

Рекуррентный анализ применительно к данным ЭЭГ*

*Е. П. Емельянова¹, А. О. Сельский^{1,2},
М. О. Журавлёв^{1,2}, А. Е. Руннова^{1,2}*

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

²Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

✉ meretari@yandex.ru

Работа посвящена выявлению особенностей работы головного мозга у детей 9–10 лет с нарушениями зрения во время когнитивной нагрузки путем обработки ЭЭГ данных с помощью рекуррентного анализа. Электроэнцефалография (ЭЭГ) является неинвазивным методом оценки активности головного мозга, и одновременно с этим остается достаточно простым в использовании и сравнительно дешевым [1, 2].

На сегодняшний день существует множество методов, которые можно адаптировать для работы с данными, характеризующими работу головного мозга [3]. В основном эти методы являются частотными, которые позволяют определить основные частоты колебаний и распределение энергии по частотам, или корреляционными, которые позволяют определить связи между каналами. Рекуррентный анализ относится к классу корреляционных методов [4].

В рамках исследования была проведена серия экспериментов. Эксперимент длился около 25 минут для каждого ребенка и включал в себя следующие друг за другом состояние спокойного бодрствования с закрытыми глазами и когнитивный тест, который заключался в подсчете количества коротких звуковых импульсов в серии, чередующейся с фазой отдыха. Основная задача рекуррентного анализа при обработке полученных данных заключалась в выявлении наиболее и наименее значимых каналов ЭЭГ во время когнитивной нагрузки у детей с нарушениями зрения. Исследования в этой области будут иметь большое значение для разработки компьютерного интерфейса.

В данном исследовании рекуррентный анализ применялся для установления связей между одинаковыми событиями для каждого испытуемого.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации государственной поддержки молодых российских ученых (проект МК-2206.2021.1.2).

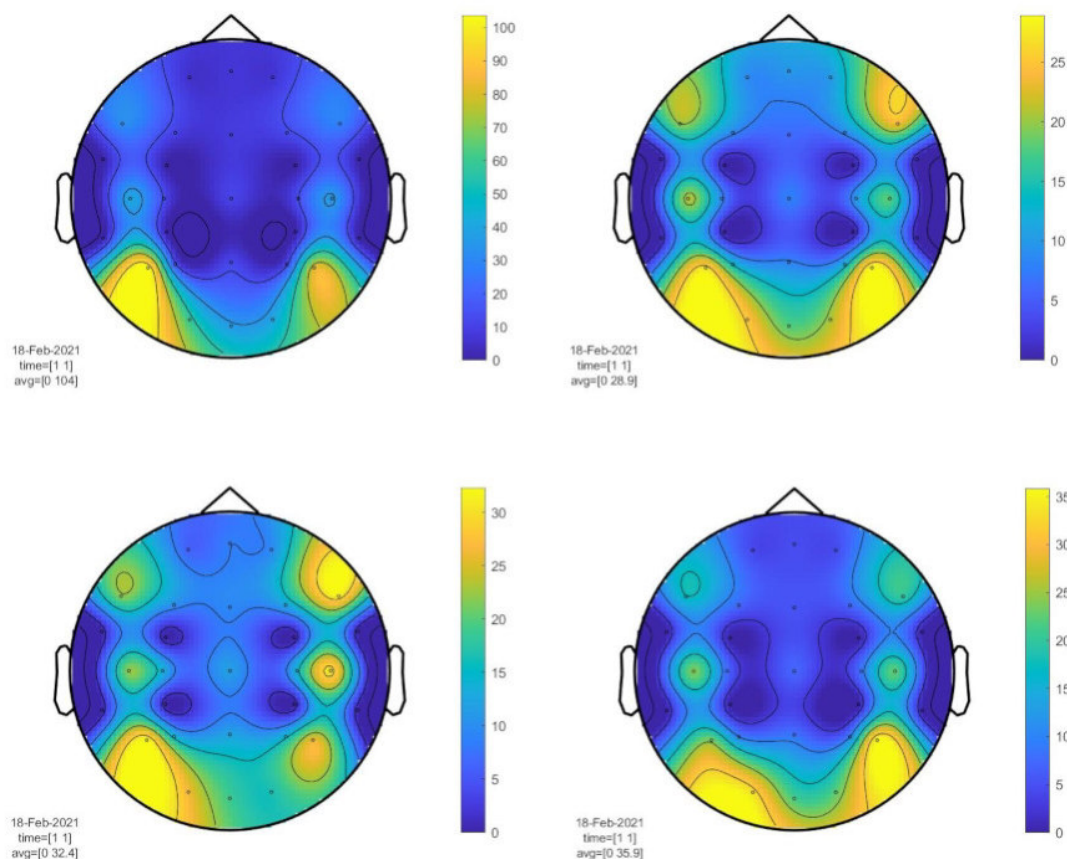


Рис. 1. Визуализация кросс-рекуррентного показателя по каналам для четырех испытуемых

Таким образом, с помощью модуля *fieldtrip*, были визуализированы результаты для четырех испытуемых рис. 1. Из сравнения поверхностей видно, что наиболее значимыми оказались каналы, расположенные в затылочной части головы. Впрочем, у половины испытуемых наблюдается также заметная активность в височных долях. Предварительно данное различие связывается с разницей концентрации внимания на стимулах.

Список литературы

1. *Broyd S. J., Demanuele C., Debener S. et. al.* Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2009. Vol. 33. P. 279–296.
2. *Maris E., Oostenveld R.* Nonparametric statistical testing of EEG- and MEG-data. 2007. Vol. 164. P. 177–190.
3. *Acharya R. U., Faust O., Kannathal N. et. al.* Computer Methods and Programs in Biomedicine. 2005. Vol. 80. P. 37–45.
4. *Acharya R. U., Sree S. V., Chattopadhyay S. et. al.* Int J Neural Syst. 2011. Vol. 21. P. 199–211.