

АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛІВ У РАЗІ ВІРУСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЦЯ

Штефа Є. О., Іванушкіна Н. Г., Іванько К. О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 03056 Україна, Київ, вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423, shtefa1996@gmail.com, n.ivanushkina@gmail.com, koondoo@gmail.com,

Діагностування хворих на серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишається актуальною проблемою не тільки України, але і світу. Серед різноманітних патологій серця чималу частку займають захворювання, що виникають внаслідок негативного впливу інфекційних агентів на серце. Актуальність роботи викликана потребою вдосконалювати методи та засоби діагностики вірусних захворювань серця.

На сьогодні виявлення даних патологій виконується шляхом аналізу зміни ЕКГ в часі [1]. Цей метод не дає достовірної інформації, оскільки ураження серця внаслідок інфекційних агентів може бути місцевим та дифузним, на ЕКГ це може проявитися зміною локального сегменту кардіоциклу або розсіяно вздовж всього кардіоциклу ЕКГ при дифузному впливі.

Як спосіб виявлення патологічного стану пацієнта, пропонується метод аналізу електрокардіосигналів у перетворених координатних базисах. В роботі проведені числові експерименти з модельними сигналами ЕКГ та виконаний спектральний та вейвлет аналіз [2, 3].

Під час виконання числових експериментів з модельними електрокардіосигналами до та після впливу на серце вірусних агентів досліджувались локальні зміни ЕКГ та вважалось, що основними відмінностями електрокардіосигналів при вірусних захворюваннях являються розщеплення R-зубця та зсув ST- сегменту (рис. 1, 2).

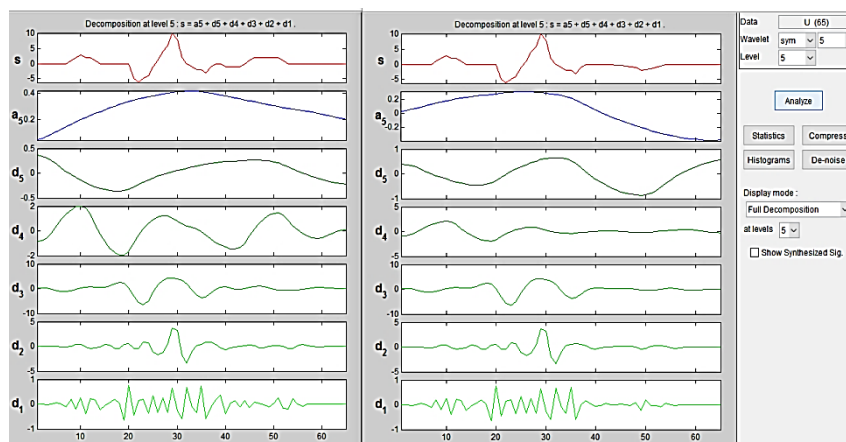


Рисунок 1 – Дискретний вейвлет аналіз ЕКГ: норма ліворуч та патологія в ST сегменті праворуч

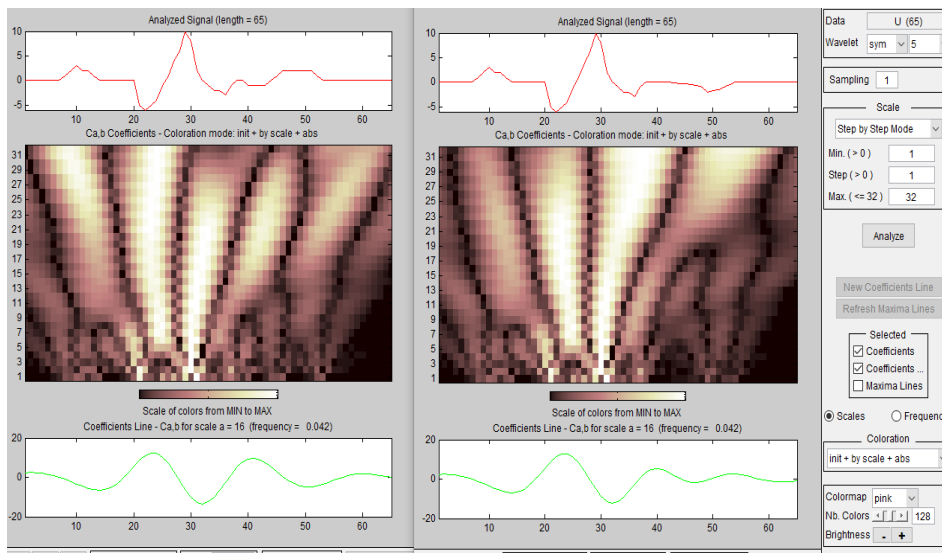


Рисунок 2 – Неперервний вейвлет аналіз ЕКГ: норма ліворуч та патологія в ST сегменті праворуч

Основним недоліком спектрального аналізу є втрата інформації про часову складову електрокардіосигналів. При вейвлет аналізі повністю відображається частотна складова ЕКГ сигналу на різних рівнях розкладу і не губиться інформація про час. Під час дослідження сигналів за допомогою дискретного вейвлет-аналізу виконується їх представлення у вигляді сукупності апроксимуючої та деталізуючої складових.

Результати виконаних числових експериментів з модельними електрокардіосигналами до та після впливу на серце вірусних агентів, показали значну відмінність коефіцієнтів дискретизації на п'ятому рівні вейвлет-розкладу у випадку виявлення патологій.

Таким чином, в роботі розроблена методика аналізу електрокардіосигналів для виявлення вірусних захворювань серця на основі вейвлет аналізу. В роботі розраховані інтегральні параметри, які являють собою суму модулів коефіцієнтів дискретизації на п'ятому рівні вейвлет-розкладу. Запропоновані інтегральні характеристики можливо використовувати як ознаки для класифікації електрокардіосигналів та виявлення вірусних захворювань серця.

Список літератури

1. Абакумов В.Г. Біомедичні сигнали. Генезис, обробка, моніторинг/ В.Г. Абакумов, О. І. Рибін, Й. Сватош. – Київ: Нора-принт, 2003. – 426 с.
2. Цифрова обробка низькоамплітудних компонент електрокардіосигналів: Навч.посіб./ Н.Г. Іванушкіна, К.О.Іванько – Миколаїв: ФОП Швець В.Д., 2014. –184с.
3. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB/ Н.К. Смоленцев – М.: ДМК Пресс, 2005. – 304 с.