с доминированием амплитуды и частоты бета-ритма сигнал постоянно сопровождался высокой активностью альфа-ритма и тета-ритма в области префронтальной и межцентральной ассоциативных зон коры, которые в данном случае, наряду с общей активностью в процессе решения логических операций, отображают активность процесса ассоциативного оценивания объектов. Были установлены следующие пространственно-временные характеристики бета-ритма, подтверждающие его доминирующую активность в коре, так в среднем по группе испытуемых: индекс активности до 64%, максимальная мощность $P_{абс}=345,7 \text{ мкВ}^2$ и $P_{отн}=53,34 \text{ мкВ}^2$, разброс частот составляет от $f_1=16,7 \text{ Гц}$ до $f_2=24 \text{ Гц}$ для бета1-активности и $f_1=27,2 \text{ Гц}$ до $f_2=34,8 \text{ Гц}$ для активности бета 2-ритма, максимальная амплитуда $A=34 \text{ мкВ}$ (рис. 2). Активность бета-ритма наиболее выражена в затылочных и левой лобной областях, максимальная (сильная, устойчивая, положительная) связь установлена в отведениях O1, O2, F3, Fp1 в интервале от 0,9 до 1.

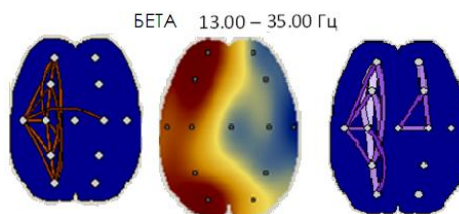


Рис. 2. Срезы регистрации активности доминирующего ЭЭГ-ритма

Несмотря на то, что в процессе синестезии преобладает именно бета-активность в виде ритма высокого индекса, высокой амплитуды и низкой частоты, с высокими показателями мощностного спектра, наблюдается сопровождающий процессы ассоциирования фон полиморфной, рассеянной активности ритмов подкорковых структур тета-ритма и общей активации коры головного мозга – альфа-ритма (рис. 3, 4). Анализ данного психофизиологического процесса показал, что по мере погружения испытуемого в процесс оценивания стимульного материала, наблюдается сопровождающий рост мощности тета-ритма (4–8 Гц), однако после нарастающей активизации лобной коры максимальная выраженность тета-ритма начинает угасать и сменяется ростом спектральных характеристик активности именно альфа-ритма (8–13 Гц).

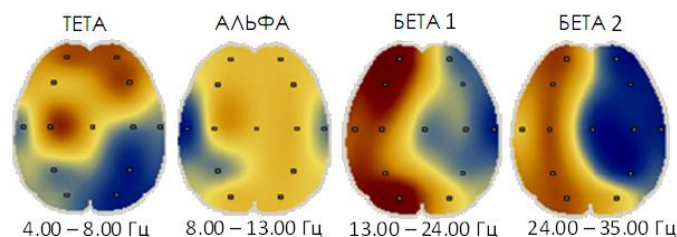


Рис. 3. Показатели активности ЭЭГ-ритмов и их топографические карты

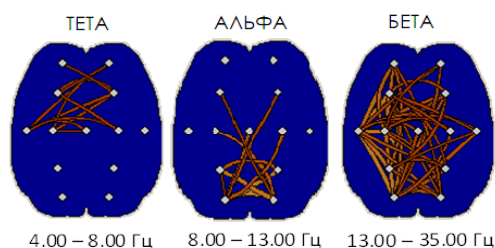


Рис. 4. Показатели кросс-спектральных связей между зонами коры и их топографическая локализация

Визуальный анализ показателей топоскопии позволил выявить, что данный процесс разворачивается по принципу обратной связи, то есть волновые процессы активности постоянно сменяют друг друга, характеризуя собой импульсную волну. Следовательно, когда в сознании разворачиваются механизмы субъективного оценивания, наряду с когнитивной обработкой информации, центры в головном мозге человека реагируют на стимуляцию на всех уровнях интеграции, подключая эмоциональные и аффективные механизмы, включая центры мобилизации и сонатроенности мозга. Данный результат говорит о включенности головного мозга в перцептивный процесс целостного восприятия. Синестезия, таким образом, способствует активизации не только познавательной деятельности субъектов, но и развитию эмоциональной сензитивности и эмпатии, общей умственной активности в процессе обучения и развития.

С. Дешайн, Дж. Бели, Н. Сагив определили, что способности к мультисенсорному восприятию, к продуцированию творческих недифференцированных образов сознания развиваются при их целенаправленной практике (те же одаренные ученые могут служить примером людей, спонтанно развивших определенные качества в условиях постоянного подкрепления). "Мостики" нейронных связей формируются при осознанной и постоянной активизации определенных зон коры головного мозга [8, 9]. Таким образом, при постоянной целенаправленной умственной работе такого плана (оценивания), при проведении тренинговых работ, направленных на образование механизмов синестезии, между целыми нейронными блоками закрепляются сложные, функциональные связи. Выраженность признаков синестезии в данном случае демонстрируются процессами рассмотренной выше волновой активности коры и их динамикой.

При помощи спектрального анализа (рис. 5) было выявлено, что тета-активность имеет следующие пространственно-временные особенности: амплитуду – до 66 мкВ, индекс активности – до 22 % наиболее выражена в переднелобной области с максимальными связями отведений Fp1, Fp2 = 0,9 – медленноволновая активность, представленная в виде групп волн. Данный ЭЭГ-ритм характеризуется

постепенным повышением амплитуды и локализуется во фронтальных и межцентральных областях, что характеризует усиление активности подкорковых лимбических структур и их восходящего влияния на кору. Анализ пространственно-временных характеристик альфа-ритма показал, что альфа-активность представлена максимальной мощностью спектра $P_{\text{абс}}=570 \text{ мкВ}^2$ и $P_{\text{отн}}=24,91 \text{ мкВ}^2$, наиболее часто встречающимся размахом частот от $f_1=10,1 \text{ Гц}$ до $f_2=12,9 \text{ Гц}$, максимальной амплитудой $A=46 \text{ мкВ}$. В целом, такой механизм волновой активности указывает на то, что наряду с высокой активностью подкорковых структур, усиливается модулирующая функция коры мозга, что является нейрофизиологическим отражением нарастающего контролируемого влияния коры и произвольной регуляции возникающих ощущений, рефлексии их образов. При предъявлении разномодальной стимуляции имеет место подавление или "блокада" альфа-ритма: причем она тянется тем больше, чем сложнее процесс актуализации ассоциаций для испытуемого. Н. Винер отмечает, что данный ритм отражает механизм временного сканирования информации при восприятии, биоэнергетическое поле альфа-ритма связано с функцией сканирования информации в реальном времени и тем самым связано с процессами межмодальной сенсорной интеграции в процессах восприятия [1].

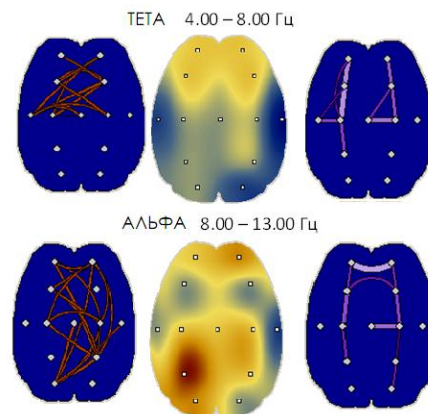


Рис. 5. Показатели межцентральной активации тета- и альфа-ритма

Есть основания полагать, что процесс синестетического восприятия, представленный ассоциированием на разномодальную стимуляцию функционально, может быть рассмотрен несколькими закономерными фазами реализации данного перцептивного акта. На первом этапе, при формировании ассоциаций на разномодальные стимулы, в латентный период до 300 мс, возникает резкий всплеск активности в подкорковых зонах, сопровождаясь активностью в соответствующих воспринимающему стимулу анализатору областях коры (зрительный стимул – затылочная область, тактильный – теменная и правая височная, вкусовой – в области зоны ГРО). Данный компонент отражает процесс подготовки перцептивного акта, связанного с первоначальным эмоционально-оценочным характером ассоциаций на стимул определенной модальности. Следовательно, возникающие константные оценки на стимул являются не только перцептивными, образными, но и эмоциональными. При достижении пикового сигнала в соответственных областях коры всплеск активности на первой фазе развертки перцептивного акта начинает сопровождаться увеличивающейся частотной импульсацией во фронтальных и межцентральных ассоциативных отделах, которые определяют процесс субъективного оценивания на всем этапе активности. Несмотря на условное выделение отдельных фаз реализации синестезии в сознании – все это единый цельный волновой про-

цесс. Следовательно, что подтверждают высокие и достоверные показатели степени сонстраенности мозга в реализации психофизиологического процесса кросс-модального переноса импульсации. Данный результат подтверждают показатели когерентных связей специализированных областей и межцентральных связей передней коры. Использование функции когерентности позволило получить следующие результаты: усредненная корреляционная связь по результатам анализа фронтальных отведений $Fp1=0,94$, $Fp2 = 0,89$ и их связей с отведениями префронтальных (F3, F4) и межцентральных (Fz, Cz) областей коры, затылочных (O3, O4), височных (T3, T4) и теменных (P3, P4) зон.

Данные результаты свидетельствуют о высокой степени интеграции информации, наблюдается увеличение функционального взаимодействия между данными корковыми областями. Рост когерентности в процессе актуализации механизмов синестезии в передних и центральных отделах мозга свидетельствует о более высоком функциональном взаимодействии полушарий в области ассоциативной и префронтальной коры, а также об устойчивом межполушарном взаимодействии специфических и неспецифических структур. Это подтверждает гипотезу о том, что рост межполушарной когерентности ЭЭГ во фронтальных и центральных отделах отражает увеличение функциональной активности не только корковых структур, но и подкорковых отделов головного мозга, большую степень интегрального и синкретичного взаимодействия структур головного мозга на разных уровнях (Р. Цитовик). Следовательно, в процессе актуализации синестетического восприятия в сознании на уровне физиологии активизируются как структуры лимбической системы, отражающие эмоциональное отношение субъекта к каждому из разномодальных стимулов, так и структуры высшего порядка – передняя кора и ассоциативные зоны, обеспечивающие координацию более сложных интегративных процессов: синтез, ассоциирование и оценивание информации.

В целях определения спектральных характеристик мощности частот ЭЭГ и устойчивости когерентных связей по каждому из рассмотренных отведений производился спектральный анализ ЭЭГ с построением графических спектров мощности (рис. 6). В данном случае спектр мощности выступает как индикатор функционального состояния человека, отражает усредненные показатели активности на всем этапе исследования.

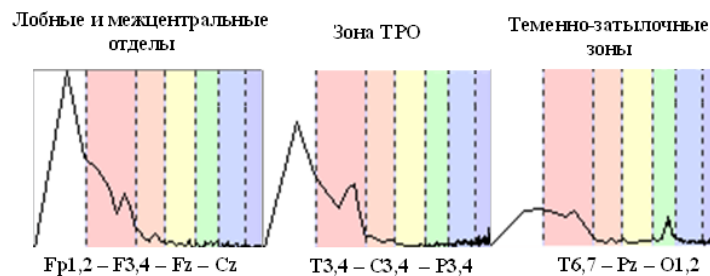


Рис. 6. Показатели спектра мощности сигнала между отведениями коры головного мозга

На представленных усредненных графиках указаны распределения спектральных характеристик мощности ЭЭГ-активности. Было выявлено, что наибольший пиковый всплеск активности отмечается во фронтальных $Fp1$, $Fp2$ и межцентральных отведениях F3, Cz коры. Следовательно, это подтверждает предположение о том, что в процессе синестетического восприятия информации и целостного, недифференцированного представления в головном мозге, как и в созна-

нии субъекта, осуществляется интеграция более высокого порядка. То есть данные механизмы способствуют активизации и развитию умственных способностей, их актуализации в процессе познания. Полученные результаты дают нам возможность предполагать доминирующее моделирующее влияние фронтальных отделов коры, что говорит о произвольности и подконтрольности данных механизмов, возможности их координации и развития в деятельности субъекта. Активация в зонах ТРО и теменно-затылочной намного ниже по мощностным спектрам, однако, присутствует в силу разномодального характера стимуляции.

С целью анализа особенностей межполушарных взаимодействий в разных областях коры, а также характер взаимодействий в зависимости от модальности воспринимаемого объекта применялся метод усреднения отведений по зонам, а также анализ когерентных связей между отведениями корковых полей. Поэлементные значения зарегистрированных корреляционных и когерентных матриц многоканальной ЭЭГ подвергали усреднению, как в пределах изучаемых типов синестезий, так и по группе испытуемых. В процессе возникновения синестезий в сознании испытуемых наблюдались постепенные изменения в сторону увеличения межполушарных взаимодействий связей ЭЭГ фронтальных отделов (в особой мере, ниже- и заднеобных), и для всех отведений от височных отделов коры правого и левого полушарий (т.е. передне-, средне- и задневисочных зон), а также зоны ТРО. При восприятии зрительных стимулов происходило более выраженное усиление межполушарных связей ЭЭГ именно задних отделов коры, включая задневисочные отделы, зоны ТРО и затылочные отделы обоих полушарий. Активность затылочной области коры (отведения O1 и O2) имеет высокие и устойчивые корреляционные связи с теменной (P3, P4 = 0,96) и межцентральной ассоциативной (Cz=1, Pz=0,93) областями. При восприятии вкусовых стимулов наблюдалось более устойчивое взаимодействие межполушарных связей в области зоны ТРО и в височных отделах коры (устойчивые корреляционные связи выше 0,9 между отведениями T5, T6, P3, P4, Cz) с латеральными отделами фронтальной коры (отведениями F7, F8, Fz). При восприятии тактильных стимулов в связи с включением в сознательный процесс образных представлений (актуализация теменной задневисочной областей P3, P4, Pz), манипулирования с предметами (затылочные и моторные зоны коры Cz, O1 и O2) и ассоциативно-пространственных образов (ассоциативные зоны коры Fz) устанавливалась общая недифференцированная активность всей коры, положительная и устойчивая конвергентная связь была отмечена между большинством отведений электродной системы. Таким образом, при частном рассмотрении того или иного типа синестетического переживания наблюдается различная локализация доминирующей активности и особенности электрофизиологических характеристик сигнала.

К вопросу о межполушарной асимметрии важно отметить, что два полушария мозга можно рассматривать как два отдельных модуля по обработке информации. Оба представляют собой сложные когнитивные системы; оба обрабатывают информацию как параллельно, так и независимо, причем взаимодействие их не является ни непрерывным, ни произвольным (Е. Зайдел) [8]. Благодаря этому, механизмы и процессы в сознании межмодальных семантических переходов могут быть определены не только в терминах процентного соотношения мозговых волн определенных частот, но и как обособление и системное взаимодействие активности (суммация ЭЭГ-ритмов, взаимопроекция ритмов) между полушариями. Некоторые состояния сознания требуют свободного взаимодействия между полушариями, в то время как другие – использования особенностей обработки информации каждым из полушарий. Способ познания каждого индивидуума и, как следствие, его способность воспринимать реальность и взаимодействовать с ней зависят от его способности переживать различные феномены сознания.

При исследовании механизмов синестезии было выявлено увеличение показателей пространственной организации биопотенциалов, причем усиление импульсации происходит почти по всей коре, что указывает на мощное усиление активности электрических процессов головного мозга в целом. Это отражает переход нервных центров в преимущественно активированное состояние, увеличение межцентральных внутрикорковых и взаимодействий коры с подкорковыми структурами.

Диагностика функциональных взаимодействий между полушариями показала, что максимально выраженный фокус пространственной синхронизации имелся в передних областях левого полушария. Показатели межполушарной асимметрии позволили определить левостороннюю межполушарную амплитудную асимметрию. В процессе активизации быстроволновой бета-активности и сопровождающей волновой импульсации альфа-ритма фокус доминирования активности смещался в левое полушарие (рис. 7). Несмотря на незначительные результаты амплитуды показателем межполушарной асимметрии (до 30 %), наблюдалось смещение фокуса доминирования в правое полушарие, что обусловлено особенностями процесса ассоциативного оценивания и образного представления.

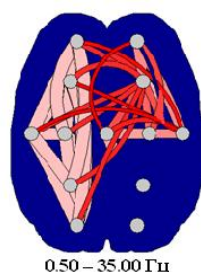


Рис. 7. Межполушарная левосторонняя асимметрия

Можно выделить закономерность распределения доминирующего фокуса активности, типа межполушарной асимметрии, зависящие от модальности и качественного содержания того или иного стимула. Несмотря на то, что на всем протяжении эксперимента доминирующим фокусом активности бета-ритма обладало левое полушарие, пошаговая обработка ленты исследования позволила выявить, что когда предметом ассоциирования выступали эмоциональные стимулы, фокус доминирования смещался. Таким образом, в период, когда ассоциирование было направлено на актуализацию образов, связанных с цветом, звуками, различными поверхностями и вкусами – доминированием импульсации характеризовалось левое полушарие (в среднем около 25 % асимметрия). Однако в процессе актуализации прошлого опыта и ассоциирования на стимул определенного эмоционального состояния или ранее пережитого ощущения актуализировались структуры подкорки, которые смещали фокус доминирования пространственной синхронизации в правое полушарие (в среднем 22 % асимметрия). При этом в не зависимости от распределения показателей межполушарной асимметрии доминирование бета-активности при актуализации механизмов синестезии сохранялась. Когда испытуемый давал ассоции эмоций на разномодальные стимулы, он не старался их вообразить или додумать, не обращался к знаниям, он старался почувствовать ассоциацию, ориентировался на прошлый опыт – именно данный сенсорно-перцептивный акт и обуславливает доминирование чувственного правого полушария над гностическим левым.

Подводя итоги исследования, было посвящено изучению ритмической активности нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе синестетических переживаний в сознании в процессе восприятия разномодальной стимуляции. Исследование позволило проследить динамику генерации ЭЭГ, уточнить динамиче-

скую локализацию процесса синестезии в структурах мозга и исследовать характерные особенности кросс-модальных переносов значения в сознании на психофизиологическом уровне; оценить динамику изменения спектрального состава ЭЭГ у испытуемых в различные периоды актуализации синестетических механизмов восприятия, показало различия в организации биоэлектрической активности мозга при восприятии и оценке разномодальной стимуляции, позволило оценить особенности межполушарной асимметрии и синхронизации ритмов между зонами коры. Измеренные в головном мозге картины ЭЭГ с основными характеристиками биопотенциалов и ЭЭГ-ритмов являются результатом электрической активности нейронов мозга. Однако важно понимать, что эта активность нейронных сетей не есть феномен синестезии, т.е. метод ЭЭГ – это непрямой способ доступа к взаимодействию различных сенсорных сигналов от раздражителей разных чувственных модальностей, которые образуют кросс-модальные переходы в коре головного мозга.

В проведенном экспериментальном исследовании выявлены процессы постепенного нарастающего увеличения быстроволновой (альфа-ритм и бета-ритм) и уменьшения (подавления под действием механизмов произвольной регуляции фронтальной коры) медленноволновой активности (дельта-ритм и тета-ритм), что свидетельствует об увеличении уровня активации коры. Также было показано, что устойчивая корреляционная и когерентная связь между отведениями электродов регистрировалась во фронтальных и межцентральных ассоциативных отделах коры головного мозга, что свидетельствовало о наличии сложного процесса интегральной когнитивной обработки воспринимаемой разномодальной информации. Доминирующим ЭЭГ-ритмом был выявлен бета-ритм, что характеризует реализацию процесса инвариантного оценивания как сложный, системный и иерархичный познавательный процесс, реализующийся на высшем уровне обработки информации. Была выявлена сопровождающая активация данной импульсации процесса ассоциирования и оценивания, что связано с актуализацией подкорковых структур. На основании полученных результатов было выявлено, что в процессе актуализации механизма синестезии регистрируется не правосторонняя межполушарная асимметрия, а левосторонняя в силу сложности выполняемых когнитивных операций, подавляющих активность аффективных структур. Реорганизация биоэлектрической активности в процессе перцептивного акта – синестезии характерна для всех видов разномодальной чувствительности. Однако было обнаружено, что в зависимости от вида анализатора импульсация ритмов имеет разную пространственную картину, что подтверждают пространственно-временные и спектральные характеристики ритмов. Как правило, на ранних этапах процесса наибольшую активность демонстрирует проекционная зона (зрительная, слуховая, соматосенсорная), на завершающих этапах в процесс включаются передние отделы коры с доминированием бета-ритма, данный процесс характеризуется волновой активностью с нарастанием и угасанием сигнала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Марютина Т.М., Кондаков И.М.* Психофизиология. – М.: Янус, 2003. – 400 с.
2. *Мирошник И.М.* Метод психической координации и феномен синестезии. – Москва–Харьков // <http://www.psychology-online.net/articles/doc-1162.html>.
3. *Рамачандран В., Хаббард Э.* Звучащие краски и вкусные прикосновения. В мире науки, 2008.
4. *Хант Г.* О природе сознания: С когнитивной, феноменологической и трансперсональной точек зрения. – М.: ООО Изд-во «АСТ», 2004.
5. *Циркин В.И., Трухина С.И.* Физиологические основы психической деятельности и поведения человека. Нижегородская ГМА, 2001. – 524 с.
6. *Cytowic R. E.* Synaesthesia: A Union of the Senses. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.
7. *Cytowic R.E.* 1995. Synesthesia: Phenomenology and Neuropsychology. *Psyche – an interdisciplinary journal of research on consciousness* 2 (10). [HTTP//psyche.monash.edu.au/volume2-1/psyche-95-2-10-syn_phenomenology-1-cytowic.txt](http://psyche.monash.edu.au/volume2-1/psyche-95-2-10-syn_phenomenology-1-cytowic.txt).

8. *Fachner J.* EEG-Brain mapping during changed music perception induced by Tetra-Hydro-Cannabinol. 4th European Music Therapy Congress (II ed., pp. 100-121). Written / Leuven: Universidad Witten/Hedrick / EMTC, 1998.
9. *Marks L.E.* On cross-modal similarity: perceiving temporal patterns by hearing, touch and vision Perception Psychophysics. – 1987. – Vol. 42, № 3.
10. *Sagiv N, Ward J.* Cross-modal interactions: Lessons from synesthesia. Progress in Brain Research, Vol. 155 (263-275). London: Elsevier Science, 2006.
11. *Ward J., Mattingley J.B.* Synaesthesia: An Overview of Contemporary Findings and Controversies. Cortex 42, no. 2(2006). – P. 129-36.

Статью рекомендовал к опубликованию д.м.н., доцент Б.И. Марченко.

Заиченко Александра Анатольевна

Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: psihissled@mail.ru.

347922, г. Таганрог, ул. Чехова, 2.

Тел.: 88634312016.

Кафедра психологии и безопасности жизнедеятельности; студент.

Zaichenko Aleksandra Anatol'evna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Autonomy Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: psihissled@mail.ru.

2, Chekhov Street, Taganrog, 347922, Russia.

Phone: +78634312016.

The Department of Psychology and Security of Life Activity; Student.

УДК 159.922.2

А.А. Карпенко, О.Н. Истратова

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОСПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА СЕМЬИ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Описаны результаты исследования, направленного на изучение проблемы формирования образа семьи подростков, находящихся в разных условиях развития. Нами был проведен теоретический анализ проблемы, а также диагностика представлений о семье, подростков-сирот, находящихся в условиях детских домов разного типа, и подростков, воспитывающихся в гармоничной семье. Результаты исследования показали, наиболее полные, позитивные, реальные представления о семье имеют подростки, воспитанные в полной, гармоничной семье. Однако, в условиях сиротства образ семьи подростков семейного детского дома является более полным по сравнению с ним же у подростков традиционного детского дома.

Образ семьи; подростковый возраст; гармоничный стиль воспитания; детский дом семейного типа.

A.A. Karpenko, O.N. Istratova

IMPACT OF EDUCATION ON THE FORMATION OF THE IMAGE FAMILY ADOLESCENCE

This article describes the results of a study aimed at investigating the problem of forming the image of the family characteristics of juveniles in different development environments. We performed a theoretical analysis of problems and diagnostic concepts of the family, the teenage orphan living under a different type of children's homes, and young people brought up in a harmonious family. The study found the most comprehensive, positive, realistic representations of