

УДК 519.218

М. Махніцький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РИТМІЧНИХ БІОСИГНАЛІВ

UDC 519.218

M. Makhnitsky

(Ternopil I.Pulyu National Technical University, Ukraine)

GROUNDING OF CHOICE THE MATHEMATICAL MODEL OF RHYTHMIC BIOSIGNALS

Важливим завданням сучасної медицини є завчасне виявлення патологічних змін у функціонуванні органів та систем організму людини (діагностування патологічних станів) на ранніх етапах їх виникнення та розвитку. Ці зміни призводять до порушень в роботі відповідних органів чи систем, що знаходить своє відображення в біосигналах. Ефективність функціонування діагностичної системи визначається математичною моделлю сигналу, що лежить в її основі, та повинна містити у своїй структурі інформативну ознаку зміни в роботі відповідного органа чи системи. Така модель необхідна для обґрунтування алгоритмів вимірювання й опрацювання характеристик біосигналів та інтерпретації отриманих результатів. Окрім цього математична модель повинна бути адекватною фізичній природі біосигналів та задачі розпізнавання патологічних станів.

Найпростіші методи опрацювання біосигналів ґрунтуються на детерміністському підході до їхнього моделювання та пов'язані з дослідженням характеристик часової структури окремо взятого біосигналу (морфологічний аналіз) і його амплітудних спектрів (методи гармонічного аналізу). Більшого поширення отримав ймовірнісний підхід до моделювання біосигналів, зокрема при поданні таких сигналів у вигляді стаціонарного випадкового процесу. При цьому, можливим стає застосування методів спектрально-кореляційного аналізу. Однак математична модель біосигналів у вигляді стаціонарного випадкового процесу передбачає незмінність ймовірнісної структури, що не є властивим для біосигналів, оскільки для більшості із них притаманна коливна (ритмічна) структура (електрокардіосигнал, фонокардіосигнал, ритмокардіосигнал, сфігмосигнал, реосигнал тощо).

При застосуванні детерміністського аналізу неможливим є оцінювання випадкової складової, що є присутня в структурі біосигналів та спричинена випадковістю змін функціонального стану органів чи систем, а при ймовірнісному підході модель у вигляді стаціонарного випадкового процесу не придатна для аналізу їх часово-фазової структури, що є важливим для розпізнавання часових моментів прояву змін у функціонуванні органів чи систем.

Наведені аргументи вказують на актуальність задачі обґрунтування вибору математичної моделі ритмічних біосигналів для задачі виявлення патологічних станів органів і систем.

Література

1. Модель акустичного сигналу для виявлення порушень стану дихальної системи та голосового апарату як частковий випадок стохастичної коливної системи / Н.І. Джичка, І.Ю. Дедів, В.Г. Дозорський, Я.П. Драган // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів : НУЛП, 2011. – № 710. – С. 155–159.
2. Застосування енергетичної теорії стохастичних сигналів для задач медичної діагностики / Л.Є. Дедів, В.Г. Дозорський, В.Л. Дунець, І.Ю. Дедів // Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции "Современные направления теоретических и прикладных исследований '2011". – Одесса: Черноморье, 15–28 марта, 2011. – Т.3. – С. 72–73.