

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу **Дорогого Ярослава Юрійовича**
«Методи підвищення ефективності процесів проектування критичної
інформаційної інфраструктури»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.13.05 - комп'ютерні системи та компоненти

Актуальність теми дисертаційної роботи. Одним із пріоритетних напрямів безпекової політики України є підвищення безпеки та стійкості національної критичної інфраструктури по відношенню до усього спектру загроз і ризиків, оскільки саме критична інфраструктура забезпечує життєво важливі для населення, суспільства та держави послуги та функції, без яких неможливі їх безпечне існування та благополуччя, а також належний рівень національної безпеки. Мета захисту критичної інфраструктури в Україні впливає із визначення критичної інфраструктури і полягає в забезпеченні постачання населенню, суспільству, бізнесу і державі життєво важливих товарів та послуг. Для виконання зазначеної функції критичної інфраструктури, необхідно гарантувати безперебійне стає функціонування об'єктів критичної інфраструктури у визначених режимах, мати спроможність запобігати руйнуванню чи завданню невіправної шкоди, припиненню функціонування або втраті контролю над об'єктами критичної інфраструктури внаслідок дії всіх чинників, та забезпечувати швидке відновлення їх функціонування, у разі, якщо воно було перерване.

Важливим компонентом критичної інфраструктури є її інформаційна складова – критична інформаційна інфраструктура (КІІ). Головні причини критичності інформаційної складової інфраструктури впливають зі стрімкого поширення інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльності, що призводить до залежності від них громадян, суспільства й держави, а також до посилення уразливостей і потенційних загроз різного характеру.

УПЧЕ вх. 111
01.04.2021р.

На цей час в Україні почався активний процес дослідження питань, пов'язаних з проектуванням та автоматизацією процесів функціонування критичної інформаційної інфраструктури. Автоматизація процесів КІІ окрім переваг, має і деякі негативні наслідки. Серед них можна виділити наступні: підвищення уваги до інформаційних ресурсів КІ з боку криміналу і терористичних угруповань; підвищення вимог до умов експлуатації КІІ, що потребує пошуку нових методів та засобів їх забезпечення; необхідність в пошуку оптимальної архітектури КІІ, яка буде задовольняти новим вимогам щодо безпеки, експлуатаційної надійності та безперервності функціонування об'єктів КІІ.

Для подолання вказаних проблем є вкрай необхідним створення нових інформаційних технологій проектування критичної інформаційної інфраструктури та розробка математичних та комп'ютерних моделей процесів проектування та функціонування критичної інформаційної інфраструктури.

Тому, науково-прикладна проблема, яка полягає в удосконаленні процесів вибору і обґрунтування проектних рішень щодо критичної інформаційної інфраструктури на підставі: використання розширених UML-моделей; розроблених методів представлення процесу прийняття рішень щодо вибору та обґрунтування архітектури критичної інформаційної інфраструктури, оцінки альтернативних проектних рішень, вибору оптимальної конфігурації компонент критичної інформаційної інфраструктури; методів розвитку критичної інформаційної інфраструктури; подальшого розвитку концепції проектування критичної інформаційної інфраструктури; створення та застосування єдиної системи проектування критичної інформаційної інфраструктури, що вирішується в поданій роботі, є актуальною та важливою.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної роботи відповідає планам науково-дослідної роботи Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова. Дисертаційна робота розпочата на кафедрі автоматики та управління в технічних системах Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут», завершена в Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова і виконувалась в рамках наступних НДР: «Розроблення і дослідження моделей, методів та технологій проектування, програмування і управління хмарними іт-інфраструктурами» (номер державної реєстрації № 01113U002285), «Платформа розроблення, експлуатації і розвитку критичних інформаційних інфраструктур для роботи з великими даними» (номер державної реєстрації № 0116U003801) та «Хмарна платформа розроблення і управління функціонуванням критичних інформаційних інфраструктур, що опрацьовують великі обсяги даних» (номер державної реєстрації № 0117U000537).

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій. Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації обумовлюється коректністю логічного виводу та дотриманням наукового методу дослідження. Достовірність результатів підтверджується успішними результатами обчислювальних експериментів та досвідом практичного впровадження результатів дослідження.

Наукова новизна результатів дисертації. Наукова новизна основних результатів автора, на думку опонента, виглядає наступним чином:

1. Вперше запропоновано модель перетворення розширених UML-діаграм, які відображають процес прийняття рішення щодо вибору та обґрунтування архітектури критичної інформаційної інфраструктури, в розмічені транзиційні системи, що дозволяє використати в подальшому весь спектр методів та алгоритмів, розроблених для розмічених транзиційних систем, для дослідження проблем, пов'язаних з проектуванням критичної інформаційної інфраструктури.

2. Вперше запропоновано постановку задачі верифікації параметризованих моделей архітектурних рішень критичної інформаційної інфраструктури в термінах теорій розмічених транзиційних систем та темпоральної логіки, що дозволяє використати в подальшому весь спектр

методів та алгоритмів, розроблених для цих теорій, для верифікації/генерації проектних рішень критичної інформаційної інфраструктури.

3. Вперше запропоновано метод обґрунтування проектних рішень щодо архітектури критичної інформаційної інфраструктури, в якому для порівняння альтернативних проектних рішень запропоновано застосування множини з трьох показників ризику, що враховують досяжність цілей проектного рішення, можливість його імплементації та дотримання вимог щодо критичності, та ентропійного підходу для оцінювання їх взаємного впливу для задачі проектування критичної інформаційної інфраструктури, що дозволяє обрати найкращий варіант проектного рішення та оцінити вплив окремих проектних рішень або елементів на інші проектні рішення щодо архітектури критичної інформаційної інфраструктури або на весь дизайн архітектури в цілому.

4. Вперше запропоновано метод структурної оптимізації нейронних мереж прямого поширення, який використовує розширений набір атомарних операцій над нейронною мережею та дозволяє отримувати оптимальну для вхідних даних структуру нейронної мережі, що значно підвищує можливості адаптаційного вибору моделей нейронних мереж для розв'язання задач функціонування критичних інформаційних інфраструктур.

5. Вперше запропоновано керовану моделлю систему розподілу ресурсів критичної інформаційної інфраструктури, яка використовує методи оптимізації структури нейронних мереж прямого поширення та навантаження на елементи критичної інформаційної інфраструктури, що дозволяє в автоматичному режимі розподіляти ресурси критичної інформаційної інфраструктури для їх оптимального використання та задоволення потреб сервісів та компонент, що їх використовують.

Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях.
Усі основні результати дисертаційної роботи опубліковані автором в 51 науковій праці, які відповідають вимогам до опублікування результатів дисертацій, у тому числі: 2 – у колективних монографіях, 28 – у наукових

фахових журналах та збірниках наукових праць, з яких 2 – у наукових журналах, що індексуються міжнародною наукометричною базою даних SCOPUS, 21 публікація у працях і матеріалах наукових конференцій, з них 4 – у матеріалах наукових конференцій, що індексуються міжнародною наукометричною базою даних SCOPUS.

Автореферат дисертації відображає основні положення дисертаційної роботи, містить дані для його оцінки фахівцями і відповідає вимогам щодо його оформлення.

Значущість дисертаційної роботи для науки і практики. Значущість проведеного дослідження в теоретичному плані полягає в тому, що в ньому розвинути відомі та запропоновані нові методи та моделі проектування критичної інформаційної інфраструктури.

Практичне значення роботи обумовлено, по-перше, тим, що нові методи і моделі дають змогу проектувати ефективні критичні інформаційні інфраструктури та досліджувати їх властивості. По-друге, наведені в четвертому розділі методи розподілення ресурсів критичної інформаційної інфраструктури, а також підходи, які використані для цього, можуть бути корисними розробникам інших інформаційних систем, які планують оптимізувати використовувані ресурси, і таким чином, знизити вартість обслуговування таких систем. По- третє, створена автором єдина система проектування КІТІ у випадку її повноцінної комерційної реалізації може бути використана у мережах вітчизняних підприємств та організацій для підвищення ефективності інформаційних систем при їх модернізації.

Додатковим свідченням практичної цінності роботи є наведені в роботі акти впровадження результатів дослідження в Міністерстві внутрішніх справ України, Державному підприємстві «ІНФОТЕХ», ТОВ «Оллі Транс» та ТОВ «І-Хаб».

Зауваження до дисертаційної роботи. За змістом дисертаційної роботи можна зробити наступні зауваження:

1. В роботі не наведене обґрунтування вибору показників критерію ефективності проектування та функціонування критичної інформаційної інфраструктури.

2. Відсутній опис прикладів використання побудованих математичних моделей RECAD та RECADE для дослідження проектних рішень.

3. В роботі відсутні експериментальні результати використання запропонованого методу оцінки та обґрунтування вибору архітектури критичної інформаційної інфраструктури з використанням ентропійної оцінки.

4. Для методу оптимізації структури нейронних мереж було б доцільно навести опис класів задач, для яких даний метод можна застосовувати.

5. Структура хромосоми у вигляді N -мірного вектору, що використовується для кодування позицій віртуальних машин (ф. 4.21), для великих ЦОД буде досить незручною у використанні. На мій погляд, потрібно розглянути якісь підходи до її оптимізації.

6. В п'ятому розділі автореферату наведений загальний опис проведених експериментальних досліджень запропонованих моделей та методів щодо обраного об'єкту критичної інформаційної інфраструктури, але самих результатів цих досліджень не представлено.

7. Для деяких термінів, що використовуються в дисертаційній роботі та авторефераті (наприклад, марнування ресурсів), було б добре знайти відповідні синоніми, які б краще відповідали науковому стилю викладення матеріалу.

8. Текст дисертації можна було б скоротити на 5-10% без втрати змісту.

Загальний висновок. У цілому, представлена робота є завершеною науковою працею, що виконана на високому науковому рівні. Поставлена мета, на мою думку, в роботі досягнута. Слід також зазначити, що наведені зауваження не зменшують її теоретичної та практичної цінності.

За змістом, оформленням, науковими та практичними результатами представлена до захисту дисертаційна робота «Методи підвищення

ефективності процесів проектування критичної інформаційної інфраструктури» відповідає вимогам, що висуваються до докторських дисертацій, а саме задовольняє вимогам п. 9, 10, 12 і 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою КМУ від 19 серпня 2015 року № 656, а її автор, Дорогий Ярослав Юрійович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Офіційний опонент

професор кафедри математичних методів системного аналізу
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
доктор технічних наук, професор



В.Є. Мухін

Підпис професора кафедри математичних методів системного аналізу
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
д. т. н., проф. Мухіна В.Є. засвідчую:

Вчений секретар

Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
кандидат технічних наук, доцент




Валерія ХОЛЯВКО