

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Шпакович Ю.С., Жемчужкина Т.В., Носова Т.В.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

В настоящее время для анализа электромиографических (ЭМГ) сигналов используют заимствованные преимущественно из статистической радиофизики и широко используемые физиологами в научной работе методы спектрально-корреляционного анализа. Однако большинство случайных сигналов на практике имеют в целом нестационарный характер. Для целей измерения и анализа часто удается рассматривать процесс как кусочно-стационарный. Но существуют ситуации, когда такой подход к сбору и анализу данных нецелесообразен, и индивидуальные реализации процесса приходится рассматривать как нестационарные [1].

Для проведения статистического и спектрально-корреляционного анализа сигнал ЭМГ с некоторыми допущениями при исследовании считают стационарным сигналом. При таком подходе усреднения по времени может дать результаты, имеющие смысл для некоторых параметров и по некоторым специфическим условиям, однако в целом дает сильно искаженные оценки.

Оцифрованный сигнал ЭМГ можно рассматривать как временной ряд значений амплитуды биоэлектрической активности мышц от времени. Одним из методов для оценки стационарности временных рядов является тест Дики-Фуллера. Это методика, используемая в прикладной статистике и эконометрике для анализа временных рядов, и является одним из тестов на единичные корни (Unit root test) [2].

С помощью данного метода был проведен анализ сигналов ЭМГ длительностью различной длительности, полученных аппаратом «НейроМВП» при исследовании длинного разгибателя туловища на уровне поясничного отдела позвоночника (L4-L5 позвонков).

В результате исследования были получены оптимальные значения длительности сегментов ЭМГ сигналов, при которых их можно считать кусочно-стационарным. На основе проведенного анализа был сделан вывод, что методы спектрально-корреляционного анализа корректно применять на определенных коротких сегментах ЭМГ, которые являются стационарными. Для исследования сигнала в целом, с учетом его нестационарности, предлагается применять методы нелинейной динамики.

Литература:

1. Бендат Дж. Прикладной анализ случайных данных: пер. с англ. / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
2. Магнус Я. Р. Эконометрика. Начальный курс. / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2007. – 504 с.