

**Изучение вариативности ЭЭГ-коррелятов внимания человека в интерфейсе  
мозг-компьютер на волне P300**

**Научный руководитель – Ганин Илья Петрович**

***Глазова Таисия Дмитриевна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический  
факультет, Москва, Россия

*E-mail: Taisiyaglazova@gmail.com*

Интерфейс мозг-компьютер (ИМК) - это технология, которая преобразует электрические импульсы мозга в командные сигналы и позволяет восстановить коммуникацию с окружающим миром для людей с тяжёлыми двигательными нарушениями. В одной из разновидностей технологии - ИМК-P300 - ЭЭГ пользователя регистрируется в то время, как на экране компьютера предъявляется серия стимулов в виде поочерёдно мигающих строк и столбцов матрицы с буквами. Пользователь заранее выбирает для себя одну из этих букв, как целевую. По форме вызванных потенциалов (ВП) классификатор определяет букву, на которой пользователь сосредоточил своё внимание. Современные ИМК-P300 используют сразу несколько компонентов ВП в процессе классификации, ключевые из которых P300 и N1. Их характеристики: амплитуда и латентность, определяются по форме усреднённого ВП, полученного во время обучающей сессии. Этот подход не учитывает вариабельность латентности и амплитуды компонентов у одного пользователя в единичных эпохах. Такая изменчивость компонентов может не только размывать форму усреднённого ВП, но и существенно изменять амплитуду его компонентов. Поэтому очень важным представляется изучение влияния вариативности на форму ВП и факторов, влияющих на степень вариативности.

В исследовании, проведённом на 16 испытуемых, мы использовали 8 модификаций классического ИМК-P300: символы в матрице могли перемешиваться при каждой подсветке целевого стимула или сохранять постоянное расположение; символы могли быть видны постоянно или появляться только в подсвечиваемых ячейках; пользователь мог самостоятельно выбирать цель или она указывалась компьютером; испытуемый выполнял разные инструкции: просто смотрел на целевую ячейку, или считал количество подсветок целевой ячейки, или считал количество согласных в целевой ячейке, символы в которой периодически менялись. Такие модификации были выбраны для изменения уровня внимания или для создания дополнительной когнитивной нагрузки для испытуемых.

По предварительным результатам обработки данных амплитуда компонента N1 усреднённого ВП была ниже в режимах с когнитивной нагрузкой, а амплитуда P300 - при наличии стимулов-дистракторов. В случае применения способа коррекции в выделении из ЭЭГ эпох, основанном на смещении времени начала отдельных эпох в соответствии с латентностью пиков амплитуда обоих компонентов в усреднённых ВП статистически значимо увеличивалась. Более того, мы также продемонстрировали рост точности классификации в случае использования такого способа коррекции эпох. Вариативность латентности N1 увеличивалась в режимах с перемешивающимися символами.

Наши данные позволяют предположить, что уровень внимания и когнитивной нагрузки при выполнении задачи могут существенно влиять на вариативность компонентов ВП в ИМК-P300. Модификация алгоритмов классификации с учётом эффектов вариативности может заметно улучшить точность распознавания целевых команд по сигналу ЭЭГ и способствовать созданию более эффективных ИМК-систем.