



Российская Академия Наук

**XXVII НАУЧНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО
ФИЗИОЛОГИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ,
посвященная 300-летию РАН**

25 – 26 октября 2023 года

1

ТЕЗИСЫ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Г. МОСКВА

ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ ИМПЛИЦИТНОГО НАУЧЕНИЯ: ДАННЫЕ ЭЭГ ИССЛЕДОВАНИЯ

Петров В.В., Абрамова С.Р., Кожевников С.П.

*Удмуртский Государственный университет, Ижевск, Россия
petrov24sl@gmail.com*

Ключевые слова: имплицитное научение, ЭЭГ, нейрофизиология, память.

Способность к обнаружению закономерностей в окружающей среде является центральной для многих аспектов человеческого познания. Однако во многом не решенным остается вопрос о роли сознания и бессознательного, кроме того недостаточно изученными остаются нейрофизиологические механизмы некоторых видов познавательной деятельности. В связи с этим целью нашего исследования являлось исследование нейрофизиологических механизмов имплицитного научения на основе показателей биоэлектрической активности мозга.

Основной методикой, служит методика усвоения искусственной грамматики, предложенная А. Ребером (1967). Тестирование состояло из обучающей серии (36 стимулов) и контрольной серии (24 стимула). Стимулы были разделены на обучающую (с обратной связью) и опытную серии (без обратной связи). Оценку особенностей нейрофизиологических механизмов при имплицитном научении проводили в сравнении со эксплицитным научением, для чего использовали буквенные последовательности, с очевидными закономерностями. В процессе выполнения всех функциональных проб производилась запись ЭЭГ. Эпоха анализа составляла 20 секунд. Спектры амплитуды строились в стандартных частотных диапазонах. ЭЭГ регистрировали по 8 отведениям по схеме 10-20%. В исследовании приняли участие 42 человека. Статистическая обработка данных заключалась в оценке достоверности межгрупповых отличий при выполнении функциональных проб с использованием дисперсионного анализа ANOVA. Расчеты выполнялись в программе SPSS 23.

Прямые сравнения параметров ЭЭГ активности в процессе освоения различных видов научения демонстрируют, что для имплицитного научения характерны повышенные показатели амплитуды в диапазоне θ - ритма наиболее выраженные в передне-височных областях коры. Рост амплитуды этого ритма может отражать субъективную сложность задания и часто фиксируются при усложнении или усилении афферентного потока. Кроме того, обработка противоречивой информации или связанной с обнаружением ошибок также увеличивают амплитуду данного ритма [1]. Все это может указывать на обучение методом проб и ошибок [2]. Это предположение подтверждается результатами имплицитного научения, точность которого не превышает 60%, что указывает на большое количество ошибок, допущенных в ходе прохождения обучения имплицитно.

Анализ отличий в более высокочастотных диапазонах показывает, что для имплицитного научения характерны повышенные показатели амплитуды во всех поддиапазонах α - ритма, особенно выраженные во фронтальных и передне-височных областях коры. Изменения в данном частотном диапазоне наблюдаются при выполнении различных видов когнитивной деятельности. Традиционно повышенная синхронность в этом диапазоне рассматривается как признак развития тормозных процессов и снижения уровня функциональной активности коры. Однако десинхронизация α -ритма является ведущим механизмом активации когнитивных функций только при доминирующем внимании к внешним стимулам. Когда внимание направлено на "внутренние" процессы, синхронность α -ритма возрастает. Некоторые авторы считают, что синхронизация α -ритма способствует более эффективной обработке информации

путем взаимодействия проекционных, ассоциативных и подкорковых образований на макроуровне [3].

В более высокочастотном β 2-диапазоне научение проходит на фоне повышенной амплитуды в теменно-затылочных областях коры. Это хорошо сочетается со спецификой выполняемой деятельности и активацией зрительного восприятия. В некоторых исследованиях показано, что неявное обучение активирует различные сенсорные области коры и по сути является модально специфичным [4]. Вместе с изменениями в α -диапазоне это может указывать на активацию специфической системы, способствующей более тщательной обработке информации и формированию представления о релевантной последовательности. Активация этой системы может быть связана с неявным характером искомых закономерностей и трудностью их быстрого обнаружения, что приводит к повышению бдительности и сосредоточению внимания. Результатом работы данной системы является формирование прогноза на основе которого строится процесс обучения.

Список литературы

1. Giller F., Bensmann W., Mückschel M., Stock A. K., Beste C. Evidence for a causal role of superior frontal cortex theta oscillations during the processing of joint subliminal and conscious conflicts. // *Cortex*. 2020. Vol. 132. P. 15-28.
2. Karakaş S. A review of theta oscillation and its functional correlates. // *Int. J. Psychophysiol.* 2020. Vol 157. P. 82-99.
3. Русалова М.Н. Функциональная асимметрия мозга и эмоции // *Успехи физиологических наук*, 2003, Том 34, №4, С. 93-112.
4. Reber P.J. The neural basis of implicit learning and memory: A review of neuropsychological and neuroimaging research // *Neuropsychologia* 2013. №51. P.2026–2042.