

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Юрія Богдановича Палляниці
на тему «Математична модель фонокардіосигналу для удосконалення кардіодіагностичних
систем», поданої до захисту за спеціальністю 01.05.02 – математичне моделювання та
обчислювальні методи на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Актуальність теми дисертаційної роботи. Застосування портативної апаратури для постійного моніторингу стану серцево-судинної системи забезпечує виявлення патологічних процесів на ранній стадії. Математична модель періодично корельованого випадкового процесу професора Ярослава Драгана враховує статистичну взаємопов'язаність між окремими циклами серцевих скорочень. Замкнута гемодинамічна модель утворена моделями електрокардіосигналу і фонокардіосигналу.

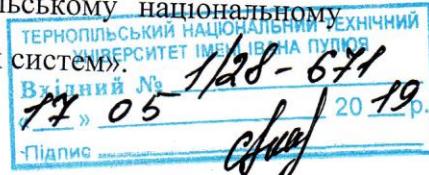
Але підвищення достовірності отримуваних від систем віддаленого і неперервного моніторування стану серцево-судинної системи людини потребує постійного розвитку моделей і алгоритмів одночасного опрацювання електрокардіограм, фонокардіограм та сфігмограм.

Програмна реалізація та інтеграція цих моделей і алгоритмів в сучасні системи діагностики стану серцево-судинної системи забезпечує своєчасного виявлення змін в її функціонуванні.

У зв'язку з цим удосконалення математичної моделі і методів аналізу фонокардіосигналу зареєстрованого одночасно з електрокардіосигналом з урахуванням періодичності його формування та статистичних взаємозв'язків є актуальною науковою задачею.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій базується на:

- удосконалені кардіодіагностичних систем;
- розгорнутих публікаціях у фахових і закордонних виданнях;
- апробації і публічному обговоренні на наукових конференціях загальнодержавного і міжнародного рівнів;
- програмній реалізації, апробації і практичному використанні моделей;
- використанні математичної моделі і розробленого метода опрацювання фонокардіосигналу засобами енергетичної теорії стохастичних сигналів в темі наукових досліджень «Методи та засоби виявлення патологічних станів для систем медичного контролю функціонального стану організму людини», номер державної реєстрації № 0115U002455, яка виконувалась у 2015 – 2017 рр. в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулія на кафедрі «Біомедичних систем».



Достовірність та новизна висновків та рекомендацій підтверджено практичною реалізацією та апробацією моделей у вигляді програмного забезпечення. Його використанням в науковій тематиці з державною реєстрацією.

Новизна висновків та рекомендацій підтверджена апробацією на міжнародних та вітчизняних конференціях, публікаціями у фахових виданнях України та виданнях, які входять у міжнародні наукометричні бази даних.

Найбільш вагомими науковими результатами є:

- математична модель фонокардіосигналу у вигляді періодично-корельованої випадкової послідовності, який зареєстровано одночасно з електрокардіосигналом;
- удосконалений синфазний метод опрацювання фонокардіосигналу;
- обґрунтування на концепціях бімедійності та «шунтування» застосування для аналізу фонокардіосигналу спектрально-кореляційних компонент, які відповідають стану серцево-судинної системи людини;
- розроблена імітаційна модель фонокардіосигналу.

Практична цінність отриманих наукових результатів полягає в:

- підвищенні достовірності та розширенні можливостей автоматизованих систем діагностики;
- побудованій програмно реалізованій і апробованій комп’ютерній імітаційній моделі для тестування алгоритмів опрацювання даних, отриманих у лікувальних установах;
- використанні у темі наукових досліджень з державною реєстрацією;
- впроваджені в:
 - = Тернопільській міській комунальній лікарні «МКЛ № 3»;
 - = навчальний процес кафедри медичної інформатики, кафедри медичної фізики та кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського;
 - = навчальний процес на кафедрі біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені І. Пулюя.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Наукові результати у розгорнутому вигляді і в повному обсязі опубліковано в 20 наукових працях. Серед них 6 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, 1 патент України на корисну модель і тези 11 доповідей у матеріалах наукових конференцій різних рівнів.

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації й автореферату. У цілому дисертаційна робота та автореферат написані грамотно і в логічній послідовності. Достатньо точно і лаконічно подані усі формулювання дисертаційної роботи та автореферату.

Автореферат відповідає дисертаційній роботі.

Структура і зміст дисертаційної роботи. Дослідження утворено всупом, чотирма розділами, списком використаних літературних джерел і додатками.

Загальний обсяг дисертації становить 164 сторінки, з яких 120 сторінок основного тексту, 15 сторінок 4 додатків, 11 сорінок списку літератури, який налічує 131 найменування.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано її мету та завдання, наведено об'єкт, предмет та методи дослідження, визначено наукову новизну, практичне значення й особистий внесок дисертанта, подано відомості про апробацію і впровадження результатів дослідження.

Перший розділ містить опис сучасного стану проблеми і захворюваність серцевими недугами, суті процесів породження серцевих скорочень, способів реєстрації акустичних показників роботи серця, обґрунтування необхідності використання фонокардіосигналу з врахуванням процесів породження серцевих скорочень для своєчасного виявлення патології.

У другому розділі описано принципи генезу фонокардіосигналу, бімедійності і шунтування, методи аналізу фонокардіосигналу, енергетичну теорія стохастичних сигналів в рамках застосування її засобів для опрацювання кардіосигналів, статистичне оцінювання станів серцево-судинної системи як стохастичної вібраційної системи і принципи бімедійності та шунтування.

Третій розділ містить обґрунтування способу виділення моментів прояву дії водія ритму для визначення інтервалу повторюваності фонокардіосигналу, опрацювання фонокардіосигналу синфазним методом і обґрунтування структури системи відбору фонокардіосигналу.

У четвертому розділі подано програмну реалізацію алгоритму опрацювання фонокардіосигналу, комп'ютерне імітаційне моделювання фонокардіосигналу, експериментальну верифікацію математичної моделі фонокардіосигналу і розроблене програмне забезпечення опрацювання фонокардіосигналу.

Зауваження до роботи:

1. Назва дослідження «Математична модель фонокардіосигналу для удосконалення кардіодіагностичних систем». Однак у роботі не наведено кількісних даних удосконалення кардіодіагностичних систем.
2. Не розкрита суть наукової новизни вдосконаленого синфазного методу опрацювання фонокардіосигналу.
3. У розділі автореферату «Методи дослідження» не вказано які методи застосовано для створення пакету прикладних програм.

4. У пунктах наукової новизни описано корисні ефекти, які забезпечуються цією новизною. Однак ефекти від наукової новизни мають бути описані у висновках, а не у пунктах наукової новизни.

5. Мета дослідження містить формулювання «... підвищення достовірності автоматизованих діагностичних систем (у тому числі й віддаленої діагностики)». Однак у дисертації та автoreфераті відсутні дані порівняльної оцінки підвищення достовірності автоматизованих діагностичних систем на підставі реалізації отриманих наукових результатів.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням.

Математична модель фонокардіосигналу зареєстрованого одночасно з електрокардіосигналом, вдосконалений синфазний метод опрацювання фонокардіосигналу, обґрунтування застосування спектрально-кореляційних компонент та імітаційна модель фонокардіосигналу є результатами розвязання актуальної наукової задачі удосконалення математичної моделі і методів аналізу фонокардіосигналу зареєстрованого одночасно з електрокардіосигналом з урахуванням періодичності його формування та статистичних взаємозв'язків.

Дисертаційна робота в повній мірі відповідає вимогам "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника" відповідає паспорту спеціальності 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи, а дисерант, Юрій Богданович Паляниця, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент, д. т. н., професор,
професор кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій
Української академії друкарства

 (B.K.Ovsyak)

Підпис В.К.Овсяка пітвєрджує:
проректор з наукової роботи Української академії друкарства,
професор, кандидат технічних наук



(B.З.Маїк)