

УДК 681.518

Б. Млинко, М. Фриз

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОТОПЛЕТИЗМОДІАГНОСТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ОРТОГОНАЛЬНИХ РОЗКЛАДІВ

Фотоплетизмосигнали (ФПС) – це зареєстровані у часі ритмічні зміни світлопроникності органів або частин тіла людини, обумовлені змінами величини їх кровонаповнення. Такі сигнали несуть інформацію про функціональний стан тканин організму за показниками динаміки кровонаповнення на рівні системи мікроциркуляції, яка відіграє першочергову роль у забезпеченні й підтримці гомеостазу тканин, розлади у функціонуванні системи мікроциркуляції є початком розвитку практично усіх патологічних процесів.

ФПС за своєю природою є випадковими, тобто їхні реалізації змінюються від спостереження до спостереження. Тому в задачах обробки ФПС використовують стохастичний підхід. Необхідно також враховувати ритмічну структуру ФПС, викликану циклічними скороченнями серця.

Завданням доповіді є аналіз інформаційної технології (ІТ) обробки ФПС з використанням їх ортогональних розкладів в задачах підтримки медичних діагностичних рішень (фотоплетизмодіагностики). Технологія охоплює реєстрацію реалізацій ФПС, статистичну обробку з врахуванням циклічності, оцінювання інформативних параметрів, побудову діагностичних просторів, формулювання та перевірку статистичних гіпотез.

Першим етапом ІТ є відбір ФПС з допомогою оптоелектронного перетворювача, аналого-цифрове перетворення та реєстрація сигналу в пам'яті ЕОМ. Можливі два режими обробки ФПС – навчання та діагностика.

У режимі навчання спочатку здійснюється перевірка гіпотези про нормальний розподіл ФПС (оскільки наступні критерії прийняття рішень ґрунтуються саме на нормальності розподілу ФПС) за χ^2 -критерієм Пірсона. Якщо гіпотеза про нормальність розподілу не підтверджується, то приймається рішення про завершення роботи або про повторну реєстрацію даних. В іншому випадку здійснюється: оцінювання періоду ФПС, оцінювання діагностичних характеристик, на основі чого далі встановлюється відповідність між отриманими значеннями діагностичних характеристик та патологією, тобто здійснюється побудова діагностичних просторів.

У режимі діагностики спочатку також здійснюється перевірка розподілу ФПС на гауссовість. Якщо ця гіпотеза не підтверджується, то приймається рішення про завершення роботи або про повторну реєстрацію даних. В іншому випадку здійснюється оцінювання періоду, після чого приймається рішення щодо комплексу інформативних характеристик, за яким буде здійснюватись діагностика.

У розробленій ІТ передбачено три комплекси діагностичних ознак. А саме: коефіцієнти ортогонального розкладу математичного сподівання ФПС з використанням базису дискретних експоненціальних функцій (ДЕФ), власні числа кореляційної матриці ФПС, власні вектори кореляційної матриці ФПС.

Підтримка діагностичних рішень здійснюється шляхом формулювання та перевірки статистичних гіпотез відносно діагностичних ознак.

Запропонована інформаційна технологія використовується при здійсненні медичної діагностики серцево-судинної системи організму людини.