

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Дякона Дмитра Валерійовича

на тему «Інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем»

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації.

Досягнення цілей сталого розвитку, визначених ООН як універсальний комплекс цілей, завдань та індикаторів в економічній, екологічній, соціальній та політичній сферах, потребує інформаційно-аналітичної підтримки на всіх етапах прийняття рішень всіх рівнів управління: від глобального, національного до місцевого. Адже, сталий розвиток територій будь-якого рівня залежить від значної кількості внутрішніх та зовнішніх факторів. Це й соціально-економічні чинники, якість управління, застосування новітніх інноваційних технологій, стан довкілля, демографічна ситуація, рівень цифровізації, адміністративно-територіальна реформа, військова агресія, тощо. Тобто, важливо як забезпечувати відслідковування перебіг процесів реалізації цілей сталого розвитку, так і аналізувати та оцінювати наслідки прийнятих управлінських рішень, розробляти рекомендації щодо коригування політики, підвищення спроможності органів влади забезпечувати сталий розвиток.

Особливе місце щодо реалізації цілей сталого розвитку належить місцевому (локальному) рівню. Маючи функції самоврядування, він може визначати різні аспекти функціонування громад як відносно самостійних адміністративних одиниць, здатних забезпечувати формування власної траєкторії розвитку, галузевої структури, формування об'єднань різних типів – виконувати складну та розгалужену систему функцій, щодо забезпечення добробуту населення, вирішення екологічних проблем, досягнення енергоефективності, залучення інвестицій, тощо, в умовах ризику та впливу чинників, які ставлять під загрозу екологічну, економічну та соціальну стійкість. Потрібна цілісна система, інтегрована в органи влади як на національному, так і на регіональному та локальному рівнях, залежно від функціоналу та повноважень цих органів, адаптована до використання у системі моніторингу та оцінки ефективності управлінських рішень, що приймаються для досягнення цілей сталого розвитку. Однак, не зважаючи на значну наукових досліджень та практичних розробок, присвячених пошуку інноваційних шляхів та засобів вирішення цієї проблеми дана задача залишається не вирішеною. Це свідчить про актуальність теми дисертації, її наукове та практичне значення.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

вперше

- розроблена інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яка вирізняється гнучкістю, адаптивністю та універсальністю, основу якої становлять моделі, методи, алгоритми, призначені для комп'ютерного моделювання, застосовувані поетапно, поступово змінюючи рівень деталізації, імітуючи поведінку системи для виявлення нових проблем та факторів, використовуючи дані зі сховища та «потоків» дані, що підвищує оперативність та обґрунтованість рішень, реагувати на зміни, аномалії, критичні ситуації;

- розроблена методика прогнозування сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яка вирізняється застосуванням ланцюгів Маркова у сценаріях формування ЛСЕС, зокрема, визначення оптимальної галузевої структури, алгоритмом побудови матриці переходів з використанням індикаторів соціально-економічного розвитку, знизивши вплив людського фактору при підготовці варіантів формування територіального ЛСЕС та її галузевої структури.

- запропоновано архітектуру інформаційної технології моделювання сталого розвитку ЛСЕС, яка, на відміну, від існуючих додатків, є гнучкою, легко адаптується до потреб особи, що приймає рішення, завдяки модульній архітектурі, компоненти якої слабо зв'язані, що дозволяє налаштовувати програмне забезпечення, реалізуючи повний цикл підтримки прийняття рішень в рамках СППР використовувати розроблені моделі, методи, алгоритми, так і для розв'язання окремих задач, що значно розширює коло споживачів розробки.

отримав подальший розвиток:

- метод використання різнорідних даних, отриманих з різних джерел для побудови індексу сталого розвитку, який вирізняється застосуванням кількісних та якісних підходів до визначення ваг, поєднанням різних інструментів для нормалізації, агрегації та візуалізації результатів, що забезпечує універсальність індексу як аналітичного інструмента дослідження розвитку ЛСЕС, зокрема при порівнянні ЛСЕС, формуванні інтерактивних карт ЛСЕС у процесі підтримки управлінських рішень;

- методика побудови математичних моделей соціально-економічних та екологічних процесів розвитку ЛСЕС, яка вирізняється поєднанням якісних підходів (SWOT-аналіз), математичного моделювання та машинного навчання, що забезпечує отримання прогнозів високої якості;

удосконалено

- методику обґрунтування розвитку локальних соціально-економічних систем, яка забезпечує визначення важливості узгодження цілей та виробничої структури в контексті стратегії сталого розвитку, за рахунок поєднання ймовірно-статистичних моделей, машинного навчання та сценарного аналізу;

– методика оцінювання параметрів математичних моделей, яка вирізняється комплексним застосуванням теорії оцінювання та байєсівського підходу і забезпечує подолання проблеми зміщеності оцінок та неповноти даних щодо структури та динаміки досліджуваних систем.

Результати роботи є достовірними, оскільки їх було отримано за застосування загально-наукових методів пізнання, методології системного аналізу математичного моделювання, чисельних методів, імітаційного моделювання. Частина результатів була перевірена під час практичного застосування розробленої інформаційної технології.

Достовірність основних положень та результатів дисертації доведено:

- використанням статистичного спостереження та експерименту;
- відповідністю результатів моделювання та результатів експерименту.

Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані, тому що базуються на сучасних науково обґрунтованих підходах до створення інформаційних технологій, методах математичного моделювання, сценарного аналізу, чисельних експериментах, статистичних спостереженнях. Розроблені моделі, алгоритми, сценарії перевірені на основі статистичних даних.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору у відділі прикладної інформатики під керівництвом провідного наукового співробітника доктора технічних наук, доцента Присянкіної-Жарової Тетяни Іванівни.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності. За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Дякона Д. В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інформаційні технології.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям комп'ютерних наук.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Дякона Дмитра Валерійовича 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 відповідні джерела.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертаційна робота написана українською мовою. Результати викладені чітко, якісно, із застосуванням логічних переходів та узагальнень, із дотриманням наукового стилю. Загальноприйнята термінологія та спеціальні терміни використані відповідно своєму значенню з необхідним поясненнями, наведений список скорочень.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 194 сторінки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, наукову новизну та практичну цінність, сформульовано мету та задачі дослідження. Представлено зв'язок теми роботи з актуальними напрямками досліджень в сфері розроблення математичних моделей, методів інтелектуального аналізу даних, системного аналізу, штучного інтелекту,

інформаційних технологій, призначених для підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами в умовах невизначеності та ризику. Зазначено, що тема роботи відповідає тематиці науково-дослідних робіт Інституту. Висвітлено апробацію ключових положень дисертації, перелік публікацій здобувача за матеріалами дисертації із вказанням особистого внеску автора у роботах, виконаних у співавторстві.

У першому розділі представлено аналіз предметної області, наведено огляд інформаційних джерел за темою роботи, зокрема, досліджено вітчизняний та закордонний досвід використання інформаційно-аналітичних систем у публічному управлінні та місцевому самоврядуванні. Значну увагу приділено проблемі інформаційно-аналітичного забезпечення дослідження стану виконання задач досягнення цілей сталого розвитку на різних рівнях прийняття управлінських рішень у процесі розроблення відповідної державної політики. Встановлено, що реалізація цілей сталого розвитку потребує удосконалення процесу прийняття управлінських рішень на основі всебічного аналізу інформації про стан та динаміку досліджуваних процесів, моделювання та прогнозування сталого розвитку, виходячи з різних сценаріїв, наявності невизначеностей та ризиків, враховуючи особливості різних рівнів управління. Особливу увагу приділено місцевому (локальному) рівню, який продовжує активно реформуватись. Як свідчить досвід Європейського співтовариства, місцевий рівень має високу схильність до інтеграції та кооперації. Результатом чого, є утворення локальних соціально-економічних систем ЛСЕС - складних територіально організованих утворень, у межах яких відбувається взаємодія економічних, соціальних, екологічних, управлінських та інфраструктурних компонентів. Однак, дана особливість не врахована у сучасних системах підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. Тому, необхідні нові моделі, методи, інформаційних технологій для аналізу, моделювання та прогнозування, адаптовані до потреб місцевого самоврядування, які враховують особливості взаємодії територіальних громад, розташованих територіально близько. Що й визначило актуальність теми дисертації. Виконано постановку задач дисертаційного дослідження.

У другому розділі сформовано методологічну основу моделювання розвитку локальних соціально-економічних систем (ЛСЕС), зроблено акцент на особливостях їх функціонування в умовах невизначеності та ризику, представлено концептуальну модель розкриття невизначеностей. Розглянуті основні типи невизначеностей, характерні для соціально-економічних систем місцевого рівня та методи їх урахування. Встановлено, що розвиток ЛСЕС є нелінійним процесом, характеризується нестаціонарністю, перемиканням режимів функціонування. Відповідно, визначені основні типи моделей, які доцільно застосовувати для моделювання сталого розвитку ЛСЕС, зокрема, запропоновано застосування адаптивного підходу, модифікованого для задачі моделювання сталого розвитку ЛСЕС. Передбачено, що в розроблюваній інформаційній технології моделювання сталого розвитку ЛСЕС має бути застосоване широке коло математичних моделей різних типів та їх ансамблі. Розроблено методику підготовки даних для моделювання розвитку ЛСЕС, запропоновано її застосування у відповідній інформаційній технології.

У третьому розділі описано розроблену інформаційну технологію моделювання сталого розвитку ЛСЕС. Спроектовано її концептуальну схему. ЛСЕС розглядається з точки зору методології системного аналізу, як складна багаторівнева система, склад якої може змінюватись залежно від розв'язуваної задачі, режимів функціонування системи. Запропонована інформаційна технологія моделювання сталого розвитку ЛСЕС призначена для використання у складі систем підтримки прийняття рішень органів місцевого самоврядування та управління регіональним розвитком, тому враховує їх особливості, зокрема, забезпечує комплексну обробку даних, формування аналітичних моделей, оцінювання невизначеності та ризиків, обґрунтування управлінських рішень для різних сценаріїв перебігу подій. Основний акцент зроблено на проектуванні підсистем збору та попереднього оброблення даних, побудови математичних моделей. Реалізований повний цикл підготовки даних до моделювання, перетворення даних, що описують розвиток ЛСЕС, на знання та рішення, представлено взаємодію підсистем. Модулі прогнозування та побудови сценаріїв вирівнюються тим, що на відміну від класичних підходів, у роботі запропоновано підхід, який забезпечує перехід від детермінованого прогнозування до імовірнісного представлення результатів, що відображає варіативність розвитку системи та вплив різних факторів. Розроблено прототип системи та програмне забезпечення.

У четвертому розділі наведено приклади використання розробленої інформаційної технології для розв'язання задач, характерних для ЛСЕС. Представлено застосування розробленої інформаційної технології для моделювання та прогнозування окремих процесів сталого розвитку: соціально-економічних, фінансових, екологічних. Для обґрунтування галузевої структури та складу ЛСЕС в умовах невизначеності використано марковські моделі та моделі систем масового обслуговування. Отримані результати свідчать про доцільність застосування моделей даного типу для розв'язання задач дослідження структурних зрушень та обґрунтування галузевої структури економіки територіальних громад та їх об'єднань різни типів, розробити рекомендації щодо підвищення ефективності управлінських рішень щодо досягнення цілей сталого розвитку на місцевому та регіональному рівнях.

Висновки по роботі висвітлюють результати дисертаційного дослідження. Отримані результати відповідають освітньої-науковій програмі та вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт здобувачів ступеня доктора філософії.

Додатки підтверджують та відображають результати роботи, містять довідки і акти про впровадження та використання результатів дисертаційного дослідження.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Наукові результати дисертації висвітлені у 5 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 2 наукових фахових конференціях.

Всі роботи виконані на належному науковому рівні, що доведено незалежним рецензуванням в процесі подачі матеріалів до друку, з дотриманням правил академічної доброчесності та мають особистий внесок здобувача у вигляді розроблених математичних моделей, виконаних алгоритмізацій процесів, математичних розрахунків, експериментальних досліджень за темою дисертації. Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У тексті роботи зустрічаються стилістичні та граматичні помилки
2. Нумерація джерел починається з робіт автора, які зазначені у окремому складовому елементі роботи – переліку публікацій зав темою дисертації, у вступі роботи, посилання на джерела, починаються з номеру 6, що порушує порядок посилань.

3. Теоретичний матеріал, наведений у п. 4.2 та 4.3 доцільно було розглянути у розділі 2.

4. В архітектуру СППР на стор. 128 (рис. 3.2) доцільно ввести підсистему (критеріальну базу) для аналізу якості даних, адекватності моделей, якості оцінок прогнозів і ефективності прийнятих рішень (альтернатив). Також доцільно вказати (у тексті), які принципи системного аналізу використані у процесі проектування та реалізації СППР.

5. На стор. 70 у таблиці 2.5 (у нижньому рядку) доцільно додати: « – нелінійний регресійний аналіз та оптимізаційні процедури; – нечітка логіка;»,.

6. Бажано б додати: порівняння результатів використання моделей систем масового обслуговування, мереж Байєса, ланцюгів Маркова для обґрунтування галузевої структури ЛСЕС, вказати, для розв'язку яких саме задач доцільніше застосовувати моделі певного типу.

7. В таблицю 3.6 на стор. 137 (Процедури забезпечення якості даних) доцільно ввести процедуру комплексування (спільного використання) даних, яка забезпечить підвищення якості результатів, отриманих завдяки використанню СППР, за рахунок комплексного використання (спільної обробки) даних, що надходять з різних джерел, у тому числі в умовах наявності різномірної дискретизації,

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

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання щодо розробки теоретичних і прикладних засад створення інформаційної технології моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яке реалізоване на матеріалах територіальних громад Черкаської області, виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності та змістовно представив отримані результати.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Дякона Дмитра Валерійовича на тему «Інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем» виконана на

високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для Інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною 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.

Здобувач Дякон Дмитро Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

доктор технічних наук,
професор, головний
науковий співробітник

Юрій КАЛЮХ

12 травня 2026 року

Підпис головного наукового співробітника Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України засвідчую:

Вчений секретар ІТГІП НАНУ



Вікторія КЛИМЕНКО