

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001192

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-04-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мартьянов Дмитро Ігорович

2. Dmytro I. Martianov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0003-3919-4412

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: 122 Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: 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:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12961

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: 20.54.06

Тема дисертації:

1. Методи і засоби пояснювального штучного інтелекту для прогнозування поширення епідемій
2. Methods and Tools of Explainable Artificial Intelligence for Predicting the Spread of Epidemics

Реферат:

1. Мартянов Д.І. Методи і засоби пояснювального штучного інтелекту для прогнозування поширення епідемій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2026. Зміст анотації. Дисертація має на меті розробити інформаційну технологію прогнозування та інтерпретації медичних ризиків на основі ансамблевих моделей машинного навчання та методів Explainable AI. Дослідження фокусується на побудові високоточних і пояснюваних моделей штучного інтелекту для аналізу соціально-економічних, медичних, демографічних і біохімічних даних у задачах прогнозування поширення туберкульозу та тяжкості перебігу COVID-19. Особливістю роботи є комплексне поєднання асоціативного аналізу, інженерії ознак, оптимізації моделей та методів пояснюваності, що забезпечує формування прозорих і відтворюваних рішень. Запропонована система орієнтована на застосування у сфері охорони здоров'я, епідеміологічному моніторингу та медичних інформаційних системах, де критично важливою є надійність прогнозування та інтерпретованість результатів. У першому

розділі здійснено аналіз наукових джерел щодо застосування штучного інтелекту в епідеміології та клінічному прогнозуванні. Окреслено ключові чинники поширення туберкульозу в Україні та світі, а також предиктори тяжкості перебігу COVID-19. Визначено наукову проблему, а саме відсутність комплексних інтерпретованих моделей, здатних інтегрувати різноманітні медичні та соціальні дані та забезпечувати високу точність прогнозів Explainable AI. У другому розділі розроблено методи попередньої обробки, інтеграції та інженерії даних. Проведено структурування українських епідеміологічних даних із туберкульозу, індійських регіональних наборів та клінічних COVID-даних; виконано нормалізацію, балансування вибірок, зменшення мультиколінеарності й асоціативний аналіз. Визначено найінформативніші фактори, такі як бактеріовиділення, ВІЛ/ТБ, частота флюорографічних оглядів (для туберкульозу), а також IL-6, LDL-H, Depression, AST, Lymphocytes (для COVID-19). У третьому розділі побудовано та оптимізовано лінійні, нелінійні й ансамблеві моделі машинного навчання, зокрема Decision Tree, Random Forest, SVM, KNN, нейронні мережі, AdaBoost і Stacking. Запропоновано метод Explainable Optimization for AI, що поєднує підбір гіперпараметрів із аналізом важливості ознак. Досягнуто високої точності прогнозування: для туберкульозу – R^2 test до 0.84–0.87, для COVID-19 – Accuracy до 0.974 та AUC-ROC = 1.000. Показано доцільність використання локальних моделей ризику та нормалізованих показників захворюваності для регіональних прогнозів. У четвертому розділі розроблено архітектуру інформаційної технології і попередньої обробки даних, машинного навчання, оптимізації та Explainable AI, що включають SHAP-аналіз, аналіз чутливості, permutation importance, дерева рішень та побудову локальних профілів ризику. Забезпечено прозорість прогнозів і можливість інтеграції технології в медичні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень. Основні наукові результати дисертації опубліковано у 10 працях, зокрема: 2 статті – у виданнях, що індексуються в наукометричних базах даних (Q2 і Q4), 4 статті – у фахових виданнях України, 3 публікації – у збірниках матеріалів наукових конференцій, 1 – розділ міжнародної монографії.

2. Martianov D.I. Methods and Tools of Explainable Artificial Intelligence for Predicting the Spread of Epidemics. – A qualifying scientific work (manuscript). Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 122 “Computer Science.” – Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2026. Abstract content. The dissertation aims to develop an information technology for forecasting and interpreting medical risks based on ensemble machine learning models and Explainable AI methods. The research focuses on constructing highly accurate and interpretable artificial intelligence models for analyzing socio-economic, medical, demographic, and biochemical data in tasks related to predicting the spread of tuberculosis and the severity of COVID-19. A distinctive feature of the work is the comprehensive integration of associative analysis, feature engineering, model optimization, and explainability methods, which together ensure the creation of transparent and reproducible decision-making mechanisms. The proposed system is designed for applications in healthcare, epidemiological monitoring, and medical information systems, where the reliability of predictions and the interpretability of results are critically important. The first chapter presents an analysis of scientific sources related to the use of artificial intelligence in epidemiology and clinical prediction. Key determinants of tuberculosis spread in Ukraine and globally, as well as predictors of COVID-19 severity, are outlined. The scientific problem is identified as the lack of comprehensive interpretable models capable of integrating diverse medical and social data while ensuring high-accuracy Explainable AI predictions. The second chapter develops methods for data preprocessing, integration, and feature engineering. Ukrainian epidemiological datasets on tuberculosis, regional datasets from India, and clinical COVID-19 datasets were structured and analyzed; normalization, sample balancing, multicollinearity reduction, and associative analysis were performed. The most informative factors were identified, such as bacterial excretion, HIV/TB co-infection, and frequency of fluorographic examinations (for 8 tuberculosis), as well as IL-6, LDL-H, Depression, AST, and Lymphocytes (for COVID-19). The third chapter presents the construction and optimization of linear, nonlinear, and ensemble machine learning models, including Decision Tree, Random Forest, SVM, KNN, neural networks, AdaBoost, and Stacking. A method termed Explainable Optimization for AI is proposed, combining hyperparameter tuning with feature importance analysis. High predictive accuracy was achieved: for tuberculosis – R^2 test up to 0.84–0.87, and for COVID-19 – Accuracy up to 0.974 and AUC-ROC = 1.000. The study demonstrates the effectiveness of using local risk models and normalized incidence indicators for regional

forecasting. The fourth chapter presents the architecture of the information technology for forecasting and interpreting medical risks. Modules for data preprocessing, machine learning, model optimization, and Explainable AI were implemented, incorporating SHAP analysis, sensitivity analysis, permutation importance, decision trees, and the construction of local risk profiles. The system ensures transparency of predictions and supports integration into medical information systems and decision-support tools. The main scientific results of the dissertation have been published in 10 works, including: 2 articles in scientometric journals (Q2 and Q4), 4 articles in professional Ukrainian journals, 3 publications in scientific conference proceedings, 1 – section of an international monograph.

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:

1. Larysa Sydorhuk, Maksym Sokolenko, Miroslav Škoda, Daniel, Lajcin, Yaroslav Vykylyuk, Ruslan Sydorhuk, Alina Sokolenko, Dmytro Martjanov Management of Severe COVID-19 Diagnosis Using Machine Learning // Computation, 2025, T13, №10, 238P. <https://doi.org/10.3390/computation13100238>
2. Bernas M., Mykytyshyn A., Kartashov V., Levytskyi V., Martjanov D. The Role of Cyber-Physical Systems and Internet of Things in Development of Smart Cities for Industry 4.0. CITI'2023: 1st International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 14–16 June 2023. Ternopil, 2023. Volume 3468. P. 91-102. <https://ceur-ws.org/Vol-3468/paper7.pdf>
3. Nevynskyi D., Martjanov D., Semianiv I., Vykylyuk Y. Studying the relationship between tuberculosis and socioeconomic, medical, and demographic factors in Ukraine // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2025. – № 1. – С. 19–31. <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2025.1.02>
4. Мартянов Д. І., Виклюк Я. І., Флейчук М. Моделювання динаміки ринку криптовалют з використанням інструментів машинного навчання // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2023. – № 4. – С. 54–68. <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2023.4.04>
5. Господарчук Д. В., Невінський Д. В., Мартянов Д. І., Виклюк Я. І., Сем'янів І. О. Оптимізація моделей машинного навчання для оцінки ризику поширення туберкульозу // Управління розвитком складних систем : збірник наукових праць. – 2025. – Вип. 61. – С. 160–169. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.61.160-169>
6. Мартянов Д. І., Виклюк Я. І., Невінський Д. В., Господарський О. А., Сем'янів І. Визначення детермінантів туберкульозу: аналіз методів машинного навчання та нейронних мереж // Зв'язок. – 2025. – № 3 (175). – С. 73–86. <https://doi.org/10.31673/2412-9070.2025.021793>
7. Невінський Д. В., Мартянов Д. І., Виклюк Я. І., Сем'янів І., Верещак К. Г. Аналіз важливості факторів та ефективності моделей машинного навчання у прогнозуванні випадків туберкульозу в Індії. // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2025. – № 2 (87). – С. 33–49. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2025.026806>
8. Martjanov D. Improving the efficiency of companies by implementing AI-based technologies – prospects and challenges. Theoretical and methodological approaches and European experience of digital business transformation as a prerequisite for ensuring socioeconomic security in the context of economic digitalization : collective monograph. Riga : Baltija Publishing, 2025. P. 302–318. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-580-8>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

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

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0124U000660

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Виклюк Ярослав Ігорович
2. Yaroslav I. Vyklyuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4766-4659

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ушенко Юрій Олександрович
2. Yurii O. Ushenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1767-1882

Додаткова інформація:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701840218>; <http://www.researcherid.com/rid/S-3308-2016>; <http://orcid.org/0000-0003-1767-1882>; https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=bySBprcAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Філатова Ганна Євгеніївна

2. Ганна Є. Філатова

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1982-2322

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Камінський Роман Миколайович

2. Roman M. Kaminskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3812-2009

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. Хавалко Віктор Михайлович

2. Viktor M. Khavalko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9585-3078

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

Мельникова Наталія Іванівна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Мельникова Наталія Іванівна

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Віктор Михайлович Хавалко

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна