

Міністерство освіти і науки, спорту та молоді України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Кафедра біотехнічних систем

На правах рукопису

УДК 519.23:611.83

(РЕФЕРУВАННЯ)

Яськів Руслан Вікторович

**КОМПОНЕНТНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОМІОСИГНАЛУ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ
МІОСКОПІВ**

8.05090204 - Біотехнічні та медичні апарати та системи

Кваліфікаційна робота магістра

Науковий керівник –
к.т.н., доц. каф. БТ
Бачинський М.В.

Тернопіль – 2011

АНОТАЦІЯ

Яськів Руслан Вікторович. Компонентний метод аналізу електроміосигналу для підвищення інформативності комп'ютерних міоскопів. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 8.05090204 – біотехнічні та медичні апарати та системи, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2011.

В кваліфікаційній роботі магістра обґрунтовано математичну модель електроміосигналу у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, яка на відміну від відомих враховує у своїй структурі поєднання стохастичної природи та повторності електроміосигналу, що є властивим для сигналів біологічного походження. На базі обґрунтованої математичної моделі у вигляді періодично корельованого випадкового процесу застосовано компонентний метод для аналізу електроміосигналу в комп'ютерних міоскопів, який дає змогу оцінити стан периферичної нервової системи. Розроблено програмне забезпечення в середовищі Matlab для комп'ютерних міоскопів діагностики функціонального стану периферичної нервової системи на основі компонентного методу аналізу електроміосигналу як періодично корельованого випадкового процесу.

Ключові слова: Електроміосигнал, математична модель, періодично корельований випадковий процес, компонентний метод аналізу, комп'ютерний міоскоп.

ANNOTATION

Yaskiv Ruslan Victorovych. A component method of analysis of electromiosignal for of increase of informing of computer mioscope –manuscript.

Qualifying work of master's degree after speciality 8.05090204 are biotechnical and medical vehicles and systems, Ternopil national technical university of the name of Ivan Pulyy, Ternopil, 2011.

In qualifying work of master's degree the mathematical model of electromiosignal is reasonable as the periodically correlated casual process, which unlike known takes into account combination of stochastic nature and repeated of electromiosignal in the structure, that is peculiar for the signals of biological origin. On the base of reasonable mathematical model as the periodically correlated casual process a component method is applied for the analysis of electromiosignal in computer mioscope, which enables to estimate the state of the peripheral nervous system. Software is worked out in the environment of Matlab for computer mioscopes of diagnostics of the functional state of the peripheral nervous system on the basis of component method of analysis of electromiosignal as periodically correlated casual process.

Keywords: Electromiosignal, mathematical model, periodically correlated casual process, components method of analysis, computer mioscope.

ВСТУП

Актуальність теми. Електроміографія (ЕМС) є єдиним об'єктивним і інформативним методом дослідження функціонального стану периферичної нервової системи, патологія якої в структурі неврологічних захворювань займає провідне місце. Електроміографічні дослідження дають змогу не тільки встановити характер захворювання, але й проводити його типічну діагностику, але і об'єктивно контролювати ефективність лікування, прогнозувати час і етапи відновлення.

Автоматизовані системи вимірювання і опрацювання медико-біологічної інформації, що використовують сучасні програмні засоби, істотно розширюють діагностичні можливості сучасної медицини. Це стосується і електроміографії - методу дослідження нервово-м'язової системи за допомогою реєстрації електричних потенціалів м'язів (ЕПМ).

Опис електроміосигналів сигналів (ЕМС) за допомогою їхніх моделей на кожному етапі дослідження виходить із необхідності відобразити суттєві, для даного типу задач, закономірності досліджуваних об'єктів і явищ, і втілити їх у математичній формі.

На сьогодні можна виділити два типи моделей ЕМС, а саме детерміновані та стохастичні. Детермінована модель ЕМС є досить спрощеною, тому що не враховує у своїй структурі властивість випадковості, що характеризує сигнали біологічного походження, тому він не знайшов використання в сучасних автоматизованих системах аналізу ЕМС. Стохастична модель електроміосигналу у вигляді стаціонарного випадкового процесу все частіше використовується при проектуванні автоматизованих систем діагностики нервової-м'язової системи людини, таких як Медикор MG-440, [Neuropack МЕВ-9404К](#), M-TEST ([науково-виробниче підприємство DX-Системы](#), Україна, Харків), МИОМОНИТОР ([РИТМ ОКБ, ЗАО, РОССИЯ](#)) та інші. Проте ця стохастична модель електроміосигналу в повній мірі не відображає у своїй структурі цілісність механізму його породження,

тому що електроміосигнал є складним за своєю природою сигналом, що містить в собі випадковість та повторність.

Отже, побудова моделі електроміосигналу та розробка методу його аналізу для комп'ютерних міоскопів, які забезпечать отримання оперативних відомостей про стан нервової-м'язової системи людини, необхідних лікареві для установлення діагнозу, є актуальною задачею.

Метою дослідження є розроблення методу аналізу електроміосигналу на базі моделі у вигляді періодично корельованого випадкового процесу для підвищення інформативності комп'ютерних міоскопів. Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

Мета і задачі дослідження. *Метою дослідження* є розроблення методу аналізу електроміосигналу на базі моделі у вигляді періодично корельованого випадкового процесу для підвищення інформативності комп'ютерних міоскопів.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. Провести аналіз відомих математичних моделей електроміосигналів та методів їх аналізу для обґрунтування напрямку наукового дослідження.

2. Побудувати математичну модель електроміосигналу, яка враховує у своїй структурі поєднання властивостей періодичності із випадковістю, для розв'язання задач своєчасного виявлення змін у функціонуванні периферичної нервової системи.

3. Обґрунтувати компонентний метод аналізу електроміосигналу на базі математичної моделі у вигляді періодично корельованого випадкового процесу з метою підвищення інформативності комп'ютерних міоскопів.

4. Провести експериментальні дослідження електроміосигналу.

5. Розробити програмне забезпечення для комп'ютерних міоскопів діагностики стану периферичної нервової системи.

Об'єкт дослідження: процес компонентного аналізу електроміосигналу.

Предмет дослідження: математична модель електроміосигналу у

вигляді періодично корельованого випадкового процесу для підвищення інформативності комп'ютерних електрогастроентерографів.

Методи дослідження побудовано на базі енергетичної теорії стохастичних сигналів (ЕТСС), зокрема подання періодично корельованого випадкового процесу для обґрунтування математичної моделі електроміосигналу і методів оцінювання його параметрів. Для програмної реалізації алгоритмів опрацювання використано пакет прикладних програм MATLAB 7.11.0.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Вперше обґрунтовано математичну модель електроміосигналу у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, що дало змогу розширити інформативність результатів його опрацювання.

2. Вперше на базі математичної моделі електроміосигналу у вигляді періодично корельованого випадкового процесу проаналізовано його компонентним методом, що дало змогу розширити діагностику периферичної нервової системи людини шляхом впровадження в область нервопатології нового класу інформативних характеристик – спектральних компонент.