

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Юськовича Віктора Костянтиновича
на тему «Асимптотична поведінка розв'язків стохастичних
диференціальних рівнянь у багатовимірному просторі»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 11 «Математика та статистика»
за спеціальністю 111 «Математика»

Актуальність теми дисертації.

У дисертації досліджено асимптотичну поведінку розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь (СДР) в багатовимірному просторі. Це питання є важливим, оскільки в багатовимірному випадку задачі не обмежуються просто прямуванням розв'язку до нескінченності, а включають також вивчення напрямку цього руху. Для вирішення таких задач необхідно розглянути нові математичні методи та підходи, які дозволять краще зрозуміти поведінку динамічних систем у присутності випадкових впливів. Крім того, на сьогоднішній день асимптотична поведінка розв'язків багатовимірних СДР є недостатньо вивченою, що відкриває нові можливості для наукових досліджень та практичних застосувань в різних галузях.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна дисертації полягає в отриманні нових результатів щодо асимптотики розв'язків СДР зі стрибками та вінерівським шумом. Зокрема, встановлено, що за певних обмежень на порядок зростання шуму, асимптотика розв'язку СДР зі стрибками визначається лише асимптотикою зносу. Для багатовимірних СДР отримано умови прямування до нескінченності та стабілізації кута, а також досліджено асимптотику норми. Ці результати є узагальнюють відомі результати для СДР з вінерівським шумом, що робить їх новими та значущими для подальших досліджень.

Достовірність наукових результатів не викликає сумніву, вона забезпечується комплексом методів, використаних у дисертації, зокрема методами теорії мартингалів, стохастичного аналізу, та теорії функцій Ляпунова. Всі результати ретельно обґрунтовано, всі наведені в дисертації доведення правильні, зрозумілі та достатньо лаконічні.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Юськовича В. К. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 111 «Математика» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Математика».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Випадкові процеси.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Юськовича Віктора Костянтиновича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Викладення матеріалу дисертації відзначається високим рівнем послідовності. Кожний розділ логічно впливає з попереднього, забезпечуючи цілісне розуміння проблематики. Початкові розділи присвячені теоретичним основам та методам дослідження, що створює міцну базу для розгляду практичних прикладів та отримання основних результатів.

Стиль мовлення в дисертації є науково-обґрунтованим та чітким. Автор використовує формальний науковий стиль, який відповідає академічним стандартам. Особливу увагу приділено точності формулювань та аргументації, що підкреслює професійний рівень дослідження. Використана в дисертації термінологія є загальноприйнятою в теорії ймовірностей та випадкових процесів. Важливі терміни пояснюються та використовуються у відповідних контекстах, що допомагає уникнути неоднозначності та непорозумінь.

Дисертація складається з переліку умовних позначень, вступу, огляду літератури, чотирьох розділів, висновків, бібліографії та додатків. Загальний обсяг дисертації 125 сторінок.

У вступі викладено актуальність обраної теми, визначено мету та завдання дослідження, окреслено методи, які використовувалися для досягнення результатів. Також у вступі розкрито наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, а також підкреслено особистий внесок здобувача в дослідження.

Здобувачем пророблено ретельний огляд літератури щодо асимптотичної поведінки розв'язків СДР, включаючи останні досягнення в цьому напрямку. Додатково підкреслено важливість аналізу асимптотичної поведінки СДР зі стрибками та з вінерівським шумом як окремої області досліджень, яка дозволяє розширити розуміння складних динамічних систем.

Перший розділ, присвячений асимптотичним оцінкам, містить загальні теоретичні основи цих оцінок. У цьому розділі представлено основні результати щодо асимптотики СДР у багатовимірному просторі та наведено приклади і застосування теорем, що підтверджують отримані результати.

Другий розділ, що стосується асимптотики розв'язків СДР зі стрибками, включає визначення та властивості таких рівнянь. Теоретичні результати щодо поведінки СДР зі стрибками підкріплені конкретними прикладами, які ілюструють основні висновки та підтверджують правильність теоретичних міркувань.

Наступний розділ присвячений асимптотиці розв'язків СДР з вінерівським шумом. Тут розглядаються основні властивості таких рівнянь, аналізується вплив вінерівського шуму на розв'язки, а також представлені отримані асимптотичні оцінки разом з їх обґрунтуванням.

Четвертий розділ присвячено асимптотиці розв'язків багатовимірних СДР. Теоретичні результати для цих систем підкріплені прикладами, що ілюструють основні висновки та підтверджують правильність теоретичних положень.

У висновках підсумовано основні результати дослідження, наведено практичні рекомендації та запропоновано можливі напрямки для подальших досліджень. Дисертація завершується списком публікацій здобувача за темою дослідження, списком використаних та додатками, що включають додаткові теоретичні та практичні матеріали, використані під час дослідження.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у двох наукових публікаціях здобувача, серед яких: дві статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus, з яких одна стаття у виданні, віднесеному до третього квартилю (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports. Ці публікації підтверджують новизну і важливість досліджень здобувача в області асимптотичної поведінки розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь.

Також результати дисертації були апробовані на п'яти наукових фахових конференціях.

Важливо зазначити, що здобувач дотримувався всіх принципів академічної доброчесності. У своїх публікаціях він чітко вказав на використання ідей, результатів та текстів інших авторів, надаючи відповідні посилання на джерела.

Таким чином, наукові результати, описані в дисертаційній роботі, повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача, та повністю відповідають стандартам академічної доброчесності.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Робота не позбавлена деяких недоліків:

- У вступі введено не всі необхідні позначення, зокрема, на сторінці 6.
- Замість слова «секція» варто було б вжити слово «підрозділ».
- У роботі багато разів фігурує слово «розв'язання», що більше пасує для збірника задач.
- Теорему 1.1.1 можна сформулювати для будь-якого додатного степеня, не лише для другого.
- Теорему 1.2.1 можна сформулювати для першого степеня.
- У теоремі 1.3.1 не вистачає умови неперервності справа. Відповідні зміни треба зробити в доведеннях фактів, що на неї посилаються (варто підкреслити, що у всіх випадках процеси є неперервними справа).
- Приклад 1.6.1 мало що додає до загального сприйняття дисертації.
- Теорема 2.2.1, очевидно, залишається правильною, якщо верхні та нижні границі беруться не від зносу, а від його середнього значення. Таке більш загальне формулювання дозволить її використати у випадку, коли знос задовольняє закон великих чисел, наприклад, коли він є стаціонарним ергодичним випадковим процесом, що задовольняє закон великих чисел.
- У посиланнях на сторінках 53 і 59 варто було б зазначити, у яких саме розділах знаходяться зазначені факти. Крім того, висновок є однаковим, тому виглядає, що можна було б послатися на один і той самий факт, а не на різні.
- На сторінці 61 замість посилань на наслідки 1 і 2 зі статті [69] варто було б послатися на теореми 1.4.1 і 1.5.1.
- Внизу сторінки 71 у нерівності замість множника 2 має бути 3.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними, не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Юськовича Віктора Костянтиновича на тему «Асимптотична поведінка розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь у багатовимірному просторі» виконана на високому науковому рівні з дотриманням усіх принципів академічної доброчесності. Дисертаційна робота є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для теорії випадкових процесів. За актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною вона повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення

разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Враховуючи сказане, здобувач Юськович Віктор Костянтинович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 111 «Математика».

Офіційний опонент:

академічний директор
факультету бакалаврських студій,
Приватної установи
«Університет «Київська школа
економіки»», д.ф.-м.н., професор



Георгій ШЕВЧЕНКО

М.П.

«2» серпня 2024 року