

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001575

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-05-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Годлюк Віктор Васильович

2. Viktor Godliuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

Спеціальність за освітою: Економічна кібернетика

Місце роботи здобувача: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 13672

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

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.29.19, 28.29.43, 28.29.04

Тема дисертації:

1. Математичні моделі та методи роботи цифрових платформ
2. Mathematical models and methods of digital platforms

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці математичних моделей та методів оптимізації функціонування двобічних цифрових платформ послуг. Актуальність дослідження зумовлена стрімкою цифровізацією економіки, високою динамічністю та стохастичністю попиту, а також обмеженнями існуючих економічних та ігрових підходів для задач управління в реальному часі. Метою роботи є теоретичне обґрунтування та створення цілісного математичного інструментарію, спрямованого на підвищення ефективності, стійкості та справедливості координації учасників платформ. Об'єктом дослідження виступають двобічні цифрові платформи послуг як складні динамічні системи, предметом – математичні моделі та методи оптимізації процесів взаємодії, зокрема динамічного матчінгу та розподілу ресурсів. У роботі застосовано комплекс методів прикладної математики: системний аналіз, теорію графів та мережевих потоків, марківські процеси, системи диференціальних рівнянь із зворотним зв'язком, лінійне, нелінійне та стохастичне програмування,

багатокритеріальну дискретну оптимізацію, а також агентне й дискретно-подійне моделювання. У першому розділі проведено аналіз класифікації платформ, їхніх ключових процесів та існуючих підходів до моделювання. Доведено обмеженість макроекономічних та ігрових моделей для оперативного управління, сформульовано наукову проблему щодо відсутності інтегрованого формалізму, що поєднує структурний, динамічний та оптимізаційний рівні аналізу. У другому розділі розроблено мережеву модель платформи у вигляді динамічного зваженого дводольного графа, що враховує просторово-часові обмеження, активність учасників та репутаційні оцінки. Запропоновано динамічну модель залучення користувачів на основі систем диференціальних рівнянь із зворотним зв'язком, яка формалізує вплив нелінійних мережевих ефектів на стійкість екосистеми. Математично доведено, що застосування мінімаксного критерію при розподілі навантаження мінімізує нерівність розподілу доходів та гарантує стійкість системи до критичного відтоку провайдерів. Окремо розглянуто моделі резильєнтності до Sybil-атак та вплив монетизації на динаміку платформи. У третьому розділі задачу багатокритеріального матчингу формалізовано як задачу дискретної оптимізації. Розроблено гібридний адаптивний алгоритм, що інтегрує геопросторову кластеризацію, локальне розв'язання методом потоків мінімальної вартості та міжкластерне поліпшення на основі пошуку аугментуючих шляхів. Досліджено застосування методів лінійного, нелінійного та стохастичного програмування, проаналізовано етичні аспекти та механізми компенсації алгоритмічних упереджень. Наукова новизна полягає у вперше запропонованій інтегрованій моделі, що об'єднує динамічний дводольний граф, нелінійні мережеві ефекти у диференціальних рівняннях та стохастичні обмеження; обґрунтуванні ролі мінімаксного критерію для довгострокової стійкості; розробці гібридного алгоритму матчингу. Теоретичне значення – розширення апарату прикладної математики для аналізу складних динамічних систем. Практичне значення – готовність результатів до впровадження розробниками цифрових сервісів для підвищення ефективності, справедливості та кіберрезильєнтності платформ.

2. The dissertation is devoted to the development of mathematical models and methods for optimizing the functioning of two-sided digital service platforms. The relevance of the research is due to the rapid digitalization of the economy, high dynamism and stochasticity of demand, as well as the limitations of existing economic and game approaches to real-time management problems. The aim of the work is to theoretically substantiate and create a holistic mathematical toolbox aimed at increasing the efficiency, stability and fairness of the coordination of platform participants. The object of the research is two-sided digital service platforms as complex dynamic systems, the subject is mathematical models and methods for optimizing interaction processes, in particular dynamic matching and resource allocation. The work uses a complex of applied mathematics methods: systems analysis, graph and network flow theory, Markov processes, systems of differential equations with feedback, linear, nonlinear and stochastic programming, multi-criteria discrete optimization, as well as agent and discrete-event modeling. The first section analyzes the classification of platforms, their key processes, and existing modeling approaches. The limitations of macroeconomic and game models for operational management are proven, and a scientific problem is formulated regarding the lack of an integrated formalism that combines structural, dynamic, and optimization levels of analysis. In the second section, a network model of the platform is developed in the form of a dynamic weighted bipartite graph that takes into account space-time constraints, participant activity, and reputational assessments. A dynamic model of user engagement based on systems of differential equations with feedback is proposed, which formalizes the impact of nonlinear network effects on ecosystem stability. It is mathematically proven that the use of the minimax criterion in load distribution minimizes the inequality of income distribution and guarantees the system's resistance to a critical outflow of providers. Models of resilience to Sybil attacks and the impact of monetization on platform dynamics are separately considered. In the third section, the multi-criteria matching problem is formalized as a discrete optimization problem. A hybrid adaptive algorithm is developed that integrates geospatial clustering, local solution by the minimum cost flow method, and intercluster improvement based on the search for augmenting paths. The application of linear, nonlinear, and stochastic programming methods is investigated, and ethical aspects and mechanisms for compensating algorithmic biases are analyzed. The scientific novelty lies in the first proposed integrated model that combines a dynamic bipartite graph, nonlinear network effects in differential equations, and stochastic constraints;

substantiation of the role of the minimax criterion for long-term stability; development of a hybrid matching algorithm. Theoretical significance is the expansion of the apparatus of applied mathematics for the analysis of complex dynamic systems. Practical significance is the readiness of the results for implementation by developers of digital services to increase the efficiency, fairness, and cyber resilience of platforms.

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:

- Горбачук В. М., Дунаєвський М. С., Сулейманов С.-Б., Годлюк В. В., Рибачок Д. О. Дунайський басейн як високотехнологічний транспортний коридор між Заходом та Сходом // Cybernetics and Computer Technologies. 2024. № 4. С. 22–31.
- Годлюк В. В. Математичні моделі для інформаційних систем управління на цифрових платформах: від управління ресурсами до прогнозування попиту // Cybernetics and Computer Technologies. 2025. №2. С. 37–46.
- Годлюк В. В. Застосування методів теорії ігор для аналізу взаємодії валідаторів у proof-of-stake блокчейн-системах // Cybernetics and Computer Technologies. 2026. № 1. С. 16–27.
- Godliuk V. Mathematical model for load balancing on digital platforms based on queueing theory and resource allocation optimization // Problems of Control and Informatics. 2026. Vol. 71, № 1. P. 5–13.

Наукова (науково-технічна) продукція: аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горбачук Василь Михайлович
2. Vasyl M. Gorbachuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5619-6979

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55646075900>

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

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васянін Володимир Олександрович

2. Volodymyr O. Vasianin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4046-5243

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507111909>

Повне найменування юридичної особи: Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

Код за ЄДРПОУ: 26022051

Місцезнаходження: Чоколовський бульвар, Київ, 03186, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бідюк Петро Іванович

2. Petro I. Bidiuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7421-3565

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=bOXR7TEAAAAJ&hl=uk>

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ходзінський Олександр Миколайович

2. Oleksandr Khodzinskyi

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4574-3628

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузьменко Віктор Миколайович

2. Viktor M. Kuzmenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7284-3662

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=23396992800>

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

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна