

УДК 615.47

Василь Валицький; Богдана Млинко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ

Vasyl Valytskyi; Bogdana Mlynko, Ph.D., Assoc. Prof.

METHODS AND MODELS OF BIOMEDICAL SIGNAL SPECTRUM ANALYSIS

Вдосконалення біотехнічних систем є основним шляхом підвищення рівня фізіологічних досліджень людини, автоматизації медико-біологічних експериментів та підвищення достовірності діагностики. Вагоме значення при цьому має підвищення якості оброблення та аналізу біологічних сигналів.

Серед біосигналів існує великий клас сигналів, у яких інформація, що в них знаходиться, міститься у структурних елементах форми сигналу [1 - 4]. Досліджувалися фотоплетизмографічні (ФПГ) сигнали, отримані методом пальцевої фотоплетизмографії. Методика фотоплетизмографії базується на методі оптичної денситометрії з кількісною та якісною оцінкою характеру поглинання або розсіювання світла в тканинах організму. Висока чутливість, достовірність і якісна відтворюваність показників даного методу дають можливість об'єктивізувати у хворих динамічну оцінку змін функціонального стану як окремих ділянок, так і в цілому стану серцево-судинної системи. Інтенсивність світла, розсіяного ділянкою досліджуваної тканини, відображає кількість крові, яка міститься в ній в реальний відрізок часу, реєструючи кількісну та якісну динаміку послідовних змін об'єму крові в досліджуваній ділянці тканини за період кожного серцевого циклу протягом усього процесу вимірювань.

Одним із ефективних шляхів підвищення достовірності діагностики та відповідно лікування хворих, а також прискорення наукових розробок в галузі медицини є використання математичних методів моделювання та аналізу. Зокрема, під час досліджень проведено аналіз використання моделей [1 - 4]. Наші дослідження ґрунтувалися на методах та моделях спектрального аналізу ФПГ-сигналів.

Спектральний аналіз - це один з методів обробки сигналів, який дозволяє охарактеризувати частотний склад досліджуваного сигналу. Спектральний аналіз є основним засобом для оцінки спектральної щільності випадкового сигналу з послідовності вибірок часу сигналу.

Література

1. M. Fryz, B. Mlynko, Property Analysis of Conditional Linear Random Process as a Mathematical Model of Cyclostationary Signal, 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITAP-2022), Ternopil, Ukraine, 2022, pp. 77 – 82.

2. V. Babak, A. Zaporozhets, Y. Kuts, M. Myslovych, M. Fryz, L. Scherbak, Models and Characteristics of Identification of Noise Stochastic Signals of Research Objects, 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITAP-2022), Ternopil, Ukraine, 2022, pp. 349 – 362.

3. M. Fryz, B. Mlynko, Determination of the characteristic function of discrete-time conditional linear random process and its application, Scientific Journal of TNTU. — Tern.: TNTU, 2023. — Vol 109. — No 1. — P. 16–23.

4. M. Fryz, L. Scherbak, B. Mlynko, T. Mykhailovych, Linear Random Process Model-Based EEG Classification Using Machine Learning Techniques, Proceedings of the 1st International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2023), Ternopil, 2023, pp. 126 – 132.