

Дмитрий Александрович Тарасов,
Юлия Вадимовна Маренина,
студенты 3-го курса бакалавриата
Алексей Владимирович Мальцев,
кандидат биологических наук, доцент
Уральского гуманитарного университета
Уральского федерального университета

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ УТОМЛЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИЗУАЛЬНОЙ И АУДИАЛЬНОЙ ФОРМЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В тезисах приведен экспериментальный план исследования, посвященный изучению изменения активности коры головного мозга при утомлении с использованием аудиального и визуального стимулов.

Ключевые слова: утомление, когнитивное утомление, визуальная информация, аудиальная информация, индекс утомления.

Dmitry Tarasov,
Julia Marenina,
3-year students
Alexey Maltsev,
Ph. D. in biology
Ural Institute for Humanities
Ural Federal University

CHANGES IN THE ACTIVITY OF THE CEREBRAL CORTEX WITH FATIGUE WITH THE USE OF VISUAL AND AUDITORY PRESENTATION OF INFORMATION

The theses show an experimental research plan devoted to the study of changes in the activity of the cerebral cortex during fatigue with the use of auditory and visual stimulus.

Keywords: fatigue, cognitive fatigue, visual information, auditory information, index of fatigue.

На данный момент в мире накоплена обширная база данных, свидетельствующих о диагностике утомления с помощью ЭЭГ. Одним из эффективных способов диагностики утомления с помощью ЭЭГ является индекс утомления, который является соотношением медленных мозговых ритмов к быстрым, где под медленными ритмами подразумевается тета- и альфа-ритмы, а под быстрыми — нижний и верхний диапазоны бета-ритма [1]. Существует несколько формул индекса утомления, однако Джап в своем исследовании описал четыре вида индекса усталости и определил индекс с наибольшим различием по сравнению с исходным уровнем [2]. Ченг в своем исследовании использовал индекс утомления для диагностики когнитивного утомления и дальнейшего восстановления работоспособности сотрудника, доказал эффективность этого диагностического метода [3]. Поликанова И. С. описывает результаты ЭЭГ при длительной умственной нагрузке: увеличение индекса утомления, снижение частоты индивидуального альфа-ритма, увеличению средних мощностей альфа-, тета- и бета-ритмов [4]. Также в работах Роика А. О. имеются сведения, свидетельствующие об общих и модально-специфических изменениях активности коры головного мозга [5]. Основываясь на результатах предыдущих исследований мы ставим перед собой целью исследования поиск различий в паттернах ЭЭГ при утомлении с использованием аудиальных и визуальных стимулов. Исходя из предложенной цели, мы выдвигаем следующую гипотезу: с помощью метода ЭЭГ можно выявить различия в активности коры головного мозга при предъявлении аудиальных и визуальных стимулов.

Методы. Для фиксации субъективного переживания утомления (усталости) будет использована методика САН [1]; для фиксации объективных показателей утомления (простые сенсомоторные реакции) будет использована методика экспресс-диагностики нервной системы по психомоторным показателям Ильина Е. П. [4]; для фиксации изменения активности коры головного мозга будет использован «Мицар-ЭЭГ-202-1».

Обработка. К показателям ЭЭГ, необходимым для диагностики утомления, относятся снижение бета-ритма во фронтальных областях; повышение мощности индивидуального альфа-пика и индекс

утомления. Мы будем использовать индекс, указанный в исследованиях Джапа [2] как индекс с наибольшим различием между состоянием готовности к работе и утомлением:

$$I^F = \frac{\alpha + \theta}{\beta}.$$

Выборка. На данный момент планируется выборка на представителях обоих полов в равной степени, возраста от 18 до 22 лет в количестве 30 человек: 15 женщин и 15 мужчин.

Стимульный материал. В качестве стимульного материала мы планируем использовать простейшие арифметические действия (сложение, вычитание) с двух-, трех- и четырехзначными числами, которые нужно будет выполнить в уме. Визуальный стимульный материал будет предъявляться на мониторе компьютера, аудиальный — через наушники. Визуальный стимул будет предъявляться в течение 2 секунд, затем воспроизводится повторным нажатием клавиши. Аналогично аудиальный стимул будет предъявляться разово, затем повторятся при нажатии клавиши.

Литература

1. Поликанова И. С., Сергеев А. В. Влияние длительной когнитивной нагрузки на параметры ЭЭГ // Нац. псих. журнал. 2014. № 1. С. 86–94.
2. Jap B. T., Lal S., Fischer P., Bekiaris E. Using EEG spectral components to assess algorithms for detecting fatigue // Expert Systems with Applications. 2009. 36. P. 2352–2359.
3. Cheng Shyh-Yueh, Hsu Hong-Te. Mental Fatigue Measurement Using EEG, Risk Management Trends. Giancarlo Nota (Ed.), 2011.
4. Поликнова И. С. Психофизиологические детерминанты развития утомления при когнитивной нагрузке. М., 2013.
5. Роиц А. О. Влияние сенсорной модальности на изменение предъявляемых когнитивных задач // Тезисы научной конференции лаборатории ВНД человека и лаборатории нейрофизиологии когнитивных процессов 15.04.2009 : [сайт] URL: http://www.ihna.ru/institute/conference.php?ELEMENT_ID=2306