

УДК 004.942:53.05:617.735

**Г.Цуприк**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОГЕРЕНТНОСТІ ВИБІРОК БІОСИГНАЛУ В ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІЙ БІОМЕДИЧНІЙ СИСТЕМІ**

При контролі функціонального стану біооб'єктів, діагностиці типу відхилення функціонального стану від норми тощо використовуються активні біомедичні дослідження. При цьому на біооб'єкт впливають тестовим подразненням (звуком або світлом, хімічного, механічного, електричного типів тощо). Відгук біооб'єкта на подразнення (біосигнал) містить початкову, приховану (латентну) частину. Тривалість цієї частини для відгуків на серію подразнень різна. В медичній практиці використовують оцінки морфологічних параметрів (характерні інтервали, амплітуди тощо) біосигналів, оскільки ці параметри для спеціаліста медичного профілю найбільш наочно віддзеркалюють стан біооб'єкту. Оскільки їх оцінювання потрібно виконувати достатньо швидко, з потрібною достовірністю, то виникає необхідність застосування інформаційних технологій для цього. При цьому, вимога представлення біосигналу у власному просторі (у біофізичному просторі траєкторій — змін морфологічного координати параметру біосигналу з часом) залишається (через наочність такого представлення). Якість біомедичного дослідження, його ефективність потребують високої роздільної здатності, точності визначення морфологічних параметрів біосигналу, врахування стохастичності виміряних траєкторій (ансамблю), спеціального їх опрацювання — оцінювання. Типовою процедурою оцінювання є усереднення (когерентна фільтрація) — оцінювання початкового моменту першого порядку функції розподілу ймовірності значень траєкторії. Це регламентується й медичною статистикою (як і моментів вищого порядку, аж до четвертого — через існування наочної інтерпретації їх). Проте, природна нестационарність біосигналів вимагає спеціальних заходів для забезпечення когерентності вибірок біосигналу в ансамблі для забезпечення точності оцінювання та достовірності вибору рішення про значення оцінки. На практиці застосовується інтерактивна процедура синхронізації (спеціальними зсувами вибірок) та автоматизована — до фаз перфузії (ритміки серця) тощо. Це значно ускладнює як апаратну так і програмну реалізацію оцінювання і разом з тим й експлуатацію інформаційно-аналітичної системи. Тому удосконалення, автоматизації синхронізації (забезпечення когерентності вибірок при формуванні ансамблю) є актуальним.

У доповіді наведено результати дослідження та розробки автоматизованого забезпечення когерентності між вибірками біосигналу шляхом їх попередньої підготовки (синхронізації).

Введено критерій когерентності та розроблено тестові процедури для верифікації методів її досягнення. Алгоритм автоматизованого забезпечення когерентності вибірок біосигналу в ансамблі включає: відкидання вибірок з артефактами, оцінювання тривалості латентних інтервалів, зсуви вибірок в ансамблі відповідно до оцінки їх латентних інтервалів, статистичне опрацювання ансамблю — визначення математичного сподівання, дисперсії та середньо квадратичного відхилення оцінки біосигналу (відгуку на подразнення). Розроблено також метод оцінювання достовірності результату когерентної статистичної обробки (фільтрації) при заданих ймовірностях його хибного затвердження для різних критеріїв синхронізації.

Результати використано при виконанні науково-дослідної роботи за планами фундаментальних досліджень МОН України, номер держреєстрації 0111U002593.