

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Іцкович Вікторії Євгенівни
на тему «Інформаційні технології дослідження параметрів стану довкілля
промислового міста»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота присвячена розробці та удосконаленню загального підходу, моделей та алгоритмів для створення інформаційних технологій дослідження параметрів стану довкілля промислового міста, що безумовно є актуальною та відповідає законам України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», «Про інноваційну діяльність», узгоджується з основними положеннями проекту «Стратегії сталого розвитку України до 2030 року» та в цілому науково-технічній політиці України..

Актуальність теми дисертаційного дослідження також підтверджується використанням запропонованих методів при виконанні науково-дослідницьких робіт «Розробка інформаційного інструментарію еколого-економічного прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру з метою захисту об'єктів критичної інфраструктури» (№ ДР 0116U000797), «Розробка та обґрунтування регіональних критеріїв припустимих змін екологічного стану поверхневих вод, геологічного середовища, приземного шару атмосфери» (№ ДР 0117U000004), «Математичне моделювання, методи та інформаційно-комунікаційні технології для забезпечення стійкості критичної інфраструктури. Розділ 1. Розроблення математичних моделей, методів та технологій підтримки прийняття рішень забезпечення кібербезпеки та логістики критичних інфраструктур» (№ ДР 0123U100856).

Крім того, результати дослідження використовуються в роботі Спеціалізованого комунального підприємства «Київтелесервіс» для вдосконалення механізму систем опитування давачів інформації та в роботі Комунального підприємства «Головний інформаційно-обчислювальний центр» м. Києва для вдосконалення сервісів обробки даних, що підтверджено актами впровадження, наведених у додатках до дисертаційної роботи.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Уперше визначено комплекс системних вимог для реалізації інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля великого міста з побудовою інформаційної моделі процесу управління сучасним містом з врахуванням критерію часу, яка дає можливість при створенні інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля усвідомити, що управління ситуацією є процесом підтримання балансу норм, регламентів та протоколів на засадах порівняння екстраполяції поточної ситуації до ідеальної ситуації за критерієм дотримання цільової функції;

2. Уперше розроблено сервіс отримання інформації від давачів для наступної обробки та представлення через дашборди із застосуванням методу інформаційної згортки. Особливістю розробленого сервісу є розподіл даних за автоматичними чергами, вичленування необхідної інформації та алгоритмізація процесу представлення стислої інформації про об'єкт дослідження;

3. Дістав подальшого розвитку метод рекурсивного копіювання даних для інформування та моніторингу стану об'єкта спостереження, який відрізняється тим, що базисом виступають компоненти управління безпекової складової міста, щодо яких формуються масиви інформації щодо параметрів стану довкілля, з яких і відбувається формування пакетів формалізації знань за компонентами безпекової складової про складну систему промислового міста;

4. Уперше розроблено підхід до побудови моделі оптимальної кількості давачів системи моніторингу для оповіщення про аварійні ситуації для застосування цієї моделі при розробці інформаційної технології для оповіщення про аварійні та надзвичайні ситуації (з використанням функціонального рівняння Беллмана).

Результати роботи є достовірними, оскільки їх було отримано за застосування науково-обґрунтованих методів, математичних та комп'ютерних експериментів, чисельного та імітаційного моделювання. Частина результатів була отримана на практиці при тестуванні окремих сервісів інформаційної технології та перевірена за допомогою статистичних методів дослідження.

Особливістю вирішених задач є те, що запропонований підхід може бути використаний для розробки інформаційних технологій дослідження параметрів стану довкілля інших міст України, оскільки в роботі досліджена специфіка вітчизняного управління з врахуванням вимог інтеграційних процесів до Європейського Союзу, також запропонований підхід може використовуватися для створення окремих сервісів прийому, передачі, обробки і збереження інформації при реалізації технологій Інтернету речей, «розумного міста», «розумного будинку» тощо.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Іцкович Вікторії Євгенівни повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інформаційні технології.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям інформаційні технології.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові збіги, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Іцкович Вікторії Євгенівни є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Присутні певні граматичні та орфографічні помилки, що суттєво не впливають на результат представлення дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота містить вступ, чотири розділи, висновки, додатки, список використаних джерел. Загальний обсяг дисертації – 197 сторінок, обсяг основного тексту – 142 сторінки. Робота містить 15 таблиць, 40 рисунків, додатки на 35 сторінках. Список використаних джерел складається зі 106 найменувань.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, розглянуто зв'язок роботи з науковими темами та актуальними напрямками, сформульовані мета та задачі дослідження, розкрито наукову новизну та практичну цінність. Значну роль приділено аналізу робіт, націлених на вдосконалення розвитку технологій Інтернету речей і функціонуванню «розумних міст», які виступили фундаментом досліджень цієї дисертаційної роботи..

У першому розділі проведений теоретичний аналіз та огляд джерел за темою дослідження. Визначено, що одним з відкритих питань побудови інформаційних технологій дослідження параметрів стану довкілля промислового міста є питання аналізу відповідності моделі управління системним потребам об'єкта управління. Можливість розміщення базових станцій на об'єктах комунальної власності, суцільне кодування даних, можливість під'єднання опорної мережі до міських серверів дає змогу побудувати надійну, незалежну, максимально закриту від втручань опорну мережу, та забезпечити бездротовий зв'язок з кінцевими пристроями по всьому місту завдяки сучасній LoRaWAN технології. Наведено приклад м. Києва у побудові такої мережі та обґрунтована її доцільність.

У другому розділі роботи представлені методологічні дослідження формування комплексу системних вимог для реалізації інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля промислового міста. Зокрема, розроблена інформаційна модель процесу управління сучасного міста з врахуванням критерію часу, яка дає можливість при створенні технології усвідомити, що управління ситуацією є процесом підтримання балансу норм, регламентів та протоколів на засадах порівняння екстраполяції поточної ситуації до ідеальної ситуації за критерієм дотримання цільової функції.

Представлена системно-технологічна модель циклу управління безпековою складовою міста, як підсистеми складної системи, проведена класифікація процедур циклу управління щодо видів управлінської діяльності, досліджена відповідність процедур циклу управління змісту рішення та виконана класифікація вимог щодо адаптації рекурсивних об'єктів при розробці інформаційної технології.

У результаті проведеного аналізу системних ознак безпекової складової великого міста за умов невизначеності при змінах цільової функції було виявлено і доведено, що причиною зміни цільової функції безпекової складової міста може виступити надзвичайна ситуація: в штатному режимі роботи відбувається контроль і моніторинг, у разі виникнення аварійної ситуації – локалізація, ліквідація, мінімізація наслідків та повернення до штатного функціонування. Також розроблена блок-схема комплексу процедур формування пулу інформації для осіб, що приймають рішення. Досліджені особливості щодо узгодженості інформаційної технології з потребами системи, щодо якої відбувається моніторинг параметрів стану. Визначені особливості структури записів у базі даних інформаційної технології для можливості порівняння з метою отримання міри невизначеності інформації, яка надається особам, що приймають рішення, для прийняття рішення і дозволяє визначити ефективність інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля промислового міста.

У третьому розділі, з використанням методів математичного аналізу, представлені моделі та методи до створення сервісу формування пулу інформації із забезпеченням аналітичної функції та візуалізації. Зокрема, розглянуто поняття пулу інформації та наведені математичні основи до його формування з врахуванням набору фізичних чи віртуальних об'єктів для виконання однієї спільної функції. Прийнято до уваги, що в технології, яка розробляється, інформація пулу повинна формуватися за необхідністю (за запитом) і після цього її збереження не обов'язкове, адже множина первинних даних знаходиться в базі даних і в будь-який момент можна зробити новий запит на вибірку.

У підсумку були визначені множини даних, якими оперуватиме ІТ дослідження параметрів стану довкілля промислового міста на базі технології

LoRaWAN. На цій основі розроблені підходи з метою побудови вибірки для створення пулу інформації.

Міра невизначеності інформації управління $E(x,y,q)$ розглядається як показник неповноти інформації для визначення ситуації та прийняття відповідних до ситуації рішень. Основний критерій оцінки стану об'єкта моніторингу визначається як здатність об'єкта управління функціонувати за призначенням.

У четвертому розділі розроблені моделі, алгоритми та реалізовані сервіси інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля промислового міста. Зокрема, розроблено сервіс отримання інформації від давачів для наступної обробки та представлення через дашборди.

Розроблено алгоритм представлення рекурсивних структур даних для створення списків, кортежів з наступною програмною реалізацією вибору окремої інформації з масиву даних на основі машини Тюрінга. Представлено алгоритм реалізації рекурсивного дерева пошуку через функцію, яка формує дерево шляхом вбудови вузла із значенням (інформацією, списком), яке задане для пошуку.

У підсумку, на базі функціонального рівняння Беллмана була побудована модель оптимальної кількості давачів системи моніторингу, які повинні зберігатися на складі для ремонту та обслуговування давачів інформаційної технології дослідження параметрів стану довкілля. У підсумку був отриманий оптимальний план заміни давачів системи по одному з районів м. Києва, із можливістю скорочення витрат у 31,9% на покупку і зберігання нових давачів.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 6 (шести) наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 2 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у Scopus, з яких 2 статті у виданнях, віднесених до першого – третього кuartилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Також результати дисертації були апробовані на 4-х наукових фахових конференціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. В роботі використовуються терміни «Промислове місто» та «Велике місто» в розумінні синонімічних, хоча про це явно не вказано. Варто дотримуватись одного терміну відповідно до теми дисертації.
2. Розділ 1.3 містить надто глибокий опис існуючих протоколів передачі даних, що перевантажує цей розділ та «розмиває» висвітлення власних результатів дослідження автора роботи.
3. В першому абзаці п. 2.2.2 стверджується, що об'єкти 3 та 10 на рис. 2.5 є рекурсивними поряд з іншими, нерекурсивними. Варто було додати обґрунтування такого твердження.
4. Рисунки 3.5 – 3.7 відображають результати порівняння оцінок моделей організації управління за різними критеріями. В додатках варто було навести матриці парних порівнянь та результати розрахунків відповідно до методу аналізу ієрархій.
5. З ілюстративною метою варто було навести зразки записів в БД для актуальної/неактуальної, суперечливої/достовірної інформації у вигляді, в котрому вони використовуються в алгоритмах роботи запропонованої ІС.
6. Відповідно до пояснень до рисунка асоціативна функція формується, як вдосконалення пропозицій щодо асоціативних рішень на основі набутого досвіду, але сам рис. 3.8 не є циклічним орієнтованим графом.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Іцкович Вікторії Євгенівни на тему «Інформаційні технології дослідження параметрів стану довкілля промислового міста» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для інформаційних технологій. Дисертаційна робота 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 Іцкович Вікторія Євгенівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Тернопільського національного технічного
університету ім. Івана Пулюя, доцент



Сергій МАРЦЕНКО

