

УДК610-07:681.323

К.В.Комякова (6 курс, каф. ИСУ), С.Ф.Свиньин, д.т.н, проф.

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ И ЭНТЕРОГАСТРОКОЛОНОГРАММ

В течение последних десятилетий широко применяется компьютерный анализ биомедицинских сигналов. Примерами являются обработки записей электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и энтерогастроколонограмм (ЭГКГ). Наиболее всесторонним является анализ спектральных свойств этих записей [1,2]. В частности, много работ посвящено созданию методов компьютерной диагностики.

При анализе кривых ЭЭГ встречаются различные компоненты, которые характеризуют как функционирование частей мозга, так и состояние человека в целом. Из этих компонент, прежде всего, следует назвать такие ритмические составляющие как альфа-ритмы (частотный диапазон от 8 до 13 Гц) и высокочастотная ритмическая составляющая (бета-ритмы с частотами от 14 до 30 Гц). Имеют место и более низкочастотные колебания: дельта-составляющая (от 1 до 3 Гц) и тета-составляющая (от 4 до 7 Гц). Альфа-компонента имеет обычно наиболее значительные амплитуды.

ЭЭГ взрослых и детей существенно отличаются. В общем можно утверждать, что чем меньше возраст, тем выше низкочастотная активность. Качественный характер, присущий взрослому, ЭЭГ приобретает к 15-20 годам. У здоровых взрослых людей в записях ЭЭГ могут наблюдаться значительные различия. На основании анализа частотного состава ЭЭГ-сигналов медики могут проверять воздействия психофармакологических препаратов или судить о наличии различных функциональных расстройств мозга. Одна из основных проблем состоит в том, что многие заболевания не специфичны по отношению к типу нарушения, а также, благодаря индивидуальным различиям, одно и то же нарушение может по-разному влиять на ЭЭГ.

Медики совместно со специалистами в области компьютерной техники стремятся разрабатывать объективные методы количественной оценки ЭЭГ. Существуют две группы методов: одни предназначены для статистического анализа, а другие для выделения и классификации отдельных типов волн. Широким фронтом в России и за рубежом ведутся работы по созданию автоматизированных систем оценки биомедицинских сигналов, которые должны заменить визуальные оценки в повседневных клинических исследованиях. Существенную информацию можно получить из таких совокупных свойств сигналов, как среднее значение, стандартное отклонение, автокорреляция, спектральное распределение мощности и т.д. Модели сигналов могут быть как стационарными, так и нестационарными. В работе [1] построена общая модель, согласно которой модель сигнала можно задавать в виде последовательности квазистационарных сегментов, на которые могут накладываться нестационарные колебания. При переходе от одного сегмента к другому спектральные характеристики могут заметно изменяться.

Анализ Фурье другого вида сигналов – энтерогастроколонограмм – показывает, что в них также имеют место явно выраженные спектральные составляющие. Особенностью спектров этих сигналов является очень низкие преобладающие частоты – единицы и доли герц.

В лаборатории автоматизации научных исследований Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН), по заказу медицинской академии последипломного образования ведутся исследования

биомедицинских сигналов спектральными методами. На начальных этапах исследовались записи энтерогастроколонограмм. Перед лабораторией стоит задача разработать переносной компьютерный комплекс для экспресс-диагностики сигналов. Прибором, связывающим организм больного и компьютерную часть, является универсальный селективный энтерогастроколонограф, совмещенный с низкоамплитудным электростимулятором. Далее должны применяться блок многоканального аналого-цифрового преобразователя и компьютер типа ноутбук. Комплекс позволит получать результаты анализа и обработки непосредственно во время исследования у постели больного в течение десятков секунд – нескольких минут.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Боденштайн Г., Преториус Х. Выделение признаков из энцефалограммы методом адаптивной сегментации // ТИИЭР. – Т.65. - 1977. С.59-71.
2. Исаксон А., Венниберг А., Зеттенберг Л. Машинный анализ ЭЭГ-сигналов с использованием параметрических моделей // ТИИЭР. – Т.69. - 1981. - С.55-68.