

## **ВІДГУК**

### **офіційного опонента**

на дисертаційну роботу Вирозуба Романа Михайловича  
«Метод і телемедична діагностична система для сімейного лікаря»,  
що подана до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за  
спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи

#### **Актуальність теми дисертації.**

В рамках реформи вітчизняної системи охорони здоров'я виконується планомірний перехід до сімейної медицини. Відповідно до цього сімейному лікарю потрібна мобільна апаратура для швидкої діагностики стану пацієнта з можливостями проведення телеконсультацій, дистанційного моніторингу та інших корисних функцій. Але, існуючі стандартні медичні прилади не адаптовані для завдань сімейної медицини, оскільки призначалися для застосування спеціалістами вузьких спеціалізацій. Тому, фактично, в діяльності сімейного лікаря зараз відсутні навіть деякі елементи домашньої телемедицини.

Виходячи з цього, удосконалення структурної організації та підвищення ефективності роботи сучасних телемедичних діагностичних систем для сімейної медицини за рахунок введення модулів контролю життєдіяльності та телеконсультування в реальному масштабі часу є актуальною науково-технічною проблемою біомедичної інженерії.

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Основний зміст роботи складають результати досліджень, які проводились на кафедрі біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету.

Науково-дослідна робота здійснювалася за планами наукових досліджень Вінницького національного технічного університету та Міністерства освіти і науки України, а також держбюджетної науково-дослідної теми «Розробка неінвазивних оптико-електронних систем двовимірної поляризаційної томографії фазово-неоднорідних біологічних об'єктів» (номер державної реєстрації: 0112U001368), в якій здобувач брав участь як виконавець.

**Обґрунтованість наукових положень висновків і рекомендацій**, що викладені у роботі забезпечується завдяки коректному формулюванню задач та компетентності проведених досліджень, підтвердженням адекватності запропонованих методів та математичних моделей, коректним застосуванням методів теорії проектування біотехнічних систем для розробки принципів побудови запропонованої телемедичної діагностичної системи для сімейного

лікаря, статистичної обробки отриманих експериментальних даних, а також успішною апробацією та впровадженням результатів дослідження. Основні наукові результати обговорювалися на різноманітних науково-технічних конференціях і семінарах.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Отримані наукові результати є внеском у подальший розвиток методів розробки телемедичних систем та комплексів, зокрема:

1. Вперше запропоновано для приладів і систем сімейної медицини метод визначення стану життєдіяльності і місця знаходження пацієнта шляхом введення GPS-M моніторингу його функціонального стану за критерієм просторового положення тіла з одночасним, автоматичним інформуванням сімейного лікаря про зміни в організмі пацієнта, які становлять загрозу його життю, що зменшує можливість летального випадку внаслідок несвоєчасного надання невідкладної медичної допомоги.

2. Удосконалено математичну модель телемедичної діагностичної системи, новизною якої є введення до складу параметрів внутрішнього змісту ТДС і психофізіологічного статусу лікаря, що забезпечило формування стану системи, як деякої внутрішньої характеристики ТДС, значення якої в даний момент часу визначає поточне значення вихідної величини, що дозволяє розглядати стан ТДС як систему відображень параметрів ТДС.

3. Удосконалено метод структурної організації і функціонування телемедичної мережі ППР сімейним лікарем в частині введення двох контурів прийняття рішення : клінічного – до структури якого включено базу даних критичних медпрепаратів, та адміністративного – з доданою функцією перевірки адекватності рішення визначеного в клінічному контурі, що дозволило розробити модуль телемедичного консультування з елементами технології експертних систем.

### **Практичне значення одержаних результатів** полягає в:

1. Обґрунтовано комплекс вимог до телемедичної діагностичної системи, на основі яких сформульовано основний принцип її побудови, як принцип багатофункціональної необхідності, відповідно до якого, оцінювання стану здоров'я пацієнта здійснюється за обґрунтованою індивідуальною сукупністю первинних параметрів і вторинних показників життєдіяльності, ранжованих за ступенем інформативності та рівнем взаємовпливу між собою, що забезпечує адекватну оцінку функціонального стану здоров'я людини.

2. Розроблено телемедичну діагностичну систему, відмінністю якої є введення до її структури модулів «Контроль життєдіяльності» і телемедичного on-line консультування, що у сукупності із стандартними засобами реєстрації біосигналів і тестом нервово-психічної адаптації забезпечило апаратно-програмну підтримку інформаційного каналу GPS-M моніторингу функціонального стану пацієнта на рівні критеріїв чутливості ( $Se=92,8\%$ ), специфічності ( $Sp=89,4\%$ ), точності ( $Ac=91,6\%$ ), прогностичності ( $PVP=94\%$  і  $PVN=87,5\%$ ).

3. Запропоновано модуль телемедичного консультування, представлений апаратно-програмними засобами для збору, передачі, обробки, зберігання та відтворення медичної інформації в обчислювальному середовищі за допомогою інтелектуального інтерфейсу та діалогового режиму з елементами технології експертних систем і підтримки прийняття рішень та алгоритми його роботи.

4. Результати дисертаційної роботи впроваджено в практичну діяльність сімейних лікарів комунального підприємства «Міський лікувально-діагностичний центр», де впроваджено автоматизований діагностичний телемедичний комплекс для сімейного лікаря, що сприяло покращенню якості обстеження пацієнтів на прийомі у сімейного лікаря (акт від 15.09.2016 р.).

Практичні результати роботи не викликають сумнівів та підтверджуються відповідним актом впровадження.

#### **Оцінка основного змісту дисертації.**

Дисертаційну роботу Вирозуба Романа Михайловича спрямовано на розробку методу і телемедичної діагностичної системи для сімейного лікаря.

Рукопис дисертації складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 178 найменувань та 2-х додатків. Основний зміст дисертації складає 144 сторінки, містить 38 рисунків та 16 таблиць. Загальний обсяг дисертації складає 198 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету, об'єкт, предмет і методи дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

Перший розділ присвячено аналізу існуючої апаратури для сімейної медицини, висвітлено необхідність удосконалення телемедичних діагностичних систем для сімейного лікаря.

У другому розділі наведено побудову математичної моделі телемедичної

діагностичної системи та удосконалено метод структурної організації і функціонування телемедичної мережі підтримки прийняття рішень сімейним лікарем.

Третій розділ присвячений розробленню телемедичної діагностичної системи для сімейної медицини і мобільного додатку «Контроль життєдіяльності». Наведено та обґрунтовано відповідні структурні схеми запропонованої системи та розроблених модулів.

У четвертому розділі розглянуто впровадження розробленої телемедичної діагностичної системи для сімейної медицини і мобільного додатку «Контроль життєдіяльності» в практичну діяльність сімейного лікаря. Представлено експериментальні дослідження для визначення діагностичної ефективності роботи системи.

У висновках сформульовані основні теоретичні положення та практичні результати роботи.

У додатках наведено акт впровадження результатів роботи в медичну практику та методику розрахунку економічної ефективності розробленої телемедичної діагностичної системи для сімейного лікаря.

### **Відповідність дисертаційної роботи вимогам ДАК України**

Матеріал дисертації наданий досить обґрунтовано і логічно. Кожен з чотирьох розділів має свою специфіку, котрі у сукупності свідчать про цілісність та завершеність досліджень, що наведені в дисертаційній роботі. Зміст та структура дисертації, послідовність і повнота розв'язаних задач цілком відповідають темі та поставленій меті роботи.

Матеріал дисертації викладений логічно і обґрунтовано, починаючи від вступу, формулювання мети та задач досліджень, закінчується викладанням експериментальних результатів і загальними висновками. Представлені наукові положення є новими, що підтверджено результатами експериментів та актом впровадження розробленої системи в медичну практику.

### **Повнота викладення результатів в опублікованих працях.**

За матеріалами дисертації опубліковано 18 наукових робіт, включаючи 10 статей в наукових фахових виданнях, що затверджені ДАК МОН України та які входять до міжнародних наукометричних баз даних, 1 стаття в іншому виданні та 7 тез доповідей на наукових конференціях.

Представлені публікації повністю відображають повноту і новизну наукових положень, а також зміст дисертаційної роботи.

Автореферат за змістом, науковою новизною, практичною значимістю отриманих результатів та висновками повністю адекватний рукопису дисертаційної роботи та відповідає сучасним вимогам МОН України.

Отримані в роботі наукові положення, висновки і рекомендації дисертації обґрунтовані коректним використанням математичного апарату, успішною програмною реалізацією методу та алгоритмів і підтверджені впровадженням в практичну діяльність результатів дисертації, що, в підсумку, продемонструвало збіг теоретичних положень із експериментальними результатами. Потрібно відмітити проведення, фактично, попередньої клінічної апробації розробленої телемедичної діагностичної системи для сімейного лікаря.

Тематика дисертації, її зміст і форма в повній мірі відповідають паспорту спеціальності 05.11.17 – Біологічні та медичні апарати і системи.

#### **Недоліки та зауваження до роботи:**

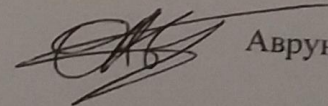
1. Четвертий пункт формулювання наукової новизни більш відноситься до практичної цінності роботи.
2. Актуальність роботи сформульовано досить абстрактно, що не дозволяє відразу визначити мету досліджень.
3. Не зрозуміло, як оцінювалось підвищення ефективності роботи запропонованої телемедичної системи в порівнянні з відомими системами.
4. Доцільно було б отримати патенти на розроблену телемедичну діагностичну систему для сімейного лікаря та, відповідно, на спосіб обробки даних у цієї системі, що підтвердило би наукову новизну роботи.
5. Загальні висновки не носять характер рекомендацій щодо розробки методів і проектування телемедичних діагностичних систем в сімейній медицині, та малоінформативні, зокрема, пункт 7.
6. В рукопису дисертаційної роботи присутні окремі технічні описки, наприклад, на стр.34 – «...і опорний буферний каскаді...», деякі посилання на літературу, наприклад, на джерело № 143 оформлено не належним чином (посилання на патент, як на електронне джерело), присутні посилання, наприклад, на студентський реферат (джерело № 68) та інші.

Наведені зауваження не зменшують наукової новизни і практичної значимості дисертаційної роботи, але і не прикрашають її.

## Загальний висновок.

Вважаю, що дисертаційну роботу слід оцінити як завершену наукову працю, що містить нові науково обґрунтовані теоретичні і практичні результати, які, в сукупності, дозволяють вирішити завдання щодо розробки методу і телемедично-діагностичної системи для сімейного лікаря, робота відповідає сучасним вимогам МОН України, зокрема п. 9, 11-14 "Порядку присудження наукових ступенів". Зміст автореферату повністю відображає основні положення дисертації та отримані наукові і практичні результати. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи, а її автор, Вирозуб Роман Михайлович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Офіційний опонент  
професор кафедри біомедичної інженерії  
Харківського національного університету  
радіоелектроніки, доктор технічних наук,  
професор

 Аврунін О.Г.

*Підпис завідувача*

*Учений*



*С. В. Давидович*