

ПОВІДОМЛЕННЯ

про утворення разової спеціалізованої вченої ради

Заклад освіти/наукова
установа

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(ідентифікаційний код 02071240)

1. Здобувач ступеня доктора філософії

1.1. ПІБ здобувача ступеня доктора філософії	Українець Олег Захарович
1.2. Стать здобувача	Чоловіча
1.3. Освітньо-наукова програма, яку завершує здобувач	38612 Прикладна математика (113 Прикладна математика)
1.4. Дата початку підготовки за ОНП	15.09.2022
1.5. Дата завершення підготовки за ОНП	12.03.2026
1.6. Дата завершення навчання на попередньому освітньому рівні	31.12.2021
1.7. Окремі елементи освітньо-наукової програми забезпечуються іншим закладом вищої освіти/ науковою установою (у тому числі іноземним)	ні

2. Дисертація

2.1. Тема дисертації	Математичне моделювання природничих процесів та економічних систем під дією збурень
2.2. Анотація дисертації	Дисертаційна робота присвячена побудові і дослідженню математичних моделей під дією багаточастотних збурень із запізненнями аргументу, які задаються на відрізку $[0, L]$ лінійно перетвореними аргументами $\lambda_v, \lambda_v < 1$ і $\theta_v, \theta_v < 1$; математичному моделюванню імунної відповіді організму людини при інфекційних захворюваннях і моделі епідемії із врахуванням втрати імунітету під впливом екологічного фактору $E(t)$. Під фактором $E(t)$ розуміємо зважену суму різного роду забруднень як довкілля, так і соціально-психологічного характеру, які негативно впливають на перебіг інфекційного захворювання і сприяють поширенню епідемії. Досліджено також модель рівноважної економіки Ерроу-Дебре – класичну мікроекономічну модель загальної рівноваги, в якій споживачі й виробники взаємодіють на конкурентних ринках, а рівновага описується через існування цінового вектора, що забезпечує узгодженість попиту і пропозиції для всіх товарів. У дисертації запропоновані модифікації моделі Ерроу-Дебре з урахуванням цілочисельності товарних запасів та із врахування впливу оптових цін, що ґрунтується на апараті впорядкованих векторних просторів, векторних ґраток та різних узагальнень

цінових функціоналів.

У роботі на підставі відомих математичних моделей запропоновані нові моделі, співавтором яких є автор дисертації. Кожна із запропонованих моделей описує певні процеси у природничих науках й економіці. Побудовані у розділах 2 і 3 математичні моделі є новими й актуальними для розв'язання прикладних задач в медичній практиці при дослідженні інфекційних захворювань, в епідеміології при аналізі і прогнозі епідемій, в біології, екології, економіці та в інших галузях, які знаходяться під дією багаточастотних збурень або під впливом екологічного фактору. Узагальнення моделі Ерроу-Дебре, яке залежить від впливу системи цін і розподілу товарів, може знайти своє застосування у сучасній ринковій економіці.

Основними методами дослідження у роботі є аналітична та якісна теорії диференціальних рівнянь, комп'ютерне моделювання, методи функціонального аналізу. У розділі 2 застосований метод усереднення за фазовими змінними на кубі періодів цих змінних та принцип стискаючих відображень для доведення існування і єдиності розв'язку.

У розділі 2 і 3 для дослідження стійкості застосовано критерії стійкості за першим наближенням, а для доведення існування розв'язку побудованих моделей – метод мажорантних рівнянь, комп'ютерне моделювання здійснювалось у системі Mathematica.

У розділі 4 використані методи функціонального аналізу та топології, властивості ортогонально адитивних функціоналів.

Дисертаційна робота складається зі змісту, списку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку посилань і додатків.

У першому розділі роботи зроблено огляд літератури за темою дисертації, викладено допоміжні поняття і твердження. Наведено опис моделей в імунології, звернуто увагу на базову модель імунної відповіді Г.І. Марчука, праць У. Фориш і М. Боднара щодо модифікації базової моделі на випадок сезонних впливів. Зроблено огляд моделей епідемічних процесів, зокрема класичної SIR-моделі, яка є наслідком моделі Кермака і МакКендрика, моделі К. Кука із врахуванням втрати імунітету. Така тематика розвивалася в багатьох напрямках, але не відомо, щоб в цих моделях був включений екологічний фактор.

Крім того, наведено огляд праць, присвячених розвитку досліджень моделі Ерроу-Дебре, існування рівноважного стану та його властивостей з урахуванням різних модифікацій умов та факторів моделі.

Розділ 2 присвячений дослідженню методом усереднення за фазовими змінними впливу багаточастотних збурень із запізненням аргументу на динаміку процесу, який описується системою диференціальних рівнянь із лінійно перетвореними аргументами. Такі моделі широко використовуються в екології й відображені в монографіях Я. Куанга, К. Гопалсамі, Х. Сміта, Дж. Хейла, А. Мишкіса і В. Колмановського та багатьох інших авторів. Але в цих моделях не розглядалися багаточастотні збурення. Під багаточастотними збуреннями розуміємо складний коливний процес із багатьох гармонік, в процесі еволюції якого може виникнути резонанс частот. Методика досліджень, запропонована А.М. Самойленком, розвинута для звичайних диференціальних рівнянь в працях Р.І. Петришина.

Багаточастотні системи рівнянь із запізненням аргументу методом усереднення досліджувались в працях Я.Й. Бігуна.

У даній дисертаційній роботі метод усереднення застосований для збурень, асимптотика яких може бути і дробовою, отримано ефективну оцінку методу усереднення, яка явно залежить від показників асимптотики збурень і кількості фазових змінних та запізнень у них. На моделі хижак-жертва проілюстровано динаміку розв'язку моделі у залежності від величини збурення. У розділі 3 дисертації побудовано і досліджено модель імунної відповіді та епідемії, в яких враховано вплив екологічного фактору на перебіг процесів. Доведено існування і єдиність розв'язку, встановлено умови його невід'ємності, що важливо для адекватності моделей. Знайдено стаціонарні розв'язки та умови їх існування і дано їх медичну інтерпретацію. В моделі імунної відповіді встановлено коефіцієнтні умови локальної асимптотичної стійкості стаціонарного розв'язку, який відповідає стану здорового організму. Знайдено оцінку величини інфікування, при якій не відбувається розвитку інфекційного захворювання. В моделі епідемії із впливом екологічного фактору отримано базове репродуктивне число, на підставі якого сформульовано твердження про відсутність епідемії. Проведено комп'ютерне моделювання побудованих моделей для ілюстрації впливу екологічного фактору на перебіг інфекційного захворювання і поширення епідемії, яке може призвести до якісної зміни динаміки процесу.

Розділ 4 присвячений модифікаціям моделі рівноважної економіки Ерроу-Дебре з урахуванням дискретної природи товарних запасів та існування оптових цін. Запропоновано підхід, у якому роль цінкових векторів відіграють зарядові функціонали на впорядкованій векторній ґратці товарних векторів, що дає змогу адекватно описувати ринки з довільною ґратковою структурою набору товарів. Побудовано загальну конструкцію комплементарного простору, на якому визначаються заряди, що формують порядково повну векторну ґратку й можуть інтерпретуватися як узагальнені цінкові вектори. Для запропонованих модифікацій моделі доведено існування економічної рівноваги та досліджено її основні властивості. Отримані результати розширюють апарат теорії рівноваги для ринків з дискретними ресурсами та впливом оптових ціноутворень і можуть бути використані для подальшого математичного моделювання сучасних ринкових систем.

Теоретичне та практичне значення отриманих результатів. Математичні дослідження у дисертаційній роботі мають як теоретичний характер, так і можуть бути застосовані при дослідженні нелінійних математичних моделей під дією багаточастотних збурень або екологічних впливів, задач ринкової економіки, мають практичне значення у різних прикладних задачах. Результати моделювання імунної відповіді можуть бути застосовані у медичній практиці для дослідження та прогнозування перебігу інфекційних захворювань і в епідеміології для аналізу й прогнозування епідемії за наявності впливу екологічного фактору. Нові модифікації моделі Ерроу-Дебре, які враховують цілочисельність товарних запасів і оптові ціни, можуть знайти своє застосування у моделюванні сучасної ринкової економіки під впливом різних факторів зовнішнього і внутрішнього впливу. Застосування комп'ютерного моделювання ілюструє отримані

	теоретичні результати і сприяє їх практичному застосуванню. Одержані результати відкривають шлях для узагальнення математичних моделей в природничих областях та економіці.
2.3. Ключові слова дисертації	математична модель, стаціонарний розв'язок, дискретна модель, біфуркація, динамічна система, стійкість, запізнення, диференціальне рівняння, популяція, комп'ютерне моделювання, імунна відповідь, векторна ґратка, латеральний порядок, ортогонально адитивний оператор, властивість перетинів
2.4. Посилання, за яким розміщено текст дисертації на сайті ЗВО	https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/14256
2.7. Публікації здобувача, зараховані за темою дисертації	
Бігун Я.Й., Українець О.З., Скутар І.Д. Усереднення в математичних моделях під дією багаточастотних збурень із запізненням. Міжнародний науково-технічний журнал «Проблеми керування та інформатики». 2024. Т. 69, № 1. С. 34–42.	
Рік	2024
Ключові слова	математична модель, метод усереднення, малий параметр, резонанс, лінійне запізнення, оцінка похибки, існування і єдиність розв'язку
DOI	10.34229/1028-0979-2024-1-3
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://jais.net.ua/index.php/files/article/view/211/298
Попов М.М., Українець О.З. Цілочисленні товарні вектори у моделі економіки Ерроу-Дебре. Буковинський математичний журнал. 2024. Т. 12, № 2. С. 182-189.	
Рік	2024
Ключові слова	модель Ерроу-Дебре, відношення переваги, товарний вектор, функція попиту
DOI	10.31861/bmj2024.02.17
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/m32oeopd/182-189-popov-ukrainets.pdf
Українець О.З. Неперервні скалярні заряди на I_0 із застосуванням до моделі економіки Ерроу-Дебре. Буковинський математичний журнал. 2025. Т. 13, № 1. С. 66–82.	
Рік	2025
Ключові слова	модель Ерроу-Дебре, відношення переваги, товарний вектор, функція попиту

DOI	10.31861/bmj2025.01.06
ISSN	–
Одноосібне авторство	так
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/ovfpwbtf/66-82_bmj_ukrainets_2025_updated.pdf

Бігун Я. Й., Українець О. З. Математичне моделювання поширення епідемії із врахування екологічного фактору. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика». 2025. Т. 47, № 2. С. 126–135.

Рік	2025
Ключові слова	епідемія, базове репродуктивне число, математична модель, екологічний фактор, стан рівноваги, стійкість розв'язків, диференціальні рівняння із запізненням, популяція, комп'ютерне моделювання
DOI	10.24144/2616-7700.2025.47(2).126-135
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	http://visnyk-math.uzhnu.edu.ua/article/view/340458/331960

Бігун Я. Й., Українець О. З. Математична модель впливу забруднення зовнішнього середовища на імунну відповідь організму людини. Буковинський математичний журнал. 2025. Т. 13, № 2. С. 114–124.

Рік	2025
Ключові слова	математична модель, стаціонарний розв'язок, дискретна модель, біфуркація, динамічні системи, стійкість, імунна відповідь, популяція, запізнення, антигени, плазмоклітини
DOI	10.31861/bmj2025.02.12
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/fvtndzg/114-124_bihun-ukrainets-bmj-2025.pdf

Fotiy O., Popov M., Ukrainets O. A characterization of F-spaces containing an isomorph of ℓ_0 . Carpathian Mathematical Publications. 2025. Vol. 17, no 1. P. 146–151. (Scopus, Q1 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100925710&tip=sid&clean=0>)

Рік	2025
Ключові слова	F-space, vector lattice, F-lattice, orthogonally additive operator
DOI	10.15330/cmp.17.1.146-151

ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/105008098703?origin=resultslist

3. Захист

3.1. Посилання, за яким здійснюватиметься онлайн-трансляція захисту	https://www.youtube.com/channel/UC7PNEvK5g8CET3dTxA-x0yQ
---	---

4. Разова рада

4.1. Дата рішення Вченої ради про утворення разової ради	30.03.2026
--	------------

4.2. Дата наказу про введення у дію рішення Вченої ради про утворення разової ради	02.04.2026
--	------------

Голова разової ради

ПІБ	Черевко Ігор Михайлович
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	професор, завідувач (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Факультет математики та інформатики
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.01.02 Диференціальні рівняння
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0002-2690-2091

Публікації за тематикою дисертації

Косович І.Т., Черевко І.М., Шкільнюк Д.В. Математичний аналіз SIR моделей. Буковинський математичний журнал. 2025. Т. 13, № 1. С.83-91.

Рік	2025
Ключові слова	SIR модель, структура популяції при пандемії, моделювання процесів епідеміології, математичний аналіз SIR моделі
DOI	10.31861/bmj2025.01.07
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну	ні

таємницю / службову інформацію	
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/oxjj3ro3/83-91_cherevko.pdf
Petryk M., Cherevko I., Ilika S. Approximation of Systems with Delay and their Application. CEUR Workshop Proceedings. 2023. V. 3687. P. 107-114. (Scopus)	
Рік	2023
Ключові слова	approximation schemes, computer modeling, differential-difference equations, dynamic systems, initial value problems, stability and asymptotic stability, stability region
DOI	–
ISSN	1613-0073
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85195116445?origin=resultslist

Краснокутський О.С., Черевко І.М. Схеми апроксимації диференціально-різницевих рівнянь та їх числове моделювання. Буковинський математичний журнал. 2026, Т.14, №1. С. 7–15.

Рік	2026
Ключові слова	диференціально-різницеві рівняння, початкова задача, класична схема апроксимації, схема апроксимації підвищеної точності, числові експерименти
DOI	10.31861/bmj2026.01.01
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/cv0jwmkg/7-15-krasnokutskyi-cherevko.pdf

Рецензент

ПІБ	Маценко Василь Григорович
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	доцент (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Факультет математики та інформатики
Науковий ступінь	Кандидат наук, 01.05.04 Системний аналіз і теорія оптимальних рішень
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	26.05.1982
ORCID	–

Публікації за тематикою дисертації

Маценко В.Г. Аналіз моделей типу Скеллама з періодичними режимами. Буковинський математичний журнал. 2024. Т. 12, №2. С. 128–142

Рік	2024
Ключові слова	дискретні моделі, модель Скеллама, стаціонарні розв'язки, періодичні розв'язки, стійкість, збір урожаю
DOI	10.31861/bmj2024.02.12
ISSN	–
Одноосібне авторство	так
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/hnvijslw/128-142-matsenko.pdf

Маценко В.Г. Узагальнення моделі типу Скеллама з немонотонною функцією розмноження. Буковинський математичний журнал. 2025. Т. 13, №1. С. 52-65.

Рік	2025
Ключові слова	дискретні моделі, модель Скеллама, стаціонарні та періодичні розв'язки, стійкість
DOI	10.31861/bmj2025.01.05
ISSN	–
Одноосібне авторство	так
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/zdfnirk3/52-65_matsenko.pdf

Маценко В.Г. Аналіз моделі Скеллама з дробовим показником у функції розмноження. Буковинський математичний журнал. 2025. Т. 13, № 2. С. 24-31.

Рік	2025
Ключові слова	модель Скеллами, стаціонарні точки, періодичні режими, стійкість розв'язків, комп'ютерні експерименти
DOI	10.31861/bmj2025.02.03
ISSN	–
Одноосібне авторство	так
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://bmj.chnu.edu.ua/media/y0ifi334/24-31_matsenko.pdf

Рецензент

ПІБ	Михайлюк Володимир Васильович
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	професор (Основне місце роботи)

Факультет або інший структурний підрозділ	Факультет математики та інформатики
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.01.01 Математичний аналіз
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0002-6675-3182

Публікації за тематикою дисертації

Mykhaylyuk V., Popov M. ϵ -shading operator on Riesz spaces and order continuity of orthogonally additive operators. Results in Mathematics. 2022. Vol. 77, no. 209. (Web of Science, Q2 – <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=RESULTS%20MATH&year=2022>)

Рік	2022
Ключові слова	Orthogonally additive operator, order convergence, order continuous operator
DOI	10.1007/s00025-022-01742-0
ISSN	1420-9012
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000849484800002

Krasikova I., Mykhaylyuk V., Popov M. A new characterization of C-complete Riesz spaces. Results in Mathematics. 2024. Vol. 80, no. 17. (Web of Science, Q2 – <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=RESULTS%20MATH&year=2024>)

Рік	2024
Ключові слова	Riesz space, vector lattice, C-complete Riesz space, lateral order, lateral band
DOI	10.1007/s00025-024-02320-2
ISSN	1420-9012
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001374776000001

Офіційний опонент

ПІБ	Бомба Андрій Ярославович
Місце роботи	Національний університет водного господарства та природокористування
Посада	Професор (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

Науковий ступінь	Доктор наук, 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0001-5528-4192

Публікації за тематикою дисертації

Baranovsky S.V., Bomba A.Y., Lyashko, S.I. Generalization of the Antiviral Immune Response Model for Complex Consideration of Diffusion Perturbations, Body Temperature Response, and Logistic Antigen Population Dynamics. Cybernetics and Systems Analysis. 2022. Vol. 58. P.576-592. (Scopus, Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=12933&tip=sid&clean=0>)

Рік	2022
Ключові слова	asymptotic methods, concentrated influences, dynamic systems with delay, logistics dynamics, model of antiviral immune response, singularly perturbed problems
DOI	10.1007/s10559-022-00491-w
ISSN	1060-0396
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85140101312?origin=resultslist

Baranovsky S. V., Bomba A. Y. Modification of the Model of Mixed Infection Dynamics with Regard for the Diffusion Perturbations and Interactions Between Antigens. Journal of Mathematical Sciences (United States). 2024. Vol. 282, No. 5. P. 870-884. (Scopus, Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=130128&tip=sid&clean=0>)

Рік	2024
Ключові слова	asymptotic methods, dynamic systems with delay, general model of bi-infection, model of infectious disease, singularly perturbed problems
DOI	10.1007/s10958-024-07222-w
ISSN	1072-3374
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85197256744?origin=resultslist

Офіційний опонент

ПІБ	Шатирко Андрій Володимирович
Місце роботи	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Посада	доцент (Основне місце роботи)
Факультет або інший	Факультет комп'ютерних наук та кібернетики

структурний підрозділ	
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0002-5648-2999

Публікації за тематикою дисертації

Shatyрко A., Khusainov D., Bychkov O., Diblík J., Bastinec J. Construction and optimization of stability conditions of learning processes in mathematical models of neurodynamics. CEUR Workshop Proceedings. 2022. Vol. 3384. P. 42 - 51 (Scopus)

Рік	2022
Ключові слова	differential equation system, Lyapunov function, Neuronet model, software, stability
DOI	–
ISSN	1613-0073
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85159609773?origin=resultslist

Khusainov D., Diblík J., Shatyрко A., Hahurin Z. Optimal stabilization in systems of linear differential equations. Journal of Optimization, Differential Equations and Their Applications. 2024. Vol. 32. P. 84-96 (Scopus, Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21101028068&tip=sid&clean=0>)

Рік	2024
Ключові слова	control, Lyapunov functions method, stability, stabilization
DOI	10.15421/142405
ISSN	2617-0108
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85193231302?origin=resultslist

Khusainov D., Shatyрко A., Půža B., Novotna V. Application of the Second Lyapunov Method for Getting the Conditions of Stability in Systems with Quadratic Right-Hand Side. Ukrainian Mathematical Journal. 2024. V.75. Is. 12. P. 1918–1931. (Scopus)

Рік	2024
Ключові слова	Стійкість, функція Ляпунова, квадратична нелінійність
DOI	10.1007/s11253-024-02300-3
ISSN	0041-5995
Одноосібне авторство	ні

Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85192005586? origin=resultslist

Підтвердження

Я підтверджую, що:

- я належним чином уповноважений/а закладом освіти/науковою установою на подання цього повідомлення, і за потреби надам документ, який підтверджує ці повноваження
- усі відомості, викладені у цьому повідомленні, є достовірними

Документ підписаний електронним підписом

ЯКУБОВСЬКА НАТАЛІЯ ОЛЕКСІЇВНА

02.04.2026