Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Олег ПАЛКА 1997 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, працює асистентом кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Міністерство освіти і науки України, м. Тернопіль, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерні науки».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль від «24» квітня 2024 року № 4/7-406 у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Ярослава ЛИТВИНЕНКА, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя:

Рецензентів – Олега ПАСТУХА, доктора технічних наук, професора, професора кафедри програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
Ігоря БОДНАРЧУКА, кандидата технічних наук, доцента, завідувача кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя:

Офіційних опонентів – Юрія ТУРБАЛА, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики Національного університету водного господарства та природокористування;
Дмитра УГРИНА, доктора технічних наук, доцента кафедри комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича,

на засіданні «20» червня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

Олегові ПАЛЦІ

на підставі публічного захисту дисертації «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Дисертацію виконано у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя, Міністерство освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник: Леся ДМИТРОЦА, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання – розроблення методів, засобів та інформаційно-технологічних інструментів для побудови та оцінювання характеристик гіперскладних систем класу «Розумне місто» у вітчизняних реаліях, що має істотне значення для інформаційних технологій. Практичне значення отриманих результатів дисертаційного дослідження полягає у розробленні інформаційно-технологічних інструментів: інформаційних панелей для консолідації, аналітичного опрацювання та візуалізації «відкритих даних» з рекомендаційними функціями та програмно-алгоритмічного комплексу для оцінювання «розумності» міст для підвищення ступеня поінформованості громадян, представників місцевої влади, працівників комунальних підприємств та міських установ. Дисертація виконана державною мовою та оформлена згідно вимог, встановлених МОН. Дисертаційна

робота викладена на 172 сторінках. Текст основної частини дисертації становить 6 авторських аркушів.

Здобувач має 18 наукових публікацій за темою дисертації, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України:

1. Палка О. Аналіз інтегрованої архітектури розумного міста з блокчейном та IoT. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. №33(6). ст. 94-99 (наукове фахове видання України, категорія: Б). DOI: 10.36930/40330612;

2. Палка О. та Дмитроца Л. Аналіз мікросервісної архітектури розумного міста. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки». 2023. №6(329). ст. 98-102 (наукове фахове видання України, категорія: Б). DOI: 10.31891/2307-5732-2023-329-6-98-102;

3. Palka O., Stanko A., Matiichuk L., Martśenko N. and Matsiuk O. Smart City: A Review of Model Architecture and Technology. 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2021) Lviv. 2021. vol. 2. pp. 309-314 (SCOPUS). DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648606;

4. Палка О., Станько А., Шимчук Г. та Герасимчук О. Запобігання поширення коронавірусної інфекції у «розумних містах». Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Луцьк. 2021. № 42, ст. 79-88 (наукове фахове видання України, категорія: Б). DOI: 10.36910/6775-2524-0560-2021-42-12;

5. Palka O., Duda O., Pasichnyk V., Matsiuk O., Kunanets N. and Tabachyshyn D. Existing City Assessment Systems. 2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Zbarazh, Ukraine. 2020. pp. 238-241 (SCOPUS). DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321907

У дискусії взяли участь голова, рецензенти та офіційні опоненти:

Ярослав ЛИТВИНЕНКО, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (голова ради) зазначив, що дисертація є самостійно виконаною науковою роботою. Актуальність теми аргументована, мету дисертаційного дослідження досягнуто, наукове завдання розв'язано – розроблено методи, засоби та інформаційно-технологічні інструменти для побудови та оцінювання характеристик гіперскладних систем класу «Розумне місто». Отримані результати мають практичне значення. Дисертаційна робота на тему: «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 зі змінами. Олег ПАЛКА заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Олег ПАСТУХ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (рецензент) звернув увагу на те, що матеріал дисертації викладено логічно, зв'язно, обґрунтовано та структуровано, що свідчить про цілісність та завершеність дисертаційної роботи. Дисертація написана з використанням оригінального авторського стилю подання інформації, а висновки та рекомендації логічно випливають з поданих у розділах результатів досліджень. Дисертаційна робота за темою та змістом відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Важливим є те, що результати дослідження впроваджено в освітній процес кафедрою комп'ютерних наук та кафедрою менеджменту та адміністрування у Тернопільському національному технічному університету імені Івана Пулюя.

Зауваження, висвітлені у рецензії, наступні:

1. Світовий рейтинг «розумних міст» коректніше було б назвати ранжуванням «розумних міст», адже у даному випадку наведено саме результати ранжування від 1 по 10 місце без відображення значень індексу «розумності» на осі абсцис.

2. Для підсилення роботи доцільніше було би сформувати матрицю ІКТ у відповідності до характеристик гіперскладної системи «Розумне місто» та подати її у вигляді таблиці.

3. Порівняння результатів оцінювання «розумності» міст за шістьма індексами доцільно доповнити ключовими характеристиками, факторами та критеріями для спрощення процесу їх порівняння.

4. Для відображення кореляції між обробкою даних та засобами інформаційно-технологічних платформ доцільно навести взаємодію «розумних» послуг та сервісів через API.

5. Серед розглянутих моделей інформаційно-технологічних архітектур «розумного міста» відсутня гібридна модель, що поєднує в собі елементи інших моделей. Доречно було б враховувати її при подальшому виборі із множини моделей.

6. Для виділення кластерів геолокаційних даних було використано метод некерованого випадкового лісу. Вважаю, що потрібно було б додати обґрунтування вибору саме даного методу машинного навчання у порівнянні із іншими.

7. Для запропонованого у підрозділі 4.2 методу оцінювання показників «розумності» гіперскладних міських систем виділено двадцять п'ять факторів та п'ятдесят індикаторів, проте не описано процес їх відбору. Варто вказати, чи передбачає метод їх розширення або звуження у зв'язку із змінами в конкретно досліджуваних містах.

8. У висновках, на мою думку, доцільно додати кількісні показники переваг розроблених інформаційно-технологічних інструментів у контексті їх впливу на побудову гіперскладної системи «Розумне місто» в українських містах.

Наведені зауваження не вплинули на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи та можуть розглядатись як рекомендації для продовження подальших досліджень. Дисертаційна робота Олега ПАЛКИ «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, її автор, Олег ПАЛКА, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, галузь знань 12 Інформаційні технології.

Ігор БОДНАРЧУК, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (рецензент) вказав на обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, які забезпечено коректним використанням методів багатокритерійної оптимізації методу Байєса, методів машинного навчання, відповідних інструментів та принципів програмування, а практична цінність виконаного дисертаційного дослідження полягає в тому, що результати можуть використовуватись для покращення функціонування міської інфраструктури на основі автоматизованого вироблення рекомендацій з використанням «відкритих даних».

Зауваження до дисертаційної роботи, висвітлені в рецензії:

1. Описуючи стандартизацію предметної області «Розумних міст», варто згадати й інші стандарти, окрім PAS 181.

2. Незрозумілим є обґрунтування вибору моделі для оцінювання рейтингу «розумності» на тлі твердження про те, що «на даний час немає загальноприйнятого підходу до оцінювання показників «розумності» міст».

3. Не є очевидним також формування моделі інформаційно-технологічних архітектур (модель 2.2). Зокрема, варто було обґрунтувати наявність у моделі (2.2) таких складових: доменно-орієнтована модель, ієрархічна модель та модель відкритих даних.

4. Незрозуміло чи запропонована множина критеріїв є результатом власних досліджень автора, чи вона сформована на основі аналізу досліджень в галузі «розумних міст».

5. Потребує кращого обґрунтування застосування правил Баєса для вибору моделі інформаційно-технологічної архітектури «розумного міста» та методу аналізу ієрархій для вибору інформаційно-технологічної платформи «розумного міста»

6. Очевидно, що для використання кожної конкретної архітектури існують плюси і мінуси її реалізації на кожній із платформ. Такий критерій вибору платформи для конкретної архітектури не використовується серед поданих (модель (2.3) та розділ 3.1).

7. Робота містить одруки та некоректне відображення деяких символів у формулах.

Висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Олега ПАЛКИ на тему «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням.

Наукова праця за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.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 р. № 44. Здобувач Олег ПАЛКА заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Дмитро УГРИН, доктор технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (офіційний опонент) відзначив, що наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Олега ПАЛКИ достатньо обґрунтовані коректним використанням математичного апарату, підкріплені ефективною реалізацією, успішним практичним впровадженням результатів дисертаційних досліджень. Обґрунтованість сформульованих у дисертаційній роботі Олега ПАЛКИ наукових положень та висновків, є достатньою.

Зауваження, наведені у відгуку:

1. У вступі зазначено, що дисертаційне дослідження пов'язане з виконанням науково-дослідної теми «Моделі і методи захисту інформаційних процесів у корпоративних системах та освітніх середовищах», № держреєстрації 0121U114176. Втім не зазначено, який саме вклад автора у результати наукових досліджень.

2. Не зовсім коректно сформульовано мету дисертаційного дослідження, оскільки «розроблення методів, засобів та інструментів…» є засобом досягнення мети, а не, власне, метою.

3. У розділі 1.3 згадується лише про 2 стандарти елементів гіперскладної системи «Розумне місто» – PAS 180 та PAS 181. Проте на рис. 1.12 подано множину стандартів для різних галузей «розумного міста». На мою думку, автору варто було б подати детальніший порівняльний аналіз стандартів у вигляді таблиці.

4. У розділі 2.2 доцільно було б після аналізу п'яти інформаційно-технологічних платформ «розумних міст» подати їх порівняльну характеристику у вигляді таблиці, що б підсилило роботу.

5. На рис. 2.11 подано територіально-розподілену модель управління ресурсами «розумних міст» на основі даних. У одному із блоків даної моделі незрозуміло для якого саме управління він призначений, адже відсутній його опис.

6. У розділі 3.2 при реалізації методу вибору інформаційно-технологічної платформи «розумного міста» задано множину із семи критеріїв, проте не обґрунтовано їх вибір та можливість розширення даної множини.

7. Частину поданих у дисертаційній роботі таблиць із результатами обчислень було б доцільно винести в додатки.

Однак вказані зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не применшують її наукової та практичної цінності. Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня доктора філософії «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить нові науково обґрунтовані результати та цілком відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, які висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктор філософії, а її автор, Олег ПАЛКА, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Юрій ТУРБАЛ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики Національного університету водного господарства та природокористування (офіційний опонент) зауважив, що дисертація написана в індивідуальному авторському стилі. Наукові положення, висновки та пропозиції є обґрунтованими, характеризуються науковою новизною та особистим внеском здобувача. Разом з тим, індекси «розумності» міст потребують детальнішого математичного опису. Наявність детальних формул та методів розрахунку кожного індексу дали б змогу визначити вплив конкретних характеристик на загальну оцінку «розумності» міста. У дисертації відсутнє графічне подання структури інформаційно-технологічних платформ Amazon Web Services, IBM Watson та Google Cloud IoT Core. Поданий у другому розділі параграф 2.3 доречно було

б розділити на підпункти, у кожному із яких розглядалась би окрема модель інформаційно-технологічної архітектури «розумного міста». Інформаційну панель сформовано на основі вхідних наборів «відкритих даних», доцільно було б представити набір початкових необроблених даних в додатках. Діаграми прецедентів акторів програмно-алгоритмічного комплексу доцільно доповнити аналогічними діаграмами для кожного конкретного актора. Дисертація містить ряд синтаксичних і граматичних огріхів. Наведені у відгуку зауваження не є принциповими, не піддають сумніву результати досліджень та не применшують наукову і практичну цінність дисертаційної роботи. З огляду на високий рівень виконаних досліджень та результати практичного впровадження дисертаційна робота на тему: «Побудова гіперскладної системи «Розумне місто»: інформаційно-технологічні інструменти» відповідає Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. зі змінами та чинним вимогам МОН України, а її автор, Олег ПАЛКА, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, галузь знань 12 Інформаційні технології.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Олегові ПАЛЦІ ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додасться.

Голова разової спеціалізованої вченої ради _____ Ярослав Литвиненко

(підпис) (власне ім'я та прізвище)

М.П.