

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра физиологии человека и животных**

**ХВАЩЕВСКАЯ**  
Татьяна Александровна

**ПРОИЗВОЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИТМАМИ ЭЭГ У**  
**ЧЕЛОВЕКА**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук,  
доцент Д.Б. Сандаков

Минск, 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 40 с., 8 рис., 1 табл., 55 источников.

Ключевые слова: произвольное управление, электроэнцефалография, биологическая обратная связь, медитация.

Объектом исследования являются электрические процессы головного мозга у человека.

Предмет исследования – произвольное управление ритмами ЭЭГ.

Метод исследования – электроэнцефалография.

Цель – изучить особенности влияния на электрическую активность мозга разных мыслительных упражнений, изучить биологическую обратную связь как основной метод нейровизуализации.

Установлено, что при закрытии глаз индекс альфа-ритма значительно увеличивался в среднем на 18%. Существует несколько вариаций проявления альфа-ритма при закрытии глаз. Первый вариант предполагает проявление альфа-ритма в полной мере в течение всей записи в затылочной и частично в теменной области. При втором варианте альфа-ритм при закрытии глаз проявляется кратковременными эпизодами. Мощность альфа-ритма неравномерна по всему головному мозгу, и может быть высокой в левой области и несколько ниже в правой, или наоборот. При медитации увеличивается значение индекса альфа-ритма, но незначительно. В большей степени это зависит от эмоционального состояния испытуемого и также от опыта в медитативных практиках. У людей, практикующих медитацию, альфа ритм более выражен и стабилен. При проведении БОС при первой попытке альфа-ритм наблюдался кратковременно в основном в затылочной области головного мозга. При проведении второй попытки альфа-ритм наблюдался и в лобной доле, также кратковременными низкоамплитудными эпизодами. Однако его индекс был выше, чем при первой попытке. Исходя из этого, можно сказать, что для полноценного БОС-управления необходимы неоднократные тренировки. Сравнивая видеовизуализацию и аудиовизуализацию необходимо сказать, что более эффективно проходило БОС

управление при восприятии сигнала о повышении альфа-ритма на слух. Это вероятно связано с тем, что при БОС с визуальной обратной связью при рассматривании графика мощности альфа-ритма повышается уровень функциональной активности головного мозга и возможно наступление депрессии альфа-ритма.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 40 с., 8 мал., 1 табл., 55 крыніц.

Ключавыя словы: адвольнае кіраванне, электраэнцэфалагафія, біялагічная зваротная сувязь, медытацыя.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца электрычныя працэсы галаўнога мозгу ў чалавека.

Прадмет даследавання - адвольнае кіраванне рытмамі ЭЭГ.

Метад даследавання – электраэнцэфалагафія.

Мэта - вывучыць асаблівасці ўплыву на электрычную актыўнасць мозгу розных разумовых практыкаванняў, вывучыць біялагічную зваротную сувязь як асноўны метады нейровізуалізацыі.

Устаноўлена, што пры закрыцці вачэй індэкс альфа-рытму значна павялічваўся ў сярэднім на 18%. Існуе некалькі варыяцый праявы альфа-рытму пры закрыцці вачэй. Першы варыянт мяркуе праяву альфа-рытму ў поўнай меры на працягу ўсяго запісу ў патылічнай і часткова ў цем'яной вобласці. Пры другім варыянце альфа-рытм пры закрыцці вачэй праяўляецца кароткачасовымі эпізодамі. Магутнасць альфа-рытму нераўнамерная па ўсім галаўным мозгу, і можа быць высокай у левай вобласці і некалькі ніжэй у правай, ці наадварот. Пры медытацыі павялічваецца значэнне азначніка альфа рытму, але малаважна. У большай ступені гэта залежыць ад эмацыйнага стану падвыспытнага і таксама ад досведу ў медытатывных практыках. У людзей, якія практыкуюць медытацыю, альфа-рытм больш выяўлены і стабільны. Пры правядзенні БОС пры першай спробе альфа-рытм назіраўся кароткачасова ў асноўным у патылічнай вобласці галаўнога мозгу. Пры правядзенні другой спробы альфа-рытм назіраўся і ў лобнай долі, таксама кароткачасовымі нізкаамплітуднымі эпізодамі. Аднак яго індэкс быў вышэйшы, чым пры першай спробе. Зыходзячы з гэтага, можна сказаць, што для паўнаважнага БОС-кіравання неабходныя неаднаразовыя трэніроўкі. Параўноўваючы відэавізуалізацыю і аўдыёвізуалізацыю неабходна сказаць, што больш эфектыўна праходзіла БОС-кіраванне пры ўспрымання сігналу аб павышэнні альфа-рытму на слых. Гэта верагодна злучана з тым, што пры БОС з

візуальної зворотної зв'язку при розгляданні графіка магнетності альфа-ритму паялічваецца ўзровень функцыянальнай актыўнасці галаўнога мозгу і магчыма наступ дэпрэсіі альфа-ритму.

### **ABSTRACT**

Diploma work 40 pp., 8 pics, 1 tab., 55 sources.

Key words: voluntary control, electroencephalography, biofeedback, meditation.

The object of the study is the electrical processes of the human brain. The subject of research is voluntary control of EEG rhythms.

Research method – electroencephalography.

The goal is to study the features of the influence of various mental exercises on the electrical activity of the brain, to study biofeedback as the main method of neuroimaging.

It was found that when closing the eyes, the alpha-rhythm index significantly increased by an average of 18%. There are several variations in the manifestation of the alpha rhythm when the eyes are closed. The first option involves the full manifestation of the alpha rhythm during the entire recording in the occipital and partially in the parietal region. In the second variant, the alpha rhythm, when closing the eyes, manifests itself in short-term episodes. The power of the alpha rhythm is uneven throughout the brain, and can be high in the left region and slightly lower in the right, or vice versa. During meditation, the value of the alpha-rhythm index increases, but only slightly. To a greater extent, it depends on the emotional state of the subject and also on experience in meditative practices. In people who practice meditation, the alpha rhythm is more pronounced and stable. During BFB, at the first attempt, the alpha rhythm was observed for a short time, mainly in the occipital region of the brain. During the second attempt, the alpha rhythm was also observed in the frontal lobe, also with short-term low-amplitude episodes. However, his index was higher than at the first attempt. Proceeding from this, we can say that repeated training is necessary for a full-fledged biofeedback control. Comparing video visualization and audio visualization, it must be said that biofeedback control was more effective when perceiving a signal about an increase in the alpha rhythm by ear. This is probably due to the fact that in biofeedback with visual feedback, when looking at the alpha rhythm power graph, the level of functional activity of the brain increases and alpha rhythm depression is possible.