

Особенности ЭЭГ при осознании вербальной информации в зависимости от параметров когнитивного стиля.

На сегодняшний день является актуальной проблема выявления психофизиологических механизмов процесса осознания, характеристики которых отражаются в динамике изменений функционального состояния мозга, регистрируемой с помощью ЭЭГ.

Целью данной работы было выбрано изучение психофизиологических показателей, отраженных в ЭЭГ, в процессе осознания смысла вербальной информации в зависимости от когнитивного стиля [5,6] и меры сложности внешней среды. Для определения параметров когнитивного стиля были использованы следующие методики: тест «Сравнение похожих рисунков» Дж. Кагана (Matching Familiar Figure Test), направленный на выявление параметров импульсивности - рефлексивности и методика «Свободная сортировка объектов» Р. Гарднера (модификация В. Колги), направленная на выявление параметров аналитичности – синтетичности. Для задания характеристик сложности среды в предшествовавших экспериментах были отобраны графические динамические стимулы различной степени сложности.

Дизайн исследования: многофакторный экспериментальный план с контрольной и экспериментальной группами и повторными измерениями. В процессе психофизиологического эксперимента испытуемый осознавал смысл коротких законченных по смыслу текстов и должен был произвести их классификацию на предложенные сюжетные линии. Тексты и сюжетные линии были отобраны с помощью метода экспертных оценок. В процессе классификации у испытуемых измерялась ЭЭГ по принятой международной системе 10 – 20 (с 19 активными каналами) [3]. Испытуемые из экспериментальной группы (78 человек) после классификации половины текстов подвергались воздействию сложных динамических стимулов (фракталов), предъявляемых визуально на экране монитора, а испытуемые из контрольной группы (78 человек) подвергались аналогичному по процедуре воздействию, но простых – геометрических динамических стимулов. Обе графические сессии были аналогичны по цвету и скорости прокрутки кадров (15 в секунду). Полученные ЭЭГ данные были обработаны по традиционной схеме: нахождение спектральных плотностей в стандартных диапазонах (Δ , Θ , α , β_1 , β_2 , γ) [2]. Затем данные были обработаны нелинейными методами – через нахождение фрактальной размерности сигнала методом оценки наклона линии регрессии, описывающей усредненный спектр с шагом в 2 герца [1].

Результаты исследования. На рисунке 1 изображены графики, отражающие совместное влияние фактора когнитивного стиля, измеренного в тесте Кагана, и фактора скорости осознания типа сюжета в экспериментальной и контрольной группах на качество осознания типа сюжетов. Адекватность осознания сюжетов оценивалась как количество совпадений выбора сюжетов произведенных в эксперименте с мнением экспертов и на графике отложено по оси ординат. На графиках видно, что у испытуемых контрольной группы с преобладанием в когнитивном стиле параметра рефлексивности значительно меняется адекватность осознания типа сюжета в зависимости от фактора скорости выбора. Если испытуемым с преобладанием в когнитивном стиле параметра рефлексивности и с медленной скоростью осознания типа сюжета предъявлять изображения геометрических фигур, точность совпадения их ответов по выбору типа сюжета с мнением экспертов увеличивается. Если же им предъявлять фрактальные изображения, то различия по параметру точности выбора сюжета между «высокоскоростными» и «низкоскоростными» испытуемыми с преобладанием в когнитивном стиле параметра рефлексивности стираются.

Эти данные позволяют понять влияние информационной сложности среды на качество осознания смысла вербальной информации в различных временных режимах в зависимости от параметров когнитивного стиля.

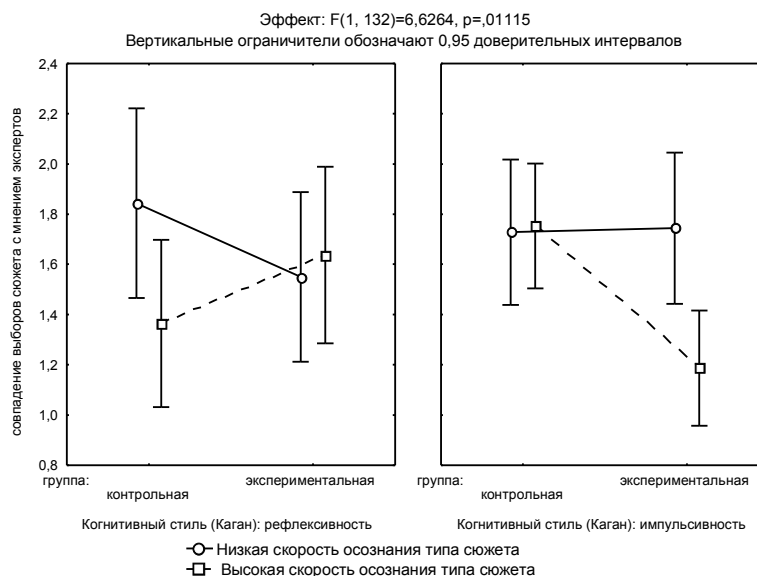


Рис. 1. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа, отражающего влияние фактора когнитивного стиля и фактора скорости осознания типа сюжета в контрольной и экспериментальной группах на качество осознания типа сюжетов

Можно выделить два типа реакций на усложнение или упрощение среды по фактору импульсивности – рефлексивности. При усложнении среды (увеличении ее хаотичности или фрактальности) для лиц, с преобладанием параметра импульсивности точность решений в большей степени зависит от фактора времени – чем быстрее принимаются решения, тем больше ошибок, чем медленнее, тем точнее. Что касается простой информационной среды, то в ней, даже быстро принимая решения, «импульсивные» испытуемые демонстрируют гораздо более высокую точность ответов, чем «рефлексивные» испытуемые. Для лиц с преобладанием в когнитивном стиле параметра рефлексивности – наоборот – в информационно простой среде точность осознания в большей степени зависит от времени – быстро и с ошибками, медленнее и точнее. А в сложной среде для испытуемых с преобладанием в когнитивном стиле параметра рефлексивности качество адекватного осознания уже не зависит от времени. Таким образом, можно говорить о том, что лица с доминированием в когнитивном стиле параметра импульсивности переходят во вневременной режим осознания в простой информационной среде, а лица с доминированием параметра рефлексивности - осуществляют подобный переход в сложной информационной среде.

На рисунке 2 отображены результаты трехфакторного дисперсионного анализа. Здесь исследовалось влияние фактора когнитивного стиля (аналитичность – синтетичность по Гарднеру) и фактора скорости осознания типа сюжетов (быстрая – медленная) на параметр точности осознания типа сюжетов.

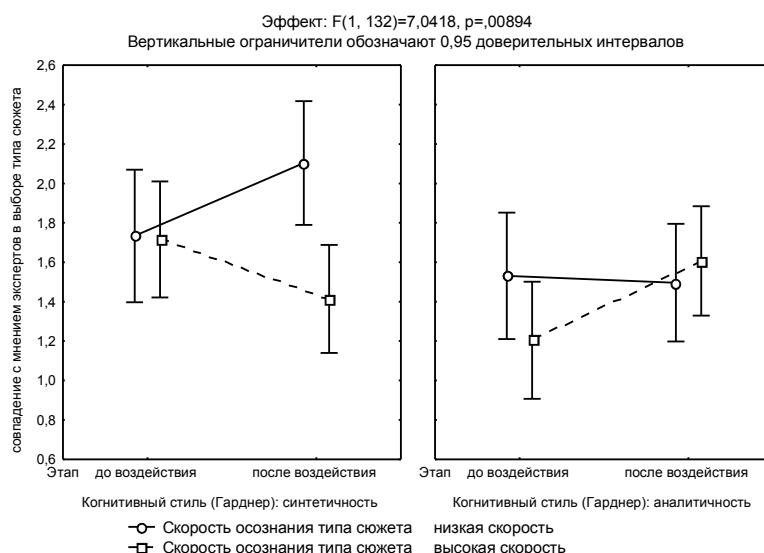


Рис. 2. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа, отражающего влияние фактора когнитивного стиля и фактора скорости осознания типа сюжета в контрольной и экспериментальной группах на параметр точности осознания типа сюжетов

Получилось, что лица с преобладанием в когнитивном стиле параметра синтетичности с низкой скоростью осознания типа сюжета и лица, с преобладанием в когнитивном стиле параметра аналитичности с высокой скоростью осознания – в сравнительном аспекте лучше всего обучаемы и к концу эксперимента, независимо от типа воздействия, скорость их осознания увеличивается. А «высокоскоростные синтетики» и «низкоскоростные аналитики», также независимо от типа экспериментального воздействия, к концу эксперимента демонстрируют заметное снижение точности осознания типа сюжетов. Таким образом, можно говорить о том, что в ситуации, когда требуется качественное осознания типа вербальной информации с ограничением времени оптимальный когнитивный стиль, способствующий самосовершенствованию для субъекта с преобладанием в когнитивном стиле параметра импульсивности – «низкоскоростной», а для преобладания параметра аналитичности – «высокоскоростной».

На рисунке 3 представлены результаты многофакторного дисперсионного анализа, учитывающего влияние факторов когнитивного стиля (импульсивность - рефлексивность), экспериментального воздействия и типа экспериментального воздействия на изменение величины фрактальной размерности ЭЭГ во всех отведениях. На графиках изображены средние значения коэффициентов наклона линии регрессии спектра, линейно связанные с фрактальной размерностью. Так как в процессе анализа оказалось, что значимое совместное влияние факторов «тип воздействия» и когнитивный стиль отражается на фрактальной размерности во всех отведениях в сумме, мы отразили суммарные изменения на графике. Именно из-за того, что происходят однонаправленные изменения фрактальной размерности по всем отведениям, при достаточно большой дисперсии в разных отведениях в одном состоянии, наблюдаются такие большие доверительные интервалы. На графике отображены усредненные значения величины фрактальной размерности ЭЭГ в момент осознания смысла первых (до экспериментального воздействия) и последующих текстов (после воздействия). Видно, что в группах импульсивных и рефлексивных испытуемых, фрактальная размерность изменяется противоположно в зависимости от проводимого воздействия, предъявления фракталов (экспериментальная группа) или геометрических фигур (контрольная группа). Можно предположить, что информационная «сложность» работы мозга, отражаемая в фрактальной размерности ЭЭГ меняется, в зависимости от «сложности» окружающей среды у людей, обладающих различными когнитивными стилями в разных направлениях.

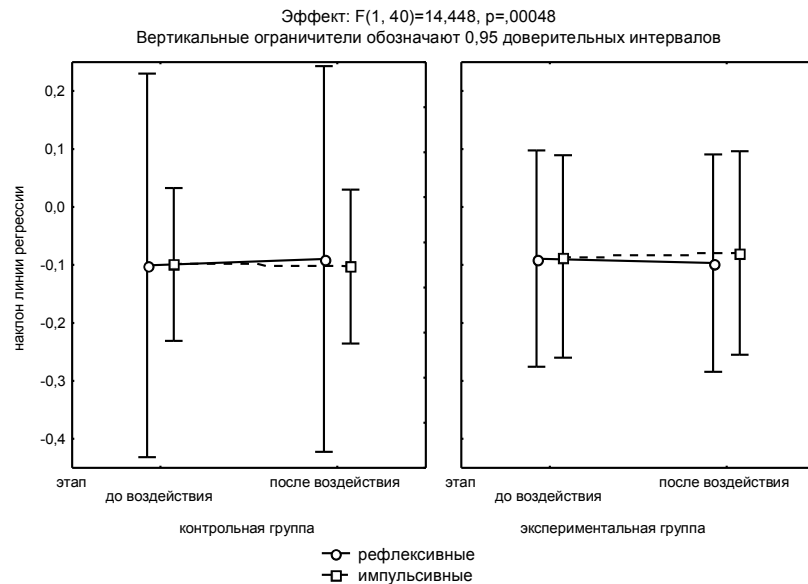


Рис. 3. Результаты многофакторного дисперсионного анализа, отражающего влияние фактора когнитивного стиля, типа экспериментального воздействия на изменение величины фрактальной размерности ЭЭГ

Выводы:

1. Функциональное состояние мозга испытуемых при осознании текстов меняется в зависимости от сложности среды и от параметров когнитивного стиля, что позволяет предположить наличие различных режимов работы мозга в процессе осознания, специфически реагирующих на сложность среды у испытуемых с преобладанием в когнитивном стиле различных параметров.
2. Включение данных режимов влияет на качество осознания, в нашем исследовании представленного параметрами точности (совпадение с мнением экспертов) и скорости.
3. Полученные результаты открывают новые возможности для регуляции когнитивных процессов посредством изменения сложности среды в зависимости от параметров когнитивного стиля.

Литература:

1. Вассерман Е.Л., Карташев Н.К., Полонников Р.И. Фрактальная динамика электрической активности мозга. СПб.: Наука. 2004. с. 48-51.
2. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М.: МЕДпрессинформ. 2004. с. 215.
3. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию. М.: Флинта. 2001. с. 23.
4. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. СПб: Питер. 2004. с. 28.
5. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. М.: Барс. 1997. с. 198.