

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Нагорного Євгена Ігоровича**
на тему **«Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при
виникненні небезпечного радіаційного забруднення місцевості»**,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань
Інформаційні технології за спеціальністю 122 - Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота **Нагорного Євгена Ігоровича** «Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при виникненні небезпечного радіаційного забруднення місцевості», присвячена розробленню моделей та методів рекомендаційної підтримки прийняття рішень для збору і обробки інформації при виникненні радіаційного забруднення місцевості. Актуальність розглянутої проблематики визначає загальні заходи у сфері інформаційних систем для моніторингу небезпечного радіаційного забруднення місцевості у цілому та інформаційні технології підтримки прийняття рішень з метою створення безпечних умов для життя населення. Розглянуто осередки радіаційного забруднення та сутність адаптивного управління територіально розосереджених мереж. Методи прогнозування радіоактивного забруднення місцевості при ядерних вибухах та надзвичайних ситуаціях враховують дані спостережень, інформаційний ресурс території досліджень, структуру та склад спостережень, інтегровані показники території та об'єктів досліджень. У роботі проведено аналіз існуючого стану методики виявлення радіаційного забруднення місцевості, огляд моделей, методів та підходів, що використовуються при розробленні інформаційних технологій рекомендаційної підтримки рішень. Математичний опис моделі поширення радіоактивної хмари в приземному шарі атмосфери дозволяє розрахувати потужність дози випромінювання на сліді радіоактивної хмари при аварії ядерного реактора.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- вперше розроблено математичні моделі послідовної параметричної адаптації радіоактивного забруднення місцевості за даними радіаційної

розвідки при малій щільності точок контролю, використовуючи апріорну інформацію про осередки радіоактивного забруднення і метеоумови;

- вперше розроблено методи екстраполяції потужності дози випромінювання в часі для автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на основі методу лінійної оптимальної інтерполяції;

- вперше розроблено алгоритм формування цифрового зображення поля радіоактивного забруднення місцевості, які використовуються для відображення зон забруднення, небезпечних в радіаційному відношенні;

- удосконалено існуючі методичні підходи та методи контролю підтримки прийняття рішень при виникненні небезпечного радіаційного забруднення місцевості в природно-техногенній системі;

- набула подальшого розвитку єдина система методів і алгоритмів обробки інформації про радіоактивне забруднення місцевості при виявленні радіаційної небезпеки.

Достовірність наукових результатів забезпечується застосуванням теоретичних та практичних експериментальних методів, методів математичної статистики, ДЗЗ-ГІС технологій. Для вирішення задач структурування інформаційних потоків застосовано метод структурного та параметричного аналізу.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору у відділі досліджень навколишнього середовища під керівництвом завідуючого відділом, доктора технічних наук, професора Триснюка Василя Миколайовича.

Отже, в дисертаційній роботі вирішено наукове завдання, підвищення достовірності інформаційної та функціональної безпеки радіаційного забруднення місцевості, на основі використання мобільних комплексів геоінформаційних та аерокосмічних технологій.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Нагорного Є.І. 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 технічних наук.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Нагорного Євгена Ігоровича 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.

Робота виконана якісно, із застосуванням логічних переходів та узагальнень, викладена науковим стилем. Загальноприйнята термінологія та спеціальні терміни використані відповідно своєму значенню з необхідним поясненнями.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг роботи становить 207 сторінок, з яких 161 сторінка основного тексту.

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.

У **першому розділі** проаналізовано тенденції розвитку інформаційних технологій підтримки прийняття рішень при виникненні небезпечного радіаційного забруднення. У залежності від цільової функції та обмежень застосовано задачі математичного програмування для створення необхідних комп'ютерних моделей забезпечення передачі інформації для адаптивного управління та моніторингу небезпечного радіаційного забруднення місцевості

Дослідження, проведені здобувачем показали, що оптимальний об'єм інформації про фактичну радіаційну обстановку забезпечується за наявності одного виміру на 3-6 км² на регіональному рівні і на 25-30 км² – на національному. Сьогодні прийнято що при веденні радіаційної розвідки один вимір повинен проводитися на площі 3-6 км² з використання методу інтерполяції.

У **другому розділі** проведено дослідження оцінки послідовної параметричної адаптації моделі радіоактивного забруднення місцевості за даними радіаційної розвідки, а також розроблення алгоритмів обробки даних радіаційного забруднення місцевості в умовах недостатньої повноти вихідних даних. В роботі запропоновано алгоритм послідовної параметричної адаптації прогностичної моделі, що показав принципову можливість формалізації цього процесу при радіаційному забрудненні місцевості від ядерних вибухів.

Даний розділ присвячений вирішенню цих актуальних питань, а також розробці методів уточнення меж локально-однорідної області по наявній вибірці вимірювань і екстраполяції в часі характеристик поля радіаційного забруднення місцевості.

Третій розділ присвячено розробленню інформаційних технологій підтримки прийняття рішень при виникненні радіаційного забруднення місцевості. Моделювання радіоактивного забруднення місцевості проводиться з

використанням математичного апарату. В якості критеріїв оцінки адекватності отриманої моделі використано максимальну відносну похибку визначення потужності дози випромінювання, середню відносну похибку і дисперсію відносної похибки. Це дозволяє у декілька разів (до 3-х і більше) зменшити похибку відновлення потужності дози випромінювання. Вона може застосовуватися при щільності точок контролю значно нижче нормативних (до $0,02 \text{ км}^2$).

Корекція параметрів цифрового зображення проводиться за рахунок зміни розмірів, форми і орієнтації локально-однорідної області залежно від напрямку і величини градієнта в однорідній ізотропній ділянці поля потужності дози випромінювання.

У четвертому розділі роботи запропоновано шляхи удосконалення інформаційних технологій підтримки прийняття рішень при виникненні радіаційного зараження. Для своєчасного забезпечення інформацією про радіаційну обстановку запропоновано використовувати БПЛА для патрулювання та розвідки району радіаційного забруднення. Цінність отриманої із зазначених джерел інформації, при вирішенні задач управління, зростає порівняно з інформацією, що отримана наземними засобами розвідки. Розроблено інтеграційну систему дистанційного моніторингу безпроводних сенсорних мереж із мобільними сенсорами БПЛА, телекомунікаційними наземними вузлами та аероплатформами, яка входить в єдине інформаційне поле радіаційної розвідки в районі радіаційного забруднення.

Загальні висновки висвітлюють основні наукові результати наукові завдання.

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 18 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 4 статті у наукових виданнях за спеціальністю, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 2 статті у фахових наукових виданнях, що підтверджують апробацію результатів, 3 колективні монографії, 3 статті у науковометричній базі «SCOPUS», 6 тез доповідей у міжнародних наукових конференціях.

Всі роботи виконані на належному науковому рівні, що доведено незалежним рецензуванням в процесі подачі матеріалів до друку, з дотриманням правил академічної доброчесності та мають особистий внесок здобувача у вигляді теоретичних та практичних досліджень.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота має наступні недоліки та зауваження:

1. На рис. 2.5. запропоновано алгоритм уточнення вихідних даних параметризованої моделі, на основі вимірювань потужності дози випромінювання. Прошу уточнити вихідні множини осередків радіаційно-хімічного забруднення місцевості.

2. Які критерії моделювання маються на увазі, що розглянуті в третьому розділі при розробці функціональної схеми спеціального програмного забезпечення “Виявлення радіоактивного забруднення місцевості за даними радіаційної розвідки”?

3. В третьому розділі відмічено “.... Дослідження показали, що при значеннях градієнта потужності дози випромінювання 0,8 і більше при реалізації методу оптимальної лінійної інтерполяції виникають похибки, що призводять до погіршення результату....” Для рецензента не зрозуміло, яку вибірку треба розглядати?

4. Функціональна схема роботи одного циклу процедур моделювання даних радіаційної розвідки приведена на рис. 3.6. , однак не зовсім зрозуміло, яка послідовність цих розрахунків?

5. В 3 розділі розглянуто програмний модуль параметричної адаптації моделі радіоактивного забруднення місцевості. Прошу уточнити основні складові цього модуля і для чого він створений.

6. На думку рецензента наприкінці висновків кожного розділу слід зазначити, в яких роботах були опубліковані результати, викладені в розділі.

7. В роботі зустрічаються поодинокі одрукування.

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 Нагорного Є.І. на тему «Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при виникненні небезпечного радіаційного забруднення місцевості» 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 Нагорний Євген Ігорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

Старший науковий співробітник
Інституту телекомунікацій і
глобального інформаційного простору
НАНУ, к.т.н., ст. досл.

 Ольга КРЯЖИЧ

Підпис Ольги Кряжич засвідчую:

Вчений секретар Інституту телекомунікацій і
глобального інформаційного простору НАНУ
к.т.н.

 Вікторія КЛИМЕНКО



«29» листопада 2024 року