

УДК 519.218:612.3

Никитюк В. – ст. гр. ПМм-51, Олексів В.– ст. гр. ПМмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОГАСТРОЕНТЕРОСИГНАЛУ

Науковий керівник: д.ф-м.н., проф.. Драган Я.П.

Сьогодні у медичній практиці після оперативних втручань в органи шлунково-кишкового тракту (ШКТ) швидкість відновлення моторики контролюється за допомогою рентгенографічних або сцинтиграфічних методів діагностики. Однак наочність і можливість кількісної оцінки моторики цих методів супроводжується ризиком накопичування дози рентгенівського випромінювання у пацієнта та медперсоналу, що накладає обмеження на контингент, який обстежують та, на частоту проведення діагностичних процедур, які самі по собі, у зв'язку із частим введенням контрастної речовини, травмують прооперований орган, погіршують стан хворого. Саме тому, на сьогодні, особливої актуальності набувають неінвазивні і нетравмуючі методи діагностики, до яких відноситься електрогастроентерографія.

Електрогастроентерографія - метод дослідження, що дає змогу оцінити біоелектричну активність шлунку, дванадцятипалої кишки і інших відділів ШКТ і базується на реєстрації змін електричного потенціалу від органів ШКТ.

Ефективність діагностики ШКТ людини методом електрогастроентерографії залежить від виду математичної моделі електрогастроентеросигналу (ЕГЕС) (рис.1), яка і визначає методи його опрацювання, які дають змогу визначати інформативні параметри сигналу.

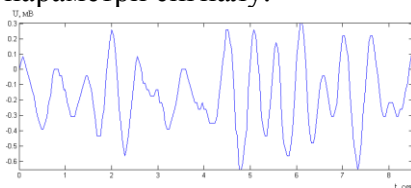


Рис. .1. Реалізація ЕГЕС

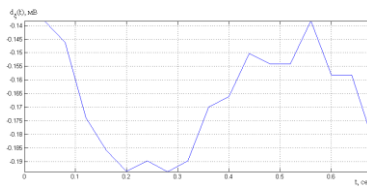


Рис.2. Реалізація дисперсії ЕГЕС

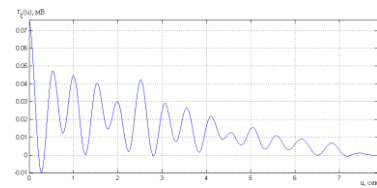


Рис.3. Реалізація автокореляції

Оскільки ЕГЕС є випадковим процесом, із періодичними характеристиками (кореляційна функція (рис.2), дисперсія (рис.3)) то адекватною математичною моделлю є модель у вигляді періодичного корельованого випадкового процесу (ПКВП), яка має методи та засоби поєднання цих властивостей (періодичності із випадковістю), що є важливим при дослідженні фазово-часових змін в сигналу із метою виявлення ранніх змін у сигналі.

ПКВП належить до класу π^T тоді і тільки тоді, коли він має зображення:

$$\xi(t) = \sum_{k \in \mathbf{Z}} \xi_k e^{i \frac{2\pi}{T} kt},$$

де ξ_k - стохастична складова ЕКС у вигляді стаціонарних компонент ПКВП;

$e^{i \frac{2\pi}{T} kt}$ - періодична складова ЕКС із періодом T ;

\mathbf{Z} - множина додатніх чисел.

На основі вибраної математичної моделі (1) можна реалізувати відносно прості алгоритми опрацювання ЕГЕС у комп'ютерних електрогастроентерографіях засобами енергетичної теорії стохастичних сигналів (синфазний та компонентний) для отримання статистичних оцінок їхніх ймовірнісних характеристик, які є показниками стану шлунково-кишкового тракту людини.