

Для выполнения лабораторных работ студентами всех форм обучения на кафедре экологии УО «БГУИР» разработан программный эмулятор радиометра РКС-107.

Данный эмулятор написан на языке С# [1]. Данный язык был выбран в силу того, что он обеспечивает готовую поддержку документов Excel, алгоритмы шифрования файлов, библиотеки для работы с графикой.

При реализации прибора были использованы следующий алгоритм:

1. при включении программы алгоритм проверяет наличие txt файла с набором входных данных;
2. алгоритм проверяет, в каком положении находятся все тумблеры;
3. алгоритм проверяет, снята или одета крышка – в зависимости от результата, он определяет константу, на которую необходимо умножить значение, полученное после окончания измерений;
4. На передней панели выводится значение, полученное после измерений. В случае, если полученное значение превышает разрядность прибора (9999).

Разработанный программный эмулятор радиометра РКС-107 может использоваться при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» и «Безопасность жизнедеятельности человека».

Список использованных источников:

5. Либерти, Д. Программирование на языке С# / Д. Либерти. – М : Символ-Плюс, 2003.

## **СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СОСТОЯНИЙ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ НАРУШЕНИЯМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Клюева Т. Е., Мощенкова А. А., Тарасова Е. В.*

*Клюев А. П. – ассистент кафедры*

Разработан аппаратно-программный комплекс биологической обратной связи на основе многоканального когерентного анализа по сигналам электроэнцефалограммы для коррекции состояний головного мозга, связанных с нарушениями деятельности головного мозга.

Метод биологической обратной связи (БОС) возник в конце 50-х годов прошлого века. Будучи формой прикладной психофизиологии, БОС-исследования организационно оформлены в виде Международного Общества Обратной связи и Прикладной Психофизиологии. По данной тематике выпускается 2 специализированных научных журнала, в США создан национальный Институт БОС-сертификации и лицензирования. О растущем доверии к БОС-технологиям говорит тот факт, что в настоящее время в США около 80% расходов на проведение БОС-терапии берут на себя страховые компании.

Открытие J. Kamiya способности испытуемых произвольно изменять параметры своей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при наличии обратной связи об их текущих значениях. 70-е годы были отмечены в истории развития БОС-технологий небывалым общественным интересом к так называемому альфа-обучению и альфа-тренингу состояниям, обусловленным усилением альфа-ритма в ЭЭГ человека. Основными методами БОС-терапии в настоящее время являются альфа-тренинг, бета-тренинг, тета-тренинг и SMR-терапия.

Несмотря на ряд существенных успехов общепринятых БОС-тренингов, направленных на повышение мощности альфа-ритма при его дефиците, далеко не всегда они эффективны даже в тех случаях, когда удаётся выполнить задание лечебного протокола. Это обусловлено тем, что в качестве предъявляемых пациенту сигналов конечной цели БОС используются параметры, являющиеся недостаточными для нормализации нарушенной функции. Таким образом разработка методов БОС для коррекции состояний сопровождающихся нарушением деятельности головного мозга является актуальной.

Регистрации ЭЭГ производилась многоканальным аппаратно-программным комплексом «Мицар-ЭЭГ-202». Фиксировались сигналы от 16 отведений по международной системе 10-20% в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми и открытыми глазами. Применялся монополярный монтаж отведений с референтными электродами расположенными на мочках ушей. Общие заземляющие электроды располагались на скальпе обследуемого.

Производилась оценка изменений параметров ЭЭГ в начале сеанса БОС, в процессе проведения процедуры БОС и в конце. Оценка ЭЭГ проводилась по изменениям параметров спектра, вычислялись значения индексов ритмов, средних значений когерентности. Анализ параметров ЭЭГ осуществлялся в программе EGGStudio.

БОС реализовывалась посредством многоканальной обработки сигналов в реальном масштабе времени с последующим отображением результатов на мониторе компьютера. Результаты предъявлялись пациенту в виде цветных карт амплитудных значений вычисляемых параметров ЭЭГ для каждого из 16 отведений (см. рисунок.1).

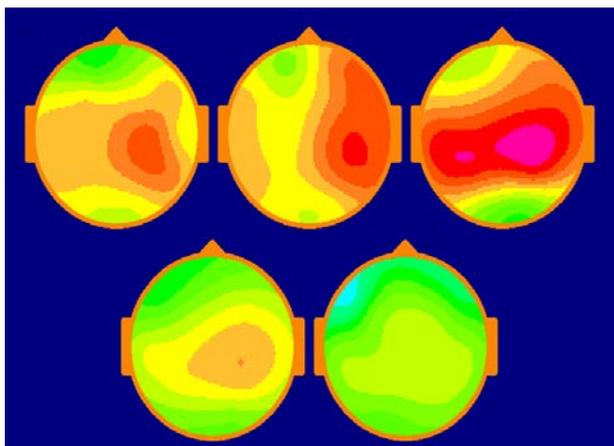


Рис. – 1. Цветовые карты амплитудных значений средней когерентности ритмов ЭЭГ в разных частотных поддиапазонах

Для реализации БОС, обработки, анализа и отображения карт используется специально разработанное программное обеспечение для БОС (далее ПОБОС) на языке среды разработки и математического проектирования MATLAB. Передача данных из системы EEGStudio в ПОБОС осуществляется посредством процедур и функций динамической программной библиотеки (DLL). В ПОБОС реализовано вычисление и отображение амплитудных цветовых карт значений средней когерентности каждого сигнала из 16 отведений, осуществляется многоканальная спектральная обработка сигналов. В ПОБОС реализована возможность настройки различных параметров ЭЭГ, например: частота обновления изображения карт, длительности эпохи анализа для вычисления параметров спектра и ширина частотных поддиапазонов, количество отображаемых карт и их внешний вид, границы значения амплитуды для карт и т.д. В ходе проведения процедур БОС наблюдалось улучшение ЭЭГ, увеличение индекса альфа ритма, улучшение карт средней когерентности. Отмечалось так же снижение количества и тяжести приступов и, как следствие, улучшение самочувствия пациентов и их положительная мотивация к проводимым мероприятиям.

Список использованных источников:

1. Докукина, Т.В. Визуальная и компьютерная ЭЭГ в клинической практике./ Т.В Докукина, Н.Н Мисюк Минск, «Книгасбор», 2011, 188 с.
2. Иващенко, О.И. Перспективы использования метода биологической обратной связи в нейротерапии хронических заболеваний. / О.И Иващенко, // «Научно-практическая конференция Опыт лечения и диагностики. К 20-летию клинической больницы МСЧ №1 АМО ЗИЛ». М., 2001, с. 66-69.