

ТЕСТОВА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ РИТМОКАРДІОСИГНАЛУ З ПЕРЕХІДНИМ ПРОЦЕСОМ ПРИ ЗАСИНАННІ ЛЮДИНИ

Для верифікації засобів оцінювання характеристик нестационарного ритмокардіосигналу (РКС) застосовують імітаційні тестові сигнали, які являють собою періодично-корельовані випадкові послідовності (ПКВП) [1]. Однією з простих моделей ПКВП, яка знайшла широке застосування при побудові таких тестових сигналів є білий шум з математичним сподіванням рівним нулю та періодичною дисперсією:

$$\xi_{RR}(n) = \eta(n), E\{\eta\} = 0, \sigma_{\eta}^2 = 1 + \sin(\bullet) \quad (1)$$

Для моделювання коротких нестационарних РКС модель (1) є цілком достатньою. Проте для моделювання добових РКС, які відображають зміни в функціональному стані людини при довготривалому моніторингу необхідно внести деякі доповнення, які б давали можливість будувати тестові РКС з перехідними процесами.

Для побудови тестового імітаційного РКС при довготривалому моніторингу нами застосовано модель ПКВП з ненулевим математичним сподіванням та модульованим білим шумом [2]:

$$\xi_{RR}(n) = \frac{60}{P} + D \sin\left(\frac{2\pi n B}{P}\right) W(n) \quad (2)$$

де P – частота серцевих скорочень (уд./хв.), B – частота дихання (вдох/хв.), D – амплітуда дихальних хвиль, $W(n)$ – білий шум.

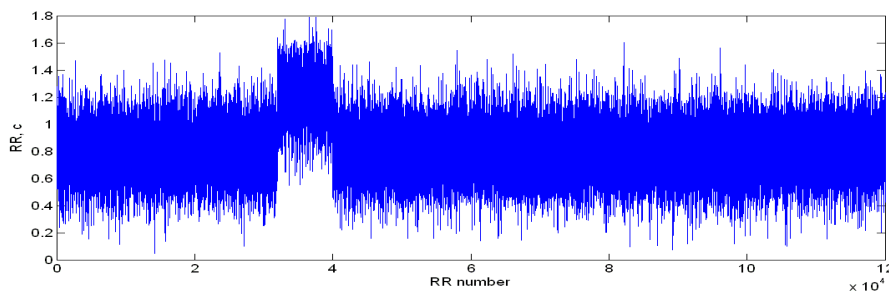


Рис. 1. Тестова імітаційна модель ритмокардіосигналу з дихальною варіабельністю ритму та перехідним процесом при засинанні

За формулою (2) отримано нестационарні тестові РКС з перехідним процесом при засинанні людини, які можуть бути застосовані для верифікації засобів оцінювання характеристик серцевого ритму в системах автоматичного контролю функціонального стану (засинання зокрема) водіїв, диспетчерів та операторів тощо.

Література.

1. Драган Я.П., Яворський Б.І., Яворська Є.Б. Концепції і принципи побудови моделей для означення метрологічних характеристик ритміки кардіосигналів // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”: Зб. наук. пр. № 443, Радіоелектроніка та телекомунікації. — Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2002. — С. 200-205.

2. Jerome Antoni. Cyclic spectral analysis in practice. // Mechanical Systems and Signal Processing, 21, 2007. — P.: 597-630.