



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



ISM-2021

**IV 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»
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем
НАН України і МОН України
ВГО «Асоціація біомедичних інженерів і технологів»
ДУ «Національний інститут терапії ім. Л. Т. Малої НАМН України»
Харківський національний медичний університет
Wyższa Szkoła Humanitas
School of Economics and Management of Public Administration in Bratislava «VŠEMvs»

IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
ТА ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ»

(ISM–2021)
25–26 листопада 2021 р.
Харків, Україна

Збірник наукових праць

4-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES IN MEDICINE»
(ISM–2021)

November 25–26, 2021
Kharkiv, Ukraine

Collection of scientific articles

УДК 004.9:61 (063)

Редакційна колегія: О. В. Висоцька, А. П. Порван, Г. М. Страшненко

IV Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та технології в медицині» (ІСМ–2021) [Текст] : зб. наук. пр. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 260 с.

ISBN 978-966-662-842-1

До збірника включено матеріали наукових доповідей учасників IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні системи та технології в медицині» (ІСМ–2021).

Наведено основні науково-технічні досягнення, упровадження й досвід використання медичних інформаційних систем і технологій. Розглянуто питання розвитку електронної охорони здоров'я і доказової медицини; упровадження e-Health і m-Health, медичних інформаційних діагностичних технологій та інтелектуальних систем; отримання, оброблення, аналізу, зберігання, передачі й захисту медико-біологічної інформації; розроблення сучасних апаратно-програмних комплексів і телекомунікаційних технологій в медицині, біології, психології, екології. Висвітлено біоетичні аспекти впровадження медичних інформаційних систем і технологій.

Для спеціалістів медичних, науково-дослідних і промислових організацій, викладачів, аспірантів, студентів.

Видання підготовлено кафедрою радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів та технологій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

61070, Україна, Харків, вул. Чкалова, 17.
Тел.: +38 (057) 788-45-02

УДК 004.9:61 (063)

ISBN 978-966-662-842-1

© Національний аерокосмічний
університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2021

Голова конференції – ректор Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", професор, д. т. н., Нечипорук М. В.

Співголови конференції: професор, д. т. н. Висоцька О. В., професор, д. мед. н. Майоров О. Ю., с.н.с., д. т. н. Павліков В.В.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Азархов О. Ю., професор, д. мед. н., Маріуполь, Україна;
Белозьоров І. В., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Георгіянци М. А., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Говорущенко Т. О., професор, д.т.н., Хмельницький, Україна;
Годлевський Л. С., д. мед. н., Одеса, Україна;
Дьомін Д. О., професор, д. т. н., Харків, Україна;
Килівник В. С., к. мед. н., Вінниця, Україна;
Клименко В. А., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Коваленко О. С., професор, д. мед. н., Київ, Україна;
Колеснікова О. В., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Корж М. О., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Коростій В. І., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Левикін В. М., професор, д. т. н., Харків, Україна;
Лукін В. В., професор, д. т. н., Харків, Україна;
Максименко В. Б., професор, д. мед. н., Київ, Україна;
Мінцер О. П., професор, д. мед. н., Київ, Україна;
М'ясоєдов В. В., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Морозов А.О. академік НАНУ, професор, д. т. н., Київ, Україна;
Настенко Є. А., професор, д.біол.н., к.т.н., Київ Україна;
Ніколенко Є.А., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Новікова І. В., к. мед. н., Харків, Україна;
Павлов С. В., професор, д. т. н., Вінниця, Україна;
Панченко О. А., професор, д. мед. н., Київ, Україна;
Рак Л. І., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Рижов О. А., професор, д. фарм. н., Запоріжжя, Україна;
Соколов В. М., професор, д. мед. н., Одеса, Україна;
Стауде В. А., к. мед. н., Харків, Україна;
Тимчик С. В., доцент, к.т.н., Вінниця, Україна;
Томашевський Р. С. доцент, к.т.н., Харків, Україна;
Фадєєнко Г. Д., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Файнзільберг Л. С., професор, д.т.н., Київ, Україна;
Федак Б. С., професор, д. мед. н., Харків, Україна;
Федорович О. Є., професор, д.т.н., Харків, Україна;
Харченко В. С., професор, д.т.н., Харків, Україна;
Яворський Б. І., професор, д. т. н., Тернопіль, Україна;
Andrzej Siwiec, PhD, Director of Jan Pawel II Pediatric Center, Sosnowiec, Poland;
Georges Dagher, PhD, Director of Biobanques infrastructure, Inserm, Paris, France;
Gianfranco Raimondi, Prof., Rome, Italy;
Nadiya Dubrovina, PhD., Bratislava, Slovakia;
Oleksii Tyshchenko, PhD, Ostrava-City, Czech Republic;
Zbigniew Sliwinski, Prof., D.Sc., Wroclaw, Poland.

МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВЕЛИКИХ ПОЖЕЖ У ЛІСАХ ПІВНІЧНОЇ ПІВКУЛІ <i>А. Н. Некос, Г. В. Тітенко, Л. Ф. Черногор, Л. Л. Черногор</i>	100
ГАЗОРОЗРЯДНИЙ МЕТОД ПОШУКУ БІОЛІЧНО АКТИВНИХ ТОЧОК <i>В. П. Олійник</i>	101
МЕТОД ДЖОНС-МАТРИЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ <i>С. В. Павлов, Н. І. Заболотна, О. В. Карась, А. К. Зильгараева</i>	103
ВИРІШЕННЯ ПІДЗАДАЧІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРІГАННЯ СКЛАДУ, ЗМІСТУ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ РЕСУРСІВ В МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ УКРАЇНИ <i>І. Ю. Панфьорова</i>	105
ОНТОЛОГІЧНА КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ПІДСИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ <i>М. Г. Петренко</i>	106
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КОМБІНОВАНОГО ДІАГНОСТИЧНОГО ВИРІШАЛЬНОГО ПРАВИЛА В МЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ <i>А. І. Поворознюк, О. А. Поворознюк</i>	107
АНАЛІЗ МУЛЬТИФОКАЛЬНОСТІ ОБ'ЄМОЗАМІННОЇ ІНТРАОКУЛЯРНОЇ ЛІНЗИ <i>О. С. Поліщук, В. В. Козяр</i>	109
РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ПОШИРЕННЯ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ COVID 2019 <i>К. І. Попова, В. І. Луценко, І. В. Луценко, М. Ф. Бабаков, Іян Ло</i>	111
РОЗРОБЛЕННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПІДТРИМКИ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ. ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД <i>В. В. Приходнюк</i>	113
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР НА СМАРТФОНЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ <i>Л. С. Файнзильберг</i>	115
ОЦЕНКА СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ ПО ПАЛЬЦЕВОЙ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАММЕ, РЕГИСТРИРУЕМОЙ С ПОМОЩЬЮ ВСТРОЕННОЙ КАМЕРЫ СМАРТФОНА <i>Л. С. Файнзильберг, А. Н. Макеенок</i>	117
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РУХІВ ЛЮДИНИ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИМИ СИГНАЛАМИ <i>М. О. Хвостівський, О. В. Фуч, Н. В. Пашкевич</i>	119
ЗАСТОСУВАННЯ СКАТЕРОГРАМИ І РОЗПОДІЛУ ІМОВІРНОСТЕЙ R-R І P-Q ІНТЕРВАЛІВ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ ХОЛТЕРІВСЬКОЇ ЕКГ <i>В. І. Шульгін, В. В. Федотенко, К. В. Наседкін</i>	120
ВИДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ ПЛОДА З БАГАТОКАНАЛЬНОГО АБДОМІНАЛЬНОГО СИГНАЛА В РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ <i>В. І. Шульгін, В. В. Федотенко</i>	122
СПЕЦИФІКАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ГОМОДИННОЇ ТОМОГРАФІЇ ДЛЯ САПР КВАНТОВОЇ МЕДТЕХНІКИ <i>Б. І. Яворський</i>	124

**ДОКАЗОВА МЕДИЦИНА. ІНФОРМАЦІЙНІ ДІАГНОСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ.
БІОЕТИКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ.**

CORRELATION ANALYSIS BETWEEN MAIN FACTORS OF PROGRESSION OF DIABETIC NEPHROPATHY AND THE LEVEL OF PROINFLAMMATORY CYTOKINES <i>R. Alekseienco, Ye. Radzishavska, L. Rysovana, A. Matsko, H. Borodkina</i>	126
FORMATION OF A POOL FREE-CIRCULATING NUCLEIC ACID: ORIGIN AND FUNCTION <i>О. О. Otchenashenko</i>	127

Среднее значение показателя V составило $10,02 \pm 1,78$ м/с. Отклонения V от среднего чаще всего соответствовали существенным изменениям артериального давления испытуемого.

Выводы. Применение интеллектуальных алгоритмов обработки сигнала позволяет с помощью программы на смартфоне без дополнительных технических средств оценивать параметры формы усредненной пульсовой волны, несущих диагностическую информацию о жесткости и тоне сосудов.

Перечень ссылок:

1. Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients // Hypertension. 2001. No. 37. P. 1236-1241.
2. Гриценко В.И., Файнзильберг Л.С. Интеллектуальные информационные технологии в цифровой медицине на примере фазографии. Киев: Наукова Думка, 2019. 423 с.
3. Файнзильберг Л.С. Информационные технологии обработки сигналов сложной формы. Теория и практика. Киев: Наукова Думка, 2008. 333 с.

УДК 612.83: 616-009:519.21: 51-76

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РУХІВ ЛЮДИНИ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИМИ СИГНАЛАМИ

М. О. Хвостівський, О. В. Фуч, Н. В. Пашкевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
46001, Тернопіль, вул. Текстильна, 28, кафедра біотехнічних систем

E-mail: kaf_bt@tntu.edu.ua

The article presents the current state and prospects of development of methods and software and hardware for identifying human movements by electroencephalographic signals that will help people with lost mobility to move limbs after accidents and other pathologies, as well as undergo a successful rehabilitation process.

Однією із актуальних задач світового медичного співтовариства є задача повернення можливості рухатися людям, які втратили кінцівки або такі, що втратили здатність рухатися. Найбільш ефективним методом реєстрації та дослідження активності головного мозку людини під час рухів людини є електроенцефалографія (ЕЕГ) (Andrew Y. Paek, Harshavardhan A., José L [1]. Contreras-Vidal, Yuan H., Perdoni C., He B. [2] та ін.). За допомогою ЕЕГ можна визначити зони локалізації активності ділянок мозку у вигляді приросту потужності біопотенціалів, а саме електроенцефалографічного сигналу (ЕЕГ-сигналу). Такий підхід дає змогу проаналізувати думку людини при рухах людини та розробити методи обробки ЕЕГ-сигналу, технічну систему та її програмні засоби, які допомагатимуть людям з втраченими можливостями рухати кінцівками після аварій та інших патологій, а також пройти процес успішної реабілітації.

Дослідження щодо виявлення активності мозку людини за рухами вказівного пальця людини проведено в межах кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Для реєстрації ЕЕГ-сигналу застосовано комп'ютерну систему Neurocom («ХАІ-Medica», м.Харків). Розподіл зон активності головного мозку за ЕЕГ-сигналами зображено у вигляді картинування. при рухах вказівного пальця із закритими очима.

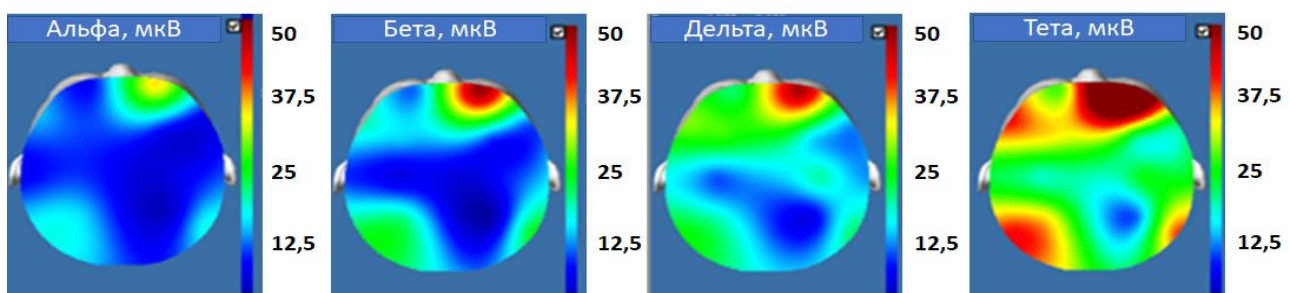


Рис. 1. Зони локалізації активності мозку людини за інтенсивностями хвиль ЕЕГ-сигналу

Таке дослідження є перспективним щодо використання його результатів при розробленні методів та засобів ідентифікації рухів людини для реабілітації та/або керування штучними протезами за допомогою декодованих ЕЕГ-сигналів як сигналів керування.

Перелік посилань:

1. Andrew Y. Paek, Harshavardhan A., José L. Contreras-Vidal. (2014) Decoding repetitive finger movements with brain activity acquired via non-invasive electroencephalography. March 2014. *Frontiers in Neuroengineering* 7:3. doi: 10.3389/fneng.2014.00003.
2. Yuan, H., Perdoni, C., and He, B. (2010). Relationship between speed and EEG activity during imagined and executed hand movements. *J. Neural Eng.* 7:26001. doi: 10.1088/1741-2560/7/2/026001.

УДК 612.176:004

ЗАСТОСУВАННЯ СКАТЕРОГРАМИ І РОЗПОДІЛУ ІМОВІРНОСТЕЙ R-R І P-Q ІНТЕРВАЛІВ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ АНАЛІЗУ ХОЛТЕРІВСЬКОЇ ЕКГ

В. І. Шульгін, В. В. Федотенко, К. В. Наседкін

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

E-mail: v.shulgin@khai.edu

The paper shows the possibilities and efficiency of using such probabilistic characteristics of Holter ECG signals as the one-dimensional probability density of the distribution of RR and pQ intervals, as well as a two-dimensional scatterogram of the distribution of the next intervals in the R_i-R_{i-1} and RR_i-pQ_i planes (Poincare plot, Lorenz plot) for compact display and editing of the analysis results of Holter records.

Аналіз холтерівського (добових і багатодобових) записів ЕКГ в більшості сучасних моніторних систем виконується, як правило, в автоматичному або інтерактивному (за участю оператора) режимі. Працюючи в повністю автоматичному режимі системи аналізу обмежується видачею короткого звіту про проведені дослідження за стандартною формою з прикладами виявлених порушень, графіками і таблицями вимірювань параметрів різних порушень. Однак, достовірність результатів такого аналізу, як правило, залишає бажати кращого, і лікар, який проводив дослідження, уважно не переглянув результати і не виправивши виявлені помилки аналізу, не може з чистою совістю поставити підпис під підсумковим висновком про дослідження.

Системи з інтерактивним принципом аналізу припускають участь фахівця в оцінці результатів кожного з етапів автоматичного аналізу ЕКГ, і при необхідності - їх корекції. Може скластися враження, що такий спосіб аналізу вимагає набагато більше часу і має велику трудомісткість, ніж повністю автоматичний. Насправді це не так. Помилки аналізу - неправильно відмічені епізоди артефактів на добовій ЕКГ, неправильно виявлені і класифіковані за наявності перешкод QRS-комплекси, ведуть до неправильних вимірів параметрів моніторної ЕКГ (інтервалів p-Q і Q-T, зсувів ST), неправильної оцінки порушень ритму і параметрів ВСР, і т. д. Накопичуючись по ходу аналізу, такі помилки призводять до абсолютно неадекватного підсумкового висновку про дослідження, а їх виправлення по завершенні аналізу вимагає дуже багато часу. Інтерактивна участь лікаря в ході аналізу дозволяє значно скоротити число таких помилок, оскільки, ніякий самий "розумний" алгоритм не може замінити досвіду грамотного фахівця.

Разом з тим, розробка програм аналізу, що працюють в інтерактивному режимі, вимагає використання особливих форм відображення результатів, що дозволяють в компактному і наочному вигляді, без необхідності стомлюючого перегляду всіх автоматично виявлених порушень, скласти інтегральне уявлення про їх наявність і характер. Однією з таких зручних і наочних форм відображення є щільності ймовірності розподілу RR інтервалів і інтервалів зчеплення, а також двовимірний розподіл чергових кардіоінтервалів R_i-R_{i-1} - скатерограма (Lorenz plot), широко використовувана для відображення результату аналізу Варіабельності Серцевого Ритму (ВСР) [1]. Однак, використання скатерограми не обмежується аналізом нормальних R-R інтервалів при аналізі ВСР. Не менш наочним і зручним є її використання для відображення різних порушень серцевого ритму [2, 3] на моніторних (добових) ЕКГ-записах - фібриляції передсердь (ФП) рис. 1 а, б, передчасних надшлуночкових (SVE) і шлуночкових (VE) скорочень, а скарерограма інтервалів RR-pQ - змін p-Q і порушень AV-провідності - рис. 2.