Секция «Психофизиология, нейронауки и искусственный интеллект»

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОСПРИЯТИЯ И ВНУТРЕННЕГО ПРОГОВАРИВАНИЯ СЛОВ, ОБОЗНАЧАЮЩИХ ДЕЙСТВИЕ

Научный руководитель – Вартанов Александр Валентинович

Каманюк Анна Павловна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии, Москва, Россия

E-mail: dogave.33@gmail.com

Исследование направлено на изучение психофизиологических механизмов, участвующих в восприятии и внутреннем проговаривании (субвокализации) слов, обозначающих действие при помощи методов ЭЭГ и нового метода локализации мозговой активности “Виртуально вживленный электрод” [1 ,2].

Исследования механизмов внутренней речи расширяют возможности разработки интерфейса мозг-компьютер (ИМК). Одной из важных задач такой разработки является выявление параметров ЭЭГ, которые можно использовать для дифференциации слов, обозначающих действие, которые произносятся во внутреннем плане. Таким образом, **актуальность** данного исследования обусловлена практической значимостью разработки автоматических классификаторов для управления на основе сигналов ЭЭГ различными техническими устройствами.

Данное исследование, направленного на выявление психофизиологических механизмов восприятия и внутреннего проговаривания слов, обозначающих действие, с целью разработки эффективного классификатора паттернов ССП для интерфейса мозг-компьютер. В качестве гипотезы, можно предположить, что в вызванном потенциале значение амплитуды на латенции 180 мс, в некоторых структурах мозга позволит дифференцировать различные мысленно произносимые слова, обозначающие действие.

Исследование проводилось на выборке из 30 чел. (15 мужского и 15 женского пола в возрасте 18-45 лет) и включало в себя регистрацию: электроэнцефалограммы (ЭЭГ), связанных с событиями потенциалов (ССП).

В качестве стимулов использовались аудиальное последовательное предъявление 1 из 10 слов обозначающего действие для мысленного повторения предъявленного слова: вниз, вверх, вправо, влево, назад, вперед, бежать и стоять.

Процедура эксперимента состояла из последовательного аудиального предъявление каждого обозначающего действие слова, и его внутреннего проговаривания после сигнала.

Процедура анализа данных включала применение метода “Виртуально вживленный электрод” для вычисления активности 53 структур мозга и оценку амплитуды потенциала на латенции 180 мс после стимула. При помощи факторного анализа был обнаружен общий фактор, который синхронизирует активность всех структур по всем командам: Hippocampus R, Putamen R, Hippocampus L, Putamen L, Angular G.BA39 R, L Orb Fr.c. BA47, PHC2 R и реципрокно к ним L Mid. Fr.c. BA10, V1 BA17 R, R Dor. Med Prefr. 9, G. Cingulate Med. 24, R Mid. Fr.c. BA10, Ant Cingulate BA32.

Выводы: Обнаружено, что мысленно произносимы слова, обозначающие действие сильнее всего, различаются по амплитуде сигнала на латенции 180 мс в следующих мозговых структурах: Angular G.BA39 R, Ant.Cingulate BA32, Hippocampus L, Hippocampus

R, L Mid.Fr.c. BA10, L Orb.Fr.c. BA47, PHC2 R, Putamen L и R, R Dor.Med.Prefr. 9, R Mid.Fr.c. BA10 и V1 BA17 R

Ключевые слова: внутренняя речь, слова, обозначающие действие, классификация, машинное обучение, субвокализация, ЭЭГ, ССП, интерфейс мозг-компьютер.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 20-18-00067-П.

Источники и литература

1) Вартанов А. В. Новый подход к пространственной локализации электрической активности по данным ЭЭГ // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. — 2023. — Т. 15, № 4. — С. 326–338. DOI: 10.17749/2077-8333/epi.par.con.2023.177
2) Vartanov A. V. A new method of localizing brain activity using the scalp eeg data // Procedia computer science. — 2022. — Vol. 213. — P. 41–48. DOI: 10.1016/j.procs.2022.11.036

Иллюстрации

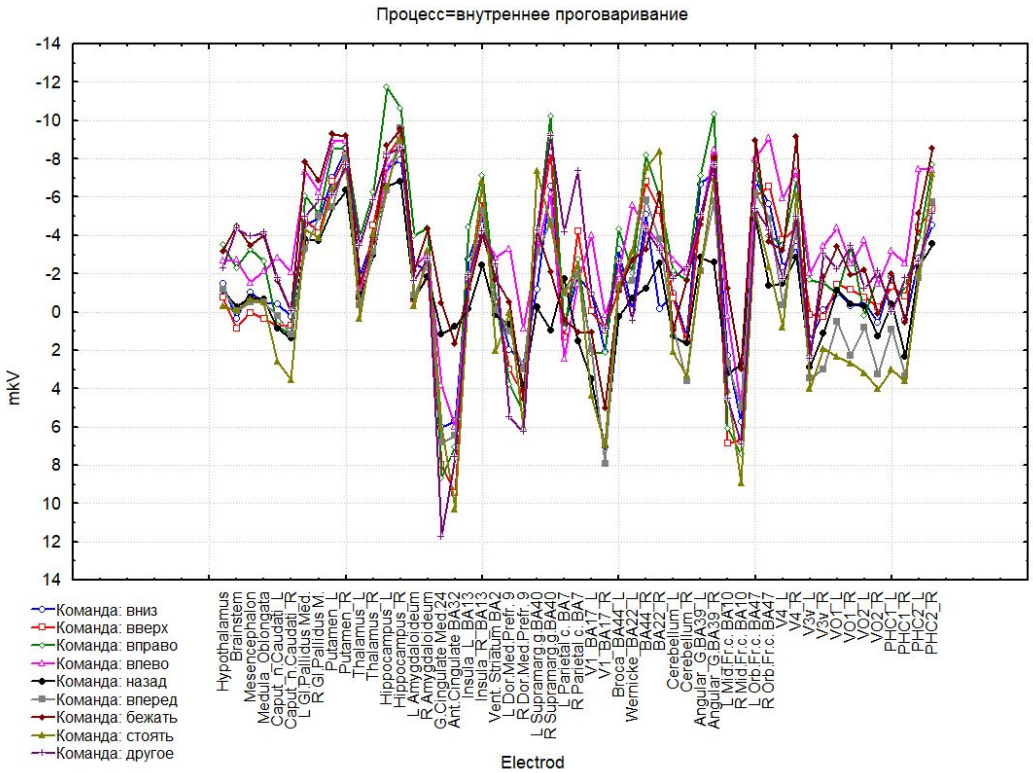

Рис. : 1 - Значение амплитуды ССП на латенции 180 мс, по каждой из структур, и по каждой из мысленно произносимых команд.