

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Дунаєвського Максима Сергійовича
**«Механізми підвищення ефективності децентралізованих систем
та їх застосування»**,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань **11 «Математика та статистика»**
за спеціальністю **113 «Прикладна математика»**

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Тематика децентралізованих систем та кібербезпеки безумовно є одним з найбільш актуальних сучасних напрямів досліджень. Зокрема, в дисертації Дунаєвського М.С. вона розглянута в сфері економічних взаємовідносин та прийняття рішень в мережах ланцюгів постачання.

Варте уваги і використання децентралізованого підходу при дослідженні механізмів підвищення ефективності регіональної політики. Так, в дисертаційній роботі розроблено новий алгоритм оцінки ефективності та алгоритм пошуку оптимальної структури експорту регіону та проведено розрахунки на реальних поквартальних даних регіонів України.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дослідження, представлені в дисертаційній роботі виконано в рамках проектів Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, а саме:

проект «Розробка програмно-комп'ютерних засобів поквартального оцінювання економічної ефективності та цільової структури експорту регіонів України»(номер державної реєстрації 0118U001706) 2018 р.;

проект «Поглиблена спільна освітньо-наукова програма з управління ризиками в промисловості та сервісах в умовах глобальних економічних, технологічних та екологічних змін: розширена версія» (номер державної реєстрації 0118U006686) з 2018 р.;

проект Національного фонду досліджень України «Аналітичні методи та машинне навчання в теорії керування і прийнятті рішень за умов конфлікту та невизначеності» (номер державної реєстрації 0120U105242) у 2020 р., (номер державної реєстрації 0121U111617) у 2021 р..

3. Ступінь обґрунтованості та достовірності основних наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові положення, висновки, рекомендації дисертаційної роботи мають належне обґрунтування. Запропоновані алгоритми та моделі побудовані на основі чітких математичних принципів та даних досліджуваних об'єктів. Основні гіпотези підтверджені проведенням емпіричним аналізом значних за обсягом реальних даних.

4. Наукова новизна

Щодо новизни, варто зазначити розроблення нового ітеративного алгоритму для розв'язання задачі пошуку рівноважних інвестицій у кібербезпеку мережі ланцюгів постачання. Дисертантом розроблено модель ринку роздрібних торговців, що враховує не тільки їх бажання максимізувати

свій прибуток, але й необхідність здійснювати інвестиції в інфраструктуру кібербезпеки.

Іншим науковим внеском є обґрунтування застосування дифузійної моделі інновацій Басса до поширення вакцинацій. Таким чином, модель Басса, відома своїм застосуванням щодо нових продуктів, була протестована на можливість застосування щодо оцінки тренду сприйняття вакцинацій від COVID-19.

Розглянуто ринок Інтернет-послуг. Встановлено функцію реакції послідовника (провайдера Інтернет-сервісу) на рішення лідера (контент-провайдера). Враховуючи такі основні параметри, як ціну послуги, частку доходу контент-провайдера, обсяг ринку, витрати на одиницю розширення та обслуговування спроможності мережі, провайдер Інтернет-сервісу вирішує, якою мірою розширити спроможність наявної мережі.

5. Практичне значення отриманих результатів

На основі розроблених алгоритмів (алгоритму оцінки ефективності та алгоритму динамічного розрахунку оптимальної цільової досяжної структури товарного експорту) виконано обчислення на реальних статистичних даних для ряду регіонів України. Практичне значення отриманих результатів полягає в потенційній розробці системи підтримки прийняття макроекономічних рішень, що б використовувала за основу зазначені алгоритми.

6. Повнота викладу результатів дисертаційної роботи у наукових публікаціях

Результати досліджень опубліковані в ряді якісних публікацій (3 публікації проіндексовані в міжнародній наукометричній базі Scopus, 8 фахових публікацій за 113 спеціальністю, 29 публікацій в інших фахових виданнях технічної та економічної спеціалізації). Основні тези були представлені на десятках конференцій та опубліковані у матеріалах відповідних збірників конференцій. Зазначені публікації повною мірою висвітлюють результати дисертаційної роботи.

7. Зауваження та рекомендації

Вважаю за необхідне звернути увагу на наступні побажання та зауваження, які однак не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

1. Варто краще розкрити, що вкладається в поняття «ефективність системи». Ефективність визначають по відношенню до деякого функціоналу: ефективність тестування, ефективність обчислень і т.п. У вас зустрічається економічна ефективність чи ефективність управління. Поясніть, що ви маєте на увазі, коли говорите про ефективність децентралізованої системи.
2. Слід вказати, чи враховуються інвестиції в освіту, сучасне програмне забезпечення та кращі методики управління в алгоритмі оцінки ефективності регіонів країни. Пояснити, чи може даний алгоритм бути використаний не тільки для оцінки ефективності регіону, але й для розуміння пріоритетних напрямів приватних чи державних інвестицій. Необхідно вказати в контексті змісту дисертації конкретні чи спостережувані механізми підвищення ефективності.
3. Перше речення підрозділу 1.5: «Теоретико-ігрова модель МЛП інвестицій у кібербезпеку складається з роздрібних торгівців ...». Якщо розкрити абревіатуру МЛП, то буде незрозуміле і неузгоджене речення.

4. Необхідно зазначити, що у підрозділі 1.5 загалом розглядається ігрова модель постачальників на деякому ринку збуту, куди вноситься фактор кібератак та відповідних збитків в якій розглядаються рівноваги Неша та формулюються твердження про властивості моделі. Цю модель треба обґрунтувати, а властивості потрібно пояснити.
5. Варто пояснити значення виразу «Можливість транскордонної фрагментації виробничих процесів».
6. Недоліком є відсутність представлення результатів на більш високому рівні абстракції, який зв'язаний безпосередньо із назвою. Хорошою практикою було б створення діаграми, чи схеми, що зв'яже всі результати воедино.

8. Висновки

Вважаю, що дисертаційна робота «Механізми підвищення ефективності децентралізованих систем та їх застосування» є суттєвим внеском в теорію та практику децентралізованих систем. За актуальністю, обсягом, науковою новизною та практичною значимістю відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор, Дунаєвський Максим Сергійович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика».

Завідувач відділу теорії цифрових автоматів
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України,
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник



Олександр ЛЕТИЧЕВСЬКИЙ

Підпис	<i>Олександр Летичевський</i>
З А С В І Д Ч У Ю	
Зав. канц.	<i>Олександр Летичевський</i>
ІК НАН України	<i>30.01.2024</i>