

ИЗУЧЕНИЕ НЕЙРОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КОГНИТИВНЫХ СТИЛЕЙ «ИМПУЛЬСИВНОСТЬ — РЕФЛЕКСИВНОСТЬ»

Была проанализирована нейроэффективность когнитивной деятельности на примере когнитивных стилей «импульсивность — рефлексивность» по тесту «Сравнение сходных фигур» Дж. Кагана. Сам конструкт *нейроэффективность* рассматривался в терминах Р. Дж. Хайера и оценивался с помощью анализа спектра мощности основных ритмов ЭЭГ (в данном исследовании рассматривались тета, альфа, бета1 и бета2 ритмы). Показано, что во всех отведениях, в независимости от диапазона частот, наименьшие значения спектра мощности наблюдаются у рефлексивных респондентов, а наибольшие у импульсивных.

Ключевые слова: нейроэффективность, когнитивные стили, «импульсивность — рефлексивность», спектр мощности ЭЭГ, частотный анализ ЭЭГ.

Denis A. Dokuchaev

*Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia*

STUDYING NEUROEFFICIENCY ON THE EXAMPLE OF COGNITIVE STYLES “IMPULSIVE-REFLEXIVE”

The neuroefficiency of cognitive activity was analyzed on the example of cognitive styles “Impulsivity-Reflexivity” according to the test “Comparison of similar figures” by J. Kagan. The Neuroefficiency construct itself was considered in terms of R. J. Hyer and was assessed by analyzing the power spectrum of the main EEG rhythms (in this study, theta, alpha, beta1 and beta2 rhythms were considered). It is shown that in all leads, regardless of the

frequency range, the smallest values of the power spectrum are observed in reflexive respondents, and the largest in impulsive ones.

Keywords: Neuroefficiency, Cognitive styles, Impulsivity-Reflexivity, EEG power spectrum, EEG frequency analysis.

Введение. Нейроэффективность — конструкт, предложенный Р. Дж. Хайером и коллегами, определяется как о более эффективное использование коры (или даже головного мозга) у людей с высоким интеллектом по сравнению с людьми с низким интеллектом [1].

Также в дифференциальной психологии важным конструктом являются когнитивные стили индивидуальности человека, в особенности когнитивные стили «импульсивность и рефлексивность», предложенные Дж. Каганом [2; 3]. Эти когнитивные стили рассматриваются как биполярный конструкт, на одном полюсе которого — импульсивность, на другом — рефлексивность. Характеристика этих стилей наиболее ярко проявляется в условиях сложного выбора из некоторого множества альтернатив. Импульсивные испытуемые быстро реагируют, при этом гипотезы выдвигаются без анализа всех возможных альтернатив. Для рефлексивных испытуемых характерен замедленный темп реагирования в подобной ситуации, гипотезы проверяются и многократно уточняются, решение принимается на основе тщательного предварительного анализа признаков альтернативных объектов. М. А. Холодная предложила перейти от понимания когнитивного стиля как биполярного измерения к пониманию его как многомерного конструкта: когнитивный стиль «импульсивность — рефлексивность» расщепляется на «быстрых/точных», «быстрых/неточных» (импульсивных), «медленных/неточных» и «медленных/точных» (рефлексивных) [4].

В данной работе будут рассмотрены психофизиологические особенности когнитивных стилей «импульсивность — рефлексивность» с точки зрения нейроэффективности когнитивной деятельности.

Материалы и методы. Тест «Сравнение сходных фигур», проводимый на персональном компьютере с помощью программы InTesting [5].

Оборудование: электроэнцефалограф Encephalan-EEGR-19/26 Medicom MTD (европейский сертификат CE 538571 Британского института стандартов, BSI). Для оценки биоэлектрической актив-

ности головного мозга использовался параметр «спектр мощности ЭЭГ», разделенный на основные ритмы (альфа, бета1, бета2, тета).

Сеанс ЭЭГ начинался с установки и проверки сопротивления электродов. Использовалась международная схема фиксации электродов 10–20. Электрод заземления располагался на лбу, а референтные электроды — на левой и правой мочках уха. Проводилась двухминутная запись ЭЭГ в состоянии покоя (глаза закрыты, глаза открыты) и после этого, респонденты приступали к решению теста Кагана на персональном компьютере.

В исследовании принял участие 201 респондент (101 юноша, 100 девушек), средний возраст 15 лет ($\pm 2,6$ лет).

Статистическая обработка эмпирических данных включала описательную статистику необработанных данных (среднее значение, стандартное отклонение, асимметрия и эксцесс). В результате анализа данные соответствовали нормальному распределению. Было проведено апостериорное сравнения с поправками Бонферрони.

Результаты. С помощью иерархического кластерного анализа, выборка была разделена на три кластера: импульсивные (быстрые-неточные) и рефлексивными (медленные-точные) и промежуточная группа. Деление на четыре полюса (быстрые/неточные, быстрые/точные, медленные/неточные, медленные/точные), для данной выборки оказалось невозможным, так как в данной выборке отсутствовали медленные/неточные.

Среднее время, затраченное на поиск одного схожего изображения у импульсивных, составило 11 секунд (F-критерий Фишера = 174,409; $p = 0,000$), среднее количество неправильных выборов — 41 ($F = 145,826$ $p = 0,000$). У рефлексивных респондентов, среднее время поиска — 52 секунды, а количество ошибок в среднем 7,71. В промежуточной группе — 19,5 и 20, соответственно.

Значимые различия между тремя группами выявлены в альфа- и бета1-диапазоне. Больше всего различий выявлено вновь в диапазоне альфа ритма (5), в то время как в бета1–3.

В альфа-диапазоне достоверные различия выявлены в лобном (F_z ($F = 3,422$, $p = 0,035$)), лобно-теменном (FC_4 ($F = 3,294$, $p = 0,039$)) и теменных (Cz ($F = 3,058$, $p = 0,049$), CP_3 ($F = 3,194$, $p = 0,043$), CP_z ($F = 3,208$, $p = 0,043$)) областях, а в бета1 — затылоч-

ном (Oz ($F = 3,122, p = 0,046$)) и теменных (P4 ($F = 3,191, p = 0,043$), Cz ($F = 3,107, p = 0,047$)).

Во всех отведениях, в независимости от диапазона частот, наименьшие значения спектра мощности наблюдаются у рефлексивных респондентов, а наибольшие — у импульсивных.

Альфа-ритм классически обозначается ритмом «холодного хода» и связан с активностью постоянно работающей нейронной сетью головного мозга (DMN), связывающая между собой все доли коры и подкорковые структуры друг с другом.

Бета1-ритм является ритмом активной работы головного мозга. Его частота прямо связана с когнитивной нагрузкой. Меньшее количество проекционных полей, по сравнению с альфа-ритмом, возможно, связано с невысокой сложностью данных заданий для респондентов. Этим же можно объяснить отсутствие достоверных различий в бета2-диапазоне.

Разнообразие областей коры головного мозга со статистически достоверными различиями спектра мощности в отведениях ЭЭГ связано с многогранностью теста «Сравнение сходных фигур».

Заключение. Для конструкта нейроэффективность, по Хайеру, характерна более высокая скорость выполнения когнитивных задач, чего не было получено в нашем исследовании. Дальнейшее изучение данного парадокса может пролить свет на само понятие нейроэффективность и на природу когнитивных стилей.

Библиографические ссылки

1. Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studied with positron emission tomography / R. J. Haier, Jr. B. V. Siegel, K. H. Nuechterlein et al. // *Intelligence*. 1988. № 12. P. 199–217. DOI: 10.1016/0160-2896(88)90016-5
2. Kagan J. Reflection-impulsivity and reading ability in primary grade children // *Child Devel.* 1965. Vol. 36. P. 609–628.
3. Kagan J. Reflection-impulsivity: the generality of dynamics of conceptual tempo // *Journal of Abnormal Psychology*. 1966. Vol. 71. P. 17–24.
4. Холодная М. А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. СПб., 2004. 384 с.
5. Волкова Е. В., Нилонец М. Н. InTesting, № 2016661340 от 06.10.2016.