

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на дисертацію Тернового Івана Михайловича

«Інформаційна технологія проектування автоматизованої системи забезпечення

діяльності студентського містечка»,

яка представлена на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 12 «Інформаційні технології»

за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології

Актуальність теми дисертації

Актуальність теми дослідження обумовлюється низкою суттєвих викликів та проблем, що виникають у процесі організації повсякденної діяльності студентських містечок сучасних вищих навчальних закладів. Сучасний етап розвитку освіти вимагає комплексного підходу до управління життєдіяльністю студентів, зокрема ефективного ведення електронних баз даних, оперативного контролю за виконанням навчальних планів, а також організації поселення і соціальної взаємодії мешканців студентських гуртожитків. Наразі у багатьох навчальних закладах досі широко застосовуються застарілі методи зберігання та обробки інформації — паперові реєстри, журнали та інші фізичні носії, що значно обмежують оперативність обміну даними, ускладнюють контроль і унеможливають масштабування процесів. Це створює суттєві перепони для якісного управління студентським середовищем, а також знижує рівень комфорту і безпеки студентів.

У зв'язку з цим постає нагальна потреба в модернізації систем управління студентськими містечками шляхом впровадження комплексних комп'ютерно реалізованих інформаційних систем, які забезпечують автоматизацію ключових процесів та інтеграцію різних функціональних аспектів життєдіяльності студентів. Незважаючи на помітні досягнення у впровадженні цифрових технологій у сфері освіти загалом, значна кількість аспектів, пов'язаних із організацією студентського побуту, досі залишаються недостатньо опрацьованими і вимагають подальшого

вдосконалення з урахуванням сучасних інформаційних технологій. Зокрема, важливим є забезпечення ефективної взаємодії студента з університетським простором через інтегровані веб-застосунки, які, окрім інформування щодо навчального процесу, мають виконувати широкий спектр сервісних функцій: управління поселенням, організацію комунікацій через чати та електронне листування, здійснення платежів за проживання, оперативний зв'язок з адміністративними службами, а також підтримку інших повсякденних потреб.

Важливо підкреслити, що розроблена в межах дисертаційного дослідження інформаційна технологія та відповідна модель процесу управління студентським містечком повинні мати уніфікований характер, що забезпечить їх застосовність і адаптивність у різних навчальних закладах з урахуванням специфіки організації, масштабу та нормативних вимог. Це дозволить сформувати єдину платформу для автоматизації ключових управлінських функцій, оптимізувати ресурси та підвищити якість надання послуг студентам, що є невід'ємною складовою сучасної системи освіти.

Підсумовуючи викладене, слід наголосити, що дисертаційне дослідження Тернового І. М., яке зосереджено на розробці інформаційної технології для автоматизованої системи забезпечення функціонування студентського містечка, має важливу науково-практичну актуальність. Воно сприяє розв'язанню комплексної проблеми інтеграції управлінських процесів у студентських середовищах, впровадженню інноваційних підходів до автоматизації та цифровізації освітнього простору, що відповідає сучасним вимогам і стратегічним пріоритетам розвитку освітньої галузі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами

Дисертаційне дослідження здійснено у межах науково-дослідної теми Львівського торговельно-економічного університету, що має назву «Моделювання та застосування хаотичних динамічних систем для оптимізації алгоритмів штучного

інтелекту, машинного навчання та веб-технологій» (державний реєстраційний номер 0124U004447). Обрана тематика відповідає стратегічним пріоритетам університету у сфері розвитку сучасних інформаційних технологій, зокрема тих, що спрямовані на підвищення ефективності обробки даних, оптимізацію алгоритмічних процесів і забезпечення інноваційного розвитку в галузях штучного інтелекту та машинного навчання.

Реалізація цієї теми передбачає комплексний підхід до розробки та впровадження моделей хаотичних динамічних систем, які відіграють ключову роль у підвищенні адаптивності й продуктивності інтелектуальних алгоритмів, що широко застосовуються у веб-технологіях та автоматизованих системах. Відповідно, дисертаційна робота розглядає актуальні проблеми моделювання, формалізації та апробації цих систем, що є важливими для розширення функціональних можливостей сучасних інтелектуальних платформ.

Варто підкреслити, що результати дисертаційного дослідження були не лише теоретично обґрунтовані, а й практично впроваджені у вигляді програмних продуктів та технологічних рішень, що сприяють оптимізації обчислювальних процесів і покращенню якості роботи систем штучного інтелекту. Ці впровадження підтверджено відповідними офіційними документами, що засвідчують як наукову значущість, так і прикладне значення виконаного дослідження. Таким чином, дана дисертаційна робота робить суттєвий внесок у розвиток теоретичних і практичних аспектів застосування хаотичних динамічних систем у сучасних інформаційних технологіях і відповідає високим стандартам наукової діяльності в університеті та вітчизняній науці загалом.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків, сформульованих у дисертаційній роботі

Наукові положення, результати та висновки, викладені у дисертаційній роботі, характеризуються високим рівнем обґрунтованості та методологічної системності,

що свідчить про ґрунтовність і послідовність проведеного дослідження. Основні наукові положення роботи належним чином аргументовані на основі глибокого теоретичного аналізу та експериментальних досліджень, що дозволяє забезпечити їх надійність та наукову достовірність. Для візуалізації та систематизації отриманих даних застосовано різноманітні інструменти, зокрема структуровані схеми, діаграми, матриці та таблиці, які наочно демонструють внутрішню структуру, логічні зв'язки й взаємозалежності між основними компонентами досліджуваної проблематики. Такий підхід сприяє глибшому розумінню складних взаємодій між окремими елементами системи, що підвищує якість наукового викладу і дає змогу виявити ключові закономірності та фактори впливу.

Автор дисертації демонструє високий рівень володіння спеціалізованою термінологією та науковою мовою, що сприяє коректному тлумаченню і чіткому викладенню дослідницьких положень, а також відповідає вимогам сучасної академічної комунікації. В роботі ретельно описано застосовані методи й засоби дослідження, серед яких слід виділити використання теорії графів та семантичних мереж для формалізації складних системних зв'язків, застосування елементів логіки предикатів для моделювання лінгвістичних та логічних взаємодій, а також методів ранжування факторів, що дають змогу визначити пріоритетність впливу окремих параметрів. Особливу вагу у дисертації має використання методів багатокритеріальної оптимізації, що забезпечують системний підхід до комплексної оцінки та оптимізації параметрів моделей, а також архітектурних підходів, які було успішно інтегровано під час розробки програмного забезпечення, що сприяє адаптивності, масштабованості та підвищенню ефективності обробки інформації.

Варто відзначити, що достовірність та наукова цінність результатів дослідження підкріплені їх систематичною апробацією у вигляді доповідей і публікацій на провідних вітчизняних і міжнародних науково-технічних конференціях, що підтверджує визнання їх актуальності і практичної значущості серед фахової спільноти. Ця обставина засвідчує високий рівень наукової дискусії,

яка супроводжує роботу, та свідчить про відповідність отриманих результатів сучасним стандартам академічної доброчесності й якості.

Наукова новизна отриманих результатів

Основні наукові здобутки, що є результатом особистих досліджень здобувача, характеризуються як новаторські, суттєво розширюють існуючий теоретичний і практичний арсенал знань у сфері інформаційних технологій для автоматизованого управління студентськими містечками, та можуть бути сформульовані у вигляді наступних ключових положень:

1. Вперше у межах дисертаційного дослідження розроблено та апробовано класифікаційну модель, що систематизує фактори, які визначають якість процесу проектування автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка. Запропонований підхід характеризується формалізованим відображенням і описом зв'язків між критичними факторами за допомогою семантичних мереж, а також застосуванням логіки предикатів, що забезпечує чітку структурування та дозволяє здійснювати ефективний аналіз складних взаємозалежностей між елементами системи. Такий підхід відкриває перспективи подальшого розвитку теорії формалізації системних зв'язків у сфері інформаційних технологій управління.

2. Вперше здійснено синтез багаторівневих моделей пріоритетності впливу виділених факторів на якість проектування автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка, що базується на упорядкуванні їх вагових значень із застосуванням комплексних методів ранжування та аналізу ієрархій. Запропоновані багатопланові моделі дозволяють інтегрувати результати оцінок різнорівневих впливів та пріоритезувати фактори за ступенем їхнього значення, що сприяє підвищенню точності управлінських рішень та оптимізації процесів проектування.

3. Вперше створено багаторівневу модель, яка відтворює алгоритмічний механізм формування якості процесу проектування автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка, що дало можливість отримання прогнозованих інтегральних показників якості на основі заданих терм-множин значень вхідних параметрів, які відповідають означеним лінгвістичним термам лінгвістичних змінних. Розроблена модель інтегрує нечіткі логічні підходи та системний аналіз, що дозволяє адекватно відображати динамічні процеси прийняття рішень в умовах неоднозначності та неповноти інформації, характерних для реальних проектних ситуацій.

4. Удосконалено процес визначення пріоритетних факторів впливу на вибір інформаційної технології для формування якості процесу проектування автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка, що дозволяє підвищити ефективність відбору та адаптації технологічних рішень з урахуванням контекстуального середовища та специфічних вимог користувачів. Запропоновані рекомендації та методичні підходи забезпечують системний підхід до оптимізації проектних процесів із урахуванням комплексної взаємодії технічних, організаційних та соціокультурних чинників.

5. Отримано подальший розвиток методу ранжування факторів, що використовується для зіставлення та коригування результатів його застосування з інформацією, отриманою за допомогою методу аналізу ієрархій. Здійснено інтеграцію двох методик, що дозволяє підвищити достовірність та узгодженість оцінок, оптимізувати процес прийняття управлінських рішень та адаптувати моделі до варіативних умов функціонування автоматизованих систем.

Таким чином, перелічені результати відображають системний, комплексний та інноваційний підхід здобувача до дослідження проблематики управління студентськими містечками за допомогою інформаційних технологій. Вони значно розширюють теоретичні знання та практичні інструменти у цій галузі, що

підтверджує наукову новизну та високий рівень виконаної роботи, відповідаючи вимогам, які висуваються до докторських дисертацій.

Практичні результати роботи, їх рівень та ступінь впровадження

У межах дисертаційного дослідження було здійснено імплементацію програмного продукту, що є практичною реалізацією інформаційної технології автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка. Запропоноване програмне рішення має на меті значне підвищення ефективності управлінських процесів, що відбуваються у студентських містечках, шляхом оптимізації внутрішньої організації, зокрема процесів документообігу та комунікації між адміністрацією та студентською спільнотою.

Розроблена система містить низку функціональних підсистем, які суттєво модернізують традиційні способи обміну інформацією. Зокрема, створено інтегровані підсистеми новин та листування, які істотно знижують потребу у використанні паперових оголошень — інструментів, що через свою фізичну обмеженість часто не забезпечують належний рівень інформування студентів. Впровадження цих електронних модулів сприяє підвищенню оперативності та достовірності передачі інформації, зменшуючи ризики пропусків важливих повідомлень, що, у свою чергу, покращує загальний рівень взаємодії у студентському середовищі.

Крім того, реалізовано механізм онлайн-бронювання вільних кімнат у студентських гуртожитках, що дозволяє студентам, які бажають змінити місце проживання, самостійно та в зручному для себе режимі планувати такі переміщення. Ця функція істотно спрощує комунікацію з адміністрацією, знижує адміністративне навантаження на відповідальні служби та підвищує рівень задоволеності користувачів системи.

Особливої уваги заслуговує багатомовність розробленого програмного забезпечення — реалізовано підтримку української та англійської мовних версій

інтерфейсу. Такий підхід сприяє забезпеченню рівних умов користування інформаційною системою як для вітчизняних, так і для іноземних студентів, що є важливим фактором інтеграції та міжнародної привабливості навчальних закладів. Це, безумовно, розширює функціональні можливості системи та відповідає сучасним вимогам університетського середовища, яке активно розвивається у напрямку інтернаціоналізації.

Отже, запропонований та реалізований програмний продукт є цілісною, високофункціональною платформою, що відповідає вимогам сучасного цифрового середовища студентського містечка, і суттєво сприяє підвищенню якості адміністративного менеджменту та комунікації у вищих навчальних закладах. Його впровадження може розглядатися як вагомий внесок у практичну реалізацію концепцій автоматизації освітніх середовищ, що відповідає сучасним науково-технічним тенденціям у галузі інформаційних технологій.

Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях

Основні наукові результати, здобуті в процесі виконання дисертаційного дослідження, знайшли своє відображення у низці наукових публікацій, загальна кількість яких становить десять. З-поміж них одна робота опублікована в зарубіжному науковому виданні, що підтверджує міжнародне визнання та актуальність досліджуваної тематики. Чотири статті надруковані у вітчизняних фахових журналах, які включені до міжнародної наукометричної бази даних Index Copernicus, що засвідчує високий рівень наукової якості та відповідність міжнародним стандартам публікацій. Окрім того, п'ять робіт були представлені у матеріалах наукових конференцій різного рівня, зокрема як всеукраїнських, так і міжнародних, що свідчить про активну участь автора у науковому спільноті та регулярне інформування колег про проміжні та підсумкові результати досліджень.

Проведений ретельний аналіз змісту та обсягу зазначених публікацій підтверджує не лише їхню наукову цілісність і послідовність, а й відображає

систематичний особистий внесок автора у розвиток досліджуваної проблематики. У роботах належним чином аргументовано представлені теоретичні положення, описані методологічні підходи та обґрунтовано практичні рекомендації, що є складовими дисертаційного дослідження. Така публікаційна активність і обсяг опублікованих матеріалів відповідають формальним вимогам, які висуваються до здобувачів наукового ступеня доктора філософії, та є переконливим свідченням оригінальності і самостійності наукової роботи, а також її значущості для відповідної галузі знань.

Оцінка основного змісту дисертації та її структури

Дисертаційне дослідження структурно сформовано відповідно до вимог сучасної наукової практики і складається з анотацій, вступу, чотирьох тематично узгоджених розділів, висновків, списку використаної літератури та чотирьох додатків, що забезпечують комплексне та системне висвітлення предмету дослідження. Загальний обсяг роботи становить 229 сторінок, у тому числі 180 сторінок основного тексту, що свідчить про ґрунтовність та достатню глибину розкриття теми. Науково-дослідний матеріал ілюстровано 45 рисунками та 11 таблицями, які сприяють кращому сприйняттю і аналізу представлених результатів. Перелік використаної літератури охоплює 224 найменування, що свідчить про широке залучення сучасних джерел, наукових праць та нормативних документів, необхідних для обґрунтування дослідження та актуалізації його проблематики.

До дисертації включено додатки, серед яких наведено повний перелік публікацій здобувача, що підтверджують особистий внесок у розвиток досліджуваної тематики, матеріали апробації результатів роботи на наукових форумах, а також офіційні довідки про використання результатів дисертації в практичній діяльності, що підкреслює її наукову та прикладну значущість.

У *вступі* дисертації чітко та аргументовано обґрунтовано актуальність теми дослідження з урахуванням сучасних наукових тенденцій і практичних потреб. Визначено предмет, об'єкт і мету дослідження, а також сформульовано основні наукові завдання, які забезпечують цілісність і послідовність наукової роботи. Здійснено огляд існуючих наукових напрямів і тематичних програм, що безпосередньо пов'язані з темою дисертації, чим підкреслено її відповідність актуальним науковим пріоритетам. Описано методологію, що використовується в дослідженні, з детальним викладом обраних методів і підходів, що гарантують наукову обґрунтованість і достовірність одержаних результатів.

Вступ також містить чітке визначення наукової новизни роботи, яка полягає у формуванні нових теоретичних положень, методичних підходів і практичних рекомендацій, а також у створенні інформаційних технологій, що мають суттєве практичне значення. Належну увагу приділено висвітленню особистого внеску автора у наукову діяльність, що підтверджується обсягом і якістю публікацій, а також матеріалами апробації на всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях. Відзначено логічну структуру дисертації, де кожен розділ завершено підсумковими висновками, що відповідають сформульованим задачам і сприяють систематизації та узагальненню наукових результатів. Загалом, оформлення вступу відповідає високим академічним стандартам та забезпечує належну методологічну базу для подальшого дослідження.

У *першому розділі* дисертаційної роботи здійснено ґрунтовний аналіз сучасного стану розвитку інформаційних технологій із акцентом на їх інтеграцію в контекст цифрової трансформації освітнього процесу в Україні. Особлива увага приділена дослідженню функціональних особливостей, перспектив та викликів, пов'язаних із впровадженням інноваційних інформаційних систем у навчальних закладах. У цьому розділі детально охарактеризовано застосування нечіткої логіки та інфографіки — підходів, які раніше були недостатньо використані в контексті автоматизації управлінських процесів, зокрема в середовищі студентських містечок.

Завдяки комплексному аналізу було сформульовано обґрунтовані завдання дослідження, які покликані забезпечити впровадження ефективних інструментів для оптимізації управління.

Крім того, у першому розділі здійснено ретельний огляд систем дистанційного навчання типу Moodle, розкрито їх функціональні можливості з точки зору автоматизації навчального процесу та адміністративного супроводу діяльності студентських містечок. Показано, що автоматизація процесів управління студентським містечком спрямована на системне вдосконалення планування, моніторингу та координації ресурсів, підвищення ефективності організації навчальної діяльності, підтримку інфраструктури, а також забезпечення ефективного зв'язку між всіма суб'єктами освітнього процесу. Такий комплексний підхід дозволяє створити інтегровану систему управління, що відповідає сучасним вимогам цифрової освіти.

Другий розділ присвячено дослідженню факторів, які визначають ефективність реалізації та експлуатації інформаційної технології в рамках автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка. У цьому розділі здійснено системний аналіз ієрархічної моделі факторів проектування інформаційної системи, що дозволило деталізувати їх за рівнем значущості та впливу на кінцевий результат. Застосування методів парного порівняння у поєднанні зі шкалою відносної значущості забезпечило об'єктивну оцінку й вибір оптимального варіанта системи для впровадження.

Особливої уваги заслуговує використання методів нечіткої логіки, які були інтегровані з метою врахування суб'єктивних аспектів, таких як рівень задоволеності користувачів та їх адаптивність до системи, що суттєво підвищило гнучкість і адаптивність інформаційної технології. Завдяки цьому вдалося більш точно відобразити реальні умови функціонування системи, а також прогнозувати можливі проблемні ситуації й шляхи їх подолання. На основі отриманих даних побудовано багаторівневу модель формування інтегрального показника якості

процесу реалізації інформаційної системи, що дозволяє комплексно оцінити ефективність проектування, впровадження та подальшої експлуатації автоматизованої системи в середовищі студентського містечка. Таким чином, другий розділ підкреслює наукову новизну та прикладне значення розроблених методик і моделей для підвищення ефективності управління студентськими містечками в умовах цифровізації освітньої сфери.

У *третьому розділі* дисертаційної роботи детально висвітлено комплексний процес проектування, розробки та реалізації автоматизованої інформаційної системи, призначеної для забезпечення ефективної діяльності студентського містечка. Зокрема, наведено структурний та функціональний аналіз системи із застосуванням UML-діаграм, серед яких діаграми прецедентів (use case diagrams) та діаграми класів (class diagrams), що слугували базовими інструментами для формалізації вимог та моделювання архітектури системи. Відзначено послідовність поетапної імплементації, а також описано процес розгортання веб-додатку на хмарній платформі Heroku, що забезпечує масштабованість, надійність та доступність інформаційної технології в реальних умовах експлуатації.

У ході розробки було аргументовано вибір мови програмування Ruby та фреймворку Ruby on Rails, які були використані як основні інструменти для створення функціонального та адаптивного веб-сервісу. Розглянуто архітектурні рішення, що лягли в основу формування структурно-функціональної моделі інформаційної технології, зокрема описано побудову окремих підсистем: підсистеми управління користувачами, підсистеми новинної стрічки, системи внутрішнього листування, а також модуля бронювання кімнат для проживання студентів. Важливо відзначити впровадження багатомовного інтерфейсу з підтримкою української та англійської мов, що розширює аудиторію користувачів і сприяє інтеграції іноземних студентів у середовище навчального закладу.

Для забезпечення ефективної комунікації між користувачами системи імплементовано онлайн-чат, який підтримує обмін миттєвими повідомленнями, що

сприяє оперативному вирішенню організаційних питань та підвищенню рівня взаємодії між студентами і адміністрацією. Реалізація кожного з компонентів системи здійснена із застосуванням сучасних принципів об'єктно-орієнтованого програмування, а також врахуванням вимог гнучкості, масштабованості та безпеки, що є критично важливими для забезпечення стійкості та надійності функціонування веб-сервісу в умовах динамічного навантаження.

У *четвертому розділі* дисертаційного дослідження приділено значну увагу аналізу інформаційної безпеки розробленої системи, зокрема визначено і класифіковано основні кіберзагрози, характерні для веб-застосунків, реалізованих на основі фреймворку Ruby on Rails. В ході роботи розглянуто низку найпоширеніших атак та вразливостей, серед яких — міжсайтові підробки запитів (Cross-Site Request Forgery, CSRF), порушення контролю доступу, SQL-ін'єкції, а також загрози, пов'язані з використанням сторонніх бібліотек і залежностей, які можуть містити уразливі компоненти. Враховуючи виявлені ризики, автором запропоновано комплекс заходів захисту, серед яких — застосування принципу мінімально необхідних привілеїв (principle of least privilege), впровадження багаторівневих механізмів захисту, а також конфігурація безпеки за замовчуванням (secure by default), що дозволяють суттєво знизити потенційні загрози та забезпечити високий рівень стійкості веб-додатку до зовнішніх атак.

Загалом, четвертий розділ відображає системний підхід до управління інформаційною безпекою розробленої системи, що відповідає сучасним стандартам захисту веб-сервісів, а також демонструє глибоке розуміння автором специфіки та особливостей кіберзагроз у контексті розробленої платформи, що є вагомим внеском у забезпечення надійності функціонування автоматизованої системи управління діяльністю студентського містечка.

У *заключних висновках* дисертаційної роботи чітко та послідовно сформульовано основні результати проведеного наукового дослідження, що відображають досягнення поставлених у роботі цілей та завдань. Вони

узагальнюють отримані наукові положення, демонструють їхню логічну взаємозв'язність, а також підтверджують практичну значущість і наукову новизну здобутих результатів. Такий структурований підхід до формулювання висновків сприяє розумінню сутності дисертаційного дослідження та підкреслює його внесок у відповідну галузь знань.

Список використаної літератури є достатньо повним і різностороннім, що свідчить про ґрунтовне теоретичне підґрунтя дисертаційної роботи. Він включає значну кількість посилань на сучасні наукові праці, які охоплюють як вітчизняні, так і зарубіжні джерела, а також широке коло сучасних Інтернет-ресурсів, що відображає актуальність і міждисциплінарний характер дослідження. Така база літератури забезпечує комплексний огляд предметної області, дозволяє підкріпити авторські положення сучасними науковими підходами та технологічними інноваціями, а також свідчить про ретельність і системність підходу здобувача до вивчення проблеми.

Додаткова науково-інформаційна цінність дисертації полягає у представленні у додатках переліку публікацій здобувача Тернового І. М., які охоплюють наукові журнали та матеріали міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференцій. Дані публікації містять висвітлення та апробацію ключових результатів дослідження, що свідчить про системний характер наукової роботи автора, її визнання на науковій спільноті, а також підтверджує належну наукову та практичну вагомість отриманих результатів. Цей аспект підкреслює відповідність роботи вимогам наукової доброчесності та стандартам академічного середовища, що є важливим критерієм для здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Недоліки та зауваження до роботи

У процесі детального ознайомлення з дисертаційною роботою виявлено низку аспектів, що потребують подальшого уточнення та доопрацювання, аби посилити наукову обґрунтованість та практичну застосовність дослідження.

По-перше, літературний огляд, викладений у першому розділі, містить значний обсяг інформації, що хоча й має загальне відношення до предметної області, однак не є безпосередньо предметом дисертаційного дослідження. Зокрема, розділ 1.2, присвячений класифікації інформаційних технологій (с. 36–49), перевантажений деталями, які не відіграють ключової ролі у формуванні наукових положень роботи. Для оптимізації структури дослідження доцільно розглянути можливість винесення даного матеріалу у додатки, що сприятиме концентрації основного тексту на проблематиці дослідження та зменшенню загального обсягу дисертації без втрати змістовної цінності.

По-друге, у пункті 2.3, де здійснюється оптимізація моделі факторів впливу на функціонування інформаційної технології, визначено числовий ряд вагомості факторів. Водночас відсутні чіткі обґрунтування критеріїв вибору цих значень, а також не передбачено механізму їх адаптації або корекції в процесі функціонування автоматизованої системи. Така обставина може обмежувати гнучкість моделі та її застосовність у реальних умовах, де вагомість факторів може змінюватися залежно від контексту або зовнішніх впливів.

По-третє, у пункті 2.5, де здійснюється проєктування інформаційної технології автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка з використанням методів нечіткої логіки, наведено терми лінгвістичних змінних. Однак значення окремих елементів терм не мають достатнього наукового обґрунтування. Відсутність пояснень щодо критеріїв формування та вибору конкретних лінгвістичних змінних може вплинути на репрезентативність моделі і, як наслідок, на якість прийнятих рішень.

Четвертим аспектом, що потребує додаткової уваги, є розділ 3.2, в якому описано процес розробки програмного забезпечення із застосуванням мови програмування Ruby та фреймворку Ruby on Rails, а також розгортання системи на платформі Нероку. На сьогодні існує широкий спектр мов програмування і технологічних стеків, які можуть бути використані для реалізації подібних веб-сервісів. Опис і аргументація вибору саме Ruby/Rails та Нероку є досить стислими і не розкривають переваг обраних технологій у порівнянні з альтернативними

рішеннями, такими як Python/Django, JavaScript/Node.js, або інші хмарні платформи.

Нарешті, у четвертому розділі дисертації наведено вичерпний перелік кіберзагроз, які притаманні веб-сервісам, розробленим на базі фреймворку Ruby on Rails, таких як міжсайтові підробки запитів (CSRF), SQL-ін'єкції, порушення контролю доступу тощо. Водночас у тексті дисертації відсутнє детальне пояснення методів і засобів, які використовуються для сканування системи на наявність цих загроз, хоча вони згадуються у ключових словах роботи (с. 8). Для досягнення цілісності викладу та забезпечення повноти аналізу доцільно було б доповнити роботу описом процедур тестування, використаних інструментів автоматичного або ручного сканування, а також кількісними показниками ефективності реалізованих заходів з безпеки.

Разом з тим, наведені зауваження і рекомендації не применшують наукової та практичної цінності проведеного дослідження, а мають дорадчий характер і спрямовані на покращення змістовної насиченості та наукової глибини дисертаційного дослідження.

Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам

Дисертація Тернового Івана Михайловича на тему «Інформаційна технологія проектування автоматизованої системи забезпечення діяльності студентського містечка» є завершеним науковим дослідженням, в якому успішно розв'язано актуальне науково-практичне завдання – розробку та імплементацію інформаційної технології автоматизованої системи, спрямованої на забезпечення ефективної діяльності студентського містечка з використанням методів прогностичного оцінювання якості на основі нечіткої логіки. Дослідження повністю відповідає вимогам галузі знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

За критеріями актуальності, логічної структури викладу, чіткого формулювання завдань, обґрунтованості та новизни отриманих наукових результатів, а також практичної значущості розроблених рішень, дисертація

Тернового І. М. цілком відповідає чинним нормативним вимогам до оформлення дисертаційних робіт, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також положенням пунктів 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Враховуючи вищезазначене, а також значний особистий внесок автора у розвиток інформаційних технологій у сфері автоматизації управління студентськими містечками, вважаю, що дисертаційна робота Тернового Івана Михайловича заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 — «Інформаційні системи та технології» в межах галузі знань 12 — «Інформаційні технології».

Офіційний опонент:

професор кафедри управління
інформаційною безпекою
навчально-наукового інституту
цивільного захисту
Львівського державного університету
безпеки життєдіяльності
доктор технічних наук, професор



Ростислав ТКАЧУК

