



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Західноукраїнського
національного університету

Д-р філ. наук, професор

Оксана ДЕСЯТНЮК

10 грудня 2025 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників», поданої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

Витяг

із протоколу засідання фахового семінару кафедри комп'ютерних наук
від 09 грудня 2025 р., протокол № 5

Присутні:

проректор з наукової роботи, доктор технічних наук, професор Дивак М.П. (науковий керівник), завідувач кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Пукас А.В. (голова засідання), професор кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор Пасічник Р.М. (рецензент), професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, доцент Манжула В.І., професор кафедри систем штучного інтелекту, інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», доктор технічних наук, професор Яковина В.С. (онлайн), доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат економічних наук, доцент Гончар Л.І., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Співак І.Я., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Порплиця Н.П., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Крепич С.Я. (рецензент), доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Шпінталь М.Я., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Марценюк Є.О., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Стасів І.С., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Войтюк І.Ф., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Шевчук Р.П. (онлайн), доцент кафедри комп'ютерних наук, доктор філософії Папа О.А., старший викладач кафедри комп'ютерних наук, доктор філософії Тимчишин В.С., викладач кафедри комп'ютерних наук Сімак А.Ю.,

доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук Масляк Ю.Б., старший лаборант кафедри Сімак О. Г.

З присутніх – 5 докторів технічних наук, 9 кандидатів технічних наук, 1 кандидат економічних наук та 2 доктори філософії – фахівці за профілем поданої на розгляд дисертації.

Порядок денний:

Обговорення дисертаційного дослідження Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників», поданої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення, щодо його наукової новизни, теоретичного та практичного значення результатів.

Слухали:

Доповідь здобувача Юшка Андрія Васильовича про результати дисертаційного дослідження.

Доповідач обґрунтував актуальність обраної теми, визначив мету, завдання, охарактеризував об'єкт та предмет дослідження, виклав основні наукові положення, що виносяться на захист.

У доповіді автор обґрунтував необхідність створення математичного та програмного забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників (НПП) в умовах фрагментованості, неповноти та неоднорідності наукових даних. Здобувач показав, що наявні інформаційні системи закладів вищої освіти переважно орієнтовані на ретроспективний облік і не забезпечують формування обґрунтованих прогнозних оцінок, що зумовлює потребу в нових підходах до моделювання та планування наукового навантаження.

Автором сформовано ієрархію показників наукової діяльності, яка дозволяє впорядкувати різні види наукової активності та забезпечує узгоджене представлення даних для подальшого математичного аналізу. Запропонована ієрархія стала основою для формалізації «портрету» науково-педагогічного працівника та дала змогу врахувати індивідуальні особливості його наукової діяльності під час планування.

У межах дослідження здобувач розробив метод прогнозування показників наукової діяльності на основі аналізу інтервальних даних. Метод передбачає подання вихідної інформації у вигляді інтервальних оцінок та формування множини допустимих значень параметрів моделі, що дозволяє отримувати стійкі прогнозні оцінки за відсутності повних і точних даних. Такий підхід усуває хибне відчуття точності, властиве детермінованим моделям, і забезпечує коректне трактування результатів прогнозування.

Здобувачем побудовано математичну модель планування та прогнозування наукового навантаження, яка поєднує інтервальні оцінки показників із геометричною інтерпретацією параметрів моделі у вигляді еліпсоїдних множин. Це дало змогу формувати прогноз сумарного наукового навантаження як діапазон

можливих значень та адаптувати модель до індивідуального профілю науково-педагогічного працівника.

У дисертаційній роботі автор також удосконалив інформаційну технологію збору та обробки наукових даних, що включає автоматизоване отримання інформації з зовнішніх джерел, її фільтрацію, нормалізацію та семантичне впорядкування. Запропоновані рішення забезпечують формування достовірних і узгоджених наукових профілів, придатних для подальшого аналізу та прогнозування.

Отримані математичні та інформаційні рішення реалізовано здобувачем у вигляді прикладної програмної системи з сервісноорієнтованою архітектурою, яка інтегрує модулі збору даних, аналізу, прогнозування та планування наукової діяльності. Проведена апробація системи в умовах наукового підрозділу підтвердила її працездатність, практичну доцільність та можливість використання для підтримки управлінських рішень у закладах вищої освіти.

Після завершення доповіді Юшку А.В. присутніми були поставлені такі запитання:

д.т.н., доцент Манжула В.І.: У роботі використано поняття роботи системи в умовах обмежених вибірок даних. Чи є якісь рекомендації стосовно цієї обмеженості вибірок, тобто на скільки вони можуть бути мінімальними та на якому об'ємі вибірки проведено апробацію розроблених методів?

Відповідь: У роботі розглядається функціонування системи в умовах обмежених вибірок даних, оскільки саме така ситуація є типовою для планування та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників, особливо на рівні окремих кафедр або індивідуальних профілів. У цьому випадку використання класичних статистичних методів, які потребують великих репрезентативних вибірок, є обмеженим або некоректним.

Запропонований у дисертації інтервальний підхід не вимагає фіксованого мінімального обсягу вибірки як у класичному статистичному розумінні. Натомість ключовим є наявність історичних даних за декілька часових періодів, які дозволяють сформувати інтервальні оцінки показників і параметрів моделі. Практичні експерименти показали, що для коректної роботи моделі достатньо даних за 3–5 попередніх років, що відповідає типовим умовам ведення обліку наукової діяльності у закладах вищої освіти.

Апробація розроблених методів проводилася на реальних даних науково-педагогічних працівників Західноукраїнського національного університету. Для кожного профілю використовувалися обмежені за обсягом вибірки, сформовані з наукометричних і внутрішньоуніверситетських джерел, при цьому кількість доступних спостережень варіювалася залежно від виду наукової діяльності. Отримані результати підтвердили, що інтервальна модель забезпечує стійкі та інтерпретовані прогнозні оцінки навіть за невеликих обсягів вхідних даних, що є її принциповою перевагою порівняно з детермінованими та статистичними підходами.

Таким чином, обмеженість вибірок у дисертаційній роботі розглядається не як недолік, а як реальна умова функціонування системи, для якої і було обґрунтовано вибір інтервального аналізу як основи математичного забезпечення прогнозування.

д.т.н., проф. Пасічник Р.М.: Чи можете більш детально розказати про формування «вектора наукових інтересів» працівника в модулі ранжування наукової діяльності на основі релевантності?

Відповідь: формування «вектора наукових інтересів» працівника в модулі ранжування здійснюється на основі аналізу змісту його наукових публікацій та пов'язаних з ними метаданих. Вектор наукових інтересів розглядається як узагальнене багатовимірне представлення тематичної спрямованості наукової діяльності працівника, сформоване з використанням релевантних текстових ознак.

На першому етапі здійснюється підготовка вхідних даних, яка включає відбір публікацій, пов'язаних із конкретним науково-педагогічним працівником, «очищення» текстів анотацій, ключових слів і назв, а також усунення шумових і нерелевантних елементів. Далі текстові дані перетворюються у векторні подання з використанням моделей семантичного кодування, що дозволяє відобразити зміст публікацій у вигляді числових векторів у спільному семантичному просторі.

«Вектор наукових інтересів» працівника формується шляхом агрегування векторних подань його релевантних публікацій із урахуванням їхньої значущості та тематичної близькості. Отриманий узагальнений вектор використовується як еталонний опис інтересів працівника та застосовується в модулі ранжування для оцінювання релевантності інших публікацій, проєктів або видів наукової діяльності.

Такий підхід дозволяє враховувати не лише формальні бібліографічні показники, а й семантичний зміст наукових результатів, що підвищує коректність ранжування та зменшує вплив нерелевантних або формально пов'язаних, але тематично не відповідних публікацій. При цьому сформований вектор використовується як допоміжний інструмент аналітичної обробки даних і не замінює математичні моделі прогнозування, а доповнює їх на етапі фільтрації та впорядкування наукової інформації.

д.т.н., проф. Яковина В.С.: Чи розглядалася в межах дисертаційного дослідження якась оптимізаційна задача і чи є метрики оцінки якості прогнозу?

Відповідь: У межах дисертаційного дослідження класична оптимізаційна задача не формулювалася, оскільки акцент зроблено на аналітичному підході до побудови математичної моделі прогнозування в умовах неповноти та невизначеності даних. Замість пошуку єдиного оптимального розв'язку в роботі аналітичним способом визначається множина допустимих значень параметрів моделі, які узгоджуються з наявними історичними даними.

Елементи оптимізаційного характеру в роботі проявляються опосередковано – під час аналітичного формування інтервальних та еліпсоїдних оцінок параметрів моделі, що фактично зводиться до аналізу системи обмежень, а не до числової оптимізації цільової функції. Такий підхід дозволяє отримати гарантовані області рішень і є більш адекватним для задач планування наукової діяльності.

Оцінювання якості прогнозу також здійснювалося аналітичним способом і базувалося на перевірці узгодженості прогнозних інтервалів із фактичними

значеннями, аналізі ширини інтервалів та їх стабільності при зміні обсягу вхідних даних. Це дозволяє оцінювати не лише точність прогнозу, а й його надійність, що є принциповим у контексті дисертаційного дослідження.

д.т.н., проф. Пасічник Р.М.: Якщо під час прогнозування навантаження викладача вийшло, що в нього не вистачає годин до нормативу, то запропонована модель виключає такі випадки чи дає рекомендації як досягнути потрібного рівня навантаження?

Відповідь: У запропонованій моделі не передбачається планування показників, які науково-педагогічний працівник об'єктивно не зможе виконати. Прогнозування та планування здійснюються виключно в межах допустимих нормативів, а результат одразу формується у вигляді інтервалу можливих значень наукового навантаження, який відображає реалістичний діапазон досягнення показників.

Якщо прогнозований інтервал не перекриває нормативного значення, система фіксує це як об'єктивний результат аналізу поточного стану наукової діяльності, а не як помилку моделі. У такому випадку планування не зводиться до формального «дотягування» до нормативу, а передбачає врахування реальних можливостей викладача в межах прогнозного інтервалу.

Таким чином, модель забезпечує реалістичне планування, при якому викладач одразу потрапляє в допустимий інтервал значень, і не формує завідомо недосяжних планових показників, що відповідає принципам обґрунтованого управління науковою діяльністю.

к.т.н., доцент Крепич С.Я.: Чи могли б ви детальніше пояснити як працює метод прогнозування наукової діяльності, який ґрунтується на еліпсоїдних оцінках вектора вагових коефіцієнтів для кожної групи показників?

Відповідь: запропонований у дисертації метод прогнозування ґрунтується на інтервальному підході, в межах якого кожна група показників наукової діяльності описується окремою математичною моделлю з власним вектором вагових коефіцієнтів. Оскільки вихідні дані є неповними та неточними, значення вагових коефіцієнтів не фіксуються однозначно, а розглядаються у вигляді множини допустимих значень.

Ця множина аналітично апроксимується еліпсоїдною областю в просторі параметрів, центр якої відповідає номінальним оцінкам коефіцієнтів, а форма та розміри – ступеню невизначеності та варіативності даних. Побудова еліпсоїдної оцінки здійснюється на основі інтервальних обмежень, сформованих за історичними даними наукової діяльності, без використання числової оптимізації.

Для прогнозування наукового навантаження виконується аналітичне поширення отриманої еліпсоїдної області параметрів на прогнозний період. У результаті прогноз формується не у вигляді одного числа, а у вигляді інтервалу значень, який відображає гарантований діапазон можливих результатів для кожної групи показників. Це дозволяє врахувати як динаміку наукової діяльності, так і невизначеність вихідних даних.

Таким чином, використання еліпсоїдних оцінок вектора вагових коефіцієнтів забезпечує стійкість прогнозу, уникнення переоцінки точності та формування

реалістичних планових показників наукової діяльності, що є принциповим для практичного застосування моделі.

Після відповідей дисертанта з характеристикою його наукової зрілості виступив **науковий керівник, доктор технічних наук, професор Дивак Микола Петрович** із висновком.

У висновку зазначено про актуальність теми дослідження, публікацію наукових статей та апробацію результатів дослідження.

Керівник у виступі відзначив актуальність теми дисертаційного дослідження Юшка Андрія Васильовича, зумовлену потребами закладів вищої освіти у достовірних, структурованих і взаємопов'язаних даних про результати наукової діяльності науково-педагогічних працівників, що є необхідною передумовою коректного планування наукового навантаження, ефективного управління ресурсами та прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Наголошено, що результати роботи є особливо актуальними в контексті змін законодавства у сфері вищої освіти та наукової діяльності, пов'язаних зі зменшенням навчального навантаження та посиленням вимог до планування наукової роботи НПП.

У висновку підкреслено, що в дисертаційній роботі запропоновано та обґрунтовано інформаційну технологію інтегрованого збору, нормалізації та верифікації наукових даних, а також метод прогнозування показників наукової діяльності на основі аналізу інтервальних даних із використанням еліпсоїдних оцінок вектора вагових коефіцієнтів для окремих груп показників. На основі запропонованих методів розроблено інтервальну математичну модель планування наукової діяльності, яка дозволяє формувати реалістичні прогнозні оцінки та гарантовані плани наукового навантаження з урахуванням індивідуальних можливостей і попередніх досягнень науково-педагогічних працівників.

Також відзначено, що здобувачем розроблено архітектуру та програмну реалізацію інтелектуалізованої системи для автоматизованого збору, аналізу та прогнозування наукової діяльності, яка може бути використана в закладах вищої освіти для автоматизації звітності, формування індивідуальних планів і аналітичної підтримки управлінських рішень. Усі отримані результати є самостійною науковою розробкою дисертанта та становлять наукову новизну і практичну цінність дисертаційної роботи.

У процесі виконання дисертаційного дослідження Юшко А.В. проявив здатність самостійно розв'язувати складні науково-технічні завдання, достатній рівень теоретичної підготовки в галузі інженерії програмного забезпечення та практичні навички розроблення складних програмних систем. Науковий керівник відзначив належний рівень володіння англійською мовою, активну апробацію результатів дослідження на міжнародних наукових конференціях, а також сумлінне виконання індивідуального навчального і наукового планів підготовки доктора філософії.

У висновку науковий керівник зазначив, що дисертація Юшка А.В. є завершеною та самостійною роботою і може бути рекомендована до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

Після цього слово було надано **рецензентам дисертаційної роботи:**

д.т.н, проф. Пасічник Р.М.: дисертація, присвячена розробці математичного та програмного забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників, є вагомим внеском у розвиток інформаційних технологій управління науковою діяльністю в закладах вищої освіти. Автор чітко визначив мету дослідження — створення інструментів автоматизованого збору, аналізу та прогнозування наукової діяльності НПП в умовах неповноти та неоднорідності даних — і послідовно досягнув поставленої мети.

Актуальність теми дисертації не викликає сумнівів, оскільки ефективне планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників безпосередньо впливає на якість наукових результатів, раціональне використання ресурсів та конкурентоспроможність закладів вищої освіти. Автор переконливо обґрунтовує необхідність переходу від фрагментованих і переважно ретроспективних підходів до планування до інтелектуалізованих інформаційних систем, здатних забезпечити об'єктивний аналіз і прогнозування наукового навантаження.

Наукова новизна здобувача полягає у розробленні інформаційної технології інтегрованого збору та обробки наукових даних, а також методу прогнозування показників наукової діяльності на основі аналізу інтервальних даних. Особливої уваги заслуговує запропонований підхід до прогнозування, що ґрунтується на еліпсоїдних оцінках вектора вагових коефіцієнтів для окремих груп показників і дозволяє формувати гарантовані інтервальні оцінки наукового навантаження навіть за мінімальних вибірок даних. Такий підхід є методично обґрунтованим і принципово відрізняється від традиційних детермінованих і статистичних моделей.

Теоретичне значення результатів дослідження полягає у розвитку методів математичного моделювання та прогнозування наукової діяльності в умовах невизначеності, зокрема шляхом застосування інтервального аналізу для формалізації показників наукової активності та побудови реалістичних планових оцінок. Запропоновані математичні моделі створюють підґрунтя для подальших досліджень у галузі планування наукової діяльності та підтримки управлінських рішень.

Практичне значення дисертаційної роботи полягає у розробці та апробації програмної системи, яка забезпечує автоматизований збір, інтеграцію, аналіз і прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Реалізоване програмне забезпечення впроваджене у діяльність Західноукраїнського національного університету та може бути використане для автоматизації звітності, формування індивідуальних планів наукової роботи й аналітичної підтримки управлінських рішень, що підтверджує практичну цінність отриманих результатів.

Дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» відповідає вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, і може бути рекомендована до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 121 — Інженерія програмного забезпечення.

к.т.н., доц. Крепич С.Я.: дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» присвячена розв'язанню актуальної науково-

прикладної задачі створення інструментів формалізованого аналізу та прогнозування наукової діяльності в умовах неповноти, неоднорідності та обмеженості вихідних даних. Обрана тематика відповідає сучасним вимогам до цифровізації процесів управління науковою діяльністю у закладах вищої освіти.

У дисертаційній роботі послідовно розглянуто етапи збору, інтеграції та структуризації інформації про наукову діяльність, що дозволяє перейти від фрагментованого обліку результатів до єдиного аналітичного середовища. Автором обґрунтовано, що характер наукової діяльності науково-педагогічних працівників зумовлює обмеженість і нерівномірність доступних даних, у зв'язку з чим застосування класичних статистичних методів прогнозування є недостатньо коректним.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у комплексному поєднанні чотирьох взаємопов'язаних результатів. По-перше, запропоновано ієрархію показників наукової діяльності науково-педагогічних працівників, яка забезпечує формалізоване подання різнорідних результатів наукової роботи. По-друге, розроблено інформаційну технологію збору, інтеграції та попередньої обробки наукових даних з різних джерел, що забезпечує їх узгодженість у межах єдиного інформаційного простору. По-третє, запропоновано метод прогнозування наукового навантаження на основі інтервального аналізу, який дозволяє враховувати неповноту та обмеженість вибірок і формувати прогнозні оцінки у вигляді допустимих інтервалів. По-четверте, удосконалено підхід до планування наукової діяльності з використанням еліпсоїдних оцінок вектора вагових коефіцієнтів для окремих груп показників, що забезпечує формування реалістичних та гарантованих планових значень.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає у розвитку методів інтервального аналізу та математичного моделювання в задачах планування наукової діяльності. Практична цінність дисертаційної роботи підтверджується розробкою програмного забезпечення, яке реалізує запропоновані методи та може бути використане в закладах вищої освіти для автоматизації аналізу, прогнозування та формування індивідуальних планів наукової роботи науково-педагогічних працівників.

Дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича відповідає вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 — Інженерія програмного забезпечення, і може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

На підставі результатів обговорення присутні на засіданні

Постановили:

Прийняти висновок щодо дисертаційної роботи Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» як такої, що відповідає вимогам, які заявлені до дисертації, та пропонувати Вченій раді університету затвердити висновок фахового семінару.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Обґрунтування вибору теми дослідження. Вибір теми дисертаційного дослідження зумовлений сучасними тенденціями розвитку систем управління науковою діяльністю в закладах вищої освіти та зростанням вимог до обґрунтованості планування наукового навантаження науково-педагогічних працівників. У сучасних умовах управлінські рішення дедалі більше ґрунтуються на аналізі великих обсягів наукових даних, що надходять з різнорідних джерел та характеризуються неповнотою, неоднорідністю і різним рівнем достовірності.

Практика функціонування більшості інформаційних систем, що використовуються у закладах вищої освіти України, показує їх орієнтацію переважно на облік і формування звітності за результатами вже виконаної наукової діяльності. Водночас завдання планування наукової діяльності, прогнозування обсягів наукового навантаження та підтримки управлінських рішень залишаються недостатньо формалізованими і, як правило, виконуються на основі експертних оцінок, що знижує об'єктивність і відтворюваність результатів.

Додатковою проблемою є фрагментованість наукових даних, зумовлена використанням різних форматів зберігання, відсутністю єдиних стандартів інтеграції та нерівномірною представленістю науково-педагогічних працівників у міжнародних наукометричних базах. За таких умов застосування класичних статистичних методів або детермінованих моделей прогнозування є обмеженим, оскільки вони вимагають повних і репрезентативних вибірок та не враховують невизначеність вихідної інформації.

У цьому контексті актуалізується необхідність розроблення математичних моделей і програмних засобів, здатних працювати з неповними та зашумленими даними, забезпечуючи формування коректних прогнозних оцінок. Інтервальний аналіз даних є перспективним інструментом для розв'язання цієї проблеми, оскільки дозволяє представляти результати прогнозування у вигляді діапазонів можливих значень із гарантованими межами та уникати хибного відчуття точності, характерного для детермінованих підходів.

Таким чином, вибір теми дисертаційного дослідження обумовлений необхідністю поєднання інформаційних технологій збору та інтеграції наукових даних із математичними методами інтервального аналізу для створення програмного забезпечення, орієнтованого на планування та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Реалізація такого підходу відповідає сучасним потребам закладів вищої освіти, нормативним вимогам до управління науковою діяльністю та сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основні результати дисертаційного дослідження отримано під час виконання держбюджетних тем «Математичне та комп'ютерне моделювання об'єктів з

розподіленими параметрами на основі поєднання онтологічного та інтервального аналізу» (№ 0122U001497) та «Математичне та програмне забезпечення для ідентифікації та моніторингу особливо небезпечних джерел забруднення ґрунту та ґрунтових вод» (№ 0120U102040), а також госпдоговірної роботи «Оптимізація веб-порталу “Газпостач”» (№ 0121U110387) і науково-професійних послуг за темами «Комплексна розробка та SEO-налаштування публічного сайту ПрАТ “Тернопільміськгаз” з модулями особистого кабінету та подачі показників непобутовими споживачами» (2023 р.) та «Послуги з розробки модуля відслідковування заявок користувачів та розробку технічної документації» (2024 р.). Отримані результати стали теоретичною та програмною основою дисертаційного дослідження.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є комплексна інтелектуалізація процесів збору, інтеграції, аналізу та прогнозування показників наукової діяльності НПП у спосіб реалізації нових архітектурних рішень, інформаційної технології, математичних методів і моделей прогнозування в умовах обмеженої вибірки історичних даних та з врахуванням індивідуального профілю науковця.

Для досягнення мети дисертаційного дослідження необхідно розв’язати такі задачі:

- провести аналіз методів та засобів збору, інтеграції, аналізу та прогнозування показників наукової діяльності НПП;
- розробити ієрархічну систему показників наукової діяльності;
- розробити інформаційну технологію збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукових показників, яка забезпечує інтелектуалізоване об’єднання різнорідних джерел інформації у єдине уніфіковане середовище;
- розробити математичну модель прогнозування сумарного наукового навантаження науково-педагогічних працівників із використанням інтервального аналізу даних;
- розробити нові архітектурні рішення для інтелектуалізації процесів збору, аналізу та прогнозування показників наукової діяльності, а також реалізувати прикладне програмне забезпечення у вигляді інтелектуалізованої системи для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників;
- провести апробацію розробленої системи на прикладі ЗВО.

Об’єкт дослідження – процеси збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників.

Предмет дослідження – математичне забезпечення, архітектурні рішення та інтелектуалізована програмна системи планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників.

Методи дослідження. Для розробки методу прогнозування показників наукової діяльності та інтервальної математичної моделі планування та прогнозування видів наукової діяльності і обсягів часу за кожної з них, використано методи аналізу інтервальних даних, методи ідентифікації та методи еліпсоїдного оцінювання. Для розробки інформаційної технології збору, інтеграції, аналізу та

прогнозування наукових показників НПП використано системний підхід, методи контент-аналізу, методи аналізу семантичної подібності та методи класифікації та кластеризації. Для розробки нових архітектурних рішень інтелектуалізованої програмної системи збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукової діяльності, використано методи архітектурного проектування ПЗ, об'єктно-орієнтований підхід, а також середовища моделювання та проектування програмних систем, що забезпечують формалізацію компонентної структури, взаємодії сервісів і реалізацію принципів масштабованості та модульності.

Наукова новизна отриманих результатів. У межах дисертаційної роботи *вперше*:

- запропоновано та обґрунтовано інформаційну технологію збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукових показників НПП, яка забезпечує інтелектуалізоване об'єднання різномірних джерел інформації (міжнародні наукометричні бази, інституційні репозитарії, реєстри дисертацій, грантові портали) у єдине уніфіковане середовище. На відміну від існуючих CRIS- та RIMS-рішень, запропонована технологія містить програмні процедури інтелектуалізованого пошуку та інтеграції даних, а також нормалізацію записів, усунення дублювання, верифікацію авторських профілів на вебресурсах, персоналізацію та прив'язку інформації з різних джерел до профілю науковця, що в цілому інтелектуалізує процес формування даних про наукову діяльність НПП, підвищує достовірність отриманих даних та слугує основою для прогнозування показників наукової діяльності в залежності від портрету науковця в умовах обмеженої вибірки історичних даних;

- запропоновано та обґрунтовано метод прогнозування показників наукової діяльності науково-педагогічних працівників на основі аналізу інтервальних даних, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на еліпсоїдних оцінках вектора вагових коефіцієнтів для кожної групи показників, що характеризують «портрет» науковця, що у сукупності дає можливість отримати інтервальні оцінки запланованих показників наукової діяльності науково-педагогічного працівника, побудованих на мінімальній вибірці даних;

- запропоновано та обґрунтовано інтервальну математичну модель планування та прогнозування видів наукової діяльності та обсягів часу для кожної з них, які, на відміну від існуючих, дають можливість отримати інтервальні оцінки прогнозованих показників наукової діяльності науково-педагогічного працівника і такі, що ґрунтуються на його науковому портреті, що у сукупності дає можливість запланувати наукову роботу, виходячи із можливостей та попередніх досягнень науково-педагогічного працівника, а також отримати гарантований реалістичний план діяльності на прогнозований рік.

Набули подальшого розвитку:

- архітектурні рішення для розробки інтелектуалізованої програмної системи збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукової діяльності, які, на відміну від існуючих, об'єднують механізми машинного навчання, обробки природної мови та мультиджерельного збору даних, модулі контент-аналізу та прогнозування показників наукової діяльності, що у сукупності забезпечує комплексну

інтелектуалізацію усіх зазначених процесів і прогнозування в умовах обмеженої вибірки історичних даних та з врахуванням індивідуального профілю науковця.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Забезпечується використанням комплексу загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, адекватних поставлених меті та завданням роботи. Теоретичні результати базуються на аналізі сучасних вітчизняних і міжнародних наукових джерел у галузі інформаційних систем управління науковою діяльністю, методів прогнозування та інтервального аналізу даних.

Достовірність отриманих прогнозних оцінок підтверджується узгодженістю результатів математичного моделювання з історичними даними та результатами експериментальних досліджень.

Програмна реалізація ґрунтується на принципах об'єктно-орієнтованого програмування, сервісно-орієнтованої архітектури та теорії алгоритмів, що забезпечує відтворюваність результатів, коректність функціонування розробленого програмного забезпечення та практичну перевірку наукових положень дисертації.

Практичне значення роботи. Теоретичні та прикладні результати дисертаційної роботи використано:

- у Західноукраїнському національному університеті при розробці системи збору, аналізу, інтеграції та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 10 вересня 2025р.);
- у ТОВ «КОМПАНІЯ «ГАЗПОСТАЧ»» під час реалізації та вдосконалення програмних рішень для автоматизації збору, обробки та аналізу даних у корпоративних інформаційних системах. Запропоновані в дисертації архітектурні підходи, методи інтеграції даних і програмні модулі були використані при оптимізації серверної частини вебпорталу підприємства та організації потоків даних, що підтверджується актом про впровадження результатів дисертаційної роботи (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 17 вересня 2025р.);
- в НДЧ Західноукраїнського національного університету при виконанні держбюджетних та госпдоговірних досліджень, де елементи розробленого програмного забезпечення та методичні підходи використано для оптимізації архітектури інформаційних систем, організації процесів збору даних і підвищення ефективності моделювання складних процесів (довідка від 27 листопада 2025 р.);
- в освітньому процесі Західноукраїнського національного університету, зокрема при викладанні дисципліни «Інтелектуальні інформаційні системи», де результати дисертаційного дослідження використано для демонстрації застосування інтервальних методів, алгоритмів прогнозування та архітектурних принципів побудови сучасних інформаційних систем (акт про впровадження в освітній процес від 10 вересня 2025 р.).

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 13 наукових праць загальним обсягом 108 сторінок, зокрема 4 статті у фахових

наукових видання категорії Б, 9 публікацій у матеріалах конференцій, які входять до міжнародної наукометричної бази Scopus.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати:

1. Юшко А. В., Сімак А. В. Інформаційна інтелектуальна система аналізу наукової та науково-педагогічної діяльності академічного колективу. *Опτικο-електронні інформаційно-енергетичні технології*. 2024. Вип. 47(1). С. 7–16. (0,9 д.а. / 0,6 д.а.; особистий внесок: розроблено архітектурне рішення для інтелектуалізованої програмної системи збору, інтеграції, аналізу та прогнозування наукової діяльності академічного персоналу).

DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2024-47-1-7-16>

2. Сімак А., Юшко А. Інтелектуальний модуль збору відкритих даних в системі рейтингування діяльності науково-педагогічного персоналу. *Measuring and computing devices in technological processes*. 2025. №1. С. 353–361. (0,9 д.а. / 0,4 д.а.; особистий внесок: розроблено алгоритми збору відкритих даних та модуль інтеграції із зовнішніми джерелами в системі рейтингування НПП).

DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-81-45>

3. Дивак М., Юшко А. Математична модель прогнозування показників наукової діяльності науково-педагогічних працівників з використанням інтервального аналізу даних. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2025. Т. 353(3.2). С. 375–386. (1,0 д.а. / 0,5 д.а.; особистий внесок: побудовано математичну модель прогнозування наукової активності НПП на основі інтервального аналізу та сформовано експериментальні сценарії прогнозування).

DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-353-53>

4. Дивак М., Манжула В., Мельник А., Юшко А. Архітектура програмного забезпечення для математичного моделювання на основі аналізу інтервальних даних з використанням хмарних технологій. *Measuring and computing devices in technological processes*. 2024. №1. С. 125–139. (1,1 д.а. / 0,3 д.а.; особистий внесок: розроблено архітектурні компоненти хмарного сервісу для моделювання інтервальних даних та реалізовано функціональні модулі їх обробки).

DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-15>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Yushko A., Dyvak M., Melnyk A., Trufanova Y., Kobytisia V., Martsenyuk Y. AI-Based Vector Filtering of Irrelevant Academic Publications Using Research Interest Modeling. *2025 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*. 2025. Р. 779–784. (0,5 д.а. / 0,25 д.а.; особистий внесок: розроблено метод векторної фільтрації нерелевантних публікацій та реалізовано програмний прототип моделювання наукових інтересів).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit65614.2025.11185809>

6. Desyatnyuk O., Dyvak M., Yushko A., Koruts U., Nadvynychnyy S., Ostroverkhov V. The Method of Forecasting a Researcher's Project and Publication Activity Indicators Based on Interval Data Analysis. *2025 15th International Conference*

on ACIT. 2025. P. 701–707. (0,45 д.а. / 0,15 д.а.; особистий внесок: сформовано підхід до прогнозування проєктної та публікаційної активності науковця в системі інтервального аналізу та забезпечено інтеграцію моделей у програмну систему).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit65614.2025.11185612>

7. Yushko A., Dyvak M., Koruts U., Taraj M., Hrabar E., Sprinsyan V. The Information-Intellectual System for Evaluating Scientific and Scientific-Pedagogical Activities of the Academic Community. *2024 14th International Conference on ACIT*. 2024. Vol. 2136. P. 828–833. (0,5 д.а. / 0,2 д.а.; особистий внесок: розроблено концептуальну модель оцінювання наукової діяльності НПП та реалізовано ключові компоненти програмної системи).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit62333.2024.10712561>

8. Pukas A., Simak A., Yushko A., Nadvynychnyy S., Shandruk S., Vatslavskyi O. Automated Reporting Module in the Academic Staff Performance Appraisal System. *2024 14th International Conference on ACIT*. 2024. Vol. 2021. P. 824–827. (0,4 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: реалізовано алгоритми автоматизованого формування звітів та створено модуль експорту аналітичних даних).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit62333.2024.10712573>

9. Dyvak M., Yushko A., Savenko O. та ін. An intelligent information system for generating a scientist's scientometrics using content analysis methods. *AISTDS'2024*, Kyiv, 1 October 2024. (0,3 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: розроблено модуль аналізу змісту публікацій і формування базових наукометричних показників).

URL: https://ceur-ws.org/Vol-3942/S_06_Dyvak.pdf

10. Dyvak M., Yushko A., Savenko O. та ін. Web-oriented application for student attendance accounting with automatic parsing of class schedules. *YAISD'2025*, Ternopil, 8 September 2025. (0,3 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: реалізовано модуль автоматичного парсингу розкладу та обробки даних відвідуваності).

URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3974/paper17.pdf>

11. Yushko A., Shevchuk R., Łopaciński K., Leszczynska M., Yashchuk O., Yurchyshyn T. Shielding Web Application against Cyber-Attacks using SIEM. *2023 13th International Conference on ACIT*. 2023. P. 393–396. (0,4 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: розроблено модуль виявлення аномалій у веб-трафіку та інтеграцію з SIEM-системою).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit58437.2023.10275630>

12. Shevchuk R., Mykytiuk V., Miramontes D. A., Yushko A., Yurchyshyn T., Mokhun S. Software Service for Studying Words of the Ukrainian Language. *2021 11th International Conference on ACIT*. 2021. P. 648–651. (0,35 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: створено модуль статистичного аналізу мовних даних та оптимізовано алгоритми пошуку й класифікації).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit52158.2021.9548448>

13. Pukas A., Melnyk A., Voytyuk I., Yushko A., Romanyuk M., Honchar L. Transactional Business Application Based on Microservice Architecture. *2021 11th International Conference on ACIT*. 2021. P. 564–567. (0,35 д.а. / 0,1 д.а.; особистий внесок: розроблено окремі мікросервіси бізнес-логіки та забезпечено їх інтеграцію в загальну систему).

DOI: <https://doi.org/10.1109/acit52158.2021.9548385>

Текст дисертаційної роботи пройшов перевірку на наявність текстових запозичень StrikePlagiarism. За результатами перевірки виявлено відсутність текстових запозичень без належного посилання на джерела та встановлено, що дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» відповідає принципам **академічної доброчесності**.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи презентовано на 4 конференціях, зокрема:

- 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT2021, Deggendorf, Germany, 15-17 Sept, 2021;
- 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT2023, Wroclaw, Poland, 21-23 Sept., 2023;
- 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, Ceske Budejovice, Czech Republic, 19-21 Sept., 2024;
- 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, Sibenik, Croatia, 17-19 Sept., 2025.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація написана з правильним вживанням технічної та спеціальної термінології. Стиль викладення в дисертації матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття.

Відповідність дисертації нормативно встановленим вимогам та можливість подання до захисту. Ознайомившись із дисертаційним дослідженням Юшка Андрія Васильовича та науковими публікаціями, в яких висвітлені основні результати, а також взявши до уваги підсумки фахового семінару, вважаємо, що дисертаційна робота Юшка А.В. на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» відповідає вимогам 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.

У результаті розгляду дисертації Юшка Андрія Васильовича та повноти публікацій основних результатів дослідження

Ухвалили:

1. Пропонувати Вченій раді затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Головою разової спеціалізованої вченої ради призначити:

доктора технічних наук, професора, Саченка Анатолія Олексійовича, професора кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Західноукраїнського національного університету.

Рецензентами:

доктора технічних наук, професора, Пасічника Романа Мирославовича, професора кафедри кібербезпеки Західноукраїнського національного університету;

кандидата технічних наук, доцента, Крепич Світлану Ярославівну, доцента кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Опонентами:

доктора технічних наук, професора, Яковину Віталія Степановича, професора кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка»;

кандидата технічних наук, доцента, Колесник Ірину Сергіївну, доцента кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету.

2. Рекомендувати новоствореній разовій спеціалізованій вченій раді прийняти дисертаційну роботу Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» до розгляду та захисту.

Голова засідання:

д.т.н., професор, завідувач кафедри
комп'ютерних наук

Андрій ПУКАС