

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000831

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-03-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Ярослав Олександрович

2. YAROSLAV SHEVCHENKO

Кваліфікація: 14.03.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8119-2539

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 14.03.11 Медична та біологічна інформатика і кібернетика

Дата захисту: 27-06-2023

Спеціальність за освітою: 091 Біологія

Місце роботи здобувача: Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

Код за ЄДРПОУ: 01896702

Місцезнаходження: вул. Дорогожицька, буд. 9, Київ, 04112, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 126

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**Код за ЄДРПОУ:** 01896702

**Місцезнаходження:** вул. Дорогожицька, буд. 9, Київ, 04112, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України

**Ідентифікатор ROR:**

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**Код за ЄДРПОУ:** 01896702

**Місцезнаходження:** вул. Дорогожицька, буд. 9, Київ, 04112, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 76.03.59

**Тема дисертації:**

1. Технологічні аспекти динамічної ідентифікації станів людини в задачах мобільної медицини
2. Technological aspects of dynamic identification of human conditions in the problems of mobile medicine

**Реферат:**

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та вирішення актуального науково-практичного завдання – створення концептуальної основи динамічної ідентифікації станів організму людини для підвищення ефективності мобільної медицини. Розроблено комплекс нових методів і підходів для визначення станів організму людини (як біологічного об'єкта), а також за допомогою цифровізації процесів, що відбуваються в організмі людини, представлено формалізацію відображення їх динаміки, що в сукупності з технічними засобами дозволяють реалізувати можливості мобільної медицини. Даний підхід надав інструментарій для створення людиноцентрованого підходу до оцінювання станів, обґрунтування технологічних рішень при динамічній ідентифікації станів організму людини в завданнях мобільної медицини. Дослідження представлено п'ятьма послідовними розділами, кожен із яких не лише вирішував певне завдання, але й був основою для наступних етапів дослідження та узагальнення отриманих

результатів. Визначення стану здорової людини чи пацієнта зазвичай здійснюється за допомогою певних показників, що входять до групи критеріїв функціонування органів і систем організму. Хоча ці системи оцінювання можуть надавати лише стохастичні характеристики прогнозу, вони добре працюють при визначенні можливого результату на груповому рівні, але недостатньо добре – при прогнозуванні стану організму окремої людини. Із загальнотеоретичних підходів одним із центральних елементів системної біомедицини є взаємодія між математичним моделюванням і реальними значеннями вимірюваних величин. Зазвичай біологічні та медичні явища представляються як динамічні системи. Проте всі параметри системи на практиці неможливо знайти шляхом оптимізації. Відповідно слід продовжувати пошуки ефективної системи визначення стану та кількісної системи прийняття рішень, особливо для персоналізованої стратегії. Визначено, що серед трьох основних складових поняття технології мобільної медицини (методи, підходи/прийоми, технічні засоби їх реалізації) краще вивчені питання використання та впровадження в практику охорони здоров'я різноманітних технічних засобів. Тому в теперішній час найважливішим і найскладнішим у завданнях мобільної медицини виявляється формалізація методів і прийомів ідентифікації станів організму людини та їх цифровізація. Основною частиною роботи стали дослідження інформаційних і технологічних підходів до визначення можливостей мобільної медицини, зокрема динамічного контролю за станом організму людини, своєчасного виявлення сталих станів відмінних від норми та можливих траєкторій переходу між ними, забезпечення моніторингу показників функціонального стану організму людини. З'ясовано, що, попри великі обсяги досліджень, єдине розуміння про стандарти передавання інформації у мобільній медицині відсутнє. В свою чергу використання бездротових мереж породжує значну кількість проблемних питань, пов'язаних із необхідністю енергоспоживання, імплантації датчиків, підтримання безпеки та конфіденційності, з'єднання через різноманітні мережі в режимі реального часу тощо. Запропоновано методики: 1) оцінювання сталості функціональних станів організму людини на основі сучасних технологій доказової медицини та математичних методів; 2) визначення інформативності ознак організму людини під час дистанційного моніторингу її стану. Підкреслено, що ознака може бути корисною для діагностики одних станів і неважливою для інших. Для з'ясування ролі ознаки в класі явищ запропоновано використовувати її діагностичну цінність. Рекомендовано використовувати оцінки інформативності, що не залежать від апріорного розподілу, та показники ризику прогнозованих станів як універсальний метод для визначення інформативності ознак при мобільному спостереженні за станом організму людини. Для оцінювання інформативності ознак при переході між двома станами організму людини запропоновано використовувати формули Кульбака та Шеннона. Проведені теоретичні та практичні дослідження стосовно динамічної взаємодії різних фізіологічних систем у людському організмі дозволили сформулювати методологічний підхід до ідентифікації станів організму людини та кількісного оцінювання фізіологічних взаємодій показників на основі безперервних багатоканальних фізіологічних записів. Впровадження стратегії постійного моніторингу факторів ризику та конфаундерів, урахування динаміки інформативності ознак знизило кількість діагностичних помилок щонайменше на  $(11,3 \pm 1,6)$  %. При ідентифікації результатів спостереження в процесах прийняття рішень специфічність сягала значень  $(96 \pm 3)$  %, а кількість хибнопозитивних і хибнонегативних результатів не перевищувала  $(3,7 \pm 0,9)$  %. Відповідно вплив помилково класифікованих випадків у діагностиці станів організму людини не мав суттєвого значення при оцінюванні результатів дослідження.

2. The dissertation provides a theoretical generalization and solution to an actual scientific and practical task – the creation of a conceptual basis for identifying the states of the human body to increase the effectiveness of mobile medicine. A complex of new methods and approaches has been developed for determining the states of the human body (as a biological object), as well as with the help of digitalization of the processes that occur in the human body, the formalization of displaying their dynamics, which together with technical means make it possible to realize the possibilities of mobile medicine. This approach provided a toolkit for creating a patient-oriented approach to assessing conditions, substantiating technological solutions for dynamic identification of human body conditions in the tasks of mobile medicine. The research is presented in five consecutive chapters, each of which not only solved a certain task, but also served as the basis for the next stages of the research and generalization of

the obtained results. Determination of the condition of a healthy person or patient is usually carried out using certain indicators that are included in the group of criteria for the normal functioning of organs and systems of the body. Although these scoring systems can only provide stochastic prognostic characteristics, they work well at determining the likely outcome at the group level, but not well enough at predicting the state of an individual's body. Among general theoretical approaches, one of the central elements of systemic biomedicine is the interaction between mathematical modeling and real values of measured values. Usually, biological and medical phenomena are presented as dynamic systems. However, in practice, all system parameters cannot be found by optimization. Accordingly, the search for an effective state detection system and quantitative decision-making system, especially for personalized strategy, should continue. It is shown that among the three main components of the concept of mobile medicine technology (methods, approaches/techniques, technical means of their implementation), the issue of using and implementing various technical means into health care practice is best studied. Therefore, it has been proven that the most difficult task in mobile medicine is the formalization of methods and techniques for identifying the states of the human body and their digitalization. The main part of the work was the research of informational and technological approaches to determining the possibilities of mobile medicine, in particular, dynamic monitoring of the state of the human body, timely detection of permanent states different from the norm and possible trajectories of transition between them, ensuring monitoring of indicators of the functional state of the human body. It was found that, despite the large amount of research, there is no unified understanding of the standards of information transmission in mobile medicine. In turn, the use of wireless networks creates a large number of problems related to the need for low power consumption, light weight, the possibility of implanting sensors, maintaining security and privacy, connecting through heterogeneous networks in real time, ensuring functional interoperability, etc. In turn, the use of wireless networks creates a large number of problems related to the need for power consumption, implanting sensors, maintaining security and privacy, connecting through heterogeneous networks in real time, ensuring interoperability, etc. Methods are proposed: 1) assessment of stability of functional states of the human body based on modern technologies of evidence-based medicine and mathematical approaches; 2) determining the informativeness of signs of the human body during remote monitoring of its condition. It is emphasized that a sign can be useful for the diagnosis of some conditions and unimportant for others. To find out the role of a feature in the class of phenomena, it is proposed to use the diagnostic value of the feature. It is recommended to use informativeness estimates that do not depend on the a priori distribution and risk indicators of predicted states as a universal method for determining the informativeness of signs during mobile observation of the state of the human body. To evaluate the informativeness of signs during the transition between two states of the human body, it is proposed to use the Kullback and Shannon formulas. Theoretical and practical studies have been conducted regarding the dynamic interaction of various physiological systems in the human body. As a result, a methodological approach to the identification of states of the human body and quantitative assessment of physiological interactions of indicators based on continuous multi-channel physiological recordings was formulated.

### **Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики

**Підсумки дослідження:** Новий напрямок у науці і техніці

### **Публікації:**

- 1. Shevchenko Ya. Determination of the informational content of symptoms in the dynamic processes of assessing the patient's condition in e-health. EUREKA: Health Sciences. 2021;5:47–60. Available from: <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2021.001976>.

- 2. Мінцер ОП, Мохначов СІ, Шевченко ЯО. Тренди розвитку технологій оцінювання знань у системах підготовки аспірантів. Медична інформатика та інженерія. 2022; 1-2:77–81.
- 3. Мінцер ОП, Карленко ВП, Шевченко ЯО, Суханова ОО. Кластеризація функціональних станів організму. Пілотне дослідження. Медична інформатика та інженерія. 2021;(2):4–13.
- 4. Шевченко ЯО. Стратегічні основи дистанційного оцінювання стану пацієнтів у мобільній медицині. інформативність, точність, надійність. Медична інформатика та інженерія. 2019;4:83–5.
- 5. Шевченко ЯО. Концептуальні підходи до алгоритмізації процесів моніторингу показників стану організму. Медична інформатика та інженерія. 2018;3:68–70.
- 6. Мінцер ОП, Суханова ОО, Мироненко НВ, Ганинець ПП, Шевченко ЯО та ін. Ключові тренди розвитку технологій передавання знань у системах післядипломної медичної освіти та безперервного професійного розвитку лікарів. Медична інформатика та інженерія. 2018;4:50–6. (
- 7. Шевцова ОМ, Шевченко ЯО, Феценко АС, Мироненко НВ, Суханова ОО та ін. Перспективи використання SMART-стратегії у розвитку післядипломної медичної освіти. Медична інформатика та інженерія. 2017;3:41–6.
- 8. Мінцер ОП, Шевченко ЯО. Особливості діагностики стану здоров'я пацієнта з позицій мобільної медицини. Постановка проблеми. Медична інформатика та інженерія. 2016;4:31–5

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методичні документи; аналітичні матеріали

**Соціально-економічна спрямованість:** поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0117U007598; 0116U008376

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Мінцер Озар Петрович
2. Ozar MINTSER

**Кваліфікація:** д. мед. н., професор, 14.03.11

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-7224-4886

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**Код за ЄДРПОУ:** 01896702

**Місцезнаходження:** вул. Дорогожицька, буд. 9, Київ, 04112, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

## Офіційні опоненти

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вакуленко Дмитро Вікторович
2. Dmytro Vakulenko

**Кваліфікація:** д. б. н., професор, 14.03.11

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5062-9278

### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України

**Код за ЄДРПОУ:** 02010830

**Місцезнаходження:** Майдан Волі, буд. 1, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України

**Ідентифікатор ROR:**

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коробейников Георгій Валерійович
2. HEORHII KOROBENIKOV

**Кваліфікація:** д.б.н., професор, 03.00.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1097-4787

### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет фізичного виховання і спорту України

**Код за ЄДРПОУ:** 02928433

**Місцезнаходження:** вул. Фізкультури, буд. 1, Київ, 03150, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лях Юрій Єремійович
2. YURIY LIAKH

**Кваліфікація:** д. б. н., професор, 03.00.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Острозька академія"

**Код за ЄДРПОУ:** 22554101

**Місцезнаходження:** вул. Семінарська, буд. 2, Острог, Острозький р-н., 35800, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### Рецензенти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Соловійов Сергій Олександрович

2. SERHII SOLOVIOV

**Кваліфікація:** д. фармацев. н., доцент, 15.00.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-2681-7417

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**Код за ЄДРПОУ:** 01896702

**Місцезнаходження:** вул. Дорогожицька, буд. 9, Київ, 04112, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство охорони здоров'я України

**Ідентифікатор ROR:**

### VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Бабінцева Лариса Юріївна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Бабінцева Лариса Юріївна

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Серьогіна Наталія Олексіївна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна