

СПЕКТРАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ.

Дорош Н.В., Кучмій Г.Л., Борис Ю.А., Полуліх Р.І.
Національний університет «Львівська політехніка»

Спектральні методи аналізу широко використовуються в медицині для дослідження електрографічних сигналів складної форми, таких як електроенцефалограми (ЕЕГ), електроміограми (ЕМГ), електрогастрограми (ЕГГ) та ін. Аналіз електрокардіограм (ЕКГ) проводять в амплітудно-часовій області. При цьому визначають амплітудні значення зубців, тривалості зубців, інтервалів та сегментів. Однак, при дослідженні ЕКГ-сигналів часом виникає задача виявлення незначних змін (пізніх мікропотенціалів) передсердь та шлуночків, які є початковими ознаками порушення ритму серця і важко виділяються візуально в амплітудно-часовій області. Одним з перспективних напрямків для рішення такої задачі є проведення спектрального аналізу ЕКГ.

В роботі було проведено моделювання алгоритмів спектрального аналізу пізніх потенціалів передсердь у базисах Фур'є та Уолша для ЕКГ-сигналів у нормі та при наявності патологічних змін в середовищі пакету прикладних програм MathCad. В якості патологічних змін ЕКГ-сигналів при моделюванні були задані незначні коливання ($0.1-0.2 A_R$) на інтервалі PQ (пізні передсердні потенціали). Алгоритм передбачає визначення спектральних коефіцієнтів (СК) ЕКГ в нормі та при патології, їх порівняння та можливість зміни коефіцієнта підсилення ЕКГ, якщо в результаті порівняння спектри відрізняються не суттєво (оптимальне масштабування). За базу аналізу було вибрано період кардіоциклу ЕКГ-сигнала в нормі. Кількість відліків на інтервалі аналізу та розмірність спектрального перетворення $N=32$. Результати аналізу показали, що у базисі Фур'є зміна у спектральному складі ЕКГ при наявності пізніх потенціалів передсердь спостерігається у незначній степені в області високих частот. Спектральні коефіцієнти Уолша змінюються у більшій степені у всьому частотному діапазоні, що дає можливість більш надійно виявити мікропотенціали ЕКГ – сигналу і покращити якість діагностики. Обчислювальні затрати на реалізацію спектральних перетворень у базисі Уолша у декілька раз менше, ніж у базисі Фур'є. Аналогічні дослідження було проведено в НУ «КПІ» в середовищі пакету MathLAB.

Результати спектрального аналізу [1] підтвердили перспективність використання спектральних методів Уолша для дослідження пізніх передсердних мікропотенціалів ЕКГ – сигналів.

[1] – Кислюк Ю.А., Иванушкіна Н. Г. Методы анализа поздних потенциалов передсердий. *Електроніка і зв'язок, № 1-2, 2008, с.172-175.*