

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ МУЗЫКИ НА ЧЕЛОВЕКА

Тверская Софья Юрьевна, лаборант, инженер¹

**Nikola Jovica Petrovic, исследователь, институт Metacognis,
Нови Сад (Республика Сербия), npetrovic4991@gmail.com**

**Тычков Александр Юрьевич, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Радиотехника и радиоэлектронные системы»¹**

Чернышов Денис Сергеевич, лаборант, студент¹

¹Пензенский государственный университет

Tverskaya Sofya Yurievna, laboratory assistant, engineer¹, tverskaya_sofya@mail.ru

Nikola² Jovica Petrovic – Researcher, Metacognis Institute,
Novi Sad (Republic of Serbia), npetrovic4991@gmail.com

Tychkov Alexander Yurievich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Radio Engineering and Radioelectronic Systems¹, tychkov-a@mail.ru
Chernyshov Denis Sergeevich, laboratory assistant, student¹, deniska_1980_13@mail.ru

¹Penza State University

Музыка значительно влияет на проявление эмоций человека. При этом различные направления музыки вызывают противоположные реакции. Так, классика успокаивает, а рок вызывает агрессию. Предложенная методика позволяет оценить влияние музыки на мозг человека.

Ключевые слова: ЭЭГ, информативные параметры, музыка, музыкальное воздействие, методика.

Известно, что музыка обладает значительным влиянием на развитие интеллекта [1], однако в последнее время ученые задаются вопросом о непосредственном ее влиянии на развитие мозга [4]. В настоящее время музыка широко используется в качестве вспомогательного инструмента для лечения и восстановления двигательной функции и эмоциональной регуляции у пациентов с эпилепсией, болезнью Паркинсона, инсультом. Все это оказывает положительное влияние на физиологию и психологию человека во время выполнения физических упражнений.

В настоящее время выполняется большое количество исследований в области влияния музыки на мозг человека, были рассмотрены следующие статьи и приведены их результаты [1-4].

В работе [1] рассматривается влияние музыкальных стимулов на кортикомышечную связь и функциональную сеть связи мозга. Результаты этого исследования показывают, что терапия музыкальной стимуляции может улучшить поток информации между ЭЭГ (электроэнцефалография) и ЭМГ (электромиография), а также улучшить функциональные сети мозга и эффективность его работы. Данная работа закладывает основу для последующих исследований пациентов с инсультом и нейропластичности.

В работе [2] проводилось исследование ЭЭГ при прослушивании бинауральных ударов 15 Гц в состоянии умственной усталости. Результаты этого исследования показывают, что прослушивание бинауральных ударов 15 Гц является доказанным вмешательством при умственной усталости, которое может способствовать поддержанию функции рабочей памяти, улучшению топологической структуры мозга и облегчению снижения функции мозга, которое происходит в умственно усталом состоянии.

Исследование [3] проводилось при прослушивании живой музыки. Согласно полученным результатам, можно изучать функции мозга слушателей с помощью ЭЭГ во время живых музыкальных выступлений, при этом тета-активность будет отражать наличие импровизации в выступлениях.

В работе [4] рассматривается влияние прослушивания музыки на функциональную связь мозга ЭЭГ при краткосрочном и долгосрочном исследовании. Изучение прослушивания музыки в течение короткого времени подтверждает, что любимая или предпочтительная для человека музыка может повлиять на функциональную связность мозга (FC) и вызывать состояние расслабления. Исследование короткой продолжительности также подтверждает значительную эффективность расслабляющей музыки над любимой музыкой, чтобы вызвать расслабление у субъекта. При исследовании длительного воздействия сделан вывод, что прослушивание расслабляющей музыки

может увеличить функциональную связность и прочность связей в лобной доле субъекта. Значительное увеличение FC в альфа- и тета-диапазоне и значительное снижение FC в бета-диапазоне в лобной и теменной доле мозга подтверждает гипотезу о том, что расслабляющая музыка может помочь субъекту достичь расслабления.

На основании проведенного обзора и анализа известных источников, авторами сделан вывод о необходимости формирования методики оценки влияния музыки на мозг человека. В работе предложена методика исследования влияния музыки на человека (рисунок), которая позволит повысить достоверность оценочных результатов состояния человека во время прослушивания тех или иных композиций. Анализ проводится по субъективным (тестирование) и объективным (параметры ЭЭГ) данным.

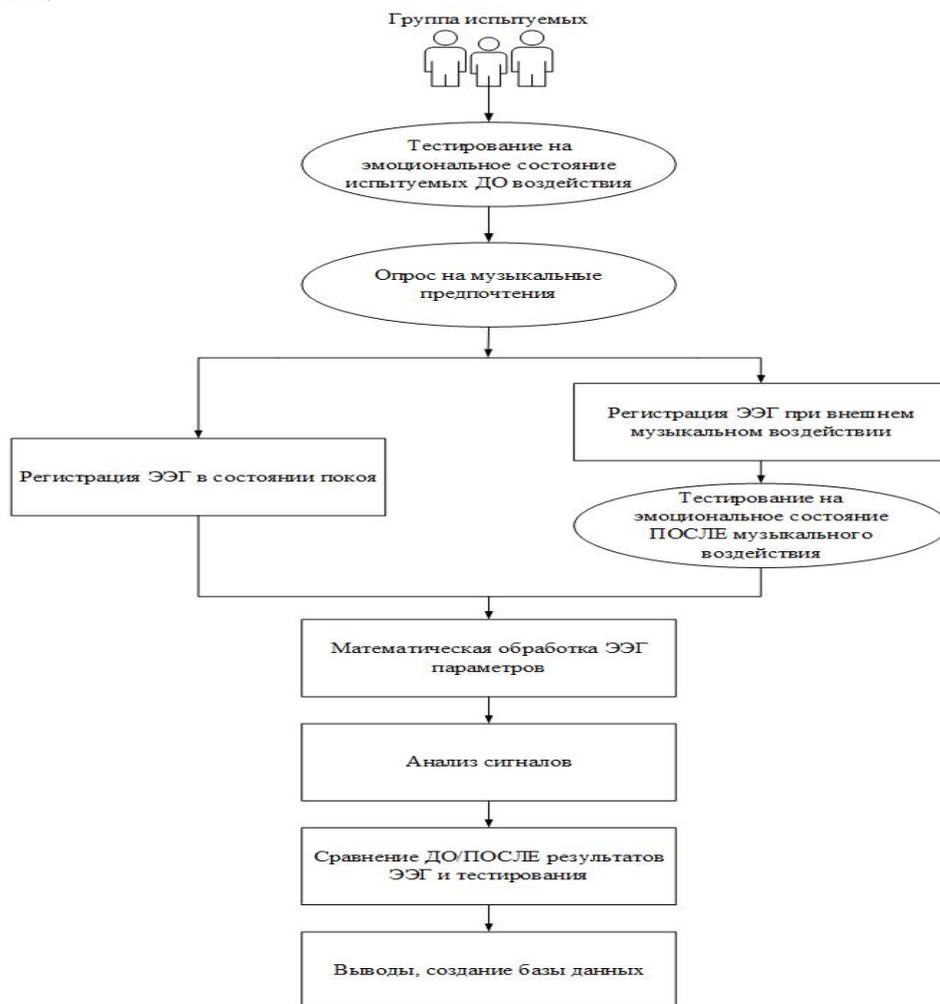


Рисунок – Методика оценки влияния музыки на мозг человека

Для проведения эксперимента и подтверждения работоспособности представленной методики формируется выборка испытуемых. Коллектив авторов обладает необходимыми ресурсами для подготовки выборки испытуемых и проведения исследования. Проведение методологического исследования будет осуществляться на базе научно-технологической лаборатории «Биомедицинские и когнитивные технологии» Пензенского государственного университета.

После формирования выборки испытуемых, проводится тестирование на эмоциональное состояние и опрос на музыкальные предпочтения. В ходе каждого опроса, испытуемому будет представлено не менее 15 вопросов.

Следующий этап – регистрация ЭЭГ параметров в спокойном эмоциональном состоянии и регистрация ЭЭГ при внешних музыкальных воздействиях.

Регистрация осуществляется посредством Нейроинтерфейса Muse [5], который обладает следующими основными техническими характеристиками: 7 встроенных датчиков, 4 из которых – сенсоры для снятия ЭЭГ. Устройство оснащено трехосным акселерометром, позволяющим отслеживать движения головы человека. Передача данных от Muse к управляющему устройству происходит по интерфейсу Bluetooth. Нейроинтерфейс выбран был из-за его компактности, простоты в использовании, и функционировании с «сухими» электродами, а так же полного отсутствия проводов.

После регистрации ЭЭГ при внешних музыкальных воздействиях с испытуемыми проводится тестирование на определение эмоционального состояния.

Далее осуществляется математическая обработка зарегистрированных данных на предмет анализа и подавления помех и артефактов в сигналах, выделение информативных участков исследуемых сигналов. Далее проводится сравнительный анализ полученных результатов при сравнении ЭЭГ данных и результатов тестирования ДО/ПОСЛЕ.

На основе сравнительного анализа создается база данных влияния внешних музыкальных воздействий на результаты ЭЭГ.

Таким образом, представленная методика оценки влияния музыки на мозг человека позволит сделать вывод о влиянии различных типов музыки на мозг человека, что можно использовать для коррекции эмоционального состояния человека. Авторами планируется проведение эксперимента по данной методике и предоставление полученных результатов.

Список использованных источников

1. Wang T., Tang J., Wang C., Yang D., Li J., Kong W., Xi X. Effect of music stimuli on corticomuscular coupling and the brain functional connectivity network// Biomedical Signal Processing and Control. 2023. 79. No 104264.

2. Wang X., Lu H., He Y., Sun K., Feng T., Zhu X. Listening to 15 Hz Binaural Beats Enhances the Connectivity of Functional Brain Networks in the Mental Fatigue State—An EEG Study// Brain Sciences. 2022. 12 (9). No 1161.

3. Tervaniemi M., Pousi S., Seppälä M., Makkonen T. Brain oscillation recordings of the audience in a live concert-like setting// Cognitive Processing. 2022. 23 (2). pp. 329-337.

4. Mahmood D., Nisar H., Yap V.V., Tsai C.-Y. The Effect of Music Listening on EEG Functional Connectivity of Brain: A Short-Duration and Long-Duration Study// Mathematics. 2022. 10 (3). No 349.

5. Krigolson, Olav & Williams, Chad & Norton, Angela & Hassall, Cameron & Colino, Francisco. (2017). Choosing MUSE: Validation of a low-cost, portable EEG system for ERP research. Frontiers in Neuroscience. 11. 10.3389/fnins.2017.00109.