

$$ИД = \frac{P_{фон} - P_{движение}}{P_{фон}} * 100\%$$

где: ИД - индекс десинхронизации, отражающий супрессию мю-ритма ЭЭГ;  $P_{фон}$  - усредненная мощность мю-ритма в отведении С3 в ситуациях фиксации взгляда на видеоизображении компьютерной мыши;  $P_{движение}$  - усредненная мощность мю-ритма в отведении С3 при осуществлении самостоятельных движений компьютерной мышью.

В зависимости от индекса десинхронизации мю-ритма выбирают 1-герцевый частотный интервал с максимальной супрессией мю-ритма. Далее оцениваются два прилегающие к нему частотных интервала с целью поиска супрессии, превышающей 10%. Если оба прилегающих интервала соответствуют требуемому условию, выбирается тот, в котором супрессия более выражена. Если в обоих частотных интервалах супрессия составляла менее 10% или отсутствовала, от каждого из них брался интервал в полгерца таким образом, что в сумме с центральным их ширина составляла 2 Гц. Далее рассчитанный частотный интервал шириной 2 Гц рассматривается как индивидуальный частотный диапазон мю-ритма.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

295007 Республика Крым, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4

Отдел интеллектуальной собственности, стандартизации и метрологического обеспечения

Начальник отдела:  
Чвелёва Людмила Ивановна  
Тел. раб. +7(3652)51 08 69  
Тел. моб. +7(978)72 44 681  
E-mail: chvelyova@mail.ru

г. Симферополь, ул. Павленко, 3, каб. 205

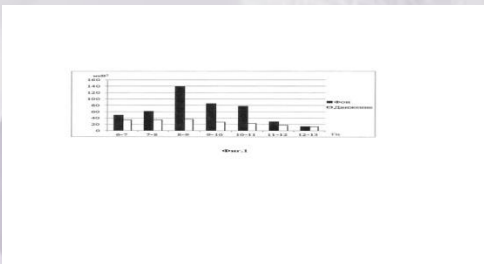
## КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО



*Отдел интеллектуальной  
собственности,  
стандартизации и метрологического  
обеспечения*

## МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ № 7

2019 г.





**Авторы:**

*Махин Сергей Анатольевич,*

*Кайда Анна Ивановна,*

*Эйсмонт Евгения Владимировна,*

*Михайлова Анна Андреевна,*

*Павленко Владимир Борисович*

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЧАСТОТНОГО  
ДИАПАЗОНА МЮ-РИТМА ЭЭГ**

Изобретение относится к медицине, а именно к психофизиологии, и может быть использовано для определения индивидуального частотного диапазона мю-ритма ЭЭГ. Регистрируют ЭЭГ. Сигналы обрабатываются с помощью быстрого преобразования Фурье. Для расчета индивидуального частотного диапазона мю-ритма анализируют ЭЭГ в диапазоне от 6 до 13 Гц. Выделяют частотный интервал шириной 2 Гц, которому соответствует максимальная реакция десинхронизации в отведении С3 при совершении самостоятельных движений правой рукой с помощью компьютерной мыши относительно условия фиксации взгляда на видеоизображении компьютерной мыши. Способ расширяет арсенал средств для функционального определения индивидуального частотного диапазона мю-ритма ЭЭГ за счет использования циклически совершаемых движений с помощью компьютерной мыши на протяжении заданного промежутка времени и методики оценки ЭЭГ в диапазоне от 6 до 13 Гц.

Задачей настоящего изобретения является функциональное определение индивидуального частотного диапазона мю-ритма ЭЭГ, наиболее чувствительного к условию выполнения циклических движений с компьютерной мышью. Способ расчета индивидуального диапазона основывается на выделении отрезка ЭЭГ в диапазоне от 6 до 13 Гц шириной 2 Гц, которому соответствует максимальная реакция супрессии в отведении С3 при совершении самостоятельно контролируемых движений правой рукой относительно условия зрительной фиксации на видеоизображении неподвижно лежащей на столе компьютерной мыши.

Новым является то, что в предлагаемой методике для определения индивидуального частотного диапазона мю-ритма ЭЭГ используется ситуация циклически совершаемых инструментальных движений с помощью компьютерной мыши на протяжении заданного промежутка времени. Благодаря этому становится возможным выделить наиболее чувствительный к такого рода движениям частотный диапазон мю-ритма, который демонстрирует устойчивую реакцию десинхронизации. Использование именно компьютерной мыши для выполнения движений позволяет повысить экологическую валидность данной экспериментальной методики в связи с типичностью выполняемой двигательной задачи.

Способ может быть реализован с использованием типовой аппаратуры - электроэнцефалографа, компьютера, компьютерной мыши, веб-камеры.

Способ реализуется следующим образом.

Осуществляется регистрация ЭЭГ с помощью известных методик и типовой аппаратуры в состоянии покоя испытуемого при зрительной фиксации на видеоизображении неподвижно

лежащей на столе компьютерной мыши (фоновая ЭЭГ). Затем испытуемый осуществляет правой рукой круговые движения компьютерной мышью, и одновременно производится регистрация биоэлектрического сигнала. Частоты среза фильтров высоких и низких частот составляют, соответственно, 1,5 и 35 Гц, частота оцифровки ЭЭГ-сигналов - 250 Гц. Сигналы обрабатываются с помощью быстрых преобразований Фурье.

Методика расчета индивидуального диапазона основывается на анализе ЭЭГ в диапазоне от 6 до 13 Гц и выделении частотного интервала шириной 2 Гц, которому соответствует максимальная реакция супрессии в левом центральном отведении (локус С3) при совершении самостоятельно контролируемых движений правой рукой относительно условия зрительной фиксации на видеоизображении неподвижно лежащей на столе компьютерной мыши. Таким образом, индивидуальный частотный диапазон мю-ритма определяется эмпирически в соответствии с его ключевым свойством - реакцией десинхронизации в ответ на запуск и осуществление самостоятельных движений. Сравниваются усредненные мощности биопотенциалов, зарегистрированные на протяжении полутора минут (3 повтора каждой ситуации по 30 секунд), соответствующие экспериментальным ситуациям фиксации взгляда на неподвижной компьютерной мыши и самостоятельных движений. Для этого полный частотный диапазон мю-ритма разделяют на отрезки шириной в один Гц, каждый из которых оценивался с целью поиска реакции максимальной супрессии. Для этого рассчитывали падение мю-ритма по формуле: