



2. Солдатова О.П. Применение многослойного персептрона для решения задачи классификации пациентов при лечении методами ЭКО [Текст] /О.П.Солдатова, А. М. Котова, И.В.Моисеева. – http://window.edu.ru/resource/337/78337/files/ПИТ_2012.pdf

А.Ю. Тычков, А.В. Кузьмин, А.С. Кубрак, А.А. Спиридонов

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В LABVIEW

(ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет)

Электроэнцефалографией называется метод регистрации биопотенциалов головного мозга, позволяющий оценивать его функциональное состояние, наличие поражений и расстройств, и др. патологических отклонений в работе головного мозга. Известно пять основных ритмов, различаемых в энцефалографическом сигнале, каждый из которых характеризуется определенными качественными и количественными характеристиками [1].

В норме у взрослого человека регистрируются спонтанные колебания двух типов: альфа- и бета-ритм. Альфа-ритм – это колебания с частотой от 8 до 12 Гц в секунду, амплитудой от 20 до 60 мВ. Альфа-ритм лучше всего выражен в задних отделах головного мозга (затылочных, заднетеменных, задневисочных). При воздействии различных раздражителей, особенно света, альфа-ритм исчезает (депрессия альфа-ритма). При ритмической световой стимуляции у здоровых людей часто наблюдается феномен «усвоения ритма»-перестройка частоты колебаний фоновой электроэнцефалограммы в зависимости от частоты предъявляемых световых мельканий.[1]

Бета-ритм – это колебания с частотой 15-30 Гц, амплитудой в 2-4 раза ниже чем у альфа-ритма и преобладает в передних отделах головного мозга. При различных патологических состояниях электроэнцефалограмма меняется по частоте, амплитуде, форме и др. параметрам.

Различают также частые колебания: гамма-ритм с частотой более 30 Гц и медленные колебания: дельта волны (1-3 колебания в секунду) и тэта-волны (4-7 колебаний в секунду). Изменение амплитуды биопотенциалов выражается в резком снижении, вплоть до появления так называемой плоской кривой, которая может превышать норму в несколько раз.

В энцефалографических сигналах также присутствуют биологические артефакты, обусловленные движениями глаз, сердцебиением, мышечной активностью и т.д.

Известно ряд методов, алгоритмов и устройств подавления помех в энцефалографических сигналах, в том числе адаптивная фильтрация, анализ главных компонент и слепое разделение сигнала [1].

Для изучения свойств энцефалографических сигналов, особенностей их обработки, а также для реализации собственного устройства регистрации



биопотенциалов головного мозга предлагается построить виртуальный прибор в LabView (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) [2]. LabView, компании National Instruments, представляет собой среду прикладного графического программирования, используемую в качестве стандартного инструмента для проведения измерений, анализа их данных и последующего управления приборами и исследуемыми объектами.

Реализация устройства регистрации биопотенциалов головного мозга в среде LabView основана на схмотехническом принципе реализации любого измерительного устройства, так как он должен состоять из блоков ввода, ввода информации, преобразования и фильтрации сигналов.

Авторы разработали виртуальное устройство, позволяющее регистрировать биопотенциалы головного мозга, фильтровать их и передавать на различные носители данных. Разработанный прибор в среде LabView приведен на рисунке 1, его лицевая панель приведена на рисунке 2.

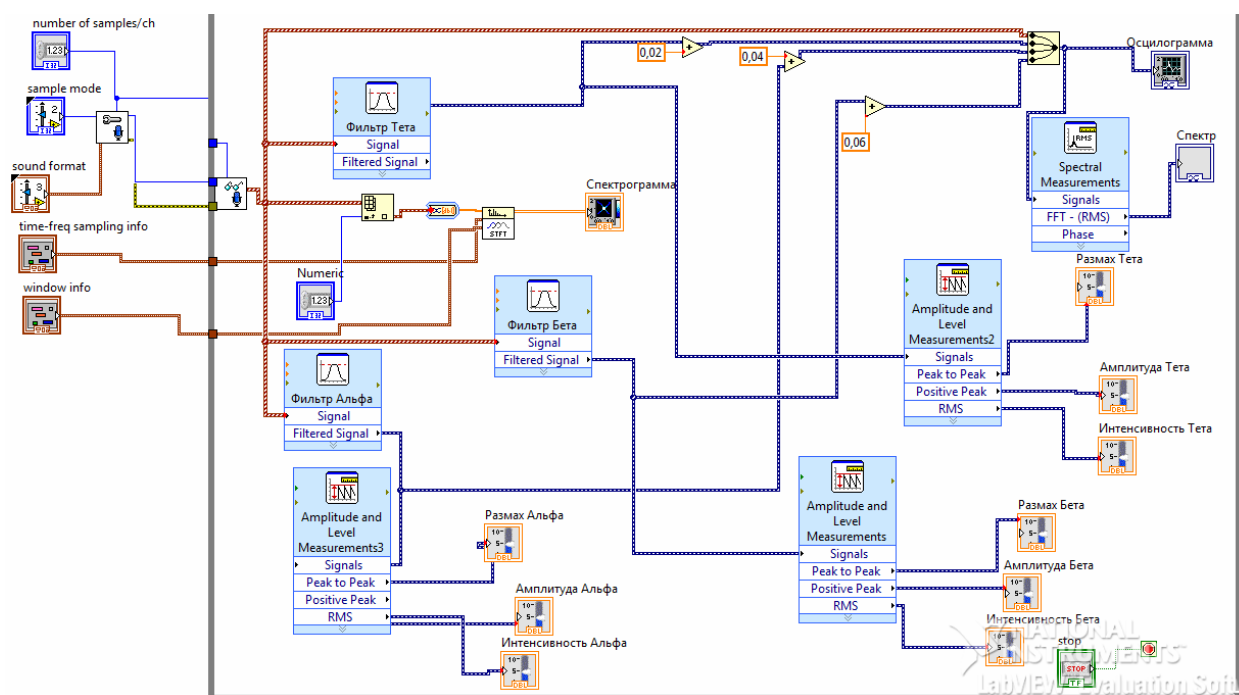


Рис. 1. Устройство регистрации биопотенциалов головного мозга

Разработанное устройство позволяет зарегистрировать энцефалографический сигнал, вывести его амплитудно-временную зависимость, спектрограмму сигнала, построить его частотно-временную характеристику, отобразить на осциллограмме спектры альфа, бета и тета-ритмы, дельта, гамма-ритмов.

Таким образом, реализованное устройство может быть использовано в системе подготовки специалистов по медико-техническому профилю и в качестве базы для практических работ студентов.

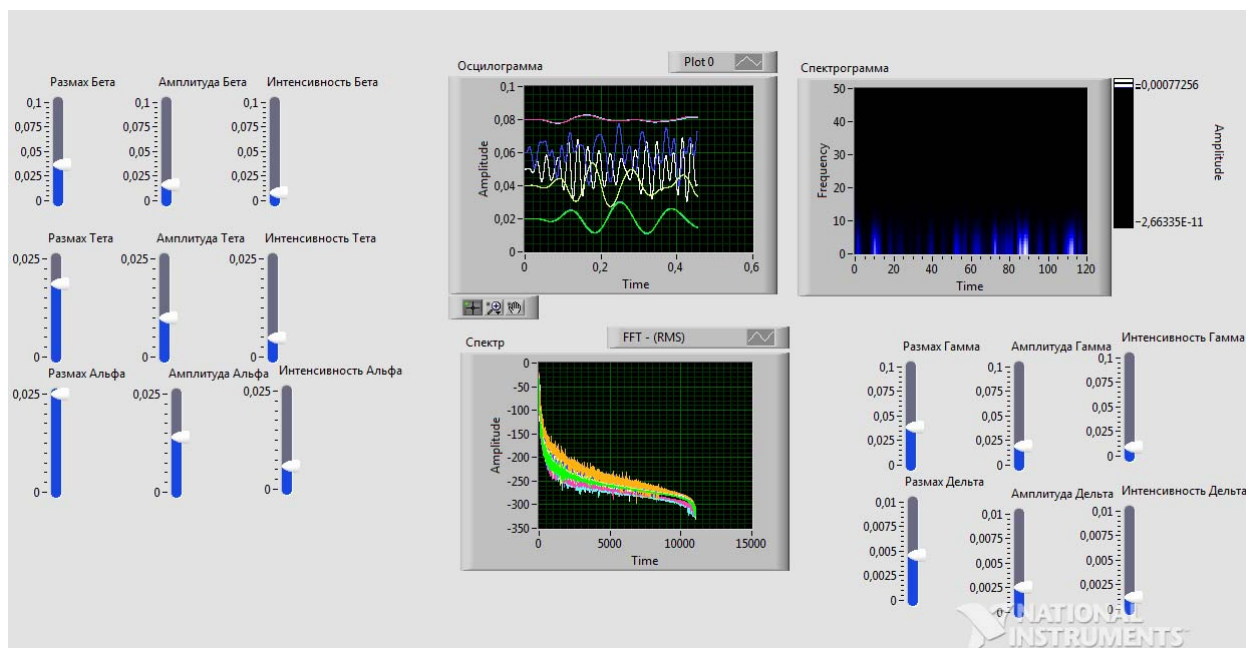


Рис. 2. Лицевая панель ВП

Разработка виртуального устройства осуществлялась при поддержке регионального центра технологий «National Instruments» кафедры «Радиотехника и радиоэлектронные системы» Пензенского государственного университета. На базе данной кафедры с использованием современного оборудования и технологий, разработанное устройство может быть реализовано в виде многофункциональной и высокопроизводительной контрольно-измерительной системы с использованием модульной платформы PXI (PCI eXtensions for Instrumentation bus). Создание системы на базе PXI, позволит получать конкурентное преимущество, обеспечивая функциональную гибкость и масштабируемость решениям и минимизируя время разработки за счет создания приложений встроенном в LabWindows/CVI графическом интерфейсе среды LabVIEW с широким набором специализированных библиотек, готовых функций и драйверов для каждого субприбора.

Литература

1. Шагас Ч. Вызванные потенциалы мозга в норме и патологии. 2 т., М.: Мир, 1995, 1030 с.
2. Дж.Трэвис Дж.Кринг LabView в биомедицине. – М.: Наш дом, 2009 г., 629 с.