

## ОЦІНКА ЕНТРОПІЇ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БОЛЮ В ПОПЕРЕКУ

Жемчужкіна Т.В., Носова Т.В., Кощей А.В.

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

Біль в попереку (БП) є поширеним видом скелетно-м'язового болю. Серцево-судинні проблеми при хронічних захворюваннях БП вважаються найбільш небезпечними для здоров'я людини. Поверхнева електроміографія (ЕМГ) є досить ефективним методом діагностики захворювань у пацієнтів зі скаргами на БП [1]. Сигнал поверхневої ЕМГ має в цілому нестационарний характер [2]. У зв'язку з чим пропонується використовувати методи нелінійної динаміки для аналізу сигналів ЕМГ [3]-[4]. В [5] автори досліджували часові ряди, породжені електричною активністю м'язів спини здорових людей і з БП з метою розробки інструменту оцінки БП. Ентропія є мірою невизначеності, величиною зворотною до кількості інформації. У теорії інформації ентропія Рен'ї – узагальнення ентропії Шеннона – є сімейством функціоналів, які використовуються в якості міри кількісного різноманіття, невизначеності або випадковості деякої системи. В [5] автори показали залежність ентропії від тривалості часового інтервалу. Для більш тривалих часових інтервалів ентропії демонструють плато. Плато виникає при значенні ентропії значно нижче максимально можливого значення ентропії. Отже, воно не є артефактом способу, яким оцінюють ентропію, а є внутрішньою властивістю часового ряду. Залежність ентропії від часу є потенційним інструментом для диференціювання здорових людей і людей з БП. Значення ентропійного плато вище у здорової людини, ніж у людини з БП. Питання про те, чи є ентропія корисним інструментом діагностики БП, вимагає подальшого дослідження за участю великих груп людей, порівнянних за віком, статтю, індексом маси тіла, тощо.

### Література:

1. Designing a biomedical electromyographic complex with a pain level control / Zhemchuzhkina, T.V., etc. – Wójcik, W., Pavlov, S., Kalimoldayev, M. (eds) Information Technology in Medical Diagnostics II, CRC Press, London, 2019, pp. 229-235. <https://doi.org/10.1201/9780429057618-27>.
2. Шпакович, Ю.С., Жемчужкіна, Т.В., Носова, Т.В. К вопросу о применимости методов анализа электромиографических сигналов / Вісник Національного технічного університету "ХПІ", 21 (1243), С. 117-123, 2017. <https://doi.org/10.20998/2411-0558.2017.21.10>.
3. Application of EMG-signal phase portraits for differentiation of musculoskeletal system diseases / Zhemchuzhkina, T.V., etc. – Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117632 (6 Nov. 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2537338>.
4. Топчий, В.С., Жемчужкіна, Т.В., Носова, Т.В. Статистический анализ показателей фазового портрета ЭМГ-сигнала с целью дифференцирования заболеваний опорно-двигательного аппарата / Міжвузівський збірник "Наукові нотатки", Луцьк, 2018. № 64, С.217-222.
5. Kaufman, M., Zurcher U., Sung P.S. Entropy of electromyography time series / Physica A 386 (2007) pp. 698–707. [doi:10.1016/j.physa.2007.07.045](https://doi.org/10.1016/j.physa.2007.07.045).