

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу

БУРТНЯКА ІВАНА ВОЛОДИМИРОВИЧА

**"СПЕКТРАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ
ВОЛАТИЛЬНОСТІ ФОНДОВИХ РИНКІВ",**

представленої на здобуття наукового ступеня доктора економічних
наук за спеціальністю

08.00.11 – Математичні методи, моделі та
інформаційні технології в економіці

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

В сучасних умовах фондовий ринок демонструє небачену раніше динаміку, що унеможливорює ефективне використання традиційних методик аналізу та прогнозування волатильності фінансових інструментів. Зважаючи на роль, яку відіграє розвинений фондовий ринок в сучасній економіці, сприяючи вільному обміну фінансовими активами та забезпечуючи при цьому підвищення ефективності використання активів компаній, своєчасними і затребуваними будуть розробки, спрямовані на пошук нових, більш ефективних прикладних методик аналізу процесів ціноутворення на фондовому ринку, прогнозування курсів цінних паперів та біржових індексів.

З урахуванням цього, зусилля науковців і практиків спрямовуються на удосконалення існуючих та розробку нових теоретико-методологічних засад проведення аналізу і прогнозування показників фондового ринку, а також процесів ціноутворення відповідних фінансових інструментів.

Якраз цій проблематиці і присвячено дисертаційну роботу Буртняка І.В., метою якої є обґрунтування теоретико-методологічних положень розробки та реалізації комплексу економіко-математичних моделей аналізу і прогнозування волатильності інструментів фондового ринку.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до планів науково-дослідних робіт ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». В рамках виконання теми «Моделювання процесів управління в соціально-економічних системах» (номер державної реєстрації 0113U005083) автором із застосуванням швидкої середньої зміни волатильності, запропоновано ефективний метод для моделювання, аналізу і стійкої оцінки важливих ринкових параметрів. В рамках теми «Розробка організаційно-економічного механізму удосконалення виробничо-господарських структур регіону» (номер державної реєстрації 0111U000875) автором встановлено рівень системного ризику, та знайдено невизначеність, пов'язану з прогнозуванням динаміки індикаторів фондового ринку .

2. 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 теорію систем диференціальних рівнянь в частинних похідних, зокрема задачу Коші, крайові задачі, теорію Штурма-Ліувілля, теорію сингулярного і регулярного хвильового збурення, теорію Фредгольма, теорію рядів Фур'є, метод Монте-Карло, методи наближеного обчислення, системи ортонормованих функцій Бесселя.

Зокрема, в процесі дослідження використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, а саме: системного аналізу, динамічного, компаративного та статистичного аналізу, динамічних рядів, візуалізації, метод порівняння, симуляційного і ймовірнісно-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.

Правове поле дослідження склали чинні законодавчі й нормативно-правові документи, Закони України, Постанови Верховної Ради України, Постанови Кабінету Міністрів України щодо регулювання діяльності учасників фондового ринку. Інформаційною базою дослідження є статистичні дані Першої Фондової Торгівельної Системи, аналітичні матеріали міжнародних рейтингових агентств та консалтингових компаній, матеріали періодичних видань та засобів масової інформації, ресурси мережі Інтернет.

3. Основні наукові результати дисертації, отримані особисто здобувачем

До основних наукових результатів проведеного дослідження слід віднести наступні:

- розроблену модель ціноутворення опціонів породжених

Бесселівськими процесами, яка дає можливість розрахувати величину ринкового портфеля акцій та визначити рівень внутрішньої волатильності на ринку в будь-який момент часу, а також дозволяє дослідити динаміку фондового ринку та здійснити моніторинг фінансових потоків;

- розроблену адитивну модель прогнозування індексу ПФТС з використання розподілу Пуассона, яка дозволяє досліджувати динаміку фінансових ресурсів і фондових показників у випадку коли відсутній нормальний розподіл;

- розроблену методику знаходження ціни подвійного бар'єрного опціону, який відповідає дифузійному процесу за допомогою методів спектрального аналізу та розкладу функції Гріна в ряди Фур'є Бесселя для крайових задач сингулярних параболічних рівнянь. Відмінною особливістю даної методики є те, що з її допомогою можна з великою точністю обчислювати значення цін деривативів та проводити моніторинг зміни швидкості фінансових потоків;

- розроблену методику знаходження значення імплікованої волатильності та послідовних наближень ціни деривативів для проведення аналізу проходження процесів на фондовому ринку, використання якої дозволяє проводити коригування і планувати заходи для покращення ситуації щодо оптимізації фінансових стратегій;

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

- розвинуті методи ціноутворення європейських та азійських опціонів на

основі дослідження поведінки волатильності та аналізу дохідності, що дозволило збільшити точність прогнозу та приймати обґрунтовані управлінські стратегічні рішення.

4. Теоретична цінність і практична значимість наукових результатів

Треба визнати, що наукові положення, висновки та рекомендації, наведені у дисертації, мають як теоретичну, так і практичну цінність. Отримані здобувачем результати є вагомим внеском у розвиток методики оцінки та аналізу волатильності на фондових ринках, і, зокрема, математичного інструментарію аналізу ціноутворення фінансових інструментів.

Розроблений та реалізований комплекс економіко-математичних моделей аналізу і прогнозування волатильності інструментів фондового ринку, в основі якого покладено, в т.ч. методичний підхід, щодо застосування спектрального аналізу для обчислення значення подвійного бар'єрного опціону породженого дифузійними процесами, сформована методика розкладу ціни опціону та його волатильності в ряд Тейлора для обчислення величин фондових індексів, що відповідають динаміці фондового ринку, а також розв'язана задача Коші для стохастичного диференціального рівняння Колмогорова з проведено розкладом в ряд Тейлора коефіцієнтів рівняння, котрі дають можливість обчислити величини фінансових потоків, швидкість росту ринкового портфеля акцій та визначити рівень внутрішньої волатильності на ринку, дозволяють якісно по новому підійти до вирішення задачі дослідження динаміки фондового ринку.

Серед результатів роботи, які становлять теоретичну цінність, варто виокремити:

- побудовану концептуальну модель дослідження ціноутворення на фондовому ринку, яка забезпечує можливість передбачати результати цілеспрямованих дій інвесторів, що відбуваються під впливом різноманітних

чинників на фондовому ринку (с. 95-97);

- запропонований підхід до визначення ціни опціонів за допомогою моделі Гобсона-Роджерса який дозволяє обрати найкращий варіант стратегії для підвищення ефективності хеджування (п. 2.1 дисертації);

- розроблений алгоритм знаходження наближеної ціни двобар'єрних опціонів та знайдено явні формули для знаходження вартості деривативів на основі розкладу за власними функціями та власними значеннями самоспряжених операторів з використанням крайових задач для сингулярних і регулярних збурень (п. 4.2 дисертації);

- встановлену аналітичну формулу наближеної ціни деривативів з стохастичною волатильністю залежною від швидко- повільнозмінних чинників з використанням спектральної теорії самоспряжених операторів у гільбертовому просторі та хвильової теорії сингулярних і регулярних збурень (п. 4.3 дисертації).

Беззаперечну практичну цінність становлять наступні результати, наведені в дисертації:

- розроблена адитивна модель з розподілом Пуассона для прогнозування індексу ПФТС, яка дозволяє досліджувати динаміку основних параметрів фінансових інструментів і фондових показників у випадку коли відсутній нормальний розподіл (п. 2.3 дисертації);

- запропонований в роботі підхід до виявлення залежностей причинно-наслідкового характеру між індексом ПФТС та світовими індексами DJIA, NASDAQ Composite, DAX та PTC за допомогою моделей ARCH, що безпосередньо використовується для моделювання і прогнозування курсів окремих фінансових інструментів (п. 2.2 дисертації);

- запропоновану схему для обчислення цін деривативів з використанням функції Гріна для дифузійного процесу Бесселя двобар'єрного опціону, яка розкладена по системі функцій Бесселя (с. 149 - 160). Такий підхід, на відміну від існуючих методик, дозволяє визначати ціну опціонів на відсоткову ставку,

визначити ризик і дохідність похідних фінансових інструментів фондового ринку;

- розроблений підхід до дослідження ціноутворення європейських опціонів породжених Бесселівськими процесами (п. 3.2 дисертації). Для цього розглянуто фінансові потоки породжені процесами Бесселівської дифузії, які розкладено по системі функцій Бесселя першого роду при умові, яка враховує лінійну комбінацію потоку та його просторової похідної. Цей розклад дозволяє обчислити величину ринкового портфеля акцій, визначити рівень внутрішньої волатильності на ринку, а також дає можливість дослідити динаміку фондового ринку.

Практичне значення отриманих результатів підтверджується тим, що розроблені теоретико-методологічні положення доведені до рівня практичних рекомендацій, спрямованих на розробку дієвих інструментів аналізу 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 реалізації завдань, 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.).

Крім того, основні положення дисертаційної роботи 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.).

5. Повнота викладення положень дисертації в опублікованих працях і в авторефераті

За темою дисертації опубліковано 65 наукових праць, зокрема: 1 одноосібна монографія; 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 обговорювались на 34 міжнародних науково-практичних конференціях. В публікаціях здобувача достатньою мірою розкрито основні положення дисертації, які виносяться на захист, висвітлено суть наукової новизни отриманих результатів. Публікації відповідають встановленим вимогам, в них визначено наукові задачі, методи їх вирішення й описано отримані наукові результати. Автореферат написаний у науковому стилі,

літературною мовою, згідно з поставленими вимогами і повною мірою відображає зміст і структуру дисертації.

6. Відповідність дисертаційної роботи 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. Перелік положень та результатів, представлених Буртняком І.В. у дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук, не містить результатів, наведених в його кандидатській дисертації.

7. Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації

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.

8. Дискусійні положення, зауваження та недоліки

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:

1. для кращого розуміння суті наукових ідей та пропозицій здобувача, виклад матеріалу розділу 1 «Теоретико-методологічні основи дослідження динаміки фондового ринку» доцільно доповнити аналізом, спрямованим на окреслення чинників, котрі засвідчують незастосовність або низьку ефективність існуючих підходів до аналізу та моделювання процесів на фондовому ринку реаліям сьогодення. Крім того, такий аналіз доцільно провести в розрізі основних фінансових інструментів та регіональних ринків. Без вирішення такої задачі, проведений в роботі аналіз світового і вітчизняного досвіду щодо розв'язання проблеми ціноутворення на фондовому ринку можна визнати неповним і поверхневим;

2. розкриття економічної суті фондового ринку та задач, які вирішуються з його допомогою, а також економічної суті механізмів та інструментів фондового ринку залишається поза увагою здобувача;

3. в роботі доцільно вказати, яким чином здобувач рекомендує визначати параметр λ , який описує вагу ретроспективних спостережень в розгалуженій функції (2.1);

4. зважаючи на те, що метою третього розділу роботи є «розробка зручного підходу до моніторингу фінансових потоків, що продукуються двобар'єрними Беселівськими процесами» (с. 161), здобувачу слід вказати, яка інформація є необхідною на вході до розробленого ним комплексу моделей і яку інформацію отримує користувач-аналітик на виході системи. Крім того,

для більшої переконливості, виклад матеріалу п. 3.1, 3.2 і 3.3 доцільно доповнити відповідними практичними розрахунками, а не обмежуватись одними формулами;

5. з викладеного матеріалу в п. 4.1 «Багатофакторні моделі ціноутворення деривативів» залишається незрозумілим, які саме задачі можуть бути вирішені за допомогою пропонованих розробок. Крім того, потребують ідентифікації фактори, які здобувач рекомендує врахувати в розроблених ним моделях. Більше того, здобувач формулює і доводить 4 теореми без жодної прив'язки до реальних економічних умов та економічного обґрунтування результатів. Відсутньою в п. 4.1 є економічна інтерпретація моделей, наведених в даному підрозділі дисертації;

6. . в дисертації здобувач зазначає, що ним доведено речі, які є очевидними для широкого загалу. Зокрема, в тексті роботи можна знайти наступне «доведено, що фондовий ринок є складовим елементом фінансового ринку країни поряд з грошовим ринком та ринком капіталів» (с.2), а також «доведено, що динамічний розвиток фінансових інструментів, має складний характер, який визначається як зовнішніми чинниками, які виникають внаслідок недосконалості фондових ринків, та турбулентності макроекономічного оточення, так і внутрішніми» (с. 3-4)

Треба відмітити, що робота в цілому є спрямованою на розгляд теоретико-методологічних проблем математичного моделювання процесів на фондових ринках, що відповідає паспорту спеціальності 08.00.11 та характеризується використанням математичного апарату для обґрунтування складних випадкових процесів, що відбуваються на фондовому ринку.

Проте зазначені зауваження не знижують загальної цінності математичних положень, винесених здобувачем на захист і загальної високої оцінки дисертаційної роботи.

9. Загальний висновок

Дисертаційна робота Буртняка Івана Володимировича «Спектральні методи дослідження поведінки волатильності фондових ринків» можна

визнати цілісним, самостійно проведеним завершеним дослідженням, яке проведене на належному теоретичному та методичному рівнях. Дисертація і автореферат є оформленими відповідно до вимог МОН України, які ставляться до робіт такого виду. В авторефераті дисертації розкрито суть основних положень дисертації, які виносяться на захист. Тема дисертаційної роботи і спектр задач, які вирішено для досягнення поставленої мети відповідають паспорту спеціальності 08.00.11 – Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.

За змістом і 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 р. та № 1159 від 30.12.2015 р.), а її автор, Буртняк Іван Володимирович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 - Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.

Офіційний опонент:

доктор економічних наук, професор,

професор кафедри економічної кібернетики

Харківського національного

економічного університету ім. С. Кузнеця

І.С. Клебанов:

