

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001088

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-04-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сухoleyстер Олександр Олегович

2. Sukholeister Oleksandr

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 123 Комп'ютерна інженерія

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Спеціалізовані комп'ютерні системи

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12980

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.55

Тема дисертації:

1. Методи та моделі визначення психологічного стану людини на основі інформації фізіологічних сигналів
2. Methods and models for determining a person's psychological state based on information from physiological signals

Реферат:

1. Олександр СУХОЛЕЙСТЕР. Методи та моделі визначення психологічного стану людини на основі інформації фізіологічних сигналів. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2026. Дисертаційна робота присвячена розробленню методів і моделей визначення психологічного стану людини на основі аналізу інформації фізіологічних сигналів, зокрема електроенцефалографії та електрокардіографії. Основну увагу приділено автоматизованому розпізнаванню психоемоційних станів і клінічно значущих розладів, передусім великого депресивного розладу, із застосуванням мультимодального підходу та методів машинного навчання. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, подано інформацію про апробацію та публікації автора. Мета роботи полягає у підвищенні якості автоматизованого визначення психологічного стану людини та психічних

розладів на основі аналізу фізіологічних сигналів шляхом розроблення та удосконалення методів попередньої обробки, часо-частотного та когерентного аналізу, формування інформативних мультимодальних ознак і побудови моделей машинного навчання з високою здатністю до узагальнення для задач скринінгу, допоміжної діагностики та динамічного моніторингу. У першому розділі здійснено аналіз сучасного стану досліджень у галузі автоматизованого визначення психоемоційних і клінічних станів. Розглянуто підходи афективних обчислень і клінічні моделі психічних розладів, особливості використання фізіологічних сигналів як джерел об'єктивної інформації про психічний стан, а також вимоги до якості рішень у сценаріях скринінгу, допоміжної діагностики та динамічного моніторингу. Проаналізовано основні класи методів аналізу біосигналів, включно з часо-частотними, когерентними та мережевими підходами, а також проблеми міжсуб'єктної варіабельності, персоналізації та узагальнюваності моделей. У другому розділі подано теоретичні засади та розроблено методи аналізу фізіологічних сигналів. Описано уніфіковану схему попередньої обробки, сегментації, контролю якості та синхронізації даних з різних модальностей. Розглянуто методи дискретного, неперервного та синхростиснутого вейвлет-перетворень для формування часо-частотних представлень сигналів. Сформовано структурований каталог унімодальних і мультимодальних ознак, що охоплює часові, частотні, часо-частотні, когерентні та мережеві показники, а також визначено параметри та змінні, що використовуються в експериментальних дослідженнях. У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень, спрямованих на оцінювання інформативності різних груп ознак і підходів до аналізу біосигналів. Реалізовано методи оцінювання функціональної зв'язності між каналами ЕЕГ та між різними модальностями на основі вейвлет-когерентності та взаємного вейвлет-перетворення. Побудовано матриці зв'язності та похідні графові характеристики, що відображають часово-частотні патерни взаємодії між мозковими та периферичними процесами. Проведено порівняльний аналіз впливу довжини часових вікон, типів ознак і стратегій злиття інформації на якість розпізнавання. Проведені експерименти на відкритих клінічних множинах даних показали переваги когерентних і мережевих ознак порівняно з традиційними енергетичними показниками. У четвертому розділі проаналізовано інтерпретованість і практичну придатність розроблених підходів у клінічно орієнтованих сценаріях. Перевірено переносимість фіксованого ЕЕГ-ознакового простору, оптимізованого для великого депресивного розладу, на задачі РДУГ та їх диференціацію, що підтримує диференційований скринінг між розладами. Запропоновано формат використання моделей у первинному скринінгу й моніторингу з поданням результату як ймовірності класу або шкалованого ризикового балу для підтримки клінічних рішень без трактування системи як автономної діагностики. Обґрунтовано детерміноване індексування зв'язності як спосіб редукції тензорних представлень вейвлет-когерентності до компактних частотно-регіональних індикаторів, придатних для міжсуб'єктного та міжвізитного порівняння. Практичну значущість підтверджено реалізацією прототипів програмних модулів аналізу ЕЕГ та ЕКГ для подальшої інтеграції у клінічні й дослідницькі інформаційні системи. Ключові слова: афективні обчислення, фізіологічні сигнали, ЕКГ, ЕЕГ, вейвлет аналіз, вейвлет когерентність, класифікація, згорткові нейронні мережі, мультимодальне злиття, біомаркери, мультимодальні фізіологічні дані, машинне навчання, інженерія ознак, медична інформатика, аналіз медичних даних, підтримка діагностичних рішень.

2. Oleksandr SUKHOLEISTER. Methods and models for determining a person's psychological state based on information from physiological signals. - On the rights of the manuscript. Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in specialty 123 "Computer Engineering". - Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2026. The dissertation is devoted to the development of methods and models for determining a person's psychological state based on the analysis of physiological signal information, in particular electroencephalography and electrocardiography. The primary focus is on the automated recognition of psychoemotional states and clinically significant disorders, primarily major depressive disorder, using a multimodal approach and machine learning methods. The introduction substantiates the relevance of the topic, formulates the aim and objectives of the research, defines the scientific novelty and practical significance of the obtained results, and provides information on the author's validation activities and publications. The aim of the study is to improve the effectiveness of automated determination of a person's psychological state and mental disorders based on the analysis of physiological signals

through the development and refinement of preprocessing methods, time–frequency and coherence analysis techniques, the formation of informative multimodal features, and the construction of generalizable machine learning models. The first chapter presents an analysis of the current state of research in the field of automated determination of psychoemotional and clinical conditions. Approaches in affective computing and clinical models of mental disorders are reviewed, along with the specifics of using physiological signals as sources of objective information about mental state and the requirements for decision quality in screening, supportive diagnostics, and dynamic monitoring scenarios. The main classes of biosignal analysis methods are examined, including time–frequency, coherence-based, and network approaches, as well as issues of inter–subject variability, personalization, and model generalizability. The second chapter outlines the theoretical foundations and develops methods for the analysis of physiological signals. A unified scheme for preprocessing, segmentation, quality control, and synchronization of data from different modalities is described. Methods of discrete, continuous, and synchrosqueezed wavelet transforms for constructing time–frequency representations of signals are considered. A structured catalog of unimodal and multimodal features is formed, encompassing temporal, spectral, time–frequency, coherence-based, and network metrics, and the parameters and variables used in the experimental studies are specified. The third chapter presents the results of experimental studies aimed at evaluating the informativeness of different feature groups and biosignal analysis approaches. Methods for assessing functional connectivity between EEG channels and across different modalities based on wavelet coherence and cross-wavelet transform are implemented. Connectivity matrices and derived graph-theoretic characteristics are constructed to reflect time–frequency patterns of interaction between cerebral and peripheral processes. A comparative analysis of the influence of time window length, feature types, and information fusion strategies on recognition performance is conducted. Experiments on open clinical datasets demonstrate the advantages of coherence-based and network features compared to traditional energy-based indicators. The fourth chapter analyzes the interpretability and practical applicability of the proposed approaches in clinically oriented scenarios. The transferability of a fixed EEG feature space optimized for major depressive disorder to attention-deficit/hyperactivity disorder tasks and their differentiation is evaluated, supporting differential screening between disorders. A format for model deployment in primary screening and monitoring is proposed, with results presented as class probabilities or scaled risk scores to support clinical decision-making without interpreting the system as an autonomous diagnostic tool. Deterministic connectivity indexing is substantiated as a method for reducing tensor representations of wavelet coherence to compact frequency–regional indicators suitable for inter-subject and inter-visit comparison. Practical significance is confirmed through the implementation of prototype software modules for EEG and ECG analysis intended for further integration into clinical and research information systems. Keywords: Affective computing, physiological signals, ECG, EEG, wavelet analysis, wavelet coherence, classification, convolutional neural networks, multimodal fusion, biomarkers, multimodal physiological data, machine learning, feature engineering, medical informatics, medical data analysis, diagnostic decision support.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Sukholeister O., Nakonechny A. Recognition of mental disorders from physiological signals analysis // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2022. Вип. 83, № 4. С. 11–17.

- Сухoleyстер О. О., Наконечний А. Й. Стратегії злиття фізіологічних сигналів для розпізнавання емоцій // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2023. № 4. С. 34–43.
- Sukholeister O., Nakonechny R. Enhancing emotion classification through signal fusion and wavelet-based feature extraction // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології : науковий збірник. 2024. Вип. 39. С. 167–178.
- Сухoleyстер О. О., Наконечний А. Й. Розпізнавання великого депресивного розладу на основі вейвлет-когерентності електроенцефалограм // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології : науковий збірник. 2025. Вип. 41. С. 62–71.
- Sukholeister O., Nakonechnyi A. EEG-based classification of MDD using different feature sets // Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS. 2025. Proceedings of the The 13th IEEE International conference on intelligent data acquisition and advanced computing systems: technology and applications (IDAACS) Volume 1. The crossing point of intelligent data acquisition & advanced computing systems and East & West scientists, 4–6 September 2025, Gliwice, Poland. P. 209–213.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Наконечний Адріан Йосипович
2. Adrian Y. Nakonechnyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1873-6337

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24778371000>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пянило Ярослав Данилович
2. Yaroslav D. Pyanylo

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 03534430**Місцезнаходження:** вул. Наукова, Львів, 79060, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Березький Олег Миколайович
2. Oleh M. Berezsky

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.23**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Західноукраїнський національний університет**Код за ЄДРПОУ:** 33680120**Місцезнаходження:** вул. Львівська, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46009, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кочан Орест Володимирович
2. Orest V. Kochan

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.05**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3164-3821**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сабодашко Дмитро Володимирович

2. Dmytro V. Sabodashko

Кваліфікація: д.філософ, 125

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9995-3148

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Виклюк Ярослав Ігорович

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

Виклюк Ярослав Ігорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Клиско Юрій Володимирович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна