

Пялина Т.Ю.
 Научный руководитель А.В. Греченева
 ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г.
 Столетовых»
 Россия, 602264, г.Муром, ул. Орловская, д. 23
 Тел: (49234) 77-2-36
 E-mail: itpu@mivlgu.ru

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием биологической обратной связи

В настоящее время актуальным направлением и сложнейшей задачей в современной медицине является разработка персонализированных реабилитационных систем, направленных на восстановление функций головного мозга, утраченных вследствие врожденных или приобретенных патологий. Основные трудности для категории больных с нарушениями функций головного мозга, связанными с частичной или полной потерей контроля над нейронной и мышечной активностью, заключаются в сложности подбора индивидуального лечения [1]. Следовательно, в современном мире идея создания персонализированных медицинских систем, построенных с учетом всех индивидуальных изменений биоэлектрических параметров пациентов и настроенных под каждого человека индивидуально, является актуальной и перспективной.

Одним из наиболее распространенных нефармакологических способов коррекции функционального состояния человека является применение систем мониторинга на основе регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и генерации управляющих воздействий с использованием биологической обратной связи (БОС) [2].

Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС предназначены для лечения и психотерапевтической реабилитации разных расстройств и профилактики синдрома дефицита внимания у детей и взрослых. Эффективность этого способа велика, так как существует персональная адаптация: настройка диапазонов и характеристик ритмов головного мозга на основе частотного диапазона (альфа, тета, бета ритмы). Диапазон волн варьируется от самых медленных таких как дельта ритм (0,5 – 4 Гц) до усиленных, которые заметно сказываются состоянии человека и функции его головного мозга. Системы ЭЭГ мониторинга с использованием БОС включают в себя блок регистрации ЭЭГ, блок обработки информации и оптический канал обратной связи (рис. 1).

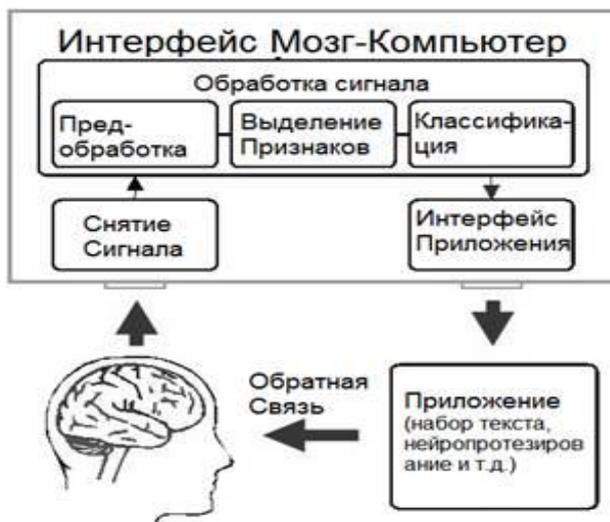


Рис. 1 - Принцип организации ЭЭГ мониторинга с использованием БОС

Существуют также модификации систем подобного класса, отличительной особенностью которых является применение механических каналов обратной связи, оказывающих непосредственное функциональное воздействие на пациента. Один из них - это

электромиографический сигнал, активно используемый при восстановлении мышечных моторных функций. Этот метод основан на воспроизведении дополнительной информации тонуса мышц, с помощью электродов, размещенных на участках исследования. Еще одна система – БОС кожно- гальванической реакции, используемая для анализа состояния человека и его внутренних процессов.

Следовательно, динамичное развитие систем мониторинга с использованием БОС в области современной медицины позволяет повысить эффективность реабилитационных методик. Кроме того, существуют широкие перспективы применения данного метода при создании робототехнических систем различного назначения (экзоскелеты, биомеханические роботы) а также военной техники (системы дистанционного управления). Таким образом, на базе метода ЭЭГ мониторинга с использованием БОС возможно решение следующих задач:

- оптимизация методик реабилитации пациентов с наличием функциональных отклонений центральной нервной системы, а также нарушений двигательных функций;
- освоение и восстановление двигательных навыков;
- повышение эффективности управления техническими системами за счет включения канала БОС;
- развитие технологий в области организации беспроводного человеко-машинного интерфейса на базе регистрации и анализа комплексных биоэлектрических параметров головного мозга.

Литература

1. Фишман М. Н. Функционально состояние головного мозга детей с нарушением слуха и трудностями формирования речевого общения // Институт коррекционной педагогики РАО. - 2004.
2. Шамрей В.К., Марченко А.А., Курасов Современные подходы к объективизации диагностики психологических расстройств // Вестник Российской военно-медицинской академии. -2018. - №4