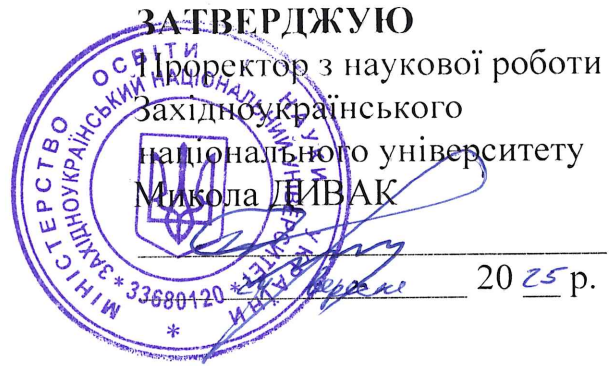




ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Сімака Андрія Юрійовича на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування 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 22 вересня 2025 р., протокол № 2

Присутні:

проректор з наукової роботи, доктор технічних наук, професор Дивак М.П., завідувач кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Пукас А.В. (*науковий керівник*), професор кафедри кібербезпеки, доктор технічних наук, професор Пасічник Р. М. (*голова засідання*), професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, професор Мельник А.М. (*рецензент*), професор кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук, доцент Манжула В.І. (*рецензент*), професор кафедри систем штучного інтелекту, інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Національного університету «Львівська політехніка», доктор технічних наук, професор Яковина В.С. (*опонент*), 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 Порпиця Н.П., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Кренич С.Я., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Шінгаль М.Я., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Марценюк С.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 Юшко А.В., доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук Масляк Ю.Б., старший лаборант кафедри Сімак О. Г. (Яковина В.С та Шевчук Р.П. присутні онлайн).

3 присутніх – 6 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 Сімака Андрія Юрійовича на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування 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 Сімака Андрія Юрійовича 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.

Автором було проведено аналіз існуючих підходів до оцінювання та підвищення результативності діяльності науково-педагогічних працівників (НПП). Представлені системи рейтингування було проаналізовано з погляду їхньої ефективності, об'єктивності та аналітичних можливостей. Було виявлено, що більшість традиційних систем, особливо в українських ЗВО, мають суттєві недоліки, такі як висока трудомісткість, суб'єктивність та відсутність персоналізованого зворотного зв'язку. На противагу цьому, розглянуто переваги інтелектуалізованих систем, що інтегрують технології штучного інтелекту для автоматизації процесів та надання персоналізованих рекомендацій.

Також здобувачем було описано розроблену модель представлення знань, що дало змогу реалізувати процедуру генерації персоналізованих рекомендацій, та метод формування персоналізованих рекомендацій, спрямовані на підвищення результативності НПП. Нові методи відрізняються від існуючих тим, що ґрунтуються на гібридному підході, який поєднує декілька технологій. По-перше, для автоматизованого визначення працівників з максимально наближеними кращими показниками діяльності, застосовується комплекс метрик подібності з урахуванням семантики діяльності. По-друге, для прогнозування майбутньої активності та очікуваних результатів використовується архітектура гетерогенних графових нейронних мереж з механізмами просторової та часової уваги та її програмна модель. По-третє, для перетворення прогнозованих даних на змістовні та аргументовані поради залучаються великі мовні моделі, що здатні генерувати деталізовані текстові рекомендації з прикладами, варіантами та посиланнями. Використання такого підходу дозволило автоматизувати процес формування

персоналізованих рекомендацій зі збереженням вектора діяльності працівника а динамічне уточнення промптів забезпечило скорочення часу їх формування.

Після цього автором було наведено архітектуру розробленої інтелектуалізованої системи рейтингування. Вона відрізняється від існуючих тим, що реалізована на основі гібридної архітектури зберігання даних, яка інтегрує реляційну базу даних MySQL та графову базу даних Neo4j. Такий підхід дозволив поєднати надійність структурованих даних із гнучкістю та швидкістю аналізу складних взаємозв'язків.

Наостанок, було наведено результати апробації системи на базі Західноукраїнського національного університету. Порівняльний аналіз продемонстрував, що запропонований метод на основі графової нейронної мережі має кращі показники визначення вектору діяльності працівника. Впровадження інструментів автоматизації дозволило скоротити час на заповнення звітів на 20%, а аналіз роботи рекомендаційного модуля на тестовій групі працівників, показав потенціал для підвищення рейтингового балу на 27% у середньому, що підтверджує реалістичність та ефективність запропонованих рішень.

Після завершення доповіді Сімаку А.Ю. присутніми були поставлені такі запитання:

д.т.н., проф. Дивак М.П.: В який спосіб ви розраховували наведені метрики точності для порівнянні з іншими підходами, та які висновки зробити на основі цих значень?

Відповідь: Враховуючи те, що використано тільки невелику тестову вибірку користувачів для тестування сформованих рекомендації, необхідно було проаналізувати отримані результати роботи графової нейронної мережі. Для цього використано поширені для графового підходу метрики точності, які дозволили нам визначити коректність отриманого вектора рекомендацій діяльності для працівника. Показники метрик показали, що аналогові підходи пропонують критерії, які менш притаманні для працівника, тобто більше критеріїв, які є досить складними для виконання на даному етапі або простіші, з якими є незначне покращення результативності.

д.т.н., проф. Пасічник Р.М.: Який підхід до побудови архітектури програмної системи для формування персоналізованих рекомендацій діяльності для НПП було використано?

Відповідь: Для реалізації функціональних елементів системи було обрано модульно-сервісну архітектуру. Оскільки система рейтингування спочатку була монолітною, значна частина функціоналу залишилася реалізованою у вигляді логічно відокремлених модулів. При цьому нові або складніші компоненти були винесені в окремі сервіси, що відповідають принципам мікросервісної архітектури. Таким чином, система в цілому має гібридну архітектуру, яка поєднує переваги модульності, незалежності та масштабованості. Наприклад, модуль збору даних працює як окремий сервіс, який виконує свою задачу незалежно від основної системи, що надає йому гнучкості, полегшує швидкість розробки, дозволяє використовувати різні технології та ефективно масштабувати різні частини системи. А модуль формування персоналізованих рекомендацій, хоч і реалізований

як відокремлений сервіс, проте фінальна взаємодія відбувається на стороні системи рейтингування, тому він зберігає переваги мікросервісної архітектури, але не повністю реалізовує процес формування текстових рекомендацій. Також такий підхід залишає можливість використовувати різні бази даних для різних сервісів, що враховує специфічні потреби та характеристики кожного сервісу. Це покращує розподілений характер системи та забезпечує оптимальну роботу кожного сервісу.

д.т.н., доц. Манжула В.І.: Чи відбувається побудова промπτу автоматично та наскільки НПП залучений в цей процес? Чому користувачу необхідно уточнювати сформовану рекомендацію щодо покращення діяльності та яка перевага в цьому для працівника.

Відповідь: Промпти формуються автоматично, на основі заданого шаблону для конкретного сценарію та даних, отриманих з моделі представлення знань. Працівник не взаємодіє безпосередньо з промптами, він взаємодіє із сформованими конкретно для нього результатами роботи системи. Щодо уточнення рекомендації, першочерговий запит формує 3 варіанти діяльності для користувача, де основна частина є спільною і декілька критеріїв варіюються. Частина критеріїв оцінювання в системі рейтингування є досить схожою, натомість інша частина різна за видом діяльності. Для більшого розширення вектора діяльності, який підходить для працівника, надається можливість обрати цей вектор самостійно. Обраний вектор дозволить отримати більш конкретніші дані щодо діяльності з побудованої моделі представлення знань, додати інші подібні діяльності до вже обраних, та в загальному сформулювати більш цілісну рекомендацію.

д.т.н., проф. Яковина В.С.: Чому ви не використали метрику точності Accuracy або F1, а зупинились тільки на метриках Precision та Recall?

Відповідь: Ми не використовували метрики Accuracy та F1-score, оскільки вони б незовсім коректно відобразили ефективність рекомендаційної системи в умовах її практичного застосування. Метрика Accuracy демонструє сильний класовий дисбаланс, де кількість нерелевантних критеріїв значно перевищує кількість корисних. За таких умов навіть модель, що не надає жодних рекомендацій, може показати високу точність, що робить цей показник неінформативним для наведеної задачі. Щодо F1-score, ця метрика усереднює точність (Precision) та повноту (Recall), надаючи їм однакову вагу. Однак для даної системи пріоритетом є саме висока точність, оскільки якість наданих порад є ключовою для «завоювання» довіри користувача. Надання нерелевантної рекомендації завдає більшої шкоди, ніж пропуск однієї з потенційно корисних. Тому аналіз метрик Precision та Recall окремо дозволяє чітко бачити цей стратегічний компроміс між якістю та кількістю рекомендацій, забезпечуючи глибше розуміння практичної цінності моделі.

д.т.н., проф. Мельник А.М.: В який спосіб ви отримуєте і наповнюєте даними побудовану модель представлення знань? Чим ця модель корисна для забезпечення формування рекомендацій для працівників?

Відповідь: Необхідність у моделі представлення знань виникла через використання реляційної БД в системі рейтингування, та не зручної архітектури збереження даних звітів користувачів, що ускладнює процес аналізу та формування

персоналізованих рекомендацій. Частину даних структуруємо з наявної БД та наповнюємо розроблену модель знань у форматі графової БД, іншу частину отримуємо з допомогою зовнішніх контентно-орієнтованих інструментів штучного інтелекту. Також напівавтоматично доповнюємо дану модель актуальними даними з зовнішніх джерел, використовувачи подібні інструменти.

Після відповідей дисертанта з характеристикою його наукової зрілості виступив **науковий керівник, доктор технічних наук, професор Пукас Андрій Васильович** із висновком.

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

Як показав аналіз змісту наукової розробки, тема дисертаційної роботи Сімака А.Ю. «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників», є актуальною, оскільки вона стосується розв'язку важливої задачі розробки інтелектуалізованого програмного забезпечення для аналізу та рейтингування діяльності НПП. Розв'язування цієї задачі дозволить підвищити якість аналізу діяльності працівників ЗВО, підвищенню їх результативності, що сприятиме прийняттю ефективних рішень з питань управління персоналом та покращуватиме позиції закладу у міжнародних рейтингах.

У дисертації Сімак А.Ю. запропонував та обґрунтував комплексний підхід до підвищення результативності НПП, що включає модель представлення знань на основі графових структур, комбінований метод ранжування працівників на основі метрик подібності та інтелектуалізований метод формування персоналізованих рекомендацій з використанням графових нейронних мереж та великих мовних моделей. На підставі розроблених методів та моделей було спроектовано та реалізовано інтелектуалізовану програмну систему, що автоматизує процеси збору даних, аналізу, рейтингування та генерації рекомендацій. Все вище викладене є самостійною розробкою дисертанта, що складає базові елементи наукової новизни та практичної цінності дисертаційної роботи.

У процесі виконання дисертаційної роботи Сімак А. Ю. проявив вміння самостійно вирішувати складні наукові та технічні задачі. Він на високому рівні володіє теоретичними положеннями системного аналізу, методами машинного навчання, а також сучасними технологіями розробки програмного забезпечення, зокрема веб-технологіями, графовими базами даних, бібліотеками для обчислень та інструментами інтеграції з великими мовними моделями. Має достатні знання в галузі інженерії програмного забезпечення та значний досвід їх практичного застосування. Багаторазово апробував отримані наукові результати на міжнародних науково-технічних конференціях та в процесі виконання науково-дослідних проєктів, у яких він був виконавцем. Варто відзначити володіння дисертантом на високому рівні англійською мовою, яке він підтверджував під час опрацювання наукової літератури та виступів на міжнародних конференціях.

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

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

д.т.н., проф. Мельник А.М.: дисертація, присвячена розробці інтелектуалізованої програмної системи аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників представляє значний внесок у розвиток інформаційних технологій в освітній галузі. Автор чітко визначив мету своєї роботи – підвищення результативності діяльності НПП шляхом формування персоналізованих рекомендацій, та успішно її досяг.

Актуальність теми дисертації є беззаперечною, оскільки ефективність діяльності НПП безпосередньо впливає на якість освіти та конкурентоспроможність закладу вищої освіти на національному та міжнародному рівнях. Автор обґрунтовано доводить необхідність переходу від традиційних, часто суб'єктивних, методів оцінювання до інтелектуалізованих систем, здатних забезпечити об'єктивний аналіз та проактивну підтримку персоналу.

Наукова новизна здобувача полягає у розробці моделі представлення знань на основі знання-орієнтованого підходу, що дозволило структурувати складні, різнорідні дані про діяльність НПП. Особливо варто відзначити запропонований інтелектуалізований метод формування рекомендацій, який поєднує прогнозування за допомогою графових нейронних мереж та генерацію текстових порад великими мовними моделями (LLM) з динамічним уточненням промптів. Такий гібридний підхід є інноваційним та дозволяє досягти високого рівня персоналізації та якості рекомендацій.

Теоретичне значення результатів дослідження полягає у подальшому розвитку архітектур інтелектуалізованих систем шляхом інтеграції розподілених джерел даних, LLM та знання-орієнтованих підходів, що відкриває нові перспективи для створення адаптивних систем підтримки прийняття рішень.

Практичне значення полягає в розробці та апробації програмної системи, яка вже продемонструвала свою ефективність у Західноукраїнському національному університеті. Згідно з наведеними даними, впровадження системи дозволило скоротити час на заповнення звітів на 20% та сприяло підвищенню річних показників діяльності працівників у середньому на 27% за результатами виконання рекомендацій, що є вагомим результатом.

Дисертація Сімака А.Ю. на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників» може бути рекомендована для захисту у разовій спеціалізованій вченій раді та отримання ступеня доктора філософії з відповідної спеціальності.

д.т.н., доц. Манжула В.І.: дисертація на тему "Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників" представляє собою комплексне дослідження, спрямоване на вирішення важливого науково-технічного завдання. Автор продемонстрував глибоке розуміння проблеми та запропонував обґрунтовані шляхи її вирішення.

Наукова новизна результатів дослідження виявляється у запропонованому комбінованому методі ранжування НПП, який базується на комплексі метрик подібності. Цей метод дозволяє ефективно визначати працівників з максимально наближеними кращими показниками діяльності, навіть в умовах розрідженості

даних, що є типовим для академічного середовища. Реалізація цього методу у вигляді програмної моделі є значним внеском у автоматизацію аналітичних процесів у ЗВО.

У процесі роботи автор розробив модульну, сервісно-орієнтовану архітектуру системи, що забезпечує її гнучкість та масштабованість. Особливо слід відзначити вдале застосування гібридної архітектури зберігання даних (реляційної MySQL та графової Neo4j), що дозволило оптимізувати як транзакційні операції, так і складний аналіз взаємозв'язків, необхідний для формування рекомендацій.

Теоретичне значення дослідження полягає в подальшому розвитку методів застосування графових нейронних мереж та великих мовних моделей для аналізу та прогнозування професійної діяльності НПП. Запропонований підхід до динамічного уточнення промптів для LLM є кроком до створення більш гнучких та ефективних людино-машинних систем.

Практичне значення полягає у створенні готового програмного рішення, яке автоматизує не лише рейтингування, а й такі важливі процеси, як часткове заповнення звітів та підтримка оцінки відповідності ліцензійним умовам. Апробація показала, що працівники, які дотримувались рекомендацій системи, змогли виконати до 30% з них на прогнозованому або вищому рівні та підвищити річні показники в середньому на 27%, що підтверджує дієвість запропонованого підходу та його позитивний вплив на результативність НПП.

Дисертація Сімака А.Ю. на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників», може бути рекомендована для захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

На підставі результатів обговорення присутні на засіданні

Постановили:

Прийняти висновок щодо дисертаційної роботи Сімака Андрія Юрійовича на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування 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. У сучасному освітньому середовищі ефективність науково-педагогічної діяльності все частіше оцінюється за допомогою формальних показників, що характеризують різну науково-педагогічну активність, таку як: публікаційну активність, грантове забезпечення, педагогічний внесок, організаційний та інші види діяльності. Ці показники не лише відображають поточний стан дослідницької та педагогічної продуктивності, а й використовуються для внутрішнього рейтингування, атестації, преміювання та

планування професійного розвитку НПП. Проте аналіз цих показників часто обмежується простим сумуванням балів без врахування контексту, динаміки, перспектив розвитку та можливостей покращення результатів.

Зважаючи на сучасні вимоги та виклики, які ставлять перед вищою освітою міжнародні рейтингові системи, такі як Scopus, QS World University Rankings, Times Higher Education (THE) та Academic Ranking of World Universities (ARWU), стає очевидною необхідність модернізації внутрішніх механізмів оцінювання та стимулювання НПП. Існуючі в більшості українських ЗВО системи рейтингування переважно є традиційними та характеризуються низкою суттєвих недоліків. До основних проблем можна віднести високу трудомісткість процесів збору та обробки даних, їх суб'єктивність через залежність від людського фактора, обмежені аналітичні можливості та, що найважливіше, відсутність персоналізованого зворотного зв'язку та рекомендацій для індивідуального розвитку.

Наразі в Україні та інших країнах світу активно розробляються системи внутрішнього рейтингування НПП, які мають на меті оптимізацію управління людськими ресурсами, стимулювання наукової та педагогічної активності, а також підвищення прозорості та об'єктивності оцінювання. Проте переважна більшість таких систем базується на статичних, адміністративно заданих метриках, які не враховують особливостей окремих кафедр, специфіки наукових напрямів чи індивідуального розвитку НПП.

За даними досліджень Організації економічної співпраці та розвитку ОЕСР, починаючи із спрощення доступу до інструментів AI, у провідних країнах світу все ширше впроваджуються інтелектуалізовані системи аналізу діяльності наукових працівників у вищій освіті, які ґрунтуються на методах машинного навчання, графових моделях даних, системи моніторингу та аналізу динаміки діяльності, використанні різних інструментів AI для виконання певних процесів та рекомендаційних механізмах. Такі системи можуть дозволити: автоматично аналізувати діяльність НПП; порівнювати їх з подібними користувачами; прогнозувати динаміку розвитку; формувати персоналізовані рекомендації щодо покращення результатів; інтегрувати дані з зовнішніх джерел; забезпечувати налаштування параметрів оцінювання залежно від специфіки і орієнтації університету.

Особливу актуальність набуває інтеграція графових баз даних в програмних системах, що дозволяє ефективно моделювати складні взаємозв'язки між НПП, їх науково-педагогічною діяльністю, інтересами, проєктами, кафедрами, факультетами тощо. Це забезпечує масштабованість, гнучкість та хорошу точність аналізу порівняльних характеристик.

Таким чином, розробка інтелектуалізованої програмної системи аналізу та рейтингування діяльності НПП, яка забезпечить комплексний аналіз, прогнозування та формування персоналізованих рекомендацій щодо покращення результативності науково-педагогічної діяльності для НПП, є актуальною науково-практичною задачею, яка поєднує проблеми управління знаннями, аналізу великих даних, машинного навчання та оптимізації людського капіталу в освітніх закладах.

Така система матиме потужний прикладний потенціал для впровадження в українські ЗВО, сприятиме підвищенню якості освіти та наукового потенціалу, а також забезпечить ефективне здійснення наукової діяльності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася в рамках пріоритетного напрямку «Інформаційні та комунікаційні технології» відповідно до закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» та пов'язана з науковими дослідженнями, які виконувалися за тематикою кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

У процесі виконання дисертаційного дослідження використано деякі результати молодіжного науково-дослідного проєкту на тему «Математичне та програмне забезпечення прототипу біогазової установки з підвищеною ефективністю функціонування» (державний реєстраційний номер 0124U000076).

Мета і завдання дослідження.

Метою роботи є інженерія методів та архітектурних рішень для інтелектуалізованої програмної системи аналізу та рейтингування діяльності НПП, що забезпечує підвищення результативності їх діяльності.

Для досягнення зазначеної мети встановлено такі завдання дослідження:

- провести аналіз відомих методів та засобів для підвищення результативності діяльності НПП, виявити їх основні переваги та недоліки;
- розробити модель представлення знань про діяльність НПП на основі знання-орієнтованого підходу з використанням графової моделі, з інтеграцією їх часових портретів, персоналізованих рекомендацій та зворотного зв'язку;
- розробити комбінований метод визначення працівників з максимально наближеними кращими показниками діяльності, використовуючи прості та зрозумілі метрики подібності з врахуванням часових рядів та семантики виконуваної діяльності;
- розробити інтелектуалізований метод формування персоналізованих рекомендацій діяльності НПП, який ґрунтується на прогнозуванні показників діяльності, моделі представлення знань, використанні великих мовних моделей для генерації текстових персоналізованих рекомендацій з динамічним уточненням структури промптів;
- виконати реінженерію системи рейтингування, що забезпечить інтелектуалізацію її процесів та генерацію персональних рекомендацій;
- провести апробацію розроблених методів та моделей, процесів генерації персональних рекомендацій для підвищення результативності діяльності НПП в рамках системи рейтингування Західноукраїнського національного університету (ЗУНУ).

Об'єкт дослідження – процеси оцінювання, аналізу, рейтингування та покращення результативності діяльності НПП у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – математичне та програмне забезпечення інтелектуалізованої системи аналізу та рейтингування діяльності НПП.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та реалізації завдань дослідження використано комплекс наукових методів: методи системного аналізу

для комплексного опису предметної області, формалізації взаємозв'язків між елементами системи рейтингування та проєктування її загальної архітектури; графового моделювання для представлення часових траєкторій діяльності науково-педагогічних працівників у вигляді структурованих графових моделей, що дозволяє ефективно аналізувати динамічні патерни активності; метричні методи, зокрема алгоритм динамічного часового зміщення, косинусна подібність, індекс Жаккара та інші для кількісної оцінки подібності між траєкторіями діяльності; методи машинного навчання, а саме на основі гетерогенних графових трансформерів з механізмами просторової та часової уваги, для прогнозування майбутньої результативності та рекомендованої діяльності; методи обробки природної мови, зокрема великі мовні моделі, для синтезу структурованих текстових рекомендацій, а також для автоматизації збору та аналізу даних; методи об'єктно-орієнтованого програмування та теорії алгоритмів для програмної реалізації модулів інтелектуалізованої системи, а також методи експериментального дослідження для апробації розробленої системи та оцінки практичної ефективності сформованих рекомендацій.

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

розроблено модель представлення знань про діяльність НПП на основі знання-орієнтованого підходу з використанням графової моделі, що дало змогу реалізувати процедури генерації персоналізованих рекомендацій для підвищення результативності науково-педагогічної діяльності;

запропоновано комбінований метод ранжування НПП на основі комплексу метрик подібності, який враховує динаміку їх активності, семантичну подібність та кількісні характеристики результатів діяльності, а також його реалізацію у вигляді програмної моделі, що уможливило автоматизоване визначення працівників з максимально наближеними кращими показниками діяльності в умовах розрідженості та обмеженості даних;

запропоновано інтелектуалізований метод та його програмну модель формування персоналізованих рекомендацій діяльності НПП, який ґрунтується на прогнозуванні показників діяльності, моделі представлення знань, використанні великих мовних моделей для генерації текстових персоналізованих рекомендацій з динамічним уточненням структури промптів, що забезпечує скорочення часу їх формування.

Набули подальшого розвитку:

- архітектури інтелектуалізованих систем на основі розширення механізмів взаємодії з розподіленими джерелами даних, інтеграції з великими мовними моделями, розробки знання-орієнтованого підходу представлення знань, формування персоналізованих рекомендацій із вбудованими механізмами зворотного зв'язку, що забезпечило підвищення ефективності формування персоналізованих рекомендацій.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Наукова обґрунтованість та достовірність

основних положень дисертації забезпечувалась за допомогою загальнонаукових і спеціальних методів наукових досліджень. Це включало в себе використання актуальної інформації з вітчизняних і міжнародних джерел. Сукупність методів включала не лише теоретичні аспекти, а й практичні дослідження, які сприяли отриманню кінцевих результатів.

Методи, використані для проведення досліджень, включали методи системного аналізу, графового моделювання, метричні методи, методи машинного навчання, методи обробки природної мови. Об'єктно-орієнтована парадигма програмування та методи теорії алгоритмів застосовуються для створення сервіс-орієнтованого підходу і мікросервісної архітектури та реалізації програмного забезпечення.

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

- у Західноукраїнському національному університеті для удосконалення системи рейтингування ЗУНУ, формування персоналізованих рекомендацій для покращення результативності діяльності НПП (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 1 вересня 2025 р.);
- в українському представництві ІТ компанії “WorldERP, LLC” (м. Тернопіль) в процесі реалізації програмно-технічних комплексів, які включають інтеграцію програмно-реалізованих засобів штучного інтелекту (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 12 серпня 2025 р.);
- в НДЧ ЗУНУ при виконанні молодіжного науково-дослідного проєкту на тему «Математичне та програмне забезпечення прототипу біогазової установки з підвищеною ефективністю функціонування» для розробки архітектури ПЗ (державний реєстраційний номер 0124U000076) (довідка від 20 серпня 2025 р.);
- в освітньому процесі Західноукраїнського національного університету на кафедрі комп'ютерних наук при викладанні дисциплін: «Основи інформаційних технологій», «Інтелектуальні інформаційні системи», «Архітектура та проєктування програмного забезпечення» (акт про впровадження результатів дисертаційної роботи від 1 вересня 2025 р.).

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 12 наукових праць загальним обсягом 64 сторінки, зокрема 6 статей у періодичних фахових виданнях, 3 з яких статті у періодичних наукових виданнях України категорії “Б” та 3 у виданнях, що індексуються наукометричною базою Scopus, а також 6 публікацій у матеріалах конференцій, 1 з яких індексується міжнародною наукометричною базою Scopus.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати:

1. Пукас А. В., Сімак А. Ю., Метод формування прогнозованих показників активності науково-педагогічних працівників для інтелектуалізованої системи аналізу їх діяльності та рейтингування. Наукові праці Вінницького

національного технічного університету. – 2025. Вип. 2. – С. 1–15. ISSN: 2307-5376. <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/813>.

Здобувачем запропоновано та обґрунтовано метод формування прогнозованих показників діяльності НПП.

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

Здобувачем реалізовано модуль збору відкритих даних для автоматизації заповнення звітів в інтелектуалізованій системі з використання великих мовних моделей.

3. Юшко А. В., Сімак А. Ю., Інформаційна інтелектуальна система аналізу наукової та науково-педагогічної діяльності академічного колективу, Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. Вип. 47(1). С. 7–16. ISSN: 1681-7893. <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2024-47-1-7-16>.

Здобувачем реалізовано архітектуру програмного забезпечення для аналізу наукової та науково-педагогічної діяльності академічного персоналу.

4. Pukas A., Simak A., Yushko A., Nadvynychnyy S., Shandruk S. and Vatslavskyi O., Automated Reporting Module in the Academic Staff Performance Appraisal System, in Proc. 2024 14th Int. Conf. Adv. Comput. Inf. Technol. (ACIT), Ceske Budejovice, Czech Republic, 2024, pp. 824–827, ISSN: 2770-5218. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT62333.2024.10712573> (Scopus).

Здобувачем запропоновано архітектуру модуля збору та метод аналізу даних з допомогою великих мовних моделей.

5. Pukas A., Simak A., Goncharuk-Cholach T., Konoplińska O. and Zabchuk V., Intelligent Analyzing Module in the Academic Staff Performance Appraisal System // CEUR Workshop Proceedings. – 2023. – Vol. 3624. – P. 423–429. ISSN: 1613-0073. https://ceur-ws.org/Vol-3624/Short_2.pdf (Scopus).

Здобувачем запропоновано метод інтелектуального аналізу даних з відкритих джерел для перевірки відповідності інформації в системі.

6. Pukas A., Simak A., Shandruk S., Bilovus L., Stepanenko V. and Demianiuk A., Features of Implementation the Academic Staff Performance Appraisal System, in Proc. 2022 12th Int. Conf. Adv. Comput. Inf. Technol. (ACIT), Ruzomberok, Slovakia, 2022, pp. 568–571, ISSN: 2770-5218. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913180> (Scopus).

Здобувачем описано особливості реалізації системи оцінювання діяльності академічного персоналу.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Мельниченко В.В., Сімак А.Ю., Юшко А.В. Інтелектуалізована система для підтримки реалізації принципів адаптивності навчання // Матеріали зимової школи-семінару молодих вчених і студентів “Комп’ютерні інформаційні технології” (СІТ’2024). – Тернопіль: ЗУНУ, 2024. – С. 85–87.

Здобувачем запропоновано архітектуру системи, яка забезпечує

адаптивність процесу навчання.

8. Пукас А.В., Сімак А.Ю., Юшко А.В., Мельниченко В.В. Модуль збору даних для автоматичного заповнення звіту в інтелектуалізованій системі аналізу діяльності та рейтингування викладачів // Матеріали зимової школи-семінару молодих вчених і студентів “Комп’ютерні інформаційні технології” (СІТ’2024). – Тернопіль: ЗУНУ, 2024. – С. 69–71.

Здобувачем запропоновано метод аналізу і структуризації даних з використанням великих мовних моделей.

9. Гуска Б. Д., Сімак А. Ю. Інтелектуалізована система обробки слабкоформалізованої інформації // Комп’ютерні інформаційні технології: матеріали школи-семінару молодих вчених і студентів СІТ’2023 (Тернопіль, 30 листопада 2023 р.). – Відп. за вип. А. В. Пукас. – Тернопіль: ЗУНУ, 2023. – С. 91.

Здобувачем запропоновано механізми обробки неструктурованої інформації в рамках інтелектуалізованої системи.

10. Pukas A., Simak A., Syrnyk O., Horal L., Shyjko V. and Papa O., Software Module for Data Correctness and Completeness Control in the Academic Staff Performance Appraisal System, in Proc. 2019 9th Int. Conf. Adv. Comput. Inf. Technol. (ACIT), Czech Republic, 2019, pp. 277–280, DOI: <https://doi.org/10.1109/ACITT.2019.8779999> (Scopus).

Здобувачем розроблено модуль контролю повноти та коректності даних у системі оцінювання результативності НПП.

11. Пукас А. В., Сімак А. Ю., Вітенко В. В., Інформаційна система рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти // Комп’ютерні інформаційні технології: матеріали школи-семінару молодих вчених і студентів СІТ’2019 (м. Тернопіль, 29 листопада 2019 р.). – Відп. за вип. М. П. Дивак. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – С. 32–33.

Здобувачем запропоновано архітектуру системи рейтингування науково-педагогічних працівників з додатковим рівнем перевірки даних.

12. Пукас А. В., Сімак А. Ю., Сирник О. Й., Модуль контролю повноти та коректності даних інтелектуалізованої системи аналізу діяльності та рейтингування викладачів // Комп’ютерні науки та інформаційні технології: матеріали семінару CSIT’2018 (м. Тернопіль, 2 червня 2018 р.). – Відп. за вип. М. П. Дивак. – Тернопіль: ТНЕУ, 2018. – С. 61–62.

Здобувачем запропоновано процедуру перевірки повноти та коректності даних при їх обробці в системі рейтингування.

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 Сімака Андрія Юрійовича на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників» відповідає принципам **академічної доброчесності**.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи презентовано на 7 конференціях, зокрема:

- 9th International Conference on “Advanced Computer Information Technologies” ACIT-2019 – Ceske Budejovice, Czech Republic, 5-7 Jun., 2019;
- 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT-2022, Spisska Kapitula, Slovakia, 26-28 Sept., 2022;
- X International Conference “Information Technology and Implementation”, IT&I, Kyiv, Ukraine, 20-21 Nov., 2023;
- 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT-2024, Ceske Budejovice, Czech Republic, 19-21 Sept., 2024;
- 15th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT-2025, Šibenik, CROATIA 17-19 Sept., 2025;
- Наукові матеріали семінарів CIT`2023, CIT`2024;
- Наукові семінари кафедри комп'ютерних наук ЗУНУ 2019-2024 рр.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація написана з правильним вживанням технічної та спеціальної термінології. Стил 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 Сімака Андрія Юрійовича та науковими публікаціями, в яких висвітлені основні результати, а також взявши до уваги підсумки фахового семінару, вважаємо, що дисертаційна робота Сімака А.Ю. на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників» відповідає 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 Сімака Андрія Юрійовича 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, Дивака Миколу Петровича, проректора з наукової роботи, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Рецензентами:

доктора технічних наук, професора, Мельника Андрія Миколайовича, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету;

доктора технічних наук, доцента, Манжулу Володимира Івановича, професора 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 Сімака Андрія Юрійовича на тему «Інтелектуалізована програмна система аналізу та рейтингування діяльності науково-педагогічних працівників» до захисту.

Голова засідання

д.т.н., професор, професор кафедри
кібербезпеки



Роман ПАСІЧНИК

Рецензент

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



Андрій МЕЛЬНИК

Рецензент

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



Володимир МАНЖУЛА