

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

НЕСТЕРЕНКА Олександра Васильовича

на дисертаційну роботу

ПРОСЯНКИНОЇ-ЖАРОВОЇ Тетяни Іванівни

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ РЕГІОНАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ»,

яка подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

за спеціальністю 05.13.06 — Інформаційні технології

Актуальність теми дисертаційного дослідження

В сучасних умовах розвиток держави пов'язаний з розбудовою нової системи державного управління та переходом до європейської моделі місцевого самоврядування, формування громадянського суспільства, забезпечення сталого розвитку національної економіки. Провідною ланкою цього поступу є регіони та реформування регіонального рівня державного управління. Реформа децентралізації надала нового поштовху для розвитку місцевого самоврядування, яке забезпечило стійкість регіонів навіть в умовах військової агресії.

Однією з найважливіших умов та важливих інструментів підтримки цих процесів є інформатизація управління. Національною програмою інформатизації передбачено формування комплексу інформаційних технологій, який має забезпечувати інформаційно-аналітичну підтримку прийняття рішень на різних рівнях системи державного управління. До пріоритетних напрямів інформатизації на рівні областей, районів та територіальних громад віднесені соціальна сфера, критична інфраструктура, екологія, управління. Важливими визнані питання розроблення інформаційно-аналітичних систем, призначених для аналізу та прогнозування показників соціально-економічного розвитку регіонів, розроблення стратегій, планів, програм регіонального розвитку.

Не зважаючи на значну кількість досліджень вітчизняних та закордонних вчених, завдання розроблення інформаційних технологій, призначених до використання у системах підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком, залишається невирішеною. Зокрема, слід відзначити відсутність загальних підходів до побудови інформаційних технологій, адаптованих до умов організаційної системи управління регіону.

Не розв'язаною залишається й задача розроблення аналітичного та прогнозного інструментарію для дослідження перебігу соціально-еколого-економічних процесів, характерних для регіонального розвитку, прогнозування їх динаміки за різних сценаріїв. Потрібні нові адаптивні інформаційні технології, які б поєднували всі ланки регіональної системи.

Виходячи з викладеного тема дисертаційної роботи Т. І. Просянкіної-Жарової, присвяченої вирішенню важливої науково-практичної проблеми створення інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком, вбачається вельми актуальною.

Розробка методологічних основ та практичних рекомендацій зі створення інформаційно-аналітичних засобів підтримки прийняття рішень в органах регіонального управління дасть змогу підвищити ефективність їх функціонування та прискорити прогресивні трансформаційні зміни в економіці країни. Все це обумовлює актуальність, наукове і прикладне значення, важливість для теоретичних засад автоматизації управління та практичної діяльності органів управління даного дисертаційного дослідження.

Тема дисертаційної роботи відповідає основним завданням, які зараз поставлені перед урядовими інституціями щодо цифрової трансформації, пріоритетним завданням розвитку науки і техніки, визначеними нормативними актами держави.

Структура, зміст дисертаційної роботи та відповідність встановленим вимогам

Дисертаційна робота виконувалась в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору. Результати, отримані в ході виконання дисертаційного дослідження, знайшли відображення у багатьох науково-дослідних роботах. Дисертаційна робота відповідає пріоритетним напрямкам науково-технічної діяльності та тематиці наукових досліджень і науково-технічних розробок, визначених Міністерством освіти і науки України, зокрема це інформаційні та комунікаційні технології, інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології, технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу та ін.

Результати роботи в достатній мірі опубліковані в 48 наукових роботах, у тому числі у монографії, у 18 статтях у наукових виданнях, що входять до переліку фахових видань та у виданнях, що індексуються у наукометричній

базі Scopus, 4 статті у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3), а також широко представлялись та обговорювались на значній кількості міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях і семінарах.

Дисертаційна робота складається із вступу, реферату, переліку умовних позначень, шести основних розділів, висновків, списку використаних джерел (320 найменувань) і додатків, де представлено акти впровадження результатів роботи, програмний код, результати розрахунків та рисунки, що не увійшли до основного тексту роботи.

Застосована в роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів, висновків і рекомендацій логічний, обґрунтований та забезпечує доступність їх сприйняття та використання. Оформлення дисертаційної роботи виконано згідно чинних вимог. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають відповідне посилання на джерело.

Зміст реферату та основні положення дисертаційної роботи є ідентичними Текст, зміст та оформлення реферату відповідають вимогам.

Дисертаційна робота та автореферат написані на високому науково-технічному рівні. Результати досліджень у достатній мірі проілюстровані графічним матеріалом, мають практичне значення, що підтверджується використання результатів роботи на реальних даних.

У вступі відображені актуальність і мета роботи, сформульовано проблему, задачі дослідження, шляхи її вирішення, обґрунтовано актуальність, наукову і практичну цінність роботи.

У першому розділі проаналізовано суть проблеми дослідження, сучасний стан та перспектив використання сучасних інформаційних технологій в управління регіональним розвитком В результаті аналізу стану розробленості проблеми, автором виокремлено проблеми управління регіональним розвитком, недоліки наявного аналітичного інструментарію, інформаційного забезпечення систем підтримки прийняття рішень різних рівнів управління регіоном.

Обґрунтована необхідність урахування значної кількості специфічних факторів, зокрема особливостей структури регіональної системи як ієрархічної соціально-еколого-економічної системи, моделі управління, територіального розташування, внутрішніх зв'язків та зв'язків з іншими системами, різні групи ендегенних та екзогенних чинників, а невизначеності, проблемні ситуації, можливі наслідки та потенційні ризики.

Встановлено, що якість аналітичного забезпечення підтримки

прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком не в повній мірі відповідає сучасним вимогам. Заходи з інформатизації регіонального рівня державного управління та місцевого самоврядування не забезпечують в повному обсязі реалізацію задач, окреслених у Національній програмі інформатизації для регіонів та громад. Ієрархічність побудови системи інформаційного забезпечення управління регіональним розвитком не забезпечує належну інформаційну взаємодію між державою, регіонами, районами та громадами. Визначено проблему забезпечення уніфікації процесів збору, оброблення та зберігання значних обсягів різномірної та неструктурованої, інформації, забезпечення її захисту та надійного передавання між вузлами системи відповідно чинних вимог та подальшого використання для моделювання та прогнозування процесів регіонального розвитку.

На основі виконаного дослідження та аналізу існуючих інформаційних технологій сформульовані мета та задачі дисертаційної роботи.

У другому розділі представлені концептуальні та теоретичні засади розроблення систем підтримки прийняття рішень, в тому числі й у системі державного управління. Проаналізовані підходи, запропоновані вітчизняними та закордонними вченими та фахівцями-практиками. На основі аналізу проблеми сформульовані вимоги до розроблюваних інформаційних технологій, призначених для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. Для вирішення цих задач запропоновано системну методологію, яка вирізняється поєднанням рівних методів збору, оброблення, аналізу даних, когнітивного, математичного моделювання, сценарного аналізу, бізнес-аналізу, підтримки прийняття рішень. Таким чином в розділі сформовано понятійний апарат методології та закладені теоретичні основи розроблення інформаційних технологій прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком.

Третій розділ присвячено розробці методик і технологій до інформаційно-аналітичного забезпечення процесів, характерних для розвитку складних соціально-еколого-економічних систем, таких як регіон та громада. Пропонується використання даних, отриманих з різних джерел, як структурованих, так і не структурованих, до використання у складі інформаційно-аналітичної складової системи підтримки прийняття рішень для управління регіональним розвитком. Для розв'язання цієї задачі пропонується застосувати конвергентний підхід до організації збору, оброблення та зберігання даних. Також у роботі запропоновано здійснювати

обробку даних у режимі реального часу, що особливо актуально у задачах прийняття «швидких» рішень. В даному розділі розроблені методики, які є складовими методології представленої у другому розділі.

У четвертому розділі запропоновано нові та удосконалено існуючі методи прогнозування, застосовувані у системах підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. Зокрема, створено єдину формалізовану методологію прогнозування, яка охоплює повний цикл: від збору та інтеграції різнорідних структурованих і неструктурованих даних до формування проекта рішення та базується на системному підході з використанням багатомодельного і багатокритеріального аналізу. Для підвищення якості прогнозів, удосконалено метод адаптивного прогнозування процесів довільної природи для розв'язання задач прийняття рішень стосовно управління регіональним розвитком.

Запропоновано процедуру автоматизованого вибору кращої прогнозної моделі, у якій для вибору використано інтегральний критерій якості. Запропоновано підхід до побудови ансамблів математичних моделей для прогнозування складових регіонального розвитку, який має модифіковану комплексну структуру, збільшує адекватність та точність прогнозування сценаріїв зміни соціально-еколого-економічних систем, що дає змогу формувати надійні прогнози.

Розроблення прогнозів базується на результатах моделювання, представлених у третьому розділі і є основою практичної реалізації загальної методології створення інформаційних технологій для систем підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком.

У п'ятому розділі представлено методологію побудови інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень у системі управління регіональним розвитком. В даному розділі автором представлені архітектурне рішення розробленої інформаційної технології, приклади системного використання розроблених інформаційних технологій у склад мережецентричної інформаційної системи регіону. Наведено приклад побудови інформаційної технології підтримки прийняття рішень для опрацювання критичних ситуацій, використання потокового оброблення даних та методики застосування штучного інтелекту у процесі розроблення рекомендації щодо прийняття швидких рішень при реагуванні на загрози, що дозволяє мінімізувати втрати та підвищити стійкість системи.

Розроблено метод синтезу інформаційних технологій, метод синтезу інформаційних технологій на основі багатомодельного й

багатокритеріального підходів, що передбачає системне використання методів збору, оброблення, інтегрування та аналізу різнотипної інформації, урахування природи досліджуваних процесів, моделювання, прогнозування і багатокритеріальне прийняття рішень із можливістю автоматизації побудови прогнозів, адаптивним налаштуванням візуалізації результатів прогнозування.

У шостому розділі представлено приклади реалізації методології проектування і впровадження інформаційної технології підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком при розв'язанні задач прогнозування процесів, характерних для регіонального рівня управління та рівня громади, а саме при розв'язанні задач коротко-, середньо- та довгострокового управління навантаженням енергосистеми; при розв'язанні задач управління аграрною галуззю за врахуванням комбінованого впливу біологічних, екологічних, економічних та антропогенних складових; для прийняття рішень в управлінні розвитком економічної складової регіонального розвитку за різних сценаріїв; для управління розвитком місцевого рівня регіональної систем (громадами) за необхідності опрацювання невизначеностей різних типів.

Проведений кількісний аналіз точності та адекватності моделей, який підтверджує, що розроблені моделі забезпечують обґрунтованість прийняття рішень на їх підставі. Проведений кількісний аналіз методів в результаті впровадження результатів роботи у вигляді компонентів СППР в управлінні регіональним розвитком представлений у додатках де подані матеріали, що ілюструють практичні реалізації отриманих рішень, а також акти впровадження результатів дисертаційного дослідження, що підтверджує забезпечення підвищення ефективності державного управління та місцевого самоврядування в умовах невизначеності та ризику.

Наведені приклади реалізації розробленої в роботі методології та їх чисельне дослідження підтверджують, що впровадження комп'ютерних інформаційних систем, оснований на створеному інструментарії, у роботу органів державного управління, місцевого самоврядування, дорадчих структур стане в нагоді для оцінювання тенденцій розвитку певних громад та оцінюванні результативності урядування.

У висновках сформульовані основні наукові і практичні результати роботи. Висновки свідчать, що на основі виконаних теоретичних і експериментальних досліджень предметної області вирішено важливу науково-прикладну проблему в галузі інформаційних технологій –

підвищення ефективності прийняття рішень в управлінні розвитком регіонів та громад в умовах невизначеності та ризику на основі використання єдиної методології засобів аналізу даних, моделювання та прогнозування.

Таким чином дисертація має чітко окреслені завдання, їх постановку, доказову базу, а отримані результати обґрунтовані. Структура дисертації розкриває її головну мету, ідею, актуальність досліджуваної проблеми, відображає практичне застосування отриманих результатів. Розділи пов'язані загальною ідеєю, послідовно відображають результати дослідження.

Огляд змісту дисертаційної роботи свідчить, що вона є завершеною науково-дослідною роботою, у якій отримане нове рішення важливої науково-практичної проблеми забезпечення підвищення ефективності підтримки прийняття рішень управління регіональним розвитком в умовах невизначеностей та ризиків різної природи на основі застосування сучасних методів системного аналізу, моделювання, прогнозування та розроблення інформаційних технологій.

Автореферат дисертації повністю відповідає її змісту й містить у собі всі основні положення й висновки дослідження. Автореферат правильно розкриває зміст дисертації. Опубліковані роботи повною мірою розкривають зміст і сутність теми дисертаційного дослідження Просянкіної-Жарової Т.І.

Дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем написання відповідає вимогам ДАК МОН України.

Наукові положення та результати, що виносилися на захист кандидатської дисертації Просянкіної-Жарової Т. І. «Розвиток інвестиційної діяльності у агропромисловому виробництві» (2015 рік) за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством, яка була захищеною у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, не використовуються в поданій докторській дисертації.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації та їх достовірність

Достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, забезпечується коректним використанням наукових методів отримання та обґрунтування результатів, висновків та рекомендацій. Теоретичне обґрунтування проблеми, визначення її актуальності базується на критичному аналізі та узагальненні наукових праць і спеціалізованої літератури вітчизняних та закордонних вчених.

Вихідні положення дисертаційної роботи є коректними.

На основі критичного аналізу виявлені проблеми, що потребують вирішення, окреслено шляхи їх подолання. Сформульовані завдання дослідження. Всі поставлені завдання вирішені.

В результаті розроблено єдину формалізовану методологію використання моделей, методів і методик системних досліджень у галузі інформаційних технологій, призначених для застосування в системах підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком на основі мережецентричного підходу, багатомодельного і багатокритеріального аналізу та інтеграції різнотипних даних, що забезпечує підвищення ефективності державного управління та місцевого самоврядування в умовах невизначеності та ризику.

Достовірність наукових і практичних результатів, отриманих в дисертації підтверджується також їх публікацією в рецензованих фахових виданнях і апробацією на авторитетних міжнародних та вітчизняних наукових конференціях.

Наукова новизна положень та висновки дисертації

Авторкою дослідження, порівняно з існуючими методами і моделями, отримано нові наукові та практичні результати. Отримані результати мають важливе наукове й практичне значення для проектування та реалізації систем підтримки прийняття рішень на основі застосування сучасних методів системного аналізу, моделювання, прогнозування та інформаційних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у отриманні теоретичних та практичних результатів щодо розробки і впровадження методології створення інформаційних технологій для систем підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком.

Вперше розроблено :

- єдину формалізовану методологію підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком, яка, на відміну від відомих охоплює повний цикл від збору та інтеграції різнорідних структурованих і неструктурованих даних до формування оптимального рішення, та базується на системному підході з використанням багатомодельного і багатокритеріального аналізу, інтероперабельної мережецентричної архітектури й інтелектуальних технологій опрацювання даних, що дозволяє забезпечити узгодженість стратегій розвитку та підвищити обґрунтованість

управлінських рішень;

- метод підтримки прийняття рішень на основі мережецентричного підходу, який на відміну від чинних, забезпечує взаємодію органів державного управління та територіальних громад у розподіленому інформаційному середовищі з підтримкою автоматизованого обміну даними та адаптації управлінських стратегій до зовнішніх і внутрішніх умов, що збільшить гнучкість і швидкість реагування на зміни ситуації;

- інформаційну технологію моніторингу державної регіональної політики, яка на відміну від наявних рішень, поєднала математичні моделі, методи інтелектуального аналізу даних і штучного інтелекту з рекомендаційною підсистемою для формування сценаріїв і варіантів управлінських рішень в умовах невизначеності, що дає змогу своєчасно виявляти відхилення та пропонувати оптимальні коригуючі заходи;

- методику комплексного оцінювання ризиків і невизначеностей для соціально-еколого-економічних систем, яка, на відміну від наявних, базується на багатокритеріальному виборі сценаріїв розвитку та забезпечує інтеграцію кількісних і якісних показників, включно з експертними оцінками, що забезпечує високоякісне прогнозування та зниження ймовірності негативних наслідків;

- методику автоматизованого реагування на загрози різної природи, яка на відміну від чинних, реалізує вибір оптимальної стратегії з множини можливих, з урахуванням прогнозної інформації та обмежень ресурсів, що дозволяє мінімізувати втрати та підвищити стійкість системи;

- підхід до побудови ансамблів математичних моделей регіонального розвитку, який на відміну від наявних має модифіковану комплексну структуру, збільшує адекватність та точність прогнозування сценаріїв зміни соціально-еколого-економічних систем, що дає змогу формувати надійні прогнози.

Також вдосконалено та отримало подальший розвиток низка методів щодо синтезу інформаційних технологій на основі багатомодельного й багатокритеріального підходів, прогнозування на основі адаптивного підходу до моделювання та прогнозування з використанням регресійних, узагальнених лінійних і ймовірнісно-статистичних моделей у формі мереж Байєса, інструментальні засоби для розв'язання прикладних завдань прогнозування та підтримки прийняття рішень у різних галузях, оцінювання ризиків і невизначеностей на основі процедури оцінювання варіантів розвитку ситуації.

Таким чином, можна стверджувати, що результати представлені в роботі утворюють нову методологію створення і впровадження інформаційних технологій для систем підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. В роботі доведено, що розроблене аналітичне забезпечення системи управління регіональним розвитком, є гнучким та ефективним інструментом підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику на регіональному рівні системи державного управління. Достовірність та якість отриманих результатів підтверджується в тому числі експериментальними дослідженнями, виконаними на матеріалах регіону та територіальних громад.

Практичне значення результатів дисертаційної роботи

Результати, що отримані в роботі, доведені до використання в науково-практичній діяльності та досить широко використані при розробці, а також апробовані і впроваджені за безпосередньою участю авторки в практичну діяльність органів місцевого самоврядування, державного управління, підприємств та установ, що підтверджується актами впровадження. Реалізація цих систем створила умови для підвищення рівня ефективності діяльності органів управління. Результати дисертаційних досліджень також апробовані в навчальному процесі при викладанні низки дисциплін в Інституті прикладного системного аналізу Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут України імені Ігоря Сікорського».

Виходячи із важливості, актуальності та високої якості одержаних наукових та практичних результатів, розроблені інформаційні технології доцільно використовувати для подальшої інформатизації державного та публічного управління, органів місцевого самоврядування, а також у системі дорадництва.

Зауваження по роботі та дискусійні питання

Відзначаючи високий фаховий рівень, якість та повноту одержаних наукових і практичних результатів, їх новизну, а також важливість для інформатизації системи управління регіоном, варто зауважити, що робота не позбавлена окремих недоліків та спірних положень, а саме:

1. В роботі мало уваги приділено районному рівню системи підтримки прийняття рішень, хоча цей рівень неодноразово визначається як невід’ємна

складова регіональних структур.

2. Більш детального розгляду потребують питання, по'язані з підбором певних моделей для прогнозування конкретних процесів регіонального розвитку.

3. В першому розділі бажано було надати узагальнення показників оцінювання результативності регіонального розвитку.

4. У першому розділі бажано узагальнити невизначеності, характерні саме для складових регіонального рівня.

5. В другому розділі при розробці теоретичних та методологічних засад побудови та використання інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком варто було б більше уваги приділити таким аспектам, як вплив на регіональний розвиток тривалих військових дій в наслідок збройної агресії, а також післявоєнної відбудови.

6. В третьому розділі для ілюстрації пропозиції використання розроблюваних інформаційних технологій у складі єдиної інформаційно-аналітичної платформи управління регіональним розвитком варто було б розглянути можливості інтеграції з «Єдиною інформаційною системою соціальної сфери України», що була створена в межах Стратегії цифрової трансформації соціальної сфери, а також з платформою «Дія».

7. В розробленій інформаційній технології для вирішення задач прогнозування показників регіонального розвитку недостатньо приділено уваги використанню апарату нейронних мереж.

8. В розділі 5 недостає архітектурних схем інформаційних технологій, що розробляються, характеристик баз даних і знань, типових структур даних.

9. В розділі 5 недостатньо уваги приділено обґрунтуванню вибору програмних засобів, використовуваних для обробки і зберігання даних та для застосування в задачах управління регіональним розвитком. Було б доцільним проаналізувати переваги, недоліки тих чи інших програмних засобів.

10. В роботі недостатньо приділено уваги опрацюванню невизначеностей для випадку дослідження геопросторових даних щодо регіонального розвитку.

11. Доцільно було б більше приділити уваги засобам захисту інформації у розроблюваних інформаційних технологіях.

12. У структурі запропонованих технологій підтримки прийняття рішень бажано розширити модуль аналізу звернень за рахунок додавання

алгоритмів автоматизованого визначення емоційного забарвлення текстових даних.

Наведені зауваження в цілому не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи, яка виконана на актуальну тему, має наукову новизну, практичну цінність, є самостійною і завершеною науково-дослідною роботою і відповідає вимогам п. п. 7, 8, 9 «Порядку присудження (позбавлення) наукового ступеня доктора наук», затверджених постановою Кабінету міністрів України від 17.11.2021 р. № 1197.

Загальний висновок

Дисертація Просянкін-Жарової Тетяни Іванівни на тему «Інформаційні технології для систем підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком» є завершеною науково-дослідною роботою, в якій, відповідно до мети дослідження, подано теоретичне узагальнення та нове рішення актуальної проблеми наукового обґрунтування і розробки інформаційних технологій підтримки прийняття рішень в управлінні регіональним розвитком. Тема дисертації та її зміст повністю відповідають паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

Вважаю, що за актуальністю обраної теми, обсягом та рівнем теоретичних та практичних досліджень, достовірністю та обґрунтованістю висновків, науковою новизною та практичною цінністю, змістом та оформленням, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п. п. 7, 8, 9 «Порядку присудження (позбавлення) наукового ступеня доктора наук», затверджених постановою Кабінету міністрів України від 17.11.2021 р. № 1197, а її авторка, Просянкін-Жарова Тетяна Іванівна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційних технологій
Міжнародного європейського
університету

 Олександр НЕСТЕРЕНКО