

УДК 519.711.2+612.172.2

Свередюк М. – ст. гр. ПМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ РИТМОКАРДІОСИГНАЛУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Яворська Є.Б.

Зміна варіабельності серцевого ритму (ВСР) є інформативною ознакою збільшення ймовірності розвитку інфаркту міокарда чи раптової смерті при ішемічній хворобі серця. Для оцінки ритміки серця особливого значення надається спектральному аналізу, зокрема вейвлет-аналізу.

Існуюча імітаційна модель ритмокардіосигналу (РКС) будує сигнал з трьох спектральних складових із сталою частотою по всій часовій осі. Тому актуальним питанням є створення такої імітаційної моделі РКС, яка може використовуватися як еталон, за допомогою якого можна верифікувати алгоритм спектрального перетворення (вейвлет-перетворення), що дозволить проводити частотно-часову дискретизацію.

Метою дослідження є удосконалення математичного моделювання РКС з урахуванням його нестационарності. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати відомі методики аналізу ВСР; виділити існуючі апаратно-програмні комплекси для аналізу ВСР; розробити імітаційну модель РКС.

Методи дослідження побудовано на базі спектрального аналізу – для дослідження частотних складових РКС, вейвлет-аналізу – для удосконалення математичних моделей РКС, з можливістю оцінити як періодичні, так і нестационарні складові сигналу.

Розроблена імітаційна модель ритмокардіосигналу з використанням пакету прикладних програм MATLAB, містить такі спектральні компоненти як: високочастотні (HF), низькочастотні (LF), наднизькочастотні (VLF) і ультранизькочастотні (ULF). В даній моделі можна проводити варіацію як самих частот, так і зміни їх у часі використовуючи функцію *randn*, яка достатньо вірно відображає нормальний гаусовий закон розподілу випадкової величини. За допомогою моделі можна отримати РКС з нестационарною динамікою ритмів (див. рис. 1), так і РКС у нормі.

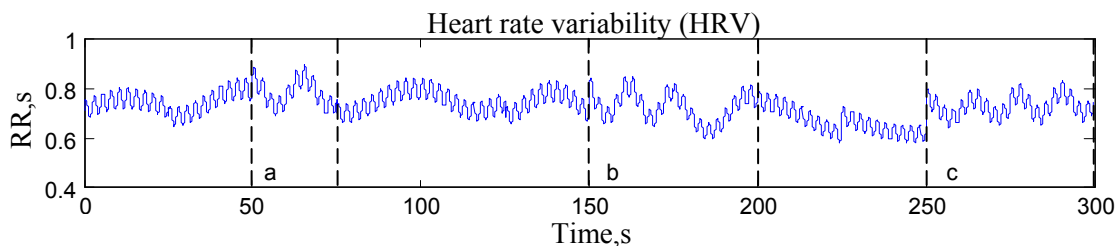


Рисунок 1 – Реалізація зімітованого ритмокардіосигналу (на проміжках a,b,c відбувається зміна частоти LF)

Застосування імітатора спектрів уможливило отримання математично точної методики аналізу ВСР. Розроблена методика не потребує використання баз біосигналів. На відміну від відомої програми-імітатора РКС (Pallar Ltd, м. Вінниця, Україна), створена можливість частотно-часової локалізації сигналу з нестационарною динамікою ритміки. Крім того, за допомогою розробленої програми, можлива імітація РКС із заданою частотою, амплітудою, потужністю змінними у часі.