

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001421

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-04-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: №35 - асп



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Косович Ігор Тарасович

2. Ihor T. Kosovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1081-1790

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 113

Назва наукової спеціальності: Прикладна математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна математика

Дата захисту: 10-06-2025

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

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 8247

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, Чернівці, 58012, 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: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.29.04, 28.23

Тема дисертації:

1. Моделювання прогнозування поширення епідемій методами рухомих клітинних автоматів та навчанням з підкріпленням
2. Modelling of epidemic spread forecasting by methods of moving cellular automata and reinforcement learning

Реферат:

1. Дисертація присвячена моделюванню поширення епідемій за допомогою математичних моделей, клітинних автоматів та методів навчання з підкріпленням. Проведено детальний аналіз основних наукових праць та існуючих математичних моделей епідеміологічних процесів з метою виявлення їх переваг та недоліків. Здійснено аналіз найбільш поширеного програмного забезпечення для моделювання епідеміологічних процесів, наведено приклади використання. Розроблено нові алгоритми прогнозування динаміки інфекційних захворювань рухомими клітинними автоматами, що базуються на методах штучного інтелекту, зокрема машинного навчання та врахування просторово-часової динаміки протікання хвороби. Для оптимізації стратегії соціального дистанціювання запропоновано модель SIHRD з використанням алгоритму Advantage Actor-Critic (A2C) та SEIR модель з використанням Deep Q-Learning (DQN), що дозволяє

адаптувати політику агента до змін у середовищі. Проведено серію експериментів, що підтвердили ефективність поєднання математичного та імітаційного моделювання для прогнозування епідемій і визначення оптимальних заходів стримування. Здійснено процес розробки, архітектурного проектування, тестування та розгортання веб-додатку для моделювання поширення інфекцій, який дозволяє користувачам запускати чисельні симуляції, змінювати параметри моделі та аналізувати результати у зручному графічному форматі. Отримані висновки можуть бути використані для вдосконалення стратегій реагування на пандемії та оптимізації заходів громадського здоров'я.

2. The dissertation is devoted to modeling the spread of epidemics using mathematical models, cellular automata, and reinforcement learning methods. A detailed analysis of the main scientific works and existing mathematical models of epidemiological processes was carried out in order to identify their advantages and disadvantages. An analysis of the most common software for modeling epidemiological processes was carried out, examples of use were given. New algorithms for predicting the dynamics of infectious diseases using mobile cellular automata were developed, based on artificial intelligence methods, in particular machine learning and taking into account the spatio-temporal dynamics of the disease. To optimize the social distancing strategy, the SIHRD model using the Advantage Actor-Critic (A2C) algorithm and the SEIR model using Deep Q-Learning (DQN) were proposed, which allows adapting the agent's policy to changes in the environment. A series of experiments were conducted that confirmed the effectiveness of combining mathematical and simulation modeling for predicting epidemics and determining optimal containment measures. The process of developing, architecturally designing, testing, and deploying a web application for modeling the spread of infections has been completed, allowing users to run numerical simulations, change model parameters, and analyze results in a convenient graphical format. The findings can be used to improve pandemic response strategies and optimize public health interventions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Косович І. Т., Щур Т. В., Черевко І. М. Математичне та імітаційне моделювання епідеміологічних процесів. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки: Зб. наукових праць. Кам'янець-Подільський, 2022. Вип. 23. С. 49-57.
- Черевко І. М., Косович І. Т. Імітаційне моделювання SIR моделей методом клітинних автоматів. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика». Т. 45, № 2. Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2024. С. 276-285.
- Kosovych I., Cherevko I., Vyklyuk Y., Nevynskyi D. Simulation of Various Distribution Restrictions of COVID-19 using Cellular Automata. Proceedings – International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT (26-28 September 2022, Spišská Kapitula, Slovakia). P. 58-61. (Scopus)
- Kosovych I., Cherevko I., Shchur T., Shkilniuk D. Computer Modeling of the Dynamics of Epidemiological Processes. Proceedings – International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT (19-21 September 2024, Ceske Budejovice, Czech Republic). P. 32-35. (Scopus)

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

- Черевко Ігор Михайлович
- Ihor Cherevko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет ім.Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071246

Місцезнаходження: , Чернівці, 58012, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

- Бомба Андрій Ярославович
- Андрій Я. Бомба

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5528-4192

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

- Бармак Олександр Володимирович

2. Oleksandr V. Barmak

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0739-9678

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, буд. 11, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Угрин Дмитро Ілліч

2. Dmytro I. Uhryn

Кваліфікація: д.т.н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4858-4511

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Газдюк Катерина Петрівна

2. Kateryna Nazdiuk

Кваліфікація: д.філософ, доцент, 121

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7568-4422

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, Чернівці, 58012, Україна

