

ВІДГУК

офіційного опонента

Авруніна Олега Григоровича

на дисертаційну роботу Бернадської Тетяни Володимирівни

«Методи тривимірної візуалізації плазматичних мембран еритроцитів для визначення морфологічних ознак»,

яку представлено на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

Актуальність теми.

Розвиток сучасної медицини неможливий без вдосконалення методів лабораторної діагностики. Досягнення в області цифрової електроніки дозволяють значно поліпшити багато технологічних процесів, в тому числі і при медичних лабораторних дослідженнях. До основних методів клінічної діагностики відноситься загальний (клінічний) аналіз крові. Саме кров є головним індикатором протікання патологічних процесів в організмі людини. Морфологія еритроцитів має зміни при гематологічних захворюваннях і відображає стан організму в цілому. Тому, дослідження стану клітин крові і, в першу чергу, еритроцитів має достатньо актуальним завданням клінічної лабораторної діагностики.

У дисертаційній роботі поставлена науково-технічна задача вдосконалення методів тривимірної візуалізації плазматичних мембран еритроцитів з метою визначення морфологічних ознак. Застосування вдосконаленого метода спектрального аналізу з подальшою цифровою обробкою сигналів за рахунок математичної статистичної обробки зображення призведе до більш адекватного математичного опису морфологічних ознак еритроцитів, що підвищить достовірність результатів лабораторних клінічних досліджень.

Зв'язок теми дисертації з виконанням науково-дослідних робіт.

Робота виконувалась у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» згідно плану держбюджетних НДР МОН України:

- К 7801 «Оптимізація енергетичних показників напівпровідникових перетворювачів і систем на їх основі» (НТР № 0116V000888). Участь автора –

виконавець;

- К 7802 «Дослідження перетворювачів з розділеною комунікацією» (НТР № 0118V002011 Участь автора – виконавець.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Положення та висновки, що наведені в дисертаційній роботі Бернадської Т.В., в достатній мірі обґрунтовані як з наукового, так і з технічного поглядів. Обґрунтованість отриманих у роботі наукових положень, висновків і рекомендацій базується на використанні основних положень теоретичних основ геометричної та фізичної оптики, лазерної техніки, чисельного розв'язання рівнянь, сучасних інформаційних технологій, нормативних методів статистичної обробки та метрологічного забезпечення вимірювань і контролю з використанням ліцензійного програмного забезпечення.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується даними відповідних експериментальних досліджень, коректним застосуванням технічних засобів та математичного апарату і кореспондуються з даними інших авторів.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- вперше за рахунок вдосконалення методу спектрального аналізу та засобів цифрового спектрометричного перетворення отримано тривимірне зображення еритроцитів, яке з підвищеною роздільною здатністю відображає інформацію про їх морфологічні параметри;

- отримано розвиток процесу спрощеного лабораторного дослідження стану плазматичних мембран еритроцитів і підвищена його технологічність за рахунок вдосконаленої принципової оптичної схеми інтерференційного мікроскопа з автоматизованою зміною збільшення і поліпшеними оптико-технічними характеристиками. Перевагами даного вдосконалення є забезпечення можливості отримання двопрменевої і багатопрменевої інтерференційної картини за рахунок динамічної зміни елементів оптичної схеми;

- вдосконалено математичний опис морфологічних ознак еритроцитів завдяки поєднанню метода інтерференційної мікроскопії з методом цифрової обробки сигналів для тривимірної візуалізації фазових мікрооб'єктів за рахунок математичної статистичної обробки інтерференційного зображення;

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Практична цінність полягає у використанні результатів досліджень, а саме:

- у розроблені та виготовлені експериментального стенду для одержання нової вимірювальної інформації відносно геометричних та морфологічних ознак клітин крові при використанні запропонованих у дисертаційній роботі технічних рішень;

- у науково-дослідних роботах та навчальному процесі з курсів «Фізіотерапевтична апаратура» і «Біофізика» кафедри «Промислова і біомедична електроніка» Національному технічному університеті «ХПІ»;

- при викладанні навчальних дисциплін «Клінічні лабораторні дослідження», «Гістологія з технікою гістологічних досліджень» та «Анатомія та фізіологія людини» за програмою підготовки молодших спеціалістів зі спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування» спеціалізації «Лабораторна діагностика» Харківським обласним медичним коледжем.

- у використанні технічних рішень при реалізації вдосконалених методів тривимірної візуалізації плазматичних мембран еритроцитів для визначення морфологічних ознак фірмою «Радмір» дочірнім підприємством АТ «Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань» при розробці та виробництві електромедичного і електротерапевтичного обладнання.

- отримані результати можуть використовуватись як база для подальших наукових досліджень в цієї галузі.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні наукові і практичні результати досліджень опубліковані у 14 наукових публікаціях, з яких: 2 статті у фахових виданнях України; 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави (Туреччина), яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку Європейського Союзу (видання

включено до наукометричних баз даних Web of Science та Scopus), 2 статті опубліковано у виданнях, що включено до наукометричної бази Scopus, 7 статей у матеріалах конференцій та 2 патенти України на корисні моделі з напрямку дисертації

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Бернадської Т.В. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, трьох додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, показана її наукова і практична цінність, сформульовані мета і задачі дослідження, які необхідно вирішити для її досягнення, описано зв'язок дисертації з науковими планами та темами, приведена апробація дисертаційної роботи і публікації.

В першому розділі описано об'єкт дослідження, проведено аналіз наявності діагностичних ознак на підставі морфологічних змін еритроцитів, які є важливими в діагностичному та прогностичному відношенні патологічних змін, проаналізовані сучасні методи дослідження еритроцитів за допомогою мікроскопії, детально проведено огляд існуючих інтерферометрів з приведеними перевагами та недоліками кожного. Обрано напрям теоретичних і експериментальних досліджень, здійснено постановку задач дисертаційної роботи.

У другому розділі приведена та описана принципова оптична схема інтерференційного мікроскопа, що дозволяє провести тривимірну візуалізацію мікрооб'єктів. Обґрунтована необхідність використання оптичних елементів схеми та взаємного їх розташування. Додатково була розроблена принципова оптична схема інтерференційного мікроскопу з можливістю отримання різного ступенів збільшення без перефокусування, яка необхідна для спрощення процесу дослідження еритроцитів та підвищення його технологічності.

В третьому розділі приведені вдосконалені методи тривимірної візуалізації морфології еритроцитів. Також проведено дослідження метрологічних

характеристик розробленого методу відновлення геометричних параметрів еритроцитів як методу їх непрямого вимірювання.

В четвертому розділі проводиться експериментальне впровадження технічних рішень за темою дисертації у вигляді стенду для утворення зображення еритроцитів, що далі буде відновлюватися запропонованими вдосконаленими методами тривимірної візуалізації мікрооб'єктів. Перевірка запропонованих технічних рішень та випробування роботи експериментального стенду були проведені шляхом дослідження методу впливу на морфологію еритроцитів.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел з 98 найменувань досить повний і включає вітчизняні та зарубіжні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. Доцільно було б скорегувати назву роботи у відповідності до мети досліджень та більшої узгодженості зі спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно–вимірювальна техніка.

2. Доцільно було б провести обробку зображення еритроцитів на просвіт не тільки в одному діапазоні когерентного світла (зеленому), а в двох інших діапазонах (червоному та синьому) та дослідити метрологічні характеристики результату.

3. В другому та четвертому розділах не наведено чітких розрахунків щодо отримання граничних значень для показників просторового розрізнення цифрової камери.

4. Четвертий пункт наукових результатів відноситься виключно до практичного застосування роботи.

5. В п'ятому пункті загальних висновків не вказано, на скільки змінюється точність при використанні програмної корекції результату вимірювання та не конкретизовано метод самої корекції .

6. Висновки взагалі не носять характеру рекомендацій, а лише констатують виконані дослідження.

7. Багато рисунків другого розділу є сканованими з відомих джерел.

8. В тексті роботи зустрічаються окремі стилістичні помилки.

Вказані недоліки не зменшують позитивне враження від роботи, але й не прикрашають її.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Бернадської Тетяни Володимирівни «Методи тривимірної візуалізації плазматичних мембран еритроцитів для визначення морфологічних ознак» за своїм змістом відповідає спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу науково-практичну задачу, що полягає в підвищенні роздільної здатності тривимірного зображення еритроцитів для визначення їх морфологічних параметрів за рахунок вдосконалення методу спектрального аналізу та засобів цифрового спектрометричного перетворення. Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, який затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, а здобувач Бернадська Тетяна Володимирівна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

Офіційний опонент

Завідувач кафедри Біомедичної інженерії,
Харківського національного університету
радіоелектроніки, доктор технічних наук,
професор

Олег АВРУНІН

Підпис Олега Авруніна засвідчую.

Учений секретар



Ігор МАГДАЛІНА