

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора Удовенка Сергія Григоровича на дисертаційну роботу Ткаченка Василя Володимировича «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру», що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

### **Актуальність теми роботи.**

Дисертаційна робота Ткаченка В. В. «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру» присвячена розв'язанню наукової задачі підвищення ефективності інформаційно-аналітичного забезпечення систем підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій за рахунок розробки інформаційної технології для підготовки оцінок, прогнозів, альтернативних рішень на основі створення універсальної моделі надзвичайної ситуації та використання інтелектуальних методів обробки екологічної інформації.

У сучасних умовах формування нової структури соціально-економічних відносин відповідно до євроінтеграційних прагнень України зростає роль використання інформаційних технологій задля забезпечення ефективного управління. Впровадження інформаційних систем обробки даних в режимі реального часу дозволяє удосконалювати процеси прийняття рішень в складних системах, що особливо важливо для систем підтримки прийняття рішень в умовах виникнення надзвичайних ситуацій. Сучасне управління наслідками різного роду надзвичайних ситуацій базується на інтеграції та консолідації даних екологічного моніторингу в режимі реального часу, створення експертних систем та баз знань з екологічної безпеки, координації дій та інформаційній підтримці при організації взаємодії підрозділів.

Натомість, системою управління практично не аналізуються питання щодо створення та розгортання інформаційної інфраструктури для забезпечення штабу з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій оперативною інформацією та визначенням рекомендацій відповідно до динаміки змін стану екологічної системи. Зокрема, для прийняття

оперативних рішень не використовується консолідована інформація, яка дозволяє використовувати базу знань та визначити координаційні міри при виникненні позаштатних ситуацій, що підвищує ефективність використання наявних ресурсів. Таким чином, актуальність дисертаційної роботи обумовлена фактичною відсутністю моделей та інформаційних технологій збору та обробки оперативних даних з метою підтримки процесів прийняття рішень щодо інформаційного забезпечення штабів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

**Зв'язок виконаного дослідження з галузевими науковими програмами, пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки.**

Дисертаційна робота виконана у відділі радіаційного, хімічного, біологічного захисту та екологічної безпеки Науково-дослідного центру Збройних Сил України «Державний океанаріум» відповідно до таких науково-дослідних робіт: «Дослідження шляхів підвищення ефективності заходів РХБ захисту за рахунок застосування перспективних роботизованих комплексів» (ДР №0301U000788); «Удосконалення системи екологічної безпеки морської акваторії у районах базування Військово-Морських Сил Збройних Сил України» (ДР №0301U000733), а також ініціативної теми кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» «Розробка інформаційного забезпечення управління ефективністю та якістю в складних системах за умови євроінтеграції України» (ДР №0117U004806), де здобувач був виконавцем окремих розділів.

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи.**

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Ткаченка В. В., обумовлена ретельним аналізом літературних джерел щодо теми дослідження, коректним і обґрунтованим вибором теми і завдань дослідження, а також використанням сучасних методів дослідження. Зокрема, запропоновані автором моделі та інформаційна технологія базуються на використанні перевірених принципів і методів системного аналізу, теорії розподілених систем управління, логіки предикатів першого порядку, математичного програмування та теорії прийняття рішень. Отримані теоретичні результати підтверджені модельними експериментами та не суперечать загально відомим фактами,

знанням та методам, що свідчить про обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок задач, застосуванням відомих математичних методів аналізу, відповідністю змісту математичних моделей фізичній суті описуваних процесів. Проведені в дисертаційному дослідженні експерименти характеризуються коректністю постановки та аналізом результатів.

**Наукова новизна результатів роботи** полягає в тому, що теоретичні та експериментальні дослідження, проведені здобувачем, дозволили вирішити актуальну науково-практичну задачу підвищення ефективності інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень під час виникнення надзвичайних ситуацій транскордонного характеру шляхом зниження часу обробки моніторингових даних та вдосконалення комунікації інформаційних підсистем і компонентів. У рамках вирішення цієї задачі отримані такі найбільш суттєві наукові результати:

– отримав подальший розвиток комплексний підхід до вирішення задач координації для забезпечення процесу прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру на основі методу збору та ідентифікації інформації шляхом використання комплексу еталонних моделей для збору даних із зовнішніх джерел, що дозволило зменшити обсяги даних для передачі та обробки;

– удосконалено принципи побудови системи реєстрації та обробки даних на основі моделей ідентифікації стану екологічної безпеки. Запропоновано модель вимірювання рівня екологічної безпеки на основі ідентифікації ознак екологічного стану. Запропонована у роботі модель оцінювання стану навколишнього середовища дозволяє визначити рівень екологічної безпеки на основі отриманих значень індикаторів за результатами моніторингу;

– удосконалено інформаційну технологію підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру на основі використання комплексу моделей моніторингу та ідентифікації екологічної інформації, що дозволило скоротити час на формування рішень та підвищити повноту та своєчасність інформаційної підтримки.

Викликають певний науковий інтерес також еталонна модель інтероперабельності компонентів інформаційних систем в умовах

виникнення надзвичайних ситуацій та концептуальна модель зовнішнього компоненту інформаційної системи, які створюють методичний базис для розгортання інформаційної інфраструктури.

Теоретичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у тому, що вони розширюють науково-методичну основу для розробки автоматизованих систем збору та обробки даних в режимі реального часу з метою зниження часу вироблення та прийняття рішень, що дозволяє підвищити оперативність та ефективність управління в системі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

#### **Практичні результати роботи, їх рівень і ступінь впровадження.**

Практичне значення результатів роботи полягає в тому, що розроблені моделі та інформаційна технологія підтримки прийняття рішень дозволяють автоматизувати процес збору оперативної екологічної інформації та побудувати автоматизовану систему координації дій при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Ступінь впровадження результатів дисертаційної роботи підтверджується довідками про їх використання у Розрахунково-аналітичному центрі Головного управління оперативного забезпечення Збройних Сил України (м. Київ), Головному управлінні державної служби України з надзвичайних ситуацій в Одеській області (м. Одеса), а також у ТОВ «ОПТИМА» (м. Харків). Результати дисертаційного дослідження впроваджені також у навчальний процес кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління НТУ «ХП» та у навчальний процес кафедри хімії та бойових токсичних хімічних речовин Військового інституту танкових військ НТУ «ХП».

#### **Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях.**

За результатами дисертаційних досліджень здобувачем опубліковано 21 наукову працю: 7 статей у фахових наукових виданнях України з технічних наук (з них 4 статті входять до міжнародних наукометричних баз) та 14 публікацій у матеріалах науково-технічних конференцій.

У цілому рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях відповідають необхідним вимогам.

#### **Оцінка змісту дисертації та автореферату**

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

У вступі наведено обґрунтування актуальності теми дисертації, показано зв'язок роботи з науковими програмами і темами, сформульовані мета і основні задачі дослідження, визначено наукову новизну отриманих результатів, їх теоретичну та практичну значущість, наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію та публікації результатів, її структуру і обсяг.

У першому розділі дисертації проведено аналіз сучасного стану наукових досліджень в області екологічного моніторингу та технологій оцінки ризику виникнення надзвичайних ситуацій. Відзначено, що існує глобальна проблема контролювання показників навколишнього середовища на трансграничних територіях, адже забезпечення повної інформації та чіткого плану координації дій у разі виникнення надзвичайної ситуації є ускладненим. На основі аналізу обґрунтовано доцільність розробки моделей та інформаційної технології збору даних з використанням електронних вимірювальних пристроїв дистанційного спостереження в режимі реального часу. Отримані дані мають бути оперативно передані в командні центри для координації діяльності та забезпечення комунікації між різними географічно відокремленими підрозділами.

У другому розділі наведені базові положення розробки моделей ідентифікації виникнення надзвичайних ситуацій транскордонного характеру та аналізу типових задач прийняття рішень в умовах виникнення надзвичайних ситуацій. Формалізовано процеси управління екологічною системою та сформульовано постановку завдання ефективного управління в умовах надзвичайних ситуацій у загальному вигляді. Проведено аналіз типової задачі прийняття рішень в надзвичайних ситуаціях транскордонного характеру. Розроблено метод збору та ідентифікації інформації для підтримки прийняття рішень в умовах виникнення надзвичайних ситуацій за рахунок формалізації інтелектуальних процесів сприйняття екологічної інформації на основі використання апарату алгебри скінченних предикатів.

У третьому розділі вирішуються задачі розробки моделей відображення поточного стану навколишнього середовища та оцінки екологічної ситуації на основі обробки моніторингових даних інформаційної системи екологічної безпеки. Запропоновано інформаційну технологію підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру. Проведено дослідження джерел та потоків

екологічної інформації, яка використовується в процесі прийняття рішень при організації взаємодії та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

У четвертому розділі представлено результати дослідження щодо забезпечення інтеперабельності компонентів інформаційної системи шляхом створення концептуальних моделей приладів та зовнішніх підсистем. Розглянуто питання розробки компонентів інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру. Проведено апробацію розроблених моделей та алгоритмів на основі моделювання сценарію виникнення надзвичайних ситуацій транскордонного характеру та процесу організації взаємодії та прийняття рішень. В цілому за результатами експерименту зроблено висновок, що управляючі дії виробляються за допустимий час.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел охоплює 183 найменувань. Відповідні публікації в сукупності формують досить повне і об'єктивне сучасне уявлення про стан досліджуваної теми.

У додатках наведені документи, які підтверджують практичну цінність отриманих теоретичних результатів.

Текст автореферату ідентичний за змістом основних положень дисертації та досить повно відображає основні наукові результати роботи.

#### **Відповідність дисертації паспорту спеціальності.**

Дисертаційну роботу виконано у відповідності до пунктів 2 (розроблення інформаційних технологій для аналізу та синтезу структурних, інформаційних і функціональних моделей об'єктів і процесів, що автоматизуються), та 3 (розроблення моделей і методів автоматизації виконання функцій і завдань виробничого й організаційного управління у звичайних і багаторівневих структурах на основі створення і використання нових інформаційних технологій), зазначених в паспорті спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

#### **Зауваження по дисертації.**

1. Дисертаційна робота присвячена головним чином вирішенню завдань збору даних системи екологічної безпеки та створенню відповідної інформаційної технології. Слід було б приділити більше уваги питанням прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій.

2. З тексту дисертаційної роботи не цілком зрозуміло, як саме здійснюється ідентифікація виникнення надзвичайної ситуації транскордонного характеру та які засоби моніторингу і дані яких вимірювань для цього застосовуються.

3. Доцільно було б зазначити, при виникненні яких саме типів надзвичайних ситуацій відповідно до «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України, можна використовувати розроблену автором інформаційно-аналітичну систему.

4. В підрозділі 2.2 здійснюється формалізація управління екологічною системою в умовах виникнення надзвичайної ситуації (с. 55, формула (2.2)). Втім не зрозуміло, про яку множину виконаних умов йдеться та чому управління здійснюється тільки для екологічних систем, а не розглядаються техногенні об'єкти та системи.

5. Доцільно було б оцінити складність алгоритмів логічного виведення на базі метаправил (с. 78-80), тобто оцінити кількість правил та дослідити фактори, що впливають на швидкість та точність виведення.

6. В дисертаційній роботі використовується забагато специфічних термінологічних понять та скорочень, які не завжди є загальноприйнятними.

7. В основних розділах або додатках до дисертації слід було б навести елементи опису програмної реалізації інформаційної системи (графічний інтерфейсу, діаграми класів тощо).

### **Загальний висновок.**

Дисертаційна робота Ткаченка Василя Володимировича «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, спрямованим на підвищення ефективності інформаційно-аналітичного забезпечення систем підтримки прийняття рішень при виникненні надзвичайних ситуацій транскордонного характеру за рахунок використання розроблених моделей та інформаційної технології. Вважаю, що за актуальністю обраної теми, достовірністю і обґрунтованістю висновків, новизною досліджень, значимістю отриманих результатів для науки і практики дисертаційна робота повністю відповідає

вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Ткаченко Василь Володимирович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,  
завідувач кафедри  
інформатики та комп'ютерної техніки  
Харківського національного економічного  
університету ім. С. Кузнеця,  
доктор технічних наук, професор

С. Г. Удовенко

Підпис Удовенка Сергія Григоровича засвідчує  
Вчений секретар  
Харківського національного економічного  
університету ім. С. Кузнеця



О. В. Писарчук