Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003482

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-08-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Говорнян Сергій Леонідович
2. Serhiy L. Hovornyan

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2766-2218

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 222

Назва наукової спеціальності: Медицина

Галузь / галузі знань: охорона здоров'я

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 222 Медицина

Дата захисту: 04-09-2025

Спеціальність за освітою: 222 Медицина

Місце роботи здобувача: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, 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 10064

Повне найменування юридичної особи: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, 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: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 76.29.49

Тема дисертації:

1. Скринінг раку ротової порожнини з використанням штучного інтелекту
2. Oral Cancer Screening Using Artificial Intelligence

Реферат:

1. Рак ротової порожнини залишається серйозною глобальною проблемою громадського здоров’я через високу летальність, пізню діагностику та недостатню ефективність опортуністичних скринінгових підходів. Попри значну поширеність передракових уражень слизової оболонки порожнини рота, більшість випадків раку ротової порожнини діагностуються на пізніх клінічних стадіях, коли лікування є більш агресивним, а шанси на виживання – значно нижчими. Така ситуація зумовлює гостру потребу у створенні нових, неінвазивних, високоінформативних і економічно доцільних методів раннього виявлення онкопатології у загальній популяції. Одним із перспективних напрямів є біоспектроскопічний аналіз біологічних рідин, зокрема слини, із застосуванням Раман-спектроскопії та алгоритмів штучного інтелекту, що здатні автоматизувати обробку складних спектральних сигналів і виявляти приховані закономірності, пов’язані з патологічною трансформацією тканин. Дане дослідження було спрямоване на створення та валідацію комплексного підходу до скринінгу раку ротової порожнини на основі аналізу спектрального профілю слини із застосуванням як керованих, так і некерованих методів машинного навчання. Робота виконана у форматі

проспективного когортного дослідження з включенням 200 учасників, розподілених на чотири клінічні групи: контрольну (здорові особи), пацієнтів із червоним плоским лишаєм, лейкоплакією та гістологічно підтвердженим плоскоклітинним раком ротової порожнини. Зразки слини збиралися за стандартизованим протоколом, оброблялись у контрольованих лабораторних умовах і досліджувались за допомогою конфокальної Раман-спектроскопії з використанням лазера 785 см□¹ та реєстрацією в діапазоні 830–2100 см□¹. Отримані спектри піддавалися нормалізації, фільтрації шумів, усередненню та векторній стандартизації. Отримані результати підтверджують наявність специфічного біохімічного «відбитка» у слині пацієнтів із передраковими та злоякісними ураженнями ротової порожнини, що може бути достовірно зафіксований методами Раман-спектроскопії. Наявність статистично значущих пікових інтенсивностей у ділянках, асоційованих з амідними, фосфатними та карбоновими групами, свідчить про зміни білково-ліпідного та нуклеїнового складу слини, що виникають ще на доклінічному етапі. Дослідження також підтверджує, що передракові ураження (лейкоплакія та червоний плоский лишай) мають власні спектральні характеристики, які частково перекриваються як із контролем, так і з групою раку ротової порожнини, утворюючи спектральний континуум, який потенційно можна використовувати для ранньої стратифікації ризику. У межах дослідження вперше в Україні реалізовано повноцінну скринінгову технологію для діагностики раку ротової порожнини, яка охоплює весь цикл - від стандартизованого збору зразків слини, спектроскопічного аналізу та обробки сигналу до зниження розмірності, побудови моделей штучного інтелекту й інтерпретації результатів з оцінкою діагностичної точності. Запропоновано багаторівневий підхід із використанням глибокого машинного навчання, зокрема адаптованих архітектур згорткових нейронних мереж (CNN) для одномірного спектру слини, що продемонстрували здатність до ефективного вилучення ознак навіть із невеликих вибірок і забезпечили високу чутливість класифікації станів слизової оболонки. Вперше виявлено складну природну кластерну структуру у спектрах пацієнтів із різними клінічними формами уражень, яку вдалося ідентифікувати за допомогою методів некерованого навчання. Результати продемонстрували високу узгодженість, стабільність моделей і відтворюваність методики, що створює підґрунтя для подальшої клінічної валідації та розробки програмно-апаратного комплексу для практичного використання. Таким чином, результати дослідження підтверджують, що поєднання Раман-спектроскопії та методів штучного інтелекту, зокрема глибокого керованого навчання, здатне значно підвищити ефективність раннього виявлення раку ротової порожнини, забезпечуючи високу точність, неінвазивність та перспективу масштабованого впровадження в системи охорони здоров’я.

2. Oral cancer remains a significant global public health problem due to high mortality, late diagnosis, and the insufficient effectiveness of opportunistic screening approaches. Despite the widespread prevalence of precancerous lesions of the oral mucosa, most oral cancer cases are diagnosed at advanced clinical stages, when treatment becomes more aggressive and the chances of survival are considerably lower. This situation determines the urgent need for the development of new, non-invasive, highly informative, and economically feasible methods for early detection of oncopathology in the general population. One of the promising directions is biospectroscopic analysis of biological fluids, particularly saliva, using Raman spectroscopy and artificial intelligence algorithms capable of automating the processing of complex spectral signals and identifying hidden patterns associated with pathological tissue transformation. This study aimed to develop and validate a comprehensive approach to OC screening based on the analysis of saliva spectral profiles using both supervised and unsupervised machine learning methods. The research was conducted as a prospective cohort study involving 200 participants divided into four clinical groups: control (healthy individuals), patients with oral lichen planus, leukoplakia, and histologically confirmed squamous cell carcinoma of the oral cavity. Saliva samples were collected using a standardized protocol, processed under controlled laboratory conditions, and analyzed with a confocal Raman spectroscope using a 785 nm laser and acquisition in the 830–2100 cm□¹ range. The resulting spectra were normalized, noise-filtered, averaged, and vector standardized. The obtained results confirm the presence of a specific biochemical "fingerprint" in the saliva of patients with precancerous and malignant oral lesions, reliably detectable by Raman spectroscopy. Statistically significant peaks in regions associated with amide, phosphate, and carbonyl groups indicate changes in the protein-lipid and nucleic acid composition of saliva that emerge at the

preclinical stage. The study also shows that precancerous conditions (leukoplakia and oral lichen planus) exhibit their own spectral characteristics that partially overlap with both control and cancer spectra, forming a spectral continuum that can potentially be used for early risk stratification. For the first time in Ukraine, a multilevel screening technology prototype has been developed, implemented, and validated, covering the entire cycle—from standardized saliva collection, spectroscopic analysis, signal processing, and dimensionality reduction to AI model construction and diagnostic accuracy assessment. High consistency of results, model stability, and methodological reproducibility were demonstrated, creating a foundation for further clinical validation and development of a software-hardware complex for practical use. CNN architectures were adapted to spectral signals, optimized by layer count, filter parameters, and activation functions, enabling effective feature extraction even from relatively small datasets. Finally, the study emphasizes the need for a multidisciplinary approach to diagnostic innovation—integrating optical physics, bioinformatics, machine learning, and clinical oncology. The future of diagnostics lies in the integration of digital tools into everyday practice, and such solutions, as developed in this dissertation, have the potential to drive meaningful change in early cancer detection.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Говорнян СЛ, Іващук ОІ. Раман-спектроскопія та методи штучного інтелекту для скринінгу раку ротової порожнини. Буковинський медичний вісник. 2025;29(1):10-4.
- Ivashchuk O, Hovornyan S. Concept of Artificial Intelligence-oriented Public Health Model in Cancer Care. Forum of Clinical Oncology. 2023;14(3):28-38.
- Говорнян СЛ, Іващук ОІ. Чутливі спектральні діапазони у раман-спектроскопії як маркери патологічних станів ротової порожнини. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2025;24(1):51-7.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

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: 0121U110021

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іващук Олександр Іванович

2. Oleksandr I. Ivashchuk

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1747-2648

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, 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. Крижанівська Анна Євстахіївна
2. Anna Y. Kryzhanivska

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7720-7374

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010758

Місцезнаходження: вул. Галицька, буд. 2, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кушта Анна Олександрівна
2. Anna O. Kushta

Кваліфікація: д. мед. н., доц., 14.01.22

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8994-2560

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

Код за ЄДРПОУ: 02010669

Місцезнаходження: вул. Пирогова, буд. 56, Вінниця, Вінницький р-н., 21018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузняк Наталія Богданівна
2. Nataliia B. Kuzniak

Кваліфікація: д.мед.н., професор, 14.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0974-6389

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чорненька Жанетта Анатоліївна
2. Zhanetta A. Chornenka

Кваліфікація: к. мед. н., доц., 16.00.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2314-1976

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Буковинський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010971

Місцезнаходження: площа Театральна, буд. 2, Чернівці, 58002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Сидорчук Руслан Ігорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Сидорчук Руслан Ігорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Репчук Юлія Василівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна