

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100968

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-10-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Богданов Олександр Вячеславович

2. Oleksandr V. Bogdanov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0323-0584

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: 26-10-2023

Спеціальність за освітою: 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): ДФ 26.194.004

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.47.19

Тема дисертації:

1. Моделі і методи стохастичної оптимізації та керування у математичній епідеміології
2. Models and methods of stochastic optimization and control in mathematical epidemiology

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці нових математичних методів стохастичної оптимізації, оптимального керування та математичного моделювання для підтримки епідеміологічної безпеки країни. Основними завданнями дисертаційної роботи є розробка нових стохастичних моделей розповсюдження епідемій та модифікація існуючих моделей; розробка математичних методів для пошуку оптимальних оцінок невідомих параметрів запропонованих моделей прогнозування епідемій; розробка методів знаходження оптимальних стратегій вакцинації; розробка програмних реалізацій розроблених моделей та методів оцінок невідомих параметрів та проведення їх тестування; розробка алгоритмічно-програмних засобів для знаходження оптимальних стратегій вакцинації, оцінка якості моделей за допомогою реальної статистики захворювань та проведення їх тестування. Теорія і методи стохастичної оптимізації, керування та моделювання є потужними інструментами, які мають величезний потенціал для вирішення цілої низки

прикладних завдань. Вони надають змогу розв'язувати проблеми, які виникають в умовах недостатньої інформації та підвищеного ризику, а також сприяють ефективному управлінню складними системами. Серед цих застосувань особливе місце відводиться проблемам епідемічної безпеки. Здатність передбачати розвиток епідемічних процесів, оцінювати їхні ризики та шукати оптимальні рішення стає критично важливою у сучасному світі. Тому, для ефективного управління цими викликами, необхідно розробляти нові стохастичні методи та моделі, що зумовлює актуальність дисертаційної роботи. Наукова новизна роботи полягає в розробці та дослідженні проблеми мінімізації функції збитків за допомогою дискретних стохастичних моделей епідеміології, пошуку стратегій лікування, що досягають певного компромісу між витратами на лікування та збитками від епідемії; застосуванні дискретної стохастичної моделі прогнозування епідемій, що враховують зміни рівня інфекційності з розвитком захворювання шляхом використання оцінки методом максимальної вірогідності базового репродукційного числа; розробці епідеміологічних моделей, що дозволяють прогнозувати вплив на динаміку процесу розповсюдження хвороби обмежувальних заходів по його контролю; модифікації відомої детермінованої моделі типу SEIR з доданим стохастичним білим шумом для врахування випадкових збурень; розв'язанні задачі знаходження оптимальних стратегій вакцинації з використанням стохастичного принципу максимуму для стохастичних динамічних систем; удосконаленні методів асимптотичної теорії статистичного оцінювання та математичного моделювання для вирішення деяких актуальних проблем математичної епідеміології; подальшому розвитку методів оптимального стохастичного керування для систем математичної епідеміології, що описуються системами стохастичних диференціальних рівнянь.

2. The goal of the dissertation is the development of new mathematical methods of stochastic optimization, optimal control and mathematical modeling to support the epidemiological security of the country. The main tasks of the dissertation work are the development of new stochastic models of the spread of epidemics and the modification of existing models; development of mathematical methods for finding optimal estimates of unknown parameters of proposed epidemic forecasting models; development of methods for finding optimal vaccination strategies; development of software implementations of developed models and methods of estimation of unknown parameters and their testing; development of algorithmic and software tools for finding optimal vaccination strategies, assessment of the quality of models using real disease statistics and their testing. The theory and methods of stochastic optimization, control, and modeling are powerful tools that have enormous potential for solving a number of applied problems. They make it possible to solve problems that arise in conditions of insufficient information and increased risk, and also contribute to the effective management of complex systems. Among these applications, the problems of epidemic safety are of particular interest. The ability to predict the development of epidemic processes, assess their risks and find optimal solutions is becoming critically important in today's world. Therefore, to effectively manage these challenges, it is necessary to develop new stochastic methods and models, which determines the relevance of the dissertation. The scientific novelty of the work consists in the development and research of the problem of minimizing the loss function using discrete stochastic models of epidemiology, finding treatment strategies that achieve a certain compromise between treatment costs and epidemic losses; application of a discrete stochastic model of forecasting epidemics, taking into account changes in the level of infectivity with the development of the disease by using the maximum likelihood estimation of the basic reproductive number; development of epidemiological models that allow predicting the impact on the dynamics of the process of spreading the disease of restrictive measures to control it; modifications of the well-known deterministic SEIR-type model with added stochastic white noise to account for random disturbances; solving the problem of finding optimal vaccination strategies using the stochastic maximum principle for stochastic dynamic systems; improvement of methods of the asymptotic theory of statistical evaluation and mathematical modeling to solve some actual problems of mathematical epidemiology; further development of methods of optimal stochastic control for systems of mathematical epidemiology described by systems of stochastic differential equations.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0122U200267, 0121U109630

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Кнопов П.С., Богданов О.В. Моделювання епідемій. Кібернетика та комп'ютерні технології. 2020. №2. С. 30-43.
- Кнопов П.С., Богданов О.В. Использование стохастической модели для прогнозирования длительных эпидемий. Проблемы управления и информатики. 2021. №3. С. 50-57.
- Bogdanov O.V., Knopov P.S. Stochastic Models in the Problems of Predicting the Epidemiological Situation. Cybernetics and Systems Analysis. 2022. Vol 58. N 1. P. 58-64.
- Bogdanov O.V. Optimal Vaccination Strategy in the Stochastic Epidemic Limited-Treatment Model. Cybernetics and Systems Analysis. 2022. Vol 58. N 3. P. 450-453.
- Bogdanov O.V. Variants of the Stochastic Sir Models and Vaccination Strategies. Cybernetics and Systems Analysis. 2023. Vol 59. N 2. P. 325-330.

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

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

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0123U102943

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кнопов Павло Соломонович
2. Pavlo S. Knopov

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6550-2237

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603937012>

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Георгій Михайлович
2. Georgiy M. Shevchenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1047-3533

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=22935576500>

Повне найменування юридичної особи: Приватна установа "Університет "Київська школа економіки"

Код за ЄДРПОУ: 40762332

Місцезнаходження: вул. Миколи Шпака, 3, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чабанюк Ярослав Михайлович
2. Yaroslav M. Chabanyuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7119-2906

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35614212400>

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пепеляев Володимир Анатолійович
2. Volodymyr A. Pepelyaev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.н.с., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-3169-1776

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8967548400>

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чикрій Аркадій Олексійович

2. Arkadiy O. Chikrii

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9665-9085

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7003266856>

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Стецюк Петро Іванович

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

Стецюк Петро Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Стовба Віктор Олександрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна