

УДК 519.218+617.73

Бурдаш С. – ст. гр. ПММ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ ПРОМЕНЕВОЇ АРТЕРІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шадріна Г.М.

Для розв'язання задач визначення параметрів судин і способів оцінки їх стану застосовують сфїгмографічний метод (Валтнерис А.Д., Власова С. П., Савицкий Н.И. та ін.), який базується на аналізі форми сигналу пульсової хвилі (пульсового сигналу (ПС)) (рис.1).

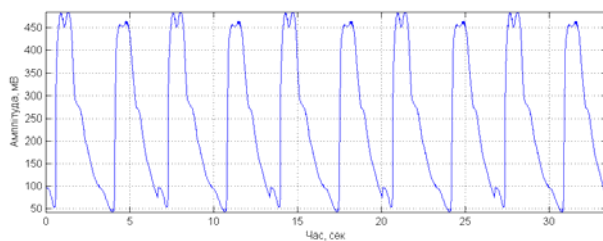


Рис.1. Реалізація ПС (норма)

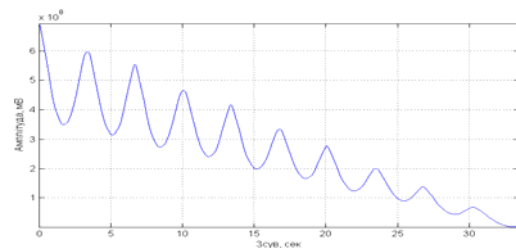


Рис.2. Реалізація автокореляційної функції ПС

На основі параметрів ПС (амплітуди, тривалості) можна судити про зміни гемодинамічних характеристик, ритму серця, швидкості кровонаповнення в досліджуваній частині тіла. Оскільки, фізичні процеси утворення форми пульсової хвилі до кінця ще не вивчені, тому породжується широке коло задач, які розв'язуються за допомогою математичного моделювання. Враховуючи те, що ПС є випадковим процесом із періодичними характеристиками (кореляційна функція (рис.2) є періодичною) то адекватною математичною моделлю буде модель у вигляді періодичного корельованого випадкового процесу (ПКВП), яка має методи та засоби поєднання властивостей періодичності із випадковістю, що є важливим при дослідженні фазово-часових відхилень в сигналі із метою виявлення ранніх змін у функціонуванні судин людини.

ПС як ПКВП належить до класу π^T тоді, коли він має зображення:

$$\xi(t) = \sum_{k \in Z} \xi_k(t) e^{ik\Lambda t}, \quad (1)$$

де $\xi_k(t)$ - випадкова складова ПС у вигляді стаціонарних та стаціонарно пов'язаних процесів (стаціонарні компоненти), $e^{ik\Lambda t}$ – періодична складова ПС з періодом T .

Зображення ПС у вигляді ПКВП (1) обґрунтовує застосовність до нього відомих методів статистичного опрацювання (синфазного, компонентного) для обчислення статистичних оцінок їхніх ймовірнісних характеристик, які є показниками стану судин людини.