

67-72-85/2
27.08.18

Голові спеціалізованої вченої
ради Д 35.052.10
Національного університету
«Львівська політехніка»

вул. Степана Бандери, 12
м. Львів, 79013

ВІДГУК
офіційного опонента
на дисертаційну роботу Лавріва Ореста Андрійовича за спеціальністю
05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі на тему «Методи та
моделі надання послуг в гетерогенних розподілених інформаційно-
телекомунікаційних системах»

Характеристика актуальності дисертаційного дослідження.
Актуальність дисертаційного дослідження визначається постійними процесами конвергенції та інтеграції технологій надання послуг та передавання даних, які подекуди виконуються як єдине програмно-протокольне забезпечення гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем.

Представлена дисертація вміщує аспекти структурно-функціонального синтезу інформаційно-телекомунікаційних систем в процесі надання послуг з метою покращення значень метрик якості надання послуг шляхом оптимізації структури та показників ефективності функціонування телекомунікаційної підсистеми, а також підвищення захищеності, відмовостійкості та зниження тривалості відновлення працездатності інформаційної підсистеми. Дисертант у роботі об'єднав доволі широке коло питань, що зумовлено глибокими інтеграційними процесами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Значну увагу автор зосереджує на методах подальшого вдосконалення алгоритмів керування та поведінки cloud-інфраструктур як сучасної та ефективної основи для побудови гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем.

Автор продовжує, вдало розвиваючи та доповнюючи, наукові дослідження широкого кола вітчизняних та закордонних науковців у сферах синтезу структур та методів керування телекомунікаційними системами, розроблення алгоритмів поведінки та адаптації рівня надання послуг у інформаційних системах, сервісної інженерії.

Формулювання протиріччя у межах опонованого дисертаційного дослідження базується на обґрунтуванні відсутності методологічного базису для розроблення гетерогенних інформаційно-телекомунікаційних систем з гармонізацією шару передавання даних і сервісного шару та із гарантованим рівнем якості обслуговування користувачів.

Тому актуальність і важливість наукової проблеми розроблення методів та моделей надання послуг у гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних системах для підвищення якості обслуговування та покращення структурно-функціональних параметрів і характеристик цих систем з метою узгодження взаємодії сервісного шару та шару передавання даних на сьогодні не викликає сумніву, а тематика дисертаційного дослідження є багатосторонньою та релевантною сучасному стану інформаційно-комунікаційних технологій у світовій науці загалом та у вітчизняній зокрема.

Наукове значення, структура і змістове наповнення дисертаційної роботи, визначається сукупністю структурно-функціональних моделей та методів, сформованих на підставі визначеного автором предмету дослідження – методів та моделей надання послуг в гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних системах.

У першому розділі автор аналізує зміни та трансформації архітектур і комунікаційних моделей функціонування інтегрованих інформаційно-телекомунікаційних систем. Результатом аналізу є висновок про невідповідність сучасного методологічного забезпечення потребам надання послуг із взаємною гармонізацією шарів передавання даних та надання послуг.

В 2-у та 3-у розділах роботи основну увагу зосереджено на розробленні методу передавання інформації в гетерогенних інформаційно-телекомунікаційних системах, представлених багатошаровою структурою (С. 101-106). Вперше запропоновано метод передавання інформації у процесі надання інформаційно-комунікаційних послуг з урахуванням функцій корисності та параметрів процесу пересилання запиту на інформаційно-комунікаційну послугу та метод структурно-функціонального синтезу інформаційно-комунікаційних систем, який враховує процеси керування

інформаційними потоками на рівні телекомунікаційної мережі, а також процес різнокласового передавання інформації з класифікацією інформаційно-телекомунікаційних послуг (С. 106-113, С. 153-192). Автор розвинув та удосконалив територіально-залежну модель надання інформаційно-телекомунікаційних послуг, яка, на відміну від відомих, враховує характер та динаміку переміщення користувачів, їх інформаційну активність та дає змогу збалансувати використання ресурсів мережі, мінімізувавши кількість вузьких місць, та підвищити доступність інформаційно-комунікаційних ресурсів (С. 113-130); метод узгодженого проектування фізичної та логічної структур телекомунікаційної мережі, який відрізняється від відомих багатофакторним аналізом альтернативних структур, що дає змогу досягти оптимального планування фізичних ресурсів на основі виконання ітеративного пошуку та покращити ефективність використання логічних ресурсів (С. 131-141, С. 145-152).

У 4-у розділі дисертації автор вперше запропонував модель корпоративного клієнта та модель спільної cloud-інфраструктури системи надання інформаційно-комунікаційних послуг, що відрізняються від відомих програмним узагальненим поданням властивостей об'єктів і які, у сукупності, дають змогу оцінити зміни значень метрик якості надання послуг у процесі навантажувального тестування за умов зростання попиту на інформаційно-комунікаційні послуги (С. 195-200); метод відновлення працездатності інформаційно-телекомунікаційної системи після відмов антропогенного походження на основі представлення інфраструктури у вигляді програмного коду, що дає змогу зменшити тривалість відновлення працездатності у процесі розгортання інфраструктури на базі cloud-сервісів (С. 238-246).

У 5-у розділі роботи автор зосередив основну увагу на питаннях гармонізації сервісного шару із процесами передавання даних (С. 249-265). Отримано результати, які дають змогу характеризувати методи та моделі, запропоновані у роботі, за їх ефективністю (С. 249-301).

Шостий розділ роботи містить результати, найбільш цінні з точки зору практики, зокрема для дослідження поведінки складних гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем в умовах динамічних змін програмного забезпечення та зростання користувацького навантаження (С. 340-353).

Вважаю структуру роботи, яка складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел (293 найменування), двох додатків та має обсяг 402 сторінки обґрунтованою та виправданою. Дисертація відповідає необхідним вимогам до її оформлення. Матеріали роботи

викладено послідовно, стиль викладення забезпечує можливість сприйняття та однозначного трактування наукового здобутку автора.

Зміст представлено автореферату стисло та у необхідному обсязі характеризує дисертацію. Здобувач не виносить на захист положень, які представлялися до захисту кандидатської дисертації.

Кваліфікаційна наукова праця відповідає паспорту спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Практичне значення дисертаційної роботи, в основному, полягає у тому, що за неможливості використання технологій моделювання поведінки інформаційно-телекомунікаційних систем, розроблена комплексна методика об'єктно-орієнтованого навантажувального тестування, яка дає змогу отримати основні показники використання інфраструктури та якості сприйняття послуг, які надаються користувачам, за умов впливу зростання абонентського навантаження та динаміки життєвого циклу програмного забезпечення таких систем.

Автором досягнуто зниження втрат комунікаційних сеансів на 14% за рахунок територіально-розподіленого балансування навантаження. Моделі корпоративного клієнта та спільної cloud-інфраструктури дали змогу отримати значення метрик використання ресурсів та якості сприйняття послуг. Алгоритм автоматичного післяаварійного відновлення cloud-інфраструктури на основі програмного її представлення забезпечив суттєве скорочення тривалості такого відновлення у порівнянні із системами без автоматичного відновлення. Адекватність запропонованих програмних компонентів гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем встановлено на підставі аналізу тривалості обслуговування інформаційних потоків. Відхилення знаходиться в межах 0,5 %. За рахунок запропонованого методу розгортання сервісів у cloud-інфраструктурі з урахуванням доступних ресурсів та локалізації віртуальних машин досягнуто зниження затримки надання послуги до трьох разів. Також представлено вплив балансування на процес надання інформаційно-телекомунікаційної послуги, і доведено що нарощування фізичних ресурсів системи не приводить до прямо пропорційного зростання якості обслуговування, що пояснюється впливом алгоритму функціонування програмного забезпечення.

Враховуючи значний обсяг виконаних науково-експериментальних досліджень, вважаю, що рівень практичного значення є достатнім. Дисертація має ознаки завершеного комплексного наукового дослідження.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Дисертація науково обґрунтована, наявне порівняння одержаних результатів із результатами інших авторів, наведено результати експериментальних досліджень. Коректно сформульовано завдання оптимізації, методи та моделі надання послуг і функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем. Акти про використання результатів підтверджують висновки і рекомендації, які представлені у дисертаційній роботі. Робота достатнім чином опублікована та апробована.

Повнота викладу результатів досліджень у опублікованих працях. За результатами досліджень, які викладені у дисертаційній роботі, автором опубліковано 57 наукових праць, серед них статей у наукових фахових виданнях – 25 (серед них 6 статей у закордонних виданнях, 17 статей у фахових виданнях України, 13 із яких входять до міжнародних наукометричних баз, 2 статті у виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз), у збірниках матеріалів і тез доповідей міжнародних та всеукраїнських конференцій – 32, з них індексованих у наукометричній базі Scopus – 16.

Наведений перелік опублікованих праць, їх зміст та обсяг відповідають темі дисертації, у повному обсязі відображають сформульовані положення, отримані наукові результати та висновки.

Недоліки та зауваження щодо роботи.

1. Обмежений обсяг автореферату вплинув на повноту викладу окремих положень роботи, які більшою мірою розкриті у її тексті. Проте, у третьому розділі роботи перехід від характеризування процесу передавання сервісних потоків на основі функцій корисності до алгоритму маршрутизації виглядає дещо різким та не до кінця вмотивованим.

2. Існують різні підходи до формулювання та оцінки функцій корисності технічних систем. Автору доцільно було б у першому розділі навести тлумачення термінів «корисність» та «функція корисності», котрі використовуються в межах розв'язуваної наукової проблеми.

3. Термін «гетерогенна система» охоплює багато її функціональних та структурних проявів, тому варто було б детальніше зупинитися на тих із них, які є важливими власне для представленої дисертації.

4. Загальність окремих представлених результатів важко перевірити на прикладі лише одного екземпляру системи, який автор аналізує та досліджує у четвертому та шостому розділах роботи.

5. Перехід від критики декомпозиції як недосконалої техніки дослідження багат шарових систем зі значним ступенем взаємопроникнення входить у певний дисонанс із представленням гетерогенної інформаційно-телекомунікаційної системи у вигляді багат шарового графа. Однак, варто відзначити, що досягнуто заявлений розв'язок завдання гармонізації рівнів системи за рахунок взаємного врахування параметрів сусідніх рівнів у часткових завданнях оптимізації.

6. Метод оцінки доступних ресурсів у процесі розгортання інформаційно-комунікаційного сервісу не враховано у завданні дослідження впливу балансування сервісних потоків на тривалість очікування надання послуг. Тому важко оцінити позитивних ефект від сумісного використання двох досліджених технік.

7. Характеристика методів розгортання cloud-інфраструктур на основі типу обслуговування «платформа як сервіс» перенасичена теоретичним аналізом відомих підходів, хоча, як стає зрозуміло у подальшому, цей аналіз потрібний для оцінювання важливих параметрів якості обслуговування та сприйняття послуг шляхом застосування підходу навантажувального тестування.

8. Оцінена автором адекватність функціонування програмованих компонентів інформаційно-телекомунікаційних систем не повністю підтверджує можливість їх альтернативного застосування з огляду на складність і практичний досвід із використанням cloud-компонентів для побудови надійних інформаційно-телекомунікаційних систем з високою доступністю послуг.

Наведені зауваження не впливають на ключові положення дисертаційної роботи та не применшують її позитивну оцінку.

Загальні висновки.

1. Дисертаційна робота Лаврива О. А. на тему «Методи та моделі надання послуг в гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних системах» є самостійною, завершеною науковою працею, яка містить оригінальне розв'язання актуальної наукової проблеми розроблення методів та моделей надання послуг у гетерогенних розподілених інформаційно-телекомунікаційних системах для підвищення якості обслуговування та покращення структурно-функціональних параметрів і характеристик цих систем з метою узгодження взаємодії сервісного шару та шару передавання даних.

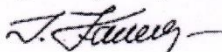
2. Матеріал роботи викладено послідовно, стиль викладення відповідає вимогам до наукових праць. Висновки до кожного розділу відображають зміст виконаних досліджень. Публікації автора повністю характеризують наукові положення роботи та одержані ним результати. Обсяг апробацій та публікацій – достатній.

3. Дисертація відповідає спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. Текст автореферату з необхідною повнотою відображає зміст дисертації.

4. За актуальністю, оригінальністю, обсягом та рівнем, повнотою розв'язання наукових та практичних завдань, новизною, цінністю і ступенем обґрунтування отриманих результатів, висновків і практичних рекомендацій, дисертація відповідає вимогам, які ставляться до докторських дисертацій (пп. 9, 10, 12) чинного положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року (зі змінами та доповненнями). Автор роботи – Лаврів Орест Андрійович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент

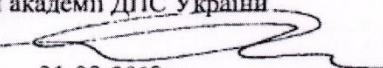
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри телекомунікацій та радіотехніки
Національної академії Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
доктор технічних наук, професор,
заслужений працівник освіти України,
лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки

 I. С. Катеринчук

21.08.2018 р.



Професора Катеринчука І. С. засвідчую.
Офіційний відділення контролю та документального забезпечення
Національної академії ДПС України

 О. М. Олошинець

21.08.2018 р.