



ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РИТМОКАРДИОСИГНАЛА

Свередюк Максим Анатольевич

Научный руководитель: доцент кафедры биотехнических систем,

к.т.н., доцент Яворская Евгения Богдановна

Тернопольский национальный технический университет

имени Ивана Пулюя

г. Тернополь, ул. Руська, 56, 46001,

e-mail: kaf_bt@tu.edu.te.ua, тел. (0352) 283552

Annotation: in this paper the a construction of imitation model of rhythmocardiosignals is considered for verification of algorithm of spectral transformation that will allow to conduct times-frequency discretisation.

Изменение вариабельности сердечного ритма (ВСР) является информативным признаком увеличения вероятности развития инфаркта миокарда или внезапной смерти при ишемической болезни сердца. Для оценки ритмики сердца особое значение придается спектральному анализу, в частности вейвлет-анализу.

Существующая имитационная модель ритмокардиосигнала (РКС) строит сигнал из трех спектральных составляющих с постоянной частотой на всей временной оси. Поэтому актуальным вопросом является создание такой имитационной модели РКС, которая может использоваться в качестве эталона, с помощью которого можно верифицировать алгоритм спектрального преобразования (вейвлет-преобразование), что позволит проводить частотно-временную дискретизацию.

Целью исследования является усовершенствование математического моделирования РКС с учетом его нестационарности. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать известные методики анализа ВСР; выделить существующие аппаратно-программные комплексы для анализа ВСР;

разработать имитационную модель РКС.

Методы исследования построены на базе спектрального анализа - для исследования частотных составляющих РКС, вейвлет анализа – для усовершенствования математической модели РКС сохраняя возможность оценивания периодических и нестационарных составляющих сигнала.

Разработанная имитационная модель РКС с использованием пакета прикладных программ MATLAB, содержит следующие спектральные составляющие: высокочастотные, низкочастотные, сверхнизкочастотные и ультранизкочастотные. В данной модели можно проводить частотную вариацию, а также учитывать изменения частоты во времени используя функцию *randn*, которая в полной мере отображает нормальный гауссовый закон распределения случайной величины. С помощью модели можно получить РКС с нестационарной динамикой ритмов (рисунок 1), так и РКС в норме.

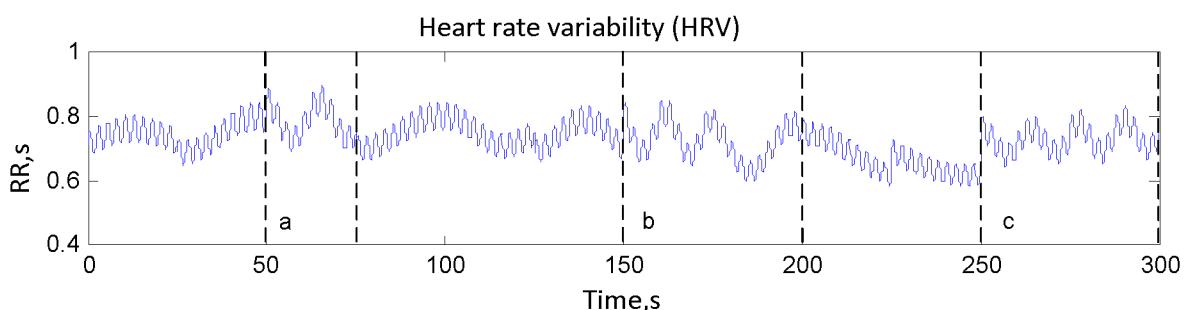


Рисунок 1 – Реализация сымитированного ритмокардиосигнала
(в промежутках а, б, с происходит изменение частоты LF)

Разработанная методика не требует использования баз биосигналов. В отличие от известной программы-имитатора РКС (Pallar Ltd, г. Винница, Украина), создана возможность частотно-временной локализации сигнала с нестационарной динамикой ритмики. Кроме того, с помощью разработанной программы, возможна имитация РКС с заданой частотой, амплитудой, мощностью переменными во времени.