ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Західноукраїнського
національного університету
Андрій КРИСОВАТИЙ
_____ 20__ р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Папи Олександра Андрійовича на тему: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг», поданої на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 - Інформаційні технології за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення, затверджений Вченою радою Західноукраїнського національного університету
від 16 грудня 2020 р., протокол № 4

ВИТЯГ
з протоколу засідання фахового семінару кафедри комп'ютерних наук
від 14 грудня 2020 р., протокол № 3

ПРИСУТНІ: д.т.н., професор Дивак М. П., д.т.н., професор Саченко А. О., д.ф.-м.н., професор Боднар Д. І., д.т.н., доцент Пасічник Р.М., д.т.н., доцент Яцків В. В., к.т.н., доцент Мельник А. М., к.т.н., доцент Співак І. Я., к.т.н., доцент Шевчук Р. П., к.т.н. Маслияк Ю. Б., к.т.н., доцент Войтюк І. Ф., к.е.н., доцент Гончар Л. І., к.т.н., доцент Комар М. П., к.т.н., доцент Манжула В. І., к.т.н., доцент Шпінталь М. Я., викладач Мадюдя І. А., викладач Ковбасістий А.В., викладач Папа О.А.

Із присутніх 4 доктори технічних наук, 1 доктор фізико-математичних наук, 9 кандидатів технічних наук – фахівці за профілем поданої на розгляд дисертації.

Голова засідання – декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій, д.т.н., професор Дивак М.П.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня Папи Олександра Андрійовича на тему «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення.

СЛУХАЛИ:

1. Доповідь Папи Олександра Андрійовича за матеріалами дисертаційної роботи "Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних

послуг», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 - Інформаційні технології за спеціальністю за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення.

Виступ О. А. Папи. Створення цифрових системи надання адміністративних послуг на сьогоднішній день є одним із основних світових трендів. Останнім часом тільки в Україні було створено понад тисячу центрів надання адміністративних послуг.

Одним із визначальних чинників процесу створення ефективних ЦНАП та підвищення якості надання адміністративних послуг є використання сучасних інформаційних технологій. Ефективна інформаційна система надання адміністративних послуг дасть змогу одержувати об'єктивну інформацію щодо якості надання послуг; до того ж, така система може стати основою для оперативного ухвалення управлінських рішень з метою реального поліпшення та наближення рівня якості послуг до потреб замовників. Для цього переважно створюються мобільні додатки, які наближають до сервісів велику кількість користувачів. Разом з тим такі системи не зменшують часу надання послуг, оскільки вимагають достатньої обізнаності користувача щодо особливостей отримання тих чи інших послуг, а отже потребують інтелектуалізації процесу виконання послуги. Таким чином, актуальною є задача використання інтелектуальних методів обробки даних та математичних методів оцінювання ефективності веб-сервісів, щоб підвищити якість, а також значно прискорити надання адміністративних послуг для громадян.

Проаналізовано відомі вітчизняні та зарубіжні програмні засоби для надання адміністративних послуг. Серед найвідоміших програмних засобів відмічено такі: iGov – портал державних послуг; дія – державні послуги онлайн; "Сервіс Канада"; "Офіси для громадян" - Франція; "WOM" - Польща.

Усі із перерахованих не містять інтелектуальних модулів або ці модулі мають обмежений функціонал.

Важливим питанням також є оцінювання ефективності функціонування веб-сервісів. Проведений аналіз літературних джерел показав, що переважно показники ефективності не стосуються безпосереднього функціонування веб-ресурсів, що є суттєвою проблемою в оцінюванні якості веб-сервісу.

Окремою проблемою є встановлення формалізованого опису показників ефективності веб-сервісів, який би давав можливість моделювання цієї ефективності для різних умов. Таким чином проблема моделювання ефективності функціонування веб-сервісу, яка є складовою для розв'язування вище зазначеної задачі, залишається актуальною в силу різноманіття цих сервісів та різноманіття процедур надання адміністративних послуг.

Вперше запропоновано та обґрунтовано показник ефективності функціонування веб-сервісів у вигляді динаміки відвідуваності користувачами та його математичну модель, яка на відміну від існуючих, побудована на методах аналізу інтервальних даних та урахування циклічності процесів відвідуваності, що забезпечило гарантований щоденний прогноз кількості запитів веб-сервісу. Розроблена інтервальна модель та метод її ідентифікації забезпечила, можливість планування та розподілу ресурсів організації щодо

надання он-лайн послуг. Для побудови зазначеної моделі використано поєднання методів аналізу інтервальних даних та параметричної ідентифікації, які, своєю чергою, побудовано на обчислювальних схемах з самоорганізацією за аналогією із поведінковими моделями бджолиної колонії.

Розглянуто математичне та програмне забезпечення для побудови інтелектуального модуля в веб-сервісах надання адміністративних послуг. Запропоновано новий метод інтелектуального опрацювання інформації для оцінювання подібності он-лайн послуг, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на кластеризації документів, що оперують поняттями відстані між об'єктами-реквізитами. Запропонований метод забезпечує зниження часу надання он-лайн послуг і в цілому забезпечує підвищення ефективності веб-сервісів.

Удосконалено метод автоматизованого пошуку оптимальних наборів документів в заданій предметній області, представлених напрямленим графом, який, на відміну від існуючих, використовує алгоритм мурашиної колонії, що забезпечило створення інтелектуального програмного модуля, який, своєю чергою, автоматизує процес надання адміністративної послуги і відповідно, скорочує час надання для окремих категорій послуг.

Удосконалено архітектуру прикладної програмної системи для надання адміністративних послуг для рівня муніципалітетів, яка, на відміну від існуючих містить інтелектуальні модулі обробки інформації про надавані послуги, модулі оптимізації процесів виконання цих послуг за часом виконання і в цілому підвищує ефективність функціонування веб-сервісів.

Практична цінність роботи полягає у створенні прикладної програмної системи, яка забезпечує підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання функціонування цих сервісів.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

Завідувач кафедри кібербезпеки, д.т.н., доцент *Яцків В.В.:* Який зміст Ви вкладаєте в поняття "ефективність веб-сервісів"? *Відповідь Папа О.А.*: Перш за все слід розуміти те, що це набір метрик. Ці метрики можна розділити за кількома категоріями: економічні показники, пошукові показники, лояльність відвідувачів, аудиторія сайту, зміст веб-сервісів. В дисертаційній роботі під ефективністю розуміється набір таких метрик як лояльність відвідувачів і зміст веб-сервісів. Які включають такі поняття як: зручність розташування контенту, кількість переглядів та час надання послуги.

К.т.н., доцент *Манжула В.І.:* З точки зору користувача, що він отримає від ефективності системи? *Відповідь Папа О.А.:* Ефективна система автоматизує процес надання адміністративної послуги і відповідно, скорочує час надання окремих категорій послуг.

К.т.н., доцент *Комар М.П.:* Чим удосконалена запропонована архітектура програмної системи? *Відповідь Папа О.А.:* Розроблена архітектура прикладної

програмної системи для надання адміністративних послуг містить інтелектуальні модулі обробки інформації про надавані послуги та модулі оптимізації процесів виконання цих послуг за часом виконання.

К.е.н., доцент *Гончар Л.І.:* Для оцінки ефективності функціонування інформаційних веб-ресурсів використано математичні моделі процесів, які задачі вони вирішують? *Відповідь Папа О.А.:* Ці моделі дозволяють вирішувати як задачі оптимізації програмних алгоритмів і використання технічних ресурсів так і задачі оптимізації організації бізнес-процесів персоналом. Побудова таких моделей вимагає всебічного дослідження процесів функціонування веб-ресурсів з урахуванням впливу всіх елементів системи на її функціонування.

3. Висновок наукового керівника к.т.н., доцента Пукаса А.В.

Папа О.А. виконав дисертаційну роботу під час навчання в аспірантурі при Західноукраїнському національному університеті на кафедрі комп'ютерних наук.

Тема дисертаційної роботи Папи О.А. «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» є актуальною, оскільки в ній розв'язана науково-прикладна задача розробки математичного та програмного забезпечення підтримки веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування веб-сервісів.

У дисертаційній роботі Папи О.А. запропоновано та обґрунтовано математичну модель ефективності функціонування веб-сервісів у вигляді динаміки відвідуваності користувачами, яка, на відміну від існуючих, побудована на методах аналізу інтервальних даних та з урахуванням циклічності процесів відвідуваності, що забезпечує гарантований прогноз кількості запитів веб-сервісу, можливість планування та розподілу ресурсів організації щодо надання онлайн послуг і у сукупності підвищення ефективності функціонування веб-сервісу. Також запропоновано та обґрунтовано метод інтелектуального опрацювання інформації для оцінювання подібності онлайн послуг, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на кластеризації документів, що оперують поняттями відстані між об'єктами-реквізитами. Запропонований метод забезпечує зниження часу надання онлайн послуг і у цілому забезпечує підвищення ефективності веб-сервісів. Набув подальшого розвитку метод автоматизованого пошуку оптимальних наборів документів в заданій предметній області, представлених напрямленим графом, який, на відміну від існуючих, використовує алгоритм мурашиної колонії, що забезпечило створення інтелектуального програмного модуля для автоматизації процесу надання адміністративної послуги. Удосконалено архітектуру прикладної програмної системи для надання адміністративних послуг на рівні муніципалітетів, яка, на відміну від існуючих, містить інтелектуальні модулі обробки інформації про надавані послуги та оптимізації процесів виконання цих послуг за часом виконання і в цілому підвищує ефективність функціонування веб-сервісів.

Під час навчання в аспірантурі Папа О.А. проявив здатність ставити та самостійно вирішувати складні науково-технічні завдання. Він має достатні знання в галузі інженерії програмного забезпечення та практичні навики застосування засобів розробки програмного забезпечення. Багаторазово апробував свої результати на міжнародних науково-технічних конференціях та в процесі виконання науково-дослідних проектів, у яких він був виконавцем. Протягом перебування в аспірантурі Папа О.А. зарекомендував себе кваліфікованим педагогом, здібним науковцем та дослідником. Йому притаманні такі риси як працьовитість та відповідальність. Серед колег та студентів користується авторитетом.

Усі положення, що становлять суть дисертації, сформульовані, доведені та вирішені дисертантом самостійно. За результатами роботи опубліковано 12 наукових праць, з них: 1 стаття у фахових наукових виданнях України та 2 у закордонних фахових виданнях, що входить до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science, 9 публікацій у матеріалах конференцій, 5 з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science.

Вважаю, що дисертаційна робота на тему «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» відповідає вимогам щодо дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор Папа О.А. заслуговує на присудження йому зазначеного ступеня за спеціальністю 121 – інженерія програмного забезпечення.

4. Виступи рецензентів.

Рецензент д.т.н., доцент Яцків В. В. зазначив: Обрана тема дисертації Папи О.А. є актуальною, комплексною і системною. Дисертантом опрацьовано великий масив першоджерел, періодичної літератури, статистичного матеріалу. Внаслідок цього робота отримала цілісність, логічність та структурованість. Сформульовано власні висновки та узагальнення, що вирізняються новизною.

Достовірність результатів досліджень підтверджена їх несуперечністю науковим засадам, коректним використанням методів, а також відповідністю результатів, отриманих з використанням математичних моделей, результатам експериментів спостережень за перебігом конкретних процесів.

У роботі є зауваження по тексту, а саме до оформлення: десь відсутні коми, десь не правильно вжиті відмінки. Проте, це все досить легко усунути і виправити.

Разом з тим, доцільно чіткіше розмежовувати поняття ефективності веб-сервісів та ефективності надання адміністративних послуг. Дисертаційну роботу варто було б доповнити діаграмами, які ілюструють розробку прикладних програмних систем.

Зазначені зауваження носять уточнюючий характер та не занижують позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Наукова новизна, рівень дослідження та отримані результати дають підстави стверджувати, що робота відповідає вимогам, що ставляться до наукових робіт такого рівня.

Рецензент к.т.н., доцент Співак І.Я. відзначив наступне: Робота представлена Олександром Андрійовичем відповідає спеціальності 121 - Інженерія програмного забезпечення і виконана на належному рівні. Є відповідні публікації у міжнародних та українських виданнях, яких достатньо для подальшого проходження дисертаційного дослідження.

Разом із тим є кілька зауважень по тексту дисертаційного дослідження. Доцільно доповнити четвертий розділ дисертаційної роботи результатами, які підтверджують ефективність даної системи.

В цілому наведені зауваження не зменшують практичну цінність дисертації. Дисертаційна робота здобувача Папи О.А. є завершеним науковим дослідженням, має теоретичне і практичне значення та наукові висновки, і з врахуванням всіх побажань та зауважень може бути рекомендована до захисту на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 - Інформаційні технології за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення.

5. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

К.т.н., доцент Манжула В.І: Актуальність теми дослідження не викликає сумнівів та продиктована сучасним станом вітчизняної науки. Дисертаційне дослідження "Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг" є досить затребуваним у адміністративній сфері і здатне допомагати іншим людям. В цілому, робота Папи О.А. відповідає встановленим вимогам, виконана на достатньо високому науковому рівні та може бути рекомендована до захисту.

Д.т.н., доцент Пасічник Р.М. зазначив:

В цілому дисертація Папи О.А. на тему: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» є самостійною, завершеною науковою працею.

Здобувачем опрацьовано значну кількість наукових публікацій з обраної теми, використано загальнонаукові та специфічні методи й інструменти дослідження, отримано досить високі результати наукового пошуку. Основні положення та висновки дисертаційної роботи мають вагоме теоретичне і практичне значення, що підтверджується довідками про впровадження результатів наукових досліджень.

Дисертаційна робота присвячена розв'язуванню актуального науково-технічного завдання розробки математичного та програмного забезпечення підтримки веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування веб-сервісів.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на тему: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг»

Обґрунтування вибору теми дослідження та її зв'язок із планами наукових робіт університету. Одним із визначальних чинників процесу створення ефективних ЦНАП та підвищення якості надання адміністративних послуг є використання сучасних інформаційних технологій. Ефективна інформаційна система надання адміністративних послуг дасть змогу одержувати об'єктивну інформацію щодо якості надання послуг. До того ж, така система може стати основою для оперативного ухвалення управлінських рішень з метою реального поліпшення та наближення рівня якості послуг до потреб замовників. Для цього переважно створюються мобільні додатки, які наближають до сервісів велику кількість користувачів. Разом з тим такі системи не зменшують часу надання послуг, оскільки вимагають достатньої обізнаності користувача щодо особливостей отримання тих чи інших послуг, а отже потребують інтелектуалізації процесу виконання послуги.

Тому проблема удосконалення інтелектуальних методів обробки даних та математичних методів оцінювання ефективності веб-сервісів, щоб підвищити якість, а також значно прискорити надання адміністративних послуг для громадян є актуальною.

Дисертаційна робота виконувалася в межах пріоритетного напряму розвитку науки і техніки «Інформаційні та комунікаційні технології», визначеного Законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки (№2623-III від 11.07.2001 р. в редакції від 16.01.2016 р.), а також згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного економічного університету (тепер Західноукраїнський національний університет) протягом 2016 – 2020 років. Основні результати дисертаційного дослідження отримано в межах виконання таких НДР:

- держбюджетної науково-технічної (експериментальної) розробки молодих вчених на тему: «Математичне та програмне забезпечення для контролю забруднення атмосфери автотранспортом» (2016-2018 рр., державний реєстраційний номер 0116U005507);
- госпдоговірних науково-дослідних робіт на теми: «Веб-орієнтована програмна система підтримки діяльності Центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради» (2015 р., державний реєстраційний номер 0115U004825); «Розширення функціоналу програмної системи підтримки діяльності Центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради» (2016 р., державний реєстраційний номер 0116U008541), «Модернізація програмної системи підтримки діяльності Центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради»

(2017 р., державний реєстраційний номер 0117U003870); у яких автором розроблено прикладну програмну систему, яка забезпечує підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування цих сервісів.

Мета, завдання та методи дослідження. Метою дисертаційного дослідження є підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування веб-сервісів.

Для досягнення вказаної мети визначено такі основні завдання:

- проаналізувати існуючі методи та засоби організації веб-сервісів для надання адміністративних послуг;
- обґрунтувати показник оцінки ефективності функціонування веб-сервісів та побудувати метод його ідентифікації і моделювання;
- розробити метод інтелектуального опрацювання інформації для оцінювання подібності он-лайн послуг;
- удосконалити метод автоматизованого пошуку оптимальних наборів документів в заданій предметній області з інтелектуальним модулем;
- розробити архітектуру прикладної програмної системи для надання адміністративних послуг на рівні муніципалітетів, яка містить інтелектуальні модулі обробки інформації про надавані послуги та модулі оптимізації процесів виконання цих послуг за часом виконання;
- провести апробацію запропонованих методів та архітектури прикладної програмної системи при вирішенні прикладних задач щодо підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг.

Методи дослідження: для розробки математичної моделі ефективності функціонування веб-сервісів у вигляді динаміки відвідуваності користувачами – використано теоретико-множинний підхід та методи аналізу інтервальних даних. Для розробки методу інтелектуального опрацювання інформації для оцінювання подібності он-лайн послуг – методи комп'ютерної лінгвістики та семантичного опису. Для розробки методу автоматизованого пошуку оптимальних наборів документів в заданій предметній області, представлених напрямленим графом використано теорію графів та метод оптимізації на основі поведінкових алгоритмів штучної мурашиної колонії. Розвиток та удосконалення архітектури створеного програмного забезпечення здійснено із використанням методів об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування. Для проектування та опису програмного забезпечення використано середовище UML 2.0.

Об'єктом дисертаційного дослідження є функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг.

Предметом дослідження є математичне та програмне забезпечення підтримки функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг.

Формулювання наукового завдання, нове розв'язання якого отримано в дисертації. У дисертаційній роботі розв'язано науково-прикладне завдання розробки математичного та програмного забезпечення підтримки веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування веб-сервісів.

Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, та їх новизна.

У межах дисертаційної роботи **вперше**:

- запропоновано та обґрунтовано математичну модель ефективності функціонування веб-сервісів у вигляді динаміки відвідуваності користувачами, яка, на відміну від існуючих, побудована на методах аналізу інтервальних даних та з урахуванням циклічності процесів відвідуваності, що забезпечує гарантований прогноз кількості запитів веб-сервісу, можливість планування та розподілу ресурсів організації щодо надання он-лайн послуг і у сукупності підвищення ефективності функціонування веб-сервісу;
- запропоновано та обґрунтовано метод інтелектуального опрацювання інформації для оцінювання подібності он-лайн послуг, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на кластеризації документів, що оперують поняттями відстані між об'єктами-реквізитами. Запропонований метод забезпечує зниження часу надання он-лайн послуг і у цілому забезпечує підвищення ефективності веб-сервісів.

Удосконалено:

- метод автоматизованого пошуку оптимальних наборів документів в заданій предметній області, представлених напрямленим графом, який, на відміну від існуючих, використовує алгоритм мурашиної колонії, що забезпечило створення інтелектуального програмного модуля, який автоматизує процес надання адміністративної послуги;
- архітектуру прикладної програмної системи для надання адміністративних послуг на рівні муніципалітетів, яка, на відміну від існуючих, містить інтелектуальні модулі обробки інформації про надавані послуги, оптимізації процесів виконання цих послуг за часом виконання і в цілому підвищує ефективність функціонування веб-сервісів.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються, підтверджуються коректним викладенням базових припущень, результатами апробацій, розрахунків та експериментів, публікацією результатів проведеного наукового дослідження в рецензованих журналах, обговоренням в рамках наукових конференцій. Отримані результати не суперечать результатам, які отримані класичними методами, проте процеси їх отримання більш ефективні.

Наукове та практичне значення роботи полягає у створенні прикладної програмної системи, яка забезпечує підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування цих сервісів.

Теоретичні та прикладні результати дисертаційної роботи використано в центрі надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради (№283 від 22.10.2020), навчально-науковому центрі інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету (№12/20 від 16.10.2020) та в Тернопільській міській громадській організації «Тернопільський освітній комунікаційний центр» (№22 від 30.10.2020), зокрема щодо підвищення ефективності функціонування веб-сервісів надання послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування цих сервісів.

Повнота викладу матеріалу дисертації в публікаціях та особистий внесок здобувача в публікації.

За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 12 наукових праць загальним обсягом 58 сторінки, зокрема 3 статті у періодичних фахових наукових виданнях, 1 з яких опубліковано за кордоном та проіндексовано міжнародними наукометричними базами Scopus та Web of Science, 9 публікацій у матеріалах конференцій, 4 з яких проіндексовано міжнародними наукометричними базами Scopus та Web of Science.

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Dyvak M., Papa O., Melnyk A., Pukas A., Porplytsya N., Rot A. Interval Model of the Efficiency of the Functioning of Information Web Resources for Services on Ecological Expertise. Mathematics. 2020, 8, 2116. (Scopus)
2. Дивак М., Мельник А., Папа О. Математичне та програмне забезпечення інтелектуального модуля прикладних програмних систем для надання адміністративних послуг щодо проведення екологічної експертизи. ІТКІ 2020, 49. С. 66-76.
3. Дивак, М. П.; Мельник, А. М.; Ковбасістий, А. В.; Папа, О. А. Підхід до математичного моделювання ефективності веб-ресурсів. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2020, 38. С. 29-37.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Y. Kedrin, M. Dyvak, A. Pukas, I. Voytyuk, Y. Maslyiak and O. Papa, "Features of Artificial Bee Colony Based Algorithm Realization for Parametric Identification Method of the Interval Discrete Dynamic Models" 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 239-245. (Scopus)
5. A. Pukas, A. Simak, O. Syrnyk, L. Horal, V. Shyjko and O. Papa, "Software Module for Data Correctness and Completeness Control in the Academic Staff Performance Appraisal System" 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Ceske Budejovice, Czech Republic, 2019, pp. 277-280. (Scopus)
6. Papa, Y. Kedrin, A. Pukas and R. Avhustyn, "Visitors queue management optimization using web system for activity support of the administrative services

center", CEUR Workshop Proceedings 2018, vol. 2300, Ceske Budejovice, Czech Republic, 2018, pp. 187-190. (Scopus)

7. Пукас А.В., Жук О.О., Кедрін Є.С., Папа О.А. Інформаційна система підтримки надання послуг ЦНАП. Школа-семінар молодих вчених і студентів, Комп'ютерні інформаційні технології, м.Тернопіль, 29 листопад 2019. С. 29-30.
8. M. Dyvak, Y. Maslyiak, O. Papa and N. Savka, "Clustering and interval analysis of heterogeneous data sample," 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Lviv, 2017, pp. 528-532, doi: 10.1109/STC-CSIT.2017.8098843. (Scopus)
9. Кедрін Є.С., Пукас А.В., Папа О.А. Особливості реалізації веб-орієнтованої системи підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг. "Сучасні комп´ютерні інформаційні технології" Матеріали І Всеукраїнської конференції з Міжнародною участю ACIT'2017, 19-20 трав. 2017 р.: тези доп. - Тернопіль : ТНЕУ, 2017. - С. 168-170.
10. Кедрін Є.С., Пукас А.В., Веремчук А.В., Папа О.А. Розширення функціоналу програмної системи підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради. "Сучасні комп'ютерні інформаційні технології" Матеріали VI Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів ACIT'2016, 20-21 трав. 2016р.: тези доп. - Тернопіль : ТНЕУ, 2016. - С. 143-144.
11. Веремчук А.В., Пукас А.В., Порплиця Н.П., Папа О.А. Програмна система для моделювання об'єктів з розподіленими параметрами на основі інтервальних різницевих операторів. "Сучасні комп'ютерні інформаційні технології" Матеріали VI Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів ACIT'2016, 20-21 трав. 2016 р.: тези доп. - Тернопіль : ТНЕУ, 2016. - С. 99-101.
12. Пукас А.В., Кедрін Є.С., Папа О.А. Веб-орієнтована програмна система підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради. "Сучасні комп'ютерні інформаційні технології" Матеріали V Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів ACIT'2015, 22-23 травня 2015р.: тези доп.- Тернопіль, 2015. – С. 94-96.

Усі результати, викладені в дисертаційній роботі, отримані автором самостійно. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати:

[1] створено інтервальну модель ефективності функціонування інформаційних веб-ресурсів для надання адмінстративних послуг;

[2] запропоновано математичне та програмне забезпечення інтелектуального модуля прикладних програмних систем для надання адміністративних послуг;

[3] запропоновано підхід до математичного моделювання ефективності веб-ресурсів;

[4] описано особливості реалізації алгоритму бджолиної колонії для методу параметричної ідентифікації;

[5] запропоновано оцінку моделювання ефективності веб-системи;

[6] запропоновано оптимізацію веб-системи для підтримки діяльності центру адміністративних послуг ;

[7] створено інформаційну систему підтримки надання послуг ЦНАП;

[8] запропоновано кластеризацію та інтервальний аналіз вибірки даних;

[9] запропоновано реалізацію веб-орієнтованої системи підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг;

[10] удосконалено функціоналу програмної системи підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг Тернопільської міської ради;

[11] створено програмної системи для моделювання об'єктів з розподіленими параметрами на основі інтервальних різницевих операторів;

[12] створено веб-орієнтованої програмної система підтримки діяльності центру надання адміністративних послуг.

Текст дисертаційної роботи пройшов перевірку на наявність текстових запозичень без належного посилання на джерело системою Unicheck у Західноукраїнському національному університеті. За результатами перевірки виявлено відсутність текстових запозичень без належного посилання на джерело та встановлено, що **дисертаційна робота** Папи Олександра Андрійовича на тему: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» **відповідає принципам академічної доброчесності**.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на 7 науково-технічних конференціях в Україні й закордоном та багатьох наукових семінарах, а саме:

- 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020.
- 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Ceske Budejovice, Czech Republic, 2019.
- 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Lviv, 2017.
- “Сучасні комп´ютерні інформаційні технології” Матеріали I Всеукраїнської конференції з Міжнародною участю ACIT'2017, 2017
- “Сучасні комп'ютерні інформаційні технології” Матеріали VI Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів ACIT'2016, 2016р.
- “Сучасні комп’ютерні інформаційні технології” Матеріали V Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів ACIT’2015, 2015р.
- Школа-семінар молодих вчених і студентів, Комп’ютерні інформаційні технології, м.Тернопіль, 2019.
- Наукові семінари кафедри комп’ютерних наук ЗУНУ (2016-2020 рр.).

Оцінка мови та стилю дисертації. Мова й стиль дисертаційного дослідження відповідають вимогам, які висуваються до наукової праці такого рівня.

Рецензенти рекомендують:

1. Прийняти дисертаційну роботу Папи Олександра Андрійовича на тему: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» до захисту.
2. Головою спеціалізованої вченої ради призначити: д.т.н., професора Саченка Анатолія Олексійовича, в.о. завідувача кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Західноукраїнського національного університету.

3. Опонентами призначити:

- д.т.н., професора Литвина Василя Володимировича, завідувача кафедри "Інформаційні системи та мережі", Національного університету “Львівська політехніка”;
- к.т.н., доцента Мацюка Олександра Васильовича, доцента кафедри комп’ютерних наук, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

З урахуванням зазначеного, на фаховому семінарі кафедри комп’ютерних наук ухвалили:

Дисертація Папи Олександра Андрійовича «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» є завершеною науковою працею, у якій виконано науково-прикладне завдання розробки математичного та програмного забезпечення підтримки веб-сервісів надання адміністративних послуг за рахунок впровадження засобів інтелектуалізації процесу виконання послуг та математичного моделювання ефективності функціонування веб-сервісів.

1. За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 12 наукових праць загальним обсягом 58 сторінки, зокрема 3 статті у періодичних фахових наукових виданнях, 1 з яких опубліковано за кордоном та проіндексовано міжнародними наукометричними базами Scopus та Web of Science, 9 публікацій у матеріалах конференцій, 4 з яких проіндексовано міжнародними наукометричними базами Scopus та Web of Science.

2. За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів, дисертація: «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» Папи Олександра Андрійовича відповідає вимогам пп. 9, 10, 11 і 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 року №

167 та від 21.10.2020 року № 979 "Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України» і рекомендується для подальшого проходження з метою захисту на здобуття ступеня доктора філософи за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення.

3. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Папи О.А. дисертація «Моделювання ефективності веб-сервісів для надання адміністративних послуг» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	**17**
проти	-	0
утримался	-	0

Рецензенти:

д.т.н., доцент,
завідувач кафедри кібербезпеки
Західноукраїнського національного університету Василь ЯЦКІВ

к.т.н., доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Західноукраїнського національного університету Ірина СПІВАК

Головуючий на засіданні

д.т.н., професор
декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Західноукраїнського національного університету Микола ДИВАК

Підпис: Василь Яцків
Ірина Співак
Завіряю: Микола Дивак
НАЧАЛЬНИК ВІДДІЛУ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ДОКУМЕНТАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Наталія Міхаєвич