

Секция «Психофизиология: на пути к междисциплинарному синтезу»  
**Психофизиологические корреляты невербальной креативности при  
регистрации ЭЭГ в фоне и при решении некреативных задач**

**Ширяев Дмитрий Игоревич**

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет психологии,

Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: dima-882@ya.ru*

Исследование актуально в силу дефицита ЭЭГ-данных об особенностях решения некреативных задач креативными и некреативными людьми, что, учитывая общую разобщенность исследований, может помочь в изучении данной проблемы.

**Гипотеза:** опираясь на сведения литературы и нашего пилотного исследования [5], мы предположили, что высокие показатели индивидов по шкалам «Образная креативность», «Оригинальность» и «Разработанность» теста Торренса в состоянии покоя и при решении некреативных задач будут связаны с особенностью активации мозга в диапазоне альфаритма.

### **Методы и процедура исследования**

В качестве методов и методик исследования использовались:

- Невербальная батарея теста креативности Е. Торренса;
- Метод ЭЭГ.

В диагностике Торренса приняло участие 110 человек. Регистрацию ЭЭГ прошло 27 человек.

Стимульный материал включал в себя три типа некреативных задач: пазл (надо подобрать подходящую фигурную часть); картинки (надо сказать номер картинки, у которой нет пары); слова (аналогично заданию «картинки») [4]. Испытуемый, решив задачу, сообщал об этом нажатием на кнопку мыши, и затем называя номер, по его мнению, правильного ответа.

Этапы исследования:

1. Диагностика невербальной креативности испытуемых с помощью теста Е. Торренса.
2. Обработка теста и формирование по основаниям: «Образная креативность», «Оригинальность», «Разработанность» двух контрастных групп (по две в каждом основании).
3. Регистрация ЭЭГ:
  1. Запись фона с закрытыми глазами (3 минуты);
  2. Запись фона с открытыми глазами (1 минута);
  3. Запись во время решения испытуемым пространственных (пазлы), невербальных (картинки) и вербальных (слова) задач (27 минут).

Регистрация ЭЭГ у испытуемых производилась в 19 стандартных отведениях по международной системе установки электродов «10-20». Дополнительно два электрода регистрировали вертикальные и горизонтальные движения глаз. Численно объединённый ушной электрод выступал в качестве референтного. Регистрация и усиление электрической активности производилась с частотой опроса 500 Гц и фильтром низких частот 70 Гц. Постоянная времени составляла 0.1 сек.

4. Проверка электроэнцефалограмм на наличие артефактов, их коррекция (осуществлялась с помощью EEGLab для MatLab).

5. Статистический анализ электроэнцефалограмм. Анализ проходил в частотных диапазонах, определенных на основе individual alpha frequency (IAF): тета, альфа1, альфа2, бета1, бета2.

Для статистического анализа использовался ANOVA с повторными измерениями. Анализ включал в себя 3 внутригрупповых фактора:

- Состояние (4 уровня: открытые глаза, решение невербальных, пространственных, вербальных задач);
- Локализация (2 уровня: передние (F1 и F7) и задние области (TPO1 и TPOr));
- Полушарие (2 уровня: левое или правое).

И один межгрупповой:

- Группа (2 уровня). Анализ проводился несколько раз с использованием трех разных оснований для деления на группы.

Отдельно по вышеописанным факторам был произведен анализ состояния с закрытыми глазами.

### **Результаты и их обсуждение**

Различия в спектральной мощности были выявлены между группами, сформированными только по основанию «Оригинальность» в частотных диапазонах: альфа1, альфа2, бета1, бета2 (Рис. 1).

По причине ограниченного объема изложения, рассмотрим различия между группами в частотах альфа1 и альфа2 ритмов.

Функциональное значение альфа1 принято связывать с общими активационными процессами [2]. Большая мощность альфа1 в состоянии покоя с открытыми глазами в обеих группах говорит о меньшей активации коры в этом состоянии, чем при решении задач [1].

Различия, выявленные в мощности альфа1 (Рис. 2) в разных состояниях в группе высокооригинальных испытуемых в задних отведениях обоих полушарий, вероятно связаны со стратегией решения задач: у высокооригинальных решение не требует больших мыслительных ресурсов - оно носит инсайтный характер. У низкооригинальных, мощность значительно снижается во фронтальных отведениях также обоих полушарий, что говорит о необходимости прикладывать для успешного разрешения больше умственных усилий.

Функциональное значение альфа2 связывают с извлечением информации из семантической памяти [3]. Меньшая мощность и, соответственно, большая активация коры в этом диапазоне у высокооригинальных испытуемых может говорить о более эффективной работе семантической памяти во время решения задач, что позволяет им быстрее перерабатывать информацию (Рис. 3) [6]. Вполне вероятно, что в том числе и за счёт этих особенностей семантической памяти предопределяется оригинальность ответов испытуемых.

### **Заключение**

При распределении испытуемых в соответствии с результатами по шкале «Оригинальность» было получено влияние факторов на спектральную мощность в диапазоне альфа1, альфа2, бета1 и бета2 ритмов, что позволяет сделать вывод о частичном подтверждении гипотезы.

Работа ценна в силу рассмотрения особенностей активации мозга у высокооригинальных и низкооригинальных испытуемых в процессе решения некреативных задач.

### Источники и литература

- 1) 1. Звёздочкина Н.В. Исследование электрической активности головного мозга / Н.В. Звёздочкина. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 59с.
- 2) 2. Разумникова О.М. Индивидуальные особенности полушарной активности, определяющие успешность решения эвристической задачи / О.М. Разумникова // Журнал «Асимметрия». – 2009. – № 1. – 39-42.
- 3) 3. Разумникова О.М. Особенности селекции информации при креативном мышлении / О.М. Разумникова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2009. – Т. 6, № 3. – С. 134–161.
- 4) 4. Роик А. О. Нейрофизиологическая модель когнитивного пространства / А. О. Роик, Г. А. Иваницкий // Журн. высш. нерв. деят. –2011. – № 6. – С. 688–696.
- 5) 5. Ширяев Д. И. ЭЭГ-корреляты невербальной креативности у высоко- и низкокреативных испытуемых / Д. И. Ширяев // Психология XXI века: академическое прошлое и будущее: Материалы международной конференции молодых ученых, 20-23 апреля 2015 г. – Спб.: Скифия-принт, 2015. С. 228-230.
- 6) 6. Тулвинг Э. Эпизодная и семантическая память [Электронный ресурс]. – Режим доступа: studopedia.net/ (дата обращения: 01.06.2015).

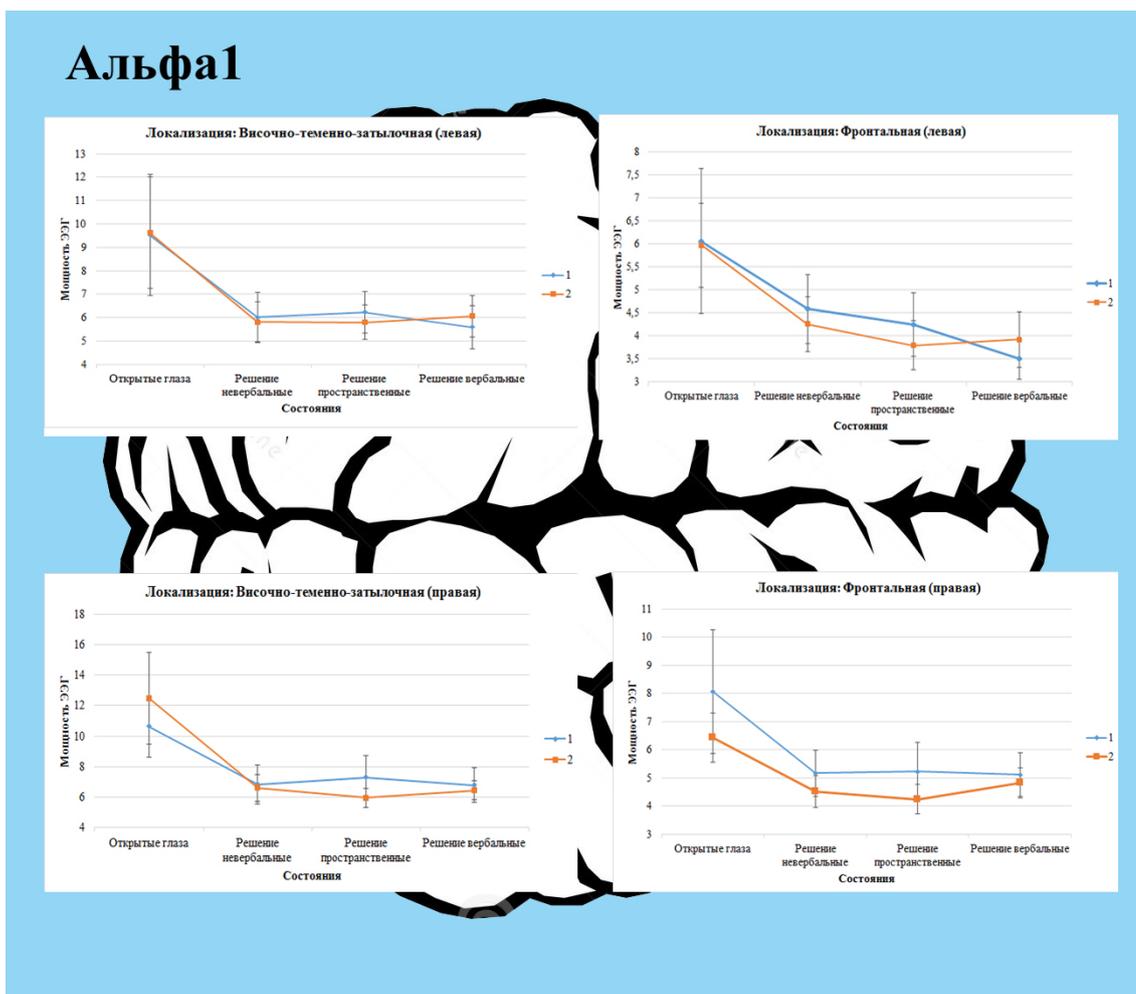
### Слова благодарности

Работа выполнена на базе Департамента психологии ИСПН Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина. За помощь в организации и проведении исследования выражается благодарность заведующему лабораторией психофизики и психофизиологии Департамента психологии ИСПН УрФУ Павлову Юрию Геннадьевичу и сотрудникам лаборатории: Тулениной Надежде и Гришиной Ксении.

### Иллюстрации

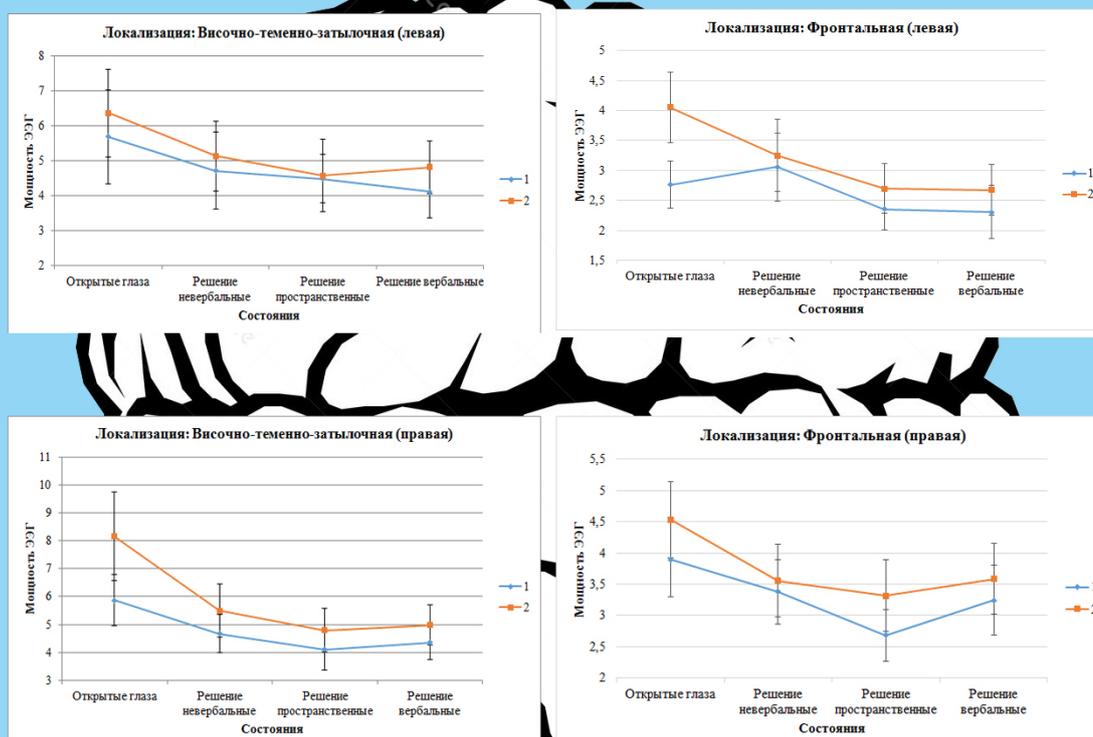
Частота	Влияющие факторы	Поправка	F	Sig	Уровень значимости
альфа1	состояние×полушария	Greenhouse-Geisser	4,085	0,038	p <0,05
альфа2	× локализация×группа		4,364	0,013	
бета1	группа (закрытые глаза)		5,397	0,029	
бета2	состояние×группа		5,178	0,011	

Рис. 1. Результаты ANOVA RM: влияния межгрупповых факторов



**Рис. 2.** Средняя мощность альфа1 во всех локализациях и состояниях в группах: 1 – высокооригинальные; 2 – низкооригинальные. Влияющие факторы: СОСТОЯНИЯ×ПОЛУШАРИЯ×ЛОКАЛИЗАЦИЯ×ГРУППА

## Альфа2



**Рис. 3.** Средняя мощность альфа2 во всех локализациях и состояниях в группах: 1 – высокооригинальные; 2 – низкооригинальные. Влияющие факторы: СОСТОЯНИЯ×ПОЛУШАРИЯ×ЛОКАЛИЗАЦИЯ×ГРУППА