

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

КРИВОРУЧКО Олени Володимирівни,

доктора технічних наук, професора,

завідувача кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Київського національного торговельно-економічного університету,

на дисертаційну роботу **Кучанського Олександра Юрійовича**

«Методологія формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності у сталому розвитку закладів вищої освіти»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

зі спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології

Дисертація Кучанського Олександра Юрійовича «Методологія формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності у сталому розвитку закладів вищої освіти» складається зі вступу, шести розділів, висновків по розділах, основних висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 305 сторінок, з них основна частина складає 268 сторінок, у тому числі 51 рисунок, 8 таблиць, список літератури з 280 найменувань та 2 додатків.

За матеріалами дисертації опубліковано 68 наукових праць, з яких: 23 наукових статей у фахових виданнях України, 12 з яких опубліковані у виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science, 1 публікація в зарубіжному виданні, 3 монографії, 41 матеріалів конференцій, з яких 10 опубліковані у виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science.

Актуальність теми дисертаційної роботи

В останні десятиліття відбуваються важливі зміни в географії науки та наукової співпраці. Наукові мережі або мережі наукової співпраці, які раніше функціонували локально в межах університетів та наукових інститутів, а також розповсюджувались на одну або декілька держав і були більш статичні, зараз охоплюють практично весь світ. Швидкість створення нової інформації та використання засобів створення мережної співпраці науковців сприяють

динамічному розвитку та урізноманітненню наукових мереж. Науковою мережею є об'єднання суб'єктів наукової діяльності, тобто науковців, організаційних утворень науковців, які об'єднані певними правилами створення та функціонування членів в межах мережі.

Згідно з описаною в дисертації концепції, кожен суб'єкт наукової діяльності має інформаційний простір, в якому накопичується інформація щодо його розвитку: результати наукової діяльності, оцінки продуктивності, цитування наукових публікацій тощо. Продуктивність суб'єктів наукової діяльності залежить від розуміння принципів формування і функціонування їх інформаційного простору.

Для ефективного оцінювання продуктивності необхідно мати можливість порівняння з продуктивністю інших науковців, особливо тих які займаються в цьому ж науковому напрямку. Тому важливою задачею, яка має бути вирішена, є ідентифікація напрямків наукових досліджень науковців і формування предметних наукових просторів, що поєднують в собі науковців, які працюють в спорідненому напрямку. Побудова мереж цитування та наукової співпраці з науковців, які складають певний предметний науковий простір дасть можливість виділити особливості напрямку наукової діяльності, визначити його продуктивність в цілому та перспективи розвитку в майбутньому, що може бути окремим підґрунтям для фінансування цього напрямку з боку держави, в разі, якщо напрямок виявиться ефективним.

Сформувавши предметні наукові простори за всіма напрямками можна отримати групи науковців, експертів в своїй галузі, яких можна залучати до формування заявок на національні та міжнародні наукові проекти. Вирішення вказаних задач тягне за собою вирішення й іншої суспільно важливої задачі: формування якісної організаційно-функціональної будови суб'єктів наукової діяльності.

Створення методології формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності, що описується в дисертаційній роботі, дослідження зв'язків між інформаційними просторами для забезпечення сталості функціонування

закладів вищої освіти, є важливим для розроблення управлінських рішень щодо розвитку наукових організацій, закладів вищої освіти та підвищення наукового потенціалу в Україні. Безумовно, тема дисертаційного дослідження є **актуальною** та необхідною.

Здійснене Кучанським О.Ю. дослідження спрямовано на розв'язання зазначених проблем і зумовлено, насамперед, об'єктивною потребою підвищення ефективності управління закладом вищої освіти.

Зважаючи на викладене вище, тему дисертаційного дослідження Кучанського О.Ю. «Методологія формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності у сталому розвитку закладів вищої освіти», яка саме і присвячується дослідженню перерахованих проблем, а також розроблених Кучанським О.Ю. методів, моделей та інструментарію, можна визнати актуальною, а її розроблення – своєчасним.

Робота виконана на кафедрі інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України.

Дисертаційна робота Кучанського О.Ю. виконувалась відповідно до національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2011-2027 роки та відповідно до плану науково-дослідних робіт Київського національного університету будівництва і архітектури та Київського національного університету імені Тараса Шевченка у межах державних бюджетних тем Міністерства освіти і науки України, в яких здобувач був відповідальним виконавцем: науково-дослідна робота «Розробка методів аналізу якості науково-дослідної роботи вчених, ЗВО МОН України та окремих структурних підрозділів», Київський національний університет імені Тараса Шевченка; «Розробка комбінованих методів ідентифікації неповних дублікатів та виявлення повноти висвітлення наукових результатів дисертаційних досліджень», опублікованих автором», Київський національний університет будівництва і архітектури; «Методологічні основи створення інформаційного середовища управління науковими дослідженнями структурних одиниць ЗВО МОН України», Київський

національний університет будівництва і архітектури; «Створення системи перевірки ступеню унікальності наукових робіт», Київський національний університет будівництва і архітектури.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Ступінь обґрунтованості є достатнім і забезпечується обраною методологічною базою дослідження, коректним застосуванням комплексу взаємодоповнюючих методів дослідження та проектування систем: теорії системного аналізу, багатокритеріальних методів прийняття рішень для знаходження наукових партнерів, n-грам аналізу та ймовірнісного латентно-семантичного аналізу, локально-чутливого ґешування, методів кластеризації графів цитування тощо.

Наведені наукові підходи та результати верифікації підтверджують достовірність результатів та висновків, які одержані в даній роботі.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Основні результати роботи доповідалися, обговорювалися й одержали позитивну оцінку на: IEEE конференціях “The Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics” (CADSM-2017); “Problems of Infocommunications, Science and Technology” (PICST-2017, PICST-2018, PICST-2019); “Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering” (TCSET-2018); 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2018; IEEE 4th Intern. Symp. on Wireless Systems within the Int. Conf. On Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS-SWS); Advances in Intelligent Systems and Computing 2019, а також на міжнародних конференціях «Управління розвитком технологій» (2015, 2016, 2017, 2020), «Інформаційні технології та взаємодії» (2015, 2016, 2018), «Обчислювальний інтелект» (2015, 2017) та інших.

Основні положення та результати дисертаційного дослідження впроваджено і застосовано у діяльності ВГО «Українська асоціація фахівців інформаційних технологій». Теоретичні та методичні розробки впроваджено у

навчальний процес Київського національного університету будівництва і архітектури.

За матеріалами дисертації опубліковано 68 наукових праць, з яких: 23 наукових статей у фахових виданнях України, 12 з яких опубліковані у виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science, 1 публікація в зарубіжному виданні, 3 монографії, 41 матеріалів конференцій, з яких 10 опубліковані у виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science.

Матеріали кандидатської дисертації Кучанського О.Ю. *«Інформаційна система підтримки прийняття рішень у діяльності фінансових установ на основі трендових моделей»*, що була захищена у 2014 році зі спеціальності 05.13.06 -- інформаційні технології, в її докторській дисертації не використовувалися.

Ознайомлення зі змістом публікацій Кучанського О.Ю. свідчить про повноту викладу основних результатів дисертації, які одержав здобувач, у наукових фахових виданнях, що відповідає п.12 „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника“.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у отриманні теоретичних та практичних результатів щодо розроблення методології формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності для забезпечення сталого розвитку закладів вищої освіти. Отримані такі результати, а саме:

Вперше:

- розроблено множинні моделі ідентифікації науковців та закладів вищої освіти, які визначають ключові показники діяльності і включаються до складу інформаційних просторів, що дозволяє побудувати формалізовану модель інформаційного простору;

- розроблено формалізовану множинну модель інформаційного простору суб'єктів наукової діяльності, що включає складові моделі ідентифікації

науковців та закладу вищої освіти і дозволяє систематизувати розуміння інформаційного простору для створення методології формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності;

- розроблено методологію формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності, яка дозволяє формувати команди освітніх та наукових міжнародних проєктів зі складу провідних вчених світу, що включає методи ідентифікації предметних наукових просторів та оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності в рамках даних просторів, яка дозволяє підвищити обґрунтованість прийняття рішень з вибору виконавців наукових проєктів, забезпечити сталість розвитку закладів вищої освіти і, як наслідок, збільшити продуктивність суб'єктів наукової діяльності в цілому;

- розроблено інформаційну технологію, яка реалізує методологію формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності з використанням технології збору інформації з відкритих джерел, розрахунку та формування рейтингів суб'єктів наукової діяльності у відповідних предметних наукових просторах, створення інфографіки на основі зібраної інформації, що дозволяє дослідити складові інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності і використати їх для забезпечення сталого розвитку закладів вищої освіти, в складі яких є дані суб'єкти.

Набули подальшого розвитку:

- методологія проєктно-векторного управління в освітніх середовищах, в частині, що вдосконалює векторний підхід до формування просторів суб'єктів наукової діяльності, включаючи методи кількісного оцінювання наукової продуктивності, ідентифікації предметних наукових просторів, моделі та методи формування робочих груп наукових проєктів та складу структурних підрозділів закладів вищої освіти тощо;

- метод формування предметних наукових просторів за кластеризацією графу цитування з врахуванням шляху між вершинами на графі цитування, з використанням тематичної моделі та на основі встановлення подібності між публікаціями за методом локально-чутливого гешування з

використанням n-грамів, що дозволяє виконати вимоги для застосування методів кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності і відрізняється від відомих підвищеною стійкістю кластеризації графу цитування наукових публікацій;

- понятійний апарат у галузі управління науково-дослідною діяльністю, зокрема введено поняття «модель ідентифікації науковця», «суб'єкти наукової діяльності», «предметний науковий простір», що дозволяє систематизувати інформацію про інформаційні простори.

Вдосконалено:

- метод кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності в предметному науковому просторі, що дозволяє врахувати самоцитування наукових публікацій, а також метод оцінювання перспектив продуктивності суб'єктів наукової діяльності, які відрізняються комплексністю охоплення ключових показників, що впливають на продуктивність наукової діяльності;

- метод найменування кластерів наукових публікацій для побудови предметних наукових просторів, що дозволяє встановити вербальний зв'язок між кластерами наукових публікацій та науковими напрямками, які поєднують суб'єктів наукової діяльності на основі нечіткого експертного опитування;

- математичну модель та метод багатокритеріального вибору потенційних партнерів для співпраці в рамках наукових та освітніх проєктів, що враховує результати кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності відповідного предметного наукового простору, яка відповідає робочому пакету проєкту і дозволяє сформувати робочі групи та склад структурних підрозділів наукових установ та закладів вищої освіти, а також відрізняється від існуючих врахуванням організаційної будови наукових проєктів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблена та описана методологія формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності є в основі забезпечення сталості функціонування

наукових організацій та закладів вищої освіти. Вдосконалені методи кількісного оцінювання продуктивності науковців, створення предметних наукових просторів є важливими для формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності. Теоретичні та практичні напрацювання використовуються суб'єктами наукової діяльності, тобто науковцями, науковими організаціями та їх структурними одиницями, а також профільними регіональними відомствами. Отримані результати як теоретичного, так і практичного характеру, є підґрунтям для подальших досліджень, спрямованих на удосконалення та забезпечення сталості розвитку закладів вищої освіти, що визначається нормативною базою в цій галузі, керується особливостями провадження наукової діяльності та відповідає вимогам міжнародних систем оцінювання наукової продуктивності відповідно до методології формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності.

Основні положення дисертаційного дослідження впроваджено і застосовано у діяльності ВГО «Українська асоціація фахівців інформаційних технологій». Теоретичні та методичні розробки впроваджено у навчальний процес Київського національного університету будівництва і архітектури

Аналіз змісту дисертаційного дослідження

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету, завдання та методи дослідження, окреслена наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, наведена загальна характеристика дисертації.

В **першому розділі** описано проблему формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності. Виявлено, що дослідження інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності, зокрема їх перетинів та взаємодії між ними, є важливою передумовою сталого розвитку наукових та освітніх організацій та закладів вищої освіти як колективних суб'єктів наукової діяльності. Розвиток визначається функцією від приросту ідентифікаторів суб'єктів наукової діяльності, що складають шлейф їх інформаційних просторів. При чому розвиток індивідуальних суб'єктів наукової діяльності є каталізатором розвитку колективних суб'єктів наукової діяльності. Керованість

ідентифікаторів суб'єктів наукової діяльності забезпечує систематично керований розвиток, що визначає сталість розвитку загалом.

Виявлено, що першочерговими факторами, які можуть здійснювати вплив на вдосконалення організації наукової діяльності є забезпечення прозорого оцінювання продуктивності цієї діяльності, зокрема в рамках конкретних напрямів наукових досліджень, ідентифікація яких є окремою задачею. Виділено стратегічні орієнтири підвищення ефективності науково-дослідної діяльності в Україні з врахуванням світових підходів. Виявлено, що проведення ефективного та прозорого оцінювання продуктивності науковців та їх організаційних об'єднань є запорукою якісного підбору виконавців та учасників наукових проєктів, створення консорціумів та подання заявок на отримання міжнародних грантів, що важливо для підвищення репутації України в світовому науковому просторі, стимулює науково-технічний розвиток та створення інновацій, а також є в основі сталого розвитку закладів вищої освіти.

У другому розділі сформовані складники схеми дослідження, які визначають шляхи досягнення мети підвищення ефективності наукової діяльності, що відповідає суспільним інтересам України: застосування методів ідентифікації предметних наукових просторів, оцінювання рівня та характеру розвитку продуктивності суб'єктів наукової діяльності, вибір суб'єктів наукової діяльності для спільних наукових проєктів на основі багатокритеріальної задачі вибору, формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності, що є основою забезпечення сталості розвитку закладів вищої освіти.

Розроблено методологію формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності, сформульовано понятійний апарат та принципи методології. Також побудовані множинні моделі ідентифікації індивідуальних та колективних суб'єктів наукової діяльності. Розкриття складових методології відбувається в наступних розділах.

У третьому розділі побудовано метод кластеризації наукових публікацій за науковими напрямками. Метод використовує представлення публікаційної активності та цитування авторів у вигляді орієнтованого графу. Також в методі

запропоновано кілька способів розрахунку відстані між публікаціями: на основі ступеня близькості за змістом анотацій цих публікацій та з врахуванням зв'язків цитування між публікаціями. Також для цієї задачі використано локально-семантичний аналіз. В результаті застосування розроблених методів побудовано множини кластерів, кожен з яких містить певну кількість близьких між собою наукових публікацій. У зв'язку зі специфікою вхідних даних, в процесі кластеризації можуть виникати ізольовані публікації та достатньо близькі кластери, які містять невелике число публікацій. Тому запропоновано алгоритм об'єднання кластерів, які є близькими та виключення ізольованих публікацій з розгляду.

Для ідентифікації предметних наукових просторів суб'єктів наукової діяльності запропоновано спочатку встановити відповідність між кластерами та відповідними вербальними представленнями наукових напрямів, використовуючи експертні методи. Застосуванням ймовірнісного латентно-семантичного аналізу дозволило вирішити проблему зростання нестабільності кластеризації графу цитування у зв'язку зі зменшенням кількості кластерів. В результаті дослідження набули подальшого розвитку методи формування предметних наукових просторів.

У **четвертому розділі** описано методи для кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності: метод кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності з врахуванням самоцитуювання, метод зменшення впливу самоцитуювання на підсумкову кількісну оцінку продуктивності суб'єктів наукової діяльності, метод знаходження комплексної оцінки продуктивності суб'єктів наукової діяльності. Згідно з останнім методом, оцінки за різними категоріями розглядаються як точки в багатовимірному просторі. Комплексна оцінка продуктивності розраховується як об'єм, який утворюється в результаті описування цих точок фігурою.

Для вирішення задачі дослідження характеру розвитку часових рядів потенціалів предметних наукових просторів було проведено формалізацію та запропоновані адаптивні комбіновані моделі прогнозування, а також розглянуті

методи оцінювання точності прогнозування.

У **п'ятому розділі** вдосконалено математичну модель та метод багатокритеріального вибору потенційних партнерів для співпраці в рамках наукових та освітніх проєктів, що враховує організаційну будову проєктів та результати кількісного оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності відповідного предметного наукового простору, яка відповідає робочому пакету проєкту, що дозволяє сформувати робочі групи та склад структурних підрозділів наукових установ та закладів вищої освіти.

Набув подальшого розвитку векторний підхід до формування просторів суб'єктів наукової діяльності методології проєктно-векторного управління в освітніх середовищах, що включає нові та вдосконалені методи і моделі, які дозволяють оцінювати продуктивність наукової діяльності, ідентифікувати предметні наукові простори, формувати робочі групи наукових проєктів та склад структурних підрозділів закладів вищої освіти.

У **шостому розділі** описано інформаційну технологію, що реалізує методологію формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності. Описано модуль візуалізації та інтерфейсу користувача в програмному комплексі формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності. Описано результати верифікації. Для дослідження того, які з показників публікаційної активності значимі, було розраховано коефіцієнти кореляції між такими параметрами за даними Google Scholar: кількість наукових публікацій суб'єктів наукової діяльності; кількість цитувань публікацій суб'єктів наукової діяльності; h-індекси суб'єктів наукової діяльності; кількість співавторів суб'єктів наукової діяльності.

У **висновках** сформульовані основні наукові і практичні результати роботи. Вказано, що використання розробленої методології дасть змогу вдосконалити управління освітньо-науковою сферою України шляхом формування раціональної організаційно-функціональної будови суб'єктів наукової діяльності в інформаційному освітньо-науковому просторі України на основі результатів кількісного оцінювання їх продуктивності. Вказано, що результати вже були

успішно впроваджені в діяльності ВГО «Українська асоціація фахівців інформаційних технологій» та освітній процес Київського національного університету будівництва і архітектури.

Оформлення дисертації відповідає чинним вимогам, проте є ряд зауважень:

1. В розділі 1 (п. 1.2) вказано на необхідність впровадження практик Європейського наукового простору. Але, в розділі 1 варто було б надати детальну характеристику закордонного досвіду по темі дослідження.

2. В розділі 2 (п. 2.2) задано перелік параметрів, які ідентифікують індивідуальні та колективні суб'єкти наукової діяльності. В розділі 4 варто було більше уваги приділити особливостям оцінювання продуктивності різних суб'єктів наукової діяльності.

3. В розділі 3 (п. 3.3) йде мова про кластерний аналіз параметрів наукових публікацій для формування предметних наукових просторів, а в розділі 4 (пп. 4.1–4.3) – оцінювання продуктивності суб'єктів наукової діяльності у відповідних предметних наукових просторах, використовуючи при цьому показники, які збираються по кожному конкретному суб'єкту. Було б доречно запропонувати для вирішення цього завдання моделювання нейронних мереж.

4. В розділі 3 було б доречно зробити опис формування предметних наукових просторів як колективних так і індивідуальних суб'єктів наукової діяльності.

5. В розділі 6 (п. 6.1) наведено параметри, які включаються до комплексної оцінки суб'єктів наукової діяльності. Не вказано, перелік показників сталий чи динамічний.

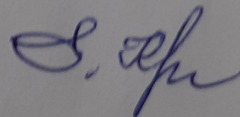
6. В роботі, зокрема в розділі 6, недостатньо чітко прослідковуються етапи впровадження результатів в діяльності ВГО «Українська асоціація фахівців інформаційних технологій». В акті впровадження, який наведено в додатку А, є відповідний опис, але в роботі відсутній опис поетапного впровадження.

7. В роботі, загалом, мало уваги приділено аналізу особливостей застосування програмних засобів оцінювання продуктивності та пошуку наукових партнерів для співпраці.

У цілому, незважаючи на вказані недоліки, докторська дисертаційна робота Кучанського О.Ю. «Методологія формування інформаційних просторів суб'єктів наукової діяльності у сталому розвитку закладів вищої освіти» за своїм змістом та актуальністю є завершеним науковим дослідженням, має нові науково-обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову проблему. Вважаю, що дисертаційна робота відповідає усім вимогам Міністерства освіти і науки України до докторських дисертацій (п. 9, 10, 12-14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567 зі змінами та доповненнями), а її автор Кучанський Олександр Юрійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент

завідувач кафедри інженерії програмного
забезпечення та кібербезпеки
Київського національного
торговельно-економічного університету
доктор технічних наук, професор



О.В. Криворучко

