

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Чернетченка Дмитра Володимировича на тему «Метод та апаратно–програмний засіб обробки електрокардіографічних сигналів за допомогою штучних мультистабільних нейронних мереж », представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

1. Актуальність теми

Відомо, що серцево-судинні захворювання (ССЗ) є основною причиною смерті в усьому світі. За оцінками, в 2016 році від ССЗ померло 17,9 мільйона чоловік, що склало 31% всіх випадків смерті в світі, 85% яких сталося в результаті серцевого нападу та інсульту. В Україні, протягом останніх років, серед причин смертності у 67% є серцево-судинні хвороби.

Зазначене надає особливої ваги діагностиці захворювань на ранній стадії. Одним із важливих методів є діагностика за електрокардіографічними сигналами (ЕКГ) організму людини.

Доцільність проведення досліджень за темою роботи і практичної реалізації отриманих результатів зумовлена їх спрямуванням на підвищення ефективності діагностики ССЗ за даними ЕКГ, що відповідає потребам наукової та практичної медицини і відповідної галузі приладобудування.

Зважаючи на зазначене, актуальність теми дисертаційної роботи, пов'язаної з розвитком методології ЕКГ діагностики, не викликає сумнівів.

Актуальність та значимість дисертаційної роботи підтверджується практичними результатами.

2. Ступінь обґрунтованості та достовірності сформульованих у дисертації наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи підтверджено результатами математичного та фізичного моделювання, а також даними експериментальних досліджень .

3. Новизна сформульованих у дисертаційній роботі наукових положень, висновків та рекомендацій

3.1. Удосконалено математичну модель мультистабільного нейрона штучної

імпульсної мережі, що, на відміну від відомих, уможливило генерування складних патернів вихідних сигналів та їх кодування.

3.2. Обґрунтовано структуру та характеристики апаратно – програмних засобів попередньої обробки сигналів на вході штучної нейронної мережі, в результаті чого, підвищено точність і швидкість виділення їх інформативних ознак.

3.3. Запропоновано алгоритм часового кодування спайкового шифратора, що забезпечило ефективне функціонування синтезованої структури штучної нейронної мережі.

4. Значення отриманих результатів для науки і практичної охорони здоров'я

Результати досліджень за темою дисертації формують методологічну основу розроблення мобільних технічних засобів оцінки функціонального стану організму людини за результатами аналізу життєдіяльності серцево – судинної системи.

Практичні результати дисертаційної роботи полягають у наступному. За результатами досліджень та безпосередньої участі автора:

- Виконано розроблення апаратно – програмного засобу оброблення електрокардіографічного сигналу за допомогою штучної мультистабільної нейронної мережі, а саме:

- обґрунтовано вибір елементної бази апаратної частини;
- розроблено конструкторську документацію апаратної частини та його програмне забезпечення.
- Виготовлено дослідний зразок засобу.

- Розроблено методику експериментальних досліджень та проведено верифікацію виготовленого зразка.

5. Висновок про повноту опублікування наукових положень, висновків та рекомендацій дисертаційної роботи

Результати досліджень опубліковано у 20 наукових працях, серед яких:

- 10 статей, із них: 5 у фахових наукових виданнях України; 3 у закордонних виданнях; 2 в інших;
- матеріалів і тез конференцій та семінарів – 8;
- патентів на корисну модель - 2.

Опубліковані роботи повністю охоплюють основні результати досліджень, виснов-

ки та рекомендації, що наведені в дисертації.

6. Рекомендації щодо використання результатів дисертаційної роботи

Отримані результати досліджень доцільно використати:

- з метою більш детального аналізу електрокардіографічного сигналу, зважаючи на успішне виділення розробленим засобом його інших ознак (зубці R,T) ;
- у розробленнях ТОВ Науково – виробничого підприємства «Метекол», м. Ніжин;
- у підготовці фахівців з медико - технічною спеціалізацією.

Зважаючи на потреби практичної охорони здоров'я України, а також ступінь готовності результатів дисертації, необхідність більш широкого їх впровадження не потребує окремих рекомендацій.

7. Зауваження та недоліки

7.1. Загальне зауваження щодо формулювань пунктів наукової новизни стосується використання терміну «розроблено».

7.2. До 4 пункту наукової новизни. Гіпотези не відносяться до обґрунтованих автором положень, що є основою вирішеної в дисертації задачі.

7.3. Автор значну увагу приділив аналізу та моделюванню електричних характеристик нейронів і їх взаємодії, однак, не зауважив роль астрогліальних клітин, що можуть формувати зворотний зв'язок.

7.4. До наведених на рис.4.4 даних не представлено опису умов експерименту, що необхідно, оскільки варіація серцевого ритму волонтера становила близько 16%.

7.5. У розробленому засобі оброблення електрокардіографічного сигналу опір контакту «поверхня тіла - електрод» становить (100 - 300) кОм (с.107). Це визначає недостатню стійкість засобу відносно механічних артефактів.

7.6. У тексті роботи автор використовує відмінні від традиційних терміни, зокрема, «фронтенд пристрою» (с.104), «струм витоку по входу підсилювача» (с.103).

7.7. Зауваження до графіків, зокрема, (рис. 3.15) де на осі ординат відкладено потужність сигналу замість амплітуди.

7.8. В роботі присутні окремі описки, зокрема, «цифро-внвлоговий перетворювач» (с.106).

7.9. До оформлення рукопису є зауваження, зокрема, у списку публікацій за темою дисертації відсутні дані щодо наукометричних баз.

Наведені зауваження та недоліки не мають принципового значення.

8. Висновки

8.1. Дисертаційна робота є закінченою науковою працею, яка відповідає спеціальності 05.11.17- біологічні та медичні прилади і системи.

8.2. Науково обгрунтовані в роботі методологічні та метрологічні рішення сприяють забезпеченню практичної, зокрема, спортивної медицини України нобільними засобами електрокардіографічних обстежень.

8.3. В наукових публікаціях Чернетченка Д.В. повністю викладені основні результати дисертації.

8.4. Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації.

8.5. Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні і відповідає п.п.9,11 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567.

8.6. Здобувач заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,

д.т.н., проф.

Є.В.Сторчун

Підпис д.т.н. , проф. Сторчуна Є.В. засвідчую

Вчений секретар

Національного університету

“Львівська політехніка”



Б.Р.Брилинський