

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу
Буртняка Івана Володимировича на тему
«Спектральні методи дослідження поведінки волатильності
фондових ринків»**

**подану на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук
за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні
технології в економіці**

**Актуальність дисертаційної роботи, її зв'язок з науковими
програмами, планами та темами**

Сучасний вітчизняний фондовий ринок функціонує в умовах політичної та економічної нестабільності, що негативно відображається на динаміці його розвитку та структурі операцій, котрі на ньому здійснюються. Проведення системного аналізу стану фондового ринку з урахуванням глобалізаційних процесів на світовому ринку є перспективним напрямом міждисциплінарних досліджень на даний час.

Наукове обґрунтування процесів, в яких розвивається вітчизняний фондовий ринок, розробка нових підходів до оцінки, аналізу та прогнозування фондових індексів та тенденцій їх зміни з застосуванням можливостей економіко-математичного моделювання є актуальним та своєчасним завданням.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до планів науково-дослідних робіт Державного вищого навчального закладу «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України. В рамках виконання тем «Моделювання процесів управління в соціально-економічних системах» (номер державної реєстрації 0113U005083) автором запропоновано новий підхід до проведення оцінки, аналізу та моделювання оцінки волатильності фінансових інструментів. В рамках теми «Розробка організаційно-економічного механізму удосконалення виробничо-господарських структур регіону» (номер державної реєстрації 0111U000875) автором встановлено рівень системного ризику, та запропоновано підхід до оцінки невизначеності, пов'язаної з прогнозуванням динаміки індикаторів фондового ринку.

**Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень,
висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Наукові висновки, положення та практичні рекомендації здобувача щодо формування прикладних методик аналізу та прогнозування процесів на фондовому ринку є належним чином обґрунтованими. Такий висновок

можна зробити після вивчення дисертації, автореферату поданих на захист, а також публікацій здобувача.

Обґрунтованість положень та висновків, котрі виносяться на захист, підтверджується тим, що розробки здобувача ґрунтуються на результатах досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, а також опираються на потужну науково-методологічну базу та математичний інструментарій. Здобувач своєчасно застосовує загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, а саме: системного аналізу, динамічного, компаративного та статистичного аналізу, динамічних рядів, візуалізації, метод порівняння, симуляційного і ймовірно-статистичного аналізу, метод Монте Карло, кореляційний аналіз, спектральний аналіз, методи сингулярної та регулярної теорії збурень, теорія звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь в частинних похідних, методи розкладу в ряди Тейлора.

Наукова обґрунтованість і достовірність результатів роботи підтверджується достатнім обсягом публікацій автора у наукових виданнях, які відповідають змісту дисертації і досить повно характеризують найбільш важливі її положення, а також представленням їх на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Основні наукові результати дисертації, отримані особисто здобувачем

До основних наукових результатів проведеного дослідження можна віднести наступне:

вперше:

- запропонований науково-методичний підхід до прогнозування індексу ПФТС на основі адитивної моделі з використання розподілу Пуассона, що дає змогу досліджувати динаміку фінансових ресурсів і фондових показників у випадку коли відсутній нормальний розподіл;

- розроблену модель ціноутворення опціонів породжених Бесселівськими процесами, за допомогою якої можна обчислити величину ринкового портфеля акцій та визначити рівень внутрішньої волатильності на ринку в будь-який момент часу. На відміну від подібних розробок, пропонується новація дозволяє проводити дослідження динаміки фондового ринку та проводити моніторинг фінансових потоків, за допомогою розкладу по системі функцій Бесселя першого роду. При цьому висувається умова, яка передбачає врахування лінійної комбінації фінансового потоку та швидкості його зміни за різними чинниками;

- розроблену методику знаходження подвійного бар'єрного опціону, який відповідає дифузійному процесу. При цьому знайдено ціни двобар'єрних опціонів методами спектрального аналізу та розкладу функції Гріна в ряди Фур'є-Бесселя для крайових задач сингулярних параболічних рівнянь. Пропонується методика дозволяє з великою точністю обчислювати значення цін деривативів та проводити моніторинг зміни швидкості фінансових потоків;

- розроблену модель знаходження величин фондових індексів, що відповідають динаміці фондового ринку та величини фінансових потоків, які описуються процесами Колмогорова. Пропонована новація дозволяє знаходити ціни деривативів та їхню волатильність, а також звести до мінімуму спекулятивні зміни в ціноутворенні;

- сформовану методику знаходження значення імплікованої волатильності та послідовних наближень ціни деривативів, для проведення аналізу проходження процесів на фондовому ринку, що дозволяє здійснювати корекцію і конкретні кроки для покращення ситуації щодо оптимізації фінансових стратегій;

удосконалено та розвинуто:

- методику оцінювання опціонів, які породжуються дифузійними процесами, де дифузія залежить від двох груп змінних чинників, та алгоритм обчислення наближеної ціни деривативів і точності оцінок, що дозволяє проводити аналіз та зробити запобіжні висновки і пропозиції, щоб мінімізувати ризики щодо ціноутворення деривативів, які виникають на фондовому ринку;

- підходи до дослідження динаміки волатильності індикаторів фондового ринку, які характеризують прибутковість або ціну ринкового портфеля та індексу ПФТС із застосуванням методів ARCH моделювання, що дозволило встановити рівень системного ризику, а також знайти невизначеність, пов'язану з прогнозуванням динаміки індикаторів фондового ринку;

- модель Гобсона-Роджерса для дослідження динаміки індексу ПФТС та знаходження волатильності вартості фінансових інструментів, що дозволило запропонувати ефективний метод для моделювання, аналізу і стійкої оцінки важливих ринкових параметрів.

Теоретична цінність та практична значущість наукових результатів

Основні результати дослідження, які виносяться на захист, мають як практичну, так і наукову цінність і можуть служити методичною основою для проведення подальших досліджень аналізу та прогнозування ціноутворення на фондовому ринку.

Серед результатів, котрі потенційно мають найбільше практичне значення, варто виокремити:

- запропонований варіант застосування моделі Гобсона-Роджерса;
- використання моделей класу ARCH для виявлення взаємозалежностей між показниками фондового ринку;
- застосування моделей із шляхозалежною волатильністю до дослідження процесів на українському фондовому ринку.

Теоретичну цінність становлять:

- запропонована схема застосування спектральної теорії та хвильової теорії збурень до мартингальних процесів, які характеризують динаміку ціноутворення двобар'єрних опціонів;

- позитивний досвід застосування рядів Тейлора до дослідження вироджених дифузійних процесів Колмогорова;

- розроблений алгоритм знаходження наближеної ціни двобар'єрних опціонів та використання явних формул для знаходження вартості деривативів на основі розкладу за власними функціями та власними значеннями самоспряжених операторів з використанням крайових задач для сингулярних і регулярних збурень.

Практична цінність отриманих результатів підтверджується тим, що розроблені здобувачем теоретико-методологічні положення було доведено здобувачем до рівня практичних рекомендацій, метою яких є розробка дієвих механізмів аналізу та прогнозування процесів ціноутворення на фондових ринках.

Результати наукових досліджень були використані в роботі комітетів Верховної Ради України (довідка № 025-12/07 від 19.12.2018р.) для постановки та реалізації задач, спрямованих на макроекономічну стабілізацію фінансового ринку. Окремі положення дисертації також можуть бути застосовані у законотворчій діяльності Комітету з питань бюджету при опрацюванні законопроектів та підготовці відповідних пропозицій до законодавчих документів у сфері регулюванні операцій та інструментів фінансового ринку, що підтверджується відповідними документами.

Теоретико-методологічні та практичні результати дисертаційної роботи були враховані при прийнятті інвестиційних рішень в діяльності страхової компанії «Приватне акціонерне товариство Страхова компанія «Євроінс Україна» (довідка № 01-12 від 18.12.2018 р.). Зокрема, при прогнозуванні поведінки динаміки фондового ринку України шляхом реалізації моделі шляхозалежної волатильності, яка володіє минулою інформацією та дозволяє моделювати поведінку інвесторів в різних ринкових умовах, в тому числі, у випадку раптового падіння ринку, а також відображає позитивні або негативні тенденції активу.

Науковий результат дисертаційного дослідження використано фахівцями АБ «УКРГАЗБАНК» для визначення ціни похідних цінних паперів за допомогою моделі Гобсона-Роджерса з метою вибору оптимального варіанту стратегії для підвищення продуктивності хеджування, а також визначення волатильності вартості становить практичний інтерес з точки зору диверсифікації ризиків операцій з фінансовими деривативами, моделювання, аналізу і оцінювання важливих ринкових параметрів (довідка № 17121/3771/2019 від 11.02.2019 р.).

Основні положення дисертаційної роботи було впроваджено в навчальний процес ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» при викладанні курсів «Аналіз фондових ринків та інвестиційних проектів», «Моделювання макроекономічних процесів» та «Моделі економічної динаміки» (довідка №01-15/03/2106 від 13.12.2018р.).

Апробація та повнота викладу основних результатів дисертації, висновків і пропозицій у наукових працях здобувача

За темою дисертаційної роботи здобувачем опубліковано 65 наукових праць, в тому числі: 1 одноосібну монографію; 28 наукових статей, з них – 12 у наукових фахових виданнях України, 16 статей у виданнях іноземних держав та у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз; 34 публікації за матеріалами конференцій.

Загальний обсяг публікацій становить 49,13 ум. друк. арк., особисто здобувачу належить 45,01 ум. друк. арк.

Результати дисертаційної роботи отримали широку апробацію - вони доповідалися і обговорювалися на 34 міжнародних науково-практичних конференціях.

Основні теоретичні положення та практичні результати дисертаційної роботи оприлюднено на 34 міжнародних науково-практичних конференціях, в тому числі: «Infinite dimensional analysis and topology» (м. Івано-Франківськ, 24-27 лютого 2009 р.); «Сучасні проблеми математики та її застосування» (м. Чернівці, 8–13 червня 2009 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 8–9 квітня 2010 р.); «Міжнародна наукова конференція ім. М. Кравчука» (м. Київ, 13–15 травня 2010 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 25–28 березня 2010 р.); «Міжнародна математична конференція ім. В.Я. Скоробагатька» (м. Дрогобич, 19–23 вересня 2011 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 7–9 квітня 2011 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 20–26 лютого 2012 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 9–10 квітня 2012 р.); «Міжнародна наукова конференція ім. М. Кравчука» (м. Київ, 19–21 квітня 2012 р.); «АТАС-2012» (м. Микуличин, 20–23 вересня 2012 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 25 лютого–3 березня 2013 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 11–12 квітня 2013 р.); «Боголюбівські читання DIF-2013» (м. Севастополь, 23–30 червня 2013 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 24 лютого–2 березня 2014 р.); «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 3–12 квітня 2014 р.); «Міжнародна наукова конференція ім. М. Кравчука» (м. Київ, 15–17 травня 2014 р.); «Міжнародна наукова конференція ім. Г. Гана» (м. Чернівці, 30 червня–5 липня 2014 р.); «Матеріали всеукраїнської наукової конференції» (м. Поляниця, 7–18 липня 2014 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 25 лютого–1 березня 2015 р.); «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті» (м. Тернопіль, 2–6 березня 2015 р.); «Міжнародна наукова конференція ім. Г. Гана» (м. Чернівці, 1–4 липня 2015 р.); «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» (м. Ворохта, 24-27 лютого 2016 р.); «Транскордонне співробітництво: ключові ідеї та перспективи» (м. Сучава,

20-22 травня 2016 р.); « Міжнародна наукова конференція ім. В.І. Фодчука » (м. Чернівці, 28-30 вересня 2016 р.); « Прикладні задачі математики » (м. Івано-Франківськ, 13-15 жовтня 2016 р.); « Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід » (м. Тернопіль, 20–21 жовтня 2016 р.); « Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу » (м. Ворохта, 24-27 лютого 2017 р.); « Трансформація фінансових ринків в умовах глобальної нестабільності: реалії сьогодення та погляд у майбутнє » (м. Ірпінь, 30 жовтня 2017 р.); « Економічна кібернетика: перспективи розвитку інформаційної економіки » (м. Дніпро, 1-2 березня 2018 р.); « Стратегія і практика інноваційного розвитку фінансового сектору України » (м. Ірпінь, 20-22 березня 2018 р.); « Сучасні проблеми математики та її застосування » (м. Чернівці, 17-19 вересня 2018р.); « Нелінійні проблеми аналізу » (м. Івано-Франківськ-Микуличин, 26-28 вересня 2018 р.).

В публікаціях здобувача належним чином розкрито положення дисертації, які виносяться на захист, висвітлено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів.

Стиль викладення дисертації та автореферату

Дисертація викладена державною мовою. Структурна побудова дисертації відповідає кваліфікаційним ознакам, стиль викладення та подача результатів досліджень, логічні послідовні та пов'язані єдиною цільовою спрямованістю.

Дисертація викладена грамотно, з дотриманням вимог, що висуваються до докторських дисертацій, є цілісною науковою працею. Назва дисертації відповідає її змісту.

Зміст та завершеність дослідження

Дисертація Буртняка Івана Володимировича на тему: «Спектральні методи дослідження поведінки волатильності фондових ринків» представляє собою самостійну наукову роботу, яка є завершеною, і в повному обсязі відображає сформульовані для публічного захисту наукові положення, результати теоретичних і прикладних досліджень, а також містить дані щодо їхнього практичного впровадження.

Відповідність автореферату змісту дисертації

Автореферат достатньо повно відображає зміст дисертації та її висновки. У авторефераті повною мірою розкрито мету, завдання об'єкт і предмет дослідження, основні результати, отримані в процесі досліджень, ступінь новизни розробок, висновки та рекомендації роботи. За змістом автореферат відображає структуру та логіку викладених у дисертації результатів дослідження.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

Подана на розгляд дисертація Буртняка І.В. містить усі необхідні структурні елементи та включає вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел, додатки. Робота написана українською мовою, з дотриманням наукового стилю викладання матеріалу.

Виклад матеріалу дисертації є структурованим, прослідковується логічний взаємозв'язок між окремими розділами роботи. Обраний стиль викладу матеріалу дав можливість автору розкрити суть проблеми, дослідити її теоретичні й практичні аспекти, зробити висновки та сформулювати пропозиції.

За змістом, структурою та оформленням робота відповідає вимогам МОН України до докторських дисертацій. В роботі сформульовано мету, об'єкт та предмет дослідження. Для досягнення поставленої мети здобувачем сформульовано і вирішено низку задач на основі своєчасного застосування математичних методів і моделей. Матеріал, викладений в авторефераті за своєю суттю є ідентичними положенням, які наведені у дисертації. З тексту автореферату можна сформулювати цілісне уявлення про характер дисертаційної роботи. Зміст та структура автореферату відповідає встановленим вимогам.

Проведене вивчення та аналіз поданих на розгляд текстів дисертаційної роботи та автореферату дозволяють зробити висновок про те, що за суттю викладеного матеріалу вони є ідентичними. Наукові положення, висновки і рекомендації в повному обсязі і належним чином розкрито й обґрунтовано в тексті дисертації та авторефераті. З тексту автореферату можна зробити висновок про характер дисертаційної роботи, а також цінність отриманих результатів для науки і практики.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

Зважаючи на отримані позитивні результати проведеного дослідження та підкреслюючи науково-практичну значимість висновків і пропозицій дисертанта, слід звернути увагу на окремі недоліки та положення, які є предметом дискусії. Зокрема:

1. Виходячи зі змісту матеріалу, викладеного в п. 1.1 «Фондовий ринок як складна динамічна система», більш повною назвою даного пункту була б «Фондовий ринок як складна динамічна система та основні підходи до його дослідження»;

2. Висвітлюючи питання 1.3 «Еволюція теоретичних поглядів на розвиток фінансових інструментів як критерій розвитку фондового ринку», здобувач, як правило, акцентує увагу виключно на питаннях ціноутворення фінансових інструментів, а також математичним аспектам ціноутворення. Натомість, суто економічні аспекти суті фінансових інститутів і інструментів та задачі, які вирішуються за їх допомогою залишаються поза увагою;

3. В п. 5.1 здобувач розглядає моделі без дефолту процесу дифузії з інерцією, коефіцієнти яких залежать від деяких змінних (t, x, y) (с. 268) без зазначення економічного змісту даних змінних. Крім того, вимагає аргументації припущення здобувача про те, що ціна активу S є мартингалом (с. 282). Також потребує економічної інтерпретації розв'язок самої задачі, висвітлення якої наведено в п. 5.1;

4. В роботі не зазначено програмні продукти використані здобувачем в процесі вирішення ним поставлених задач. Практично відсутніми є конструктивні рекомендації, зрозумілі фінансовому аналітику фондового ринку щодо практичного застосування розроблених в дисертації методик;

5. В дисертації чітко не зазначається, чи враховано здобувачем можливі зміни ринкової кон'юнктури, впливи політичних, спекулятивних факторів, форс-мажорних обставин в розроблених ним моделях. Крім того, з тексту дисертації незрозуміло, яким чином методики здобувача враховують можливі впливи державного регулювання процесів на фондовому ринку.

6. Програмна реалізація комплексу економіко-математичних моделей аналізу і прогнозування волатильності інструментів фондового ринку, запропонованих в дисертації значно полегшила б практичне використання розробок здобувача на фондовому ринку.

Треба відмітити, що зазначені зауваження істотно не знижують загальної цінності положень, висновків та практичних рекомендацій здобувача, викладених в дисертації. Однак, не можна не відмітити того факту, що зміна акцентів здобувача з суто математичних викладок, котрі мають опосередковане відношення до процесів на фондовому ринку на економічну сторону питання управління процесами на ринку деривативів суттєво б збільшила практичну цінність отриманих результатів. Загалом, слід відзначити, що здобувач продемонстрував глибоке розуміння математичного інструментарію та успішно імплементував його в вирішення задач управління процесами на фондовому ринку.

Загальний висновок по дисертації

Дисертацію Буртняка Івана Володимировича за темою «Спектральні методи дослідження поведінки волатильності фондових ринків» з урахуванням окремих зауважень слід визнати цілісним, самостійно проведеним дослідженням, яке було реалізоване на належному теоретичному та методичному рівнях. Сама дисертаційна робота, а також автореферат є оформленими відповідно до вимог МОН України, які висуваються до такого виду робіт. Змістове наповнення автореферату дисертації в повній мірі і належним чином розкриває суть основних положень, висновків та рекомендацій дисертації, які виносяться на захист. Тема дисертації та спектр задач, які сформульовано та вирішено для досягнення поставленої мети відповідають паспорту спеціальності 08.00.11 – Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.

За своїм змістом, структурою та оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам п. 9, 10, 12, 13 та 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015 п. та № 1159 від 30.12.2015 р.), а її автор, Буртяк Іван Вікторович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.10.11 – Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.

Офіційний опонент:

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри економічної кібернетики
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

[Handwritten signature]
О.І. Димченко



Карпатський національний
університет ім. Василя Стефанива
Діло № 03.02-15/99
15 03 25 19