



НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»



ISM-2019

**II МІЖНАРОДНА
НАУКОВО ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
ТА ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ»
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО «ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Українська Асоціація «Комп'ютерна Медицина»
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем
НАН України і МОН України
Північно-Східний науковий центр НАН України і МОН України
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
Вінницький національний технічний університет
ДУ «Національний інститут терапії ім. Л. Т. Малої НАМН України»
Харківська медична академія післядипломної освіти
Харківський національний медичний університет
Wyższa Szkoła Humanitas
School of Economics and Management of Public Administration in Bratislava „VŠEMvs“
University Information Technology and Communications

II МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
ТА ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ»
(ISM–2019)

28–29 листопада 2019 р.
Харків, Україна

Збірник наукових праць

2 INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES IN MEDICINE»
(ISM–2019)

November 28–29, 2019
Kharkiv, Ukraine

Collection of scientific articles

СУЧАСНІ АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ КОМПЛЕКСИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ, БІОЛОГІЇ, ПСИХОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ, M-HEALTH.

Assessment of Tolerance to the Psychoemotional Tension on the Basis of a New Method for the Analysis of Subtle Changes in the Electrocardiogram	
<i>Illya Chaikovsky, Alexey Ena, Tetyana Romanenko, Vitaliy Vishnevsky, Anatoly Ena, Vasyly Masluk, Vitalii Budnyk</i>	168
Modeling the Targeted Drugs Selection Process using Modern Calculating Tools	
<i>A. P. Porvan, A. I. Bykh, L. V. Feshchuk</i>	169
Device for Displaying Information of the State of Biological Semi-Transparent Objects	
<i>E. I. Sokol, K. V. Kolesnik, T. V. Bernadskaya</i>	171
Measurement and Evaluation of Blood Pressure, Blood Flow Parameters by using Camera	
<i>V. Shulgin, A. Jadooei, O. Viunytskyi</i>	173
Оцінка якості питної води в пластикових пляшках безконтактним методом	
<i>А. Г. Андреева</i>	175
Технологія ультразвукового визначення серцебиття у ракоподібних	
<i>О. В. Архіпов</i>	177
Управление состоянием радиоэлектронной биомедицинской аппаратуры при марковском диффузионном определяющем параметре	
<i>М. Ф. Бабаков, А. С. Албул</i>	178
Концепція побудови багатоканальної автоматизованої системи аналізу акустичних шумів для диференціальної діагностики стану легень	
<i>М. Ф. Бабаков, Д. В. Іщенко, В. І. Луценко</i>	179
Апаратний комплекс для дистанційної діагностики запалень та контролю фізіологічного стану людини	
<i>М. Є. Білов, О. Г. Дудко, К. І. Голунга, О. М. Сорочан, О. Г. Шайко-Шайковський</i>	181
Доопрацювання програмного забезпечення ЕКГ-фотометричного комплексу для проведення оцінки відповідності	
<i>В. М. Будник, Т. М. Риженко, М. І. Мудренко, М. М. Будник</i>	182
Формалізоване представлення процесів депонування та витрати енергії в інформаційно-аналітичній системі «Functional Diseases 1.0»	
<i>Г. С. Доброродня, М. С. Каленіченко</i>	184
Мобільні інформаційні системи для задач охорони здоров'я	
<i>Н. В. Дорош, К. І. Ільканич, І. Й. Ермакова, О. І. Дорош</i>	185
Метод обробки електроміографічних сигналів для побудови системи електростимуляції	
<i>О. А. Єрошенко, І. В. Прасол</i>	186
Вплив спотворень на електрокардіографічний сигнал	
<i>К. О. Караченцева, О. М. Дацок</i>	188
Імітаційна модель впливу виробничого шуму на функціональний стан оператора	
<i>К. М. Кірсанова</i>	189
Побудова системи діагностики повторного кровопостачання у акральних ділянках шкіри	
<i>Є. М. Кісельов, Н. І. Строїтелева, М. О. Галчанський</i>	190
Концепция описания артефактов информационной системы на разных стадиях ее жизненного цикла	
<i>В. М. Левыкин, М. В. Евланов, О. Е. Неумывакина, А. В. Петриченко</i>	191
Инструментальное средство установления приоритетов выполнения процессов «Советчик ЛПР»	
<i>И. В. Левыкин</i>	192
Биофизиотон – аппарат комплексной оздоровительной биофизио терапии для личного и домашнего применения	
<i>В. Е. Лизунов</i>	194

Медичні інформаційні системи активно впроваджуються у всі сфери охорони здоров'я.

Основними функціями таких систем є управління роботою медичних закладів, об'єднання в єдину мережеву структуру різних підрозділів, автоматизація документообігу, рішення задач комунікації медичного персоналу та пацієнтів та ін. Новітніми прикладами таких МІС є Doctor Eleks (Lviv), Doctor Booster, Dicom Hub, SimplexMis (IT4Medicine), Health24, TutoCare, IDIS та ін.

Медична інформаційна система Doctor Eleks є технологічним рішенням для великих медичних закладів з потужним функціоналом модульного типу (більше 40 підсистем та модулів). Мобільний додаток додатково поставляється на замовлення користувачів[1]. Doctor Booster-це професійний додаток для ефективної комунікації лікаря та пацієнта (електронний кабінет лікаря). За його допомогою лікар має швидкий доступ до електронної карти пацієнта, може ефективно призначити консультацію пацієнту згідно розкладу прийомів, скористатися інформацією з електронних довідників та призначити необхідні лабораторні обстеження, організувати роботу з діагностичним обладнанням та МІС. Передбачено можливість роботи із застосунком на смартфоні та планшеті [2]. Комплексні медичні інформаційні системи SimplexMis, Health24 та ін. дозволяють забезпечити ефективну роботу з електронною медичною документацією, обрати медичний заклад, організувати електронний запис на прийом до лікаря, підключитися до діагностичного обладнання та реалізувати функції обліку. Однак, у таких системах обмежені можливості дистанційного моніторингу стану здоров'я пацієнтів з використанням портативних медичних приладів та засобів мобільної медицини (m-health). Наприклад, мобільні (портативні) діагностичні комплекси IDIS дозволяють проводити за допомогою портативної апаратури ЕКГ дослідження, вимірювання артеріального тиску та частоти пульсу, рівня глюкози у крові, дослідження функцій дихання та виводити результати досліджень на монітор функцій пацієнта з цифровим інтерфейсом, а обмін даними та результатами обстеження здійснюється за допомогою веб-платформи, а також хмарного сервісу IDIS cloud [3].

Важливим напрямком є розроблення інформаційних платформ для рішення діагностичних задач у роботі лікаря з використанням мобільних гаджетів та мобільних додатків.

Нами запропонована багатофункціональна мобільна інформаційно-аналітична система модульного типу із сервісною платформою, яка дозволяє проводити моніторинг основних фізіологічних показників стану здоров'я людини за допомогою медичних гаджетів типу MioFuse з додатком MioGo, та СК11К та проводити професійний аналіз результатів вимірювання за допомогою спеціального програмного забезпечення. Наприклад, для аналізу варіабельності серцевого ритму розроблено спеціальну програму, яка дозволяє розраховувати кардіоінтервалограму, визначати функцію розподілу та проводити спектральний аналіз на основі даних, що передані з медичного гаджету на смартфон та на серверну частину системи.

Запропонована система дозволить ефективно реалізувати переваги мобільної медицини.

Перелік посилань:

1. Доктор Елекс. – URL: <http://doctoreleks.com> (дата обращения: 10.07.2019).
2. IT4medicine. – URL: <http://it4medicine.com> (дата обращения: 10.07.2019).
3. Medstar. – URL: <http://medstar.ua> (дата обращения: 10.07.2019).

УДК 004.9:612.741

МЕТОД ОБРОБКИ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ

О. А. Єрошенко, І. В. Прасол

Харківський національний університет радіоелектроніки,
61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра біомедичної інженерії, тел.: (057) 702-13-64,
E-mail: olha.yeroshenko@gmail.com

The paper considers the possibility of changing the parameters of the stimulating effect based on the analysis of the electromyogram signal, that allows you to take into account the individual characteristics of the patient with an eye to achieving the maximum positive therapeutic and training effect.

Електроstimуляція (ЕС) скелетних м'язів, які є основою опорно-рухового апарату людини, дає позитивний лікувальний, профілактичний і тренувальний ефекти.

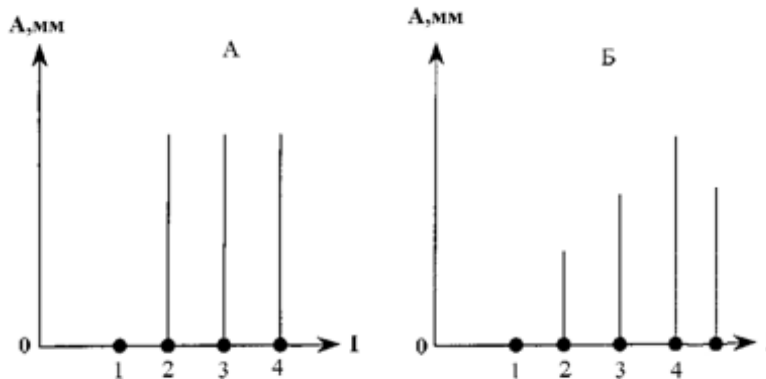
Під час проведення електроstimуляції нервово-м'язового апарату важливий раціональний вибір режимів і поєднання тонічних і кінетичних скорочень, які істотно впливають на збільшення маси, розвиток сили, підвищення збудливості і працездатності м'язів [1, 2].

В основі дослідження м'язів лежить визначення параметрів потенціалів окремих рухових одиниць, що є функціональним елементом кожного скелетного м'яза. Основними параметрами потенціалів рухових одиниць (ПРО) є їх тривалість і амплітуда [3].

Електрична стимуляція успішно поєднується з традиційною лікарською терапією. Щоб посилити обмінно-трофічні процеси, проводиться стимуляція м'язової тканини за допомогою спрямованого збудження і скорочення певної групи м'язів.

Важливою властивістю нервово-м'язових структур при подразненні електричними струмами є залежність збуджуваності від швидкості зміни амплітуди стимулюючого сигналу [1].

Залежно від амплітуди сигналів і порога збудження нервово-м'язової структури, що стимулюється, розрізняють наступні режими електростимуляції: підпороговий, пороговий і надпороговий (рис. 1) [4].



а) – м'язове волокно, б) – м'яз

Рисунок 1 – Залежність амплітуди сигналів і порога збудження нервово-м'язової структури:

- 1) підпороговий подразник, 2) пороговий подразник, 3) субмаксимальний надпороговий подразник,
- 4) максимальний надпороговий подразник

Залежність амплітуди скорочення м'яза від сили подразника відбувається за законом силових відносин (рис. 2).

Закон силових відносин має кілька властивостей:

- Кожна збудлива тканина має свій функціональний резерв.
- Кожна збудлива тканина має свою функціональну межу (оптимум).

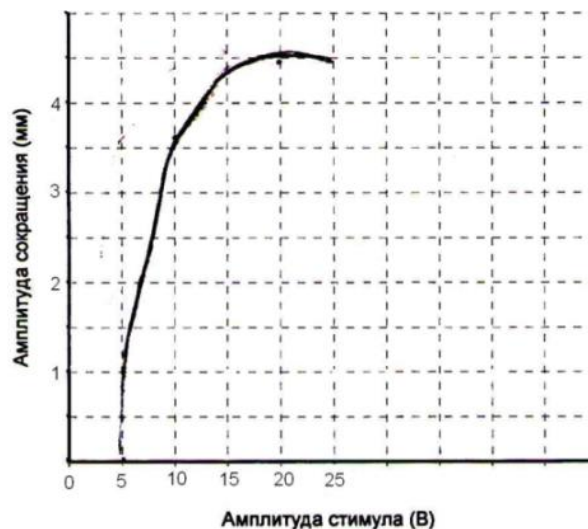


Рисунок 2 – Залежність амплітуди скорочення м'яза від сили подразника

Для якісної і кількісної оцінки стану нервово-м'язового апарату людини за допомогою електроміограми (ЕМГ) може бути використаний інформаційний метод частотно-часового аналізу на основі спектрограм (рис. 3).

Для кількісної оцінки сумарної електроміограми виконано розрахунок середньої амплітуди сигналу.

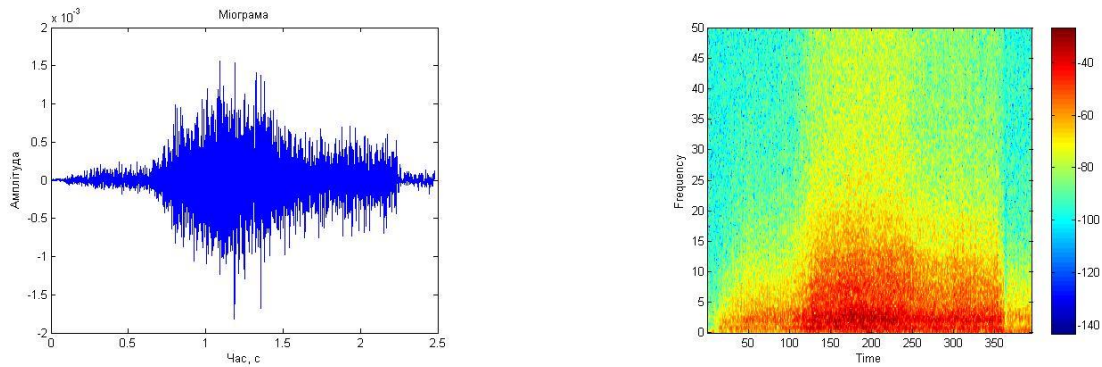


Рисунок 3 – Електроміограма (ліворуч) і відповідна спектрограма (праворуч) м'язу *m. biceps brachii*

Таким чином, амплітудно-частотним критерієм для оцінки функціонального стану нервово-м'язового апарату людини є показник відношення середньої амплітуди ЕМГ-сигналу до ефективної ширини спектра.

Обробка ЕМГ-сигналів дозволяє здійснити поточний контроль ефективності терапевтичних впливів за рахунок оптимального підбору параметрів стимулюючих впливів.

Перелік посилань:

1. Ерошенко О.А. О построении системы мышечной электростимуляции для курсантов / О.А. Ерошенко, И.В. Прасол, В.В. Семенец. – Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 14–15 бер. 2018 р. Харків: НАНГУ. – С. 120–122.
2. Дацок О.М. Побудова біотехнічної системи м'язової электростимуляції / О.М. Дацок, І.В. Прасол, О.А. Ерошенко // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2019. – № 13 (1338). – С. 165 – 175.
3. Никитин С.С. Электромиографические стадии денервационно-реиннервационного процесса при нервно-мышечных болезнях: необходимость ревизии / С.С. Никитин. – Нервно-мышечные болезни. Москва: 2015. №2. – С. 16-24.
4. Колесников Г.Ф. Электростимуляция нервно-мышечного аппарата / Г.Ф. Колесников. – Киев: Здоров'я, 1977. – 167 с.

УДК 004.94

АПАРАТНІ ЗАСОБИ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ СПОТВОРЕНЬ НА ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНИЙ СИГНАЛ

К. О. Караченцева, О. М. Дацок

Харківський національний університет радіоелектроніки,
61166, Харків, просп. Науки, 14, кафедра біомедичної інженерії,
e-mail: kateryna.karachentseva@nure.ua

In work the basic sources of noise and hindrances which arise during registration of the electrocardiogram are considered and complicate the analysis of the received data. The breadboard model which recreates typical structure of the single-channel amplifier of biopotentials is offered. The breadboard model allows to spend measurement of key parameters of biopotentials amplifier and research of influence of distortions on electro-cardio-signal. Knowledge and skills of practical work with such devices – important compound the competence of experts in biomedical engineering.

Під час реєстрації електрокардіограми (ЕКГ) можливе виникнення спотворень (артефактів) її сигналу, що спричинено різноманітними факторами та ускладнює аналіз отриманих даних. Значний (до 43%) рівень помилкової тривоги від приліжкових моніторів ЕКГ, помилки в висновках Холтер-моніторів викликані неправильною інтерпретацією артефактів програмним забезпеченням.