

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Рибака Олександра Владиславовича  
“Деякі задачі комбінаторної та топологічної динаміки”,  
подану на здобуття наукового ступеня  
кандидата фізико-математичних наук  
за спеціальністю 01.01.02 — диференціальні рівняння

У даній дисертаційній роботі розглядаються актуальні питання топологічної динаміки, пов'язані з чутливістю динамічних систем до початкових умов. Основною метою роботи є дослідження кількісних характеристик чутливості (чисел Ляпунова) та їх порівняння для динамічних систем спеціального вигляду.

Оскільки чутливі динамічні системи описують математичні моделі різноманітних процесів природи, то практична значимість результатів дисертації не викликає сумнівів і подальший розвиток теорії чутливості для динамічних систем є актуальним.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел, що містить 62 найменування. Повний обсяг роботи складає 109 сторінок друкованого тексту.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету і сформульовано задачі дослідження, а також висвітлено наукову новизну отриманих результатів.

У першому розділі роботи наведено огляд літератури за її тематикою.

Другий розділ дисертації присвячено дослідженню кількісних характеристик чутливості динамічних систем. Тут, зокрема, наведено означення чисел Ляпунова і вставлено співвідношення між ними для певних класів динамічних систем. Розглядаються транзитивні, мінімальні та слабо зміщуючі системи.

У третьому розділі роботи досліджуються співвідношення між числами

Ляпунова для динамічної системи на відріжку. Також тут розглядаються індуковані динамічні системи, для яких доведено існування стійкого у сенсі Ляпунова елементу.

У четвертому розділі дисертації розглядаються напівгрупові динамічні системи. Встановлюються співвідношення між числами Ляпунова, вводиться поняття чутливості у сенсі Лі-Йорка і наводяться достатні умови чутливості динамічних систем спеціального вигляду.

Основними результатами дисертації є такі:

1. Встановлено співвідношення між числами Ляпунова для певних класів динамічних систем. Розглянуто транзитивні, мінімальні та слабо змішуючі системи.
2. Для динамічної системи, заданої неперервним відображенням відрізка в себе, доведено попарну рівність між першим і другим та третім і четвертим числами Ляпунова.
3. Доведено, що індукована система, простором якої є сім'я замкнених зв'язних непорожніх підмножин відрізка має точку стійкості у сенсі Ляпунова, а тому не може бути чутливою.
4. Встановлено співвідношення між числами Ляпунова для напівгрупових динамічних систем.
5. Доведено, що у випадку комутативної напівгрупи відповідна слабо змішуюча динамічна система є чутливою у сенсі Лі-Йорка.

Одержані в дисертації результати є новими, наведені в ній твердження сформульовано чітко, теореми супроводжуються доведеннями, що засвідчує їх достовірність.

Результати дисертації мають теоретичний характер. Методика їх отримання може бути застосована до дослідження кількісних характеристик чутливості динамічних систем більш загального вигляду.

Результати дисертаційної роботи в повному обсязі та своєчасно опубліковано в 5 статтях у фахових наукових журналах. Зокрема, 3 статті в журналах, що входять до наукометричної бази Scopus. Автореферат повно і правильно відображає зміст дисертації.

Зауваження та побажання.

1. У другому розділі при порівнюванні чисел Ляпунова залишилось нез'ясованим питання про існування динамічної системи, для якої, наприклад, перше число Ляпунова більше за друге, або третє більше за друге.
2. Теорема 2.4 містить достатні умови рівності чотирьох чисел Ляпунова. Для цього вимагається, щоб відповідна динамічна система була слабко змішуючою та мінімальною. У роботі наведено приклад слабко змішуючої системи, для якої перше число Ляпунова більше за третє. Тому природним чином виникає питання про існування мінімальної системи з таким же співвідношенням зазначених чисел Ляпунова.
3. У тексті дисертації зустрічаються тавтології, описки, огріхи стилістичного характеру. Наприклад, словосполучення «відкритий окіл», «нестрого монотонна», «рівномірна множина», «не потужніша» (ст. 17, 53, 54, 70) тощо.

Проте вказані зауваження не є принциповими і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Рибак О.В., яку виконано на високому науковому рівні.

Вважаю, що дисертаційна робота "Деякі задачі комбінаторної та топологічної динаміки" є завершеним науковим дослідженням і задовольняє вимогам "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за № 567 (зі змінами), а її автор – Рибак Олександр Владиславович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 - диференціальні рівняння.

Офіційний опонент  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри теоретичних основ інформатики  
Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова



Підпис Самусенко П. Ф.  
ЗАВІРЯЮ: зав. канцелярією  
НПУ ім. М. П. Драгоманова  
Підпис "28" 09 2017 р.



Надійшов  
Вченої ради  
Секретар ради  
26.04.2017  
28.04.2017р.  
/ Артемченко Ж. В. /