

МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ІНФОРМАТИВНИХ СКЛАДНИКІВ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМ

Геляровська О. А.¹, Біндюг С. А.², Коломойська Н. Є.³

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

³Харківський фаховий автотранспортний коледж, м. Харків

Серцево-судинні захворювання (ССЗ) і надалі залишаються однією з основних причин смертності в усьому світі, що зумовлює їхню надзвичайну актуальність у сучасному суспільстві. У зв'язку з цим особливого значення набуває вдосконалення методів діагностики та моніторингу функціонального стану серцево-судинної системи.

Електрокардіографія (ЕКГ) є одним із найбільш доступних та ефективних методів дослідження, який дозволяє оперативно отримувати інформацію про електричну активність серця. Застосування сучасних технологій цифрової обробки сигналів [1], зокрема автоматизованих систем, дає змогу значно прискорити процес аналізу та знизити ризики помилок, пов'язаних з людським фактором. До ключових етапів такого аналізу входять фільтрація сигналу [2], розпізнавання характерних ознак, обчислення параметрів та їх інтерпретація.

Метою цієї роботи є виявлення інформативних характеристик електрокардіосигналу (ЕКС) – таких як сегменти, зубці та інтервали – з подальшим використанням цих ознак для діагностики можливих патологій серця. У межах дослідження реалізовано завдання вибору та налаштування методів попередньої обробки сигналів, розроблено алгоритми виділення ключових елементів ЕКС і проведено тестування ефективності розробленої програми в середовищі MATLAB.

Результати експериментів продемонстрували, що використання фільтра Баттерворта дозволяє ефективно пригнічувати високочастотні шуми, що покращує якість ЕКГ-сигналу. Метод поліноміальної апроксимації другого порядку забезпечив успішне усунення дрейфу ізолінії, що сприяло підвищенню стабільності отриманих даних. Застосування алгоритмів на базі дискретного вейвлет-перетворення дозволило точно виділяти такі діагностично значущі компоненти, як комплекси QRS, хвилі Р і Т, що забезпечило збільшення точності та оперативності автоматизованого аналізу ЕКГ.

Запропонований підхід має потенціал для впровадження в сучасні автоматизовані системи ЕКГ-аналізу, що може сприяти підвищенню якості медичної діагностики, скороченню часу обробки сигналів і загальному покращенню медичних послуг.

Література:

1. Хвильові перетворення у медичних дослідженнях: теорія та застосування // Вісник Харківського політехнічного університету. – 2021. – С. 55–63.
2. Фільтрація біосигналів у медичних пристроях // Журнал "Технічна електроніка і автоматизація". – 2022. – С. 22–29.