

УДК 681.518.3

О.П. Кузьмич, д.т.н., проф.; Я.В. Литвиненко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ МЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ

O.P. Kuzmych, Dr., Prof.; Ia.V. Lytvynenko

METHODS OF STATISTICAL PROCESSING OF MEDICAL SIGNALS

Відомі два підходи до побудови математичних моделей детермінованих та стохастичний. Стохастичні математичні моделі дозволяють краще описати медичні сигнали оскільки враховують їх випадковий характер. Для опрацювання таких сигналів застосовують статистичні методи.

Дана теза стосується огляду методів статистичного опрацювання медичних сигналів.

Статистичне опрацювання медичних сигналів важливо для аналізу та винесення діагностичних висновків. Це може включати в себе обробку, аналіз та інтерпретацію інформації отриманої з медичних сигналів. Оглянемо відомі методи статистичного опрацювання медичних сигналів які визначають певні статистичні показники.

Математичне сподівання та дисперсія: Визначення математичного сподівання - середньо арифметичного значення сигналу, що дозволяє оцінити його загальну інтенсивність. Дисперсія та стандартне відхилення: Міри варіабельності сигналу, які дозволяють оцінити його розкид або рівень невизначеності. Гістограма та функція щільності ймовірності (PDF): Гістограма дозволяє оцінити, візуалізувати розподіл значень сигналу. PDF: Функція, яка визначає ймовірність того, що значення сигналу прийме певне значення. Кумулятивна функція розподілу (CDF): CDF - функція, яка визначає ймовірність того, що значення сигналу буде меншим або рівним певному порогу. Кореляція та коваріація: Кореляція дозволяє оцінити ступінь взаємозв'язку між двома сигналами. Коваріація: Міра спільної змінності двох сигналів. Автокореляція: Міра кореляції між сигналом і його «затриманою» копією. Спектральний аналіз: Вивчення структури сигналу в частотному просторі. Частотний аналіз: Визначення домінуючих частот та ширини спектра. Тестування гіпотез та інтервальна оцінка: t-тест та аналіз дисперсії застосовується для порівняння математичних сподівань (середніх значень) між різними групами. Інтервальна оцінка: Визначення діапазону можливих значень для параметрів сигналу. Аналіз амплітуд та частот: Амплітудний аналіз дозволяє аналізувати амплітудні характеристики сигналу. Методи класифікації: Аналіз класів та категорій: Для класифікації сигналів на основі їхніх характеристик. Методи машинного навчання використовуються для автоматизованої класифікації та розпізнавання паттернів в медичних сигналах. Фрактальний аналіз застосовують під час визначення фрактальної структури сигналу.

Ці методи використовуються для різноманітних медичних сигналів, таких як ЕКГ, ЕЕГ, сигнали біомедичних образів із зображень, таких як рентгенівські та магнітно-резонансні знімки (MRI, CT), а також інші діагностичні сигнали. Розуміння статистичних аспектів цих сигналів допомагає лікарям та дослідникам отримати інформацію та винести об'єктивні висновки про стан здоров'я пацієнта.