

## РЕЦЕНЗІЯ

рецензента 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.**

Останнім часом у світовій ядерній енергетиці все більше уваги приділяється питанням підвищення безпеки АЕС щодо забезпечення їх стійкості, як спільна дія землетрусу та затоплення АЕС Fukushima-Daiichi або численні довгострокові знеструмлення всіх енергоблоків на промайданчику Запорізької АЕС внаслідок ведення бойових дій на території України. Для протидії таким загрозам необхідне переосмислення підходів до забезпечення безпеки, що вимагає модернізацію саме систем управління аваріями ядерних енергоустановок.

Дисертаційна робота Нагорного Євгена Ігоровича на тему «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 з метою контролю екологічної безпеки території.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблена єдина система моделей та методів обробки інформації про радіоактивне забруднення місцевості при виявленні радіаційної обстановки в автоматизованих системах контролю при малій щільності точок контролю з урахуванням апріорної інформації про осередки радіоактивного забруднення місцевості.

Основні зусилля представленого дослідження спрямовані на вирішення саме цих питань і пропонують обґрунтовані рішення з врахуванням виникнення небезпечного радіаційного забруднення місцевості.

**Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у вирішенні задач дослідження, а саме :

- 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 класичних методів системного аналізу, застосовуючи теорію ймовірностей і математичної статистики, контактні методи екологічного моніторингу.

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

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання з розробки та удосконалення методів та моделей геоінформаційних систем для оцінки та прогнозу якості ґрунтів в умовах екологічного навантаження та підвищення ефективності прийняття управлінських рішень 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 Нагорного Є.І. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 12 Інформаційні технології та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми 122 Комп'ютерні науки.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у інженерно-технологічний науковий напрям.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна



робота Нагорного Є.І. 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.

Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні та відповідає вимогам академічної чесності.

### **Мова та стиль викладення результатів -**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Загалом, дисертація відзначається послідовним, доступним та науково обґрунтованим викладенням, яке відповідає найвищим стандартам академічної спільноти. Окрім вищезазначеного, можна також додати наступне: дисертація чітко структурована, що полегшує читачеві навігацію по тексті, здобувач використовує різні методи пояснення матеріалу, такі як таблиці, діаграми та приклади, що робить його більш зрозумілим, дисертація добре ілюстрована, що робить її більш візуально привабливою, автор вміло використовує цитати та посилання, що підтверджує його ґрунтовні знання в цій галузі.

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

У **вступі** здобувач чітко описує актуальність теми дослідження, ставить перед собою мету та завдання, а також чітко формулює наукову та практичну новизну своїх результатів.

У **першому** розділі розглянуто загальний огляд рекомендаційних систем та їх видів, включаючи задачі виявлення фактичної радіаційної обстановки в автоматизованих системах контролю за нею. Методика Пасквилла-Гиффорда, яка використана в роботі орієнтована на особливості автоматизованих систем контролю радіаційної обстановки, дозволяє уточнювати параметри моделі за показаннями датчиків і тим самим підвищувати її достовірність. В той же час, за певних умов, модель може некоректно описувати радіоактивне забруднення місцевості, причому, чим більше часу пройшло з моменту аварії, тим нижче достовірність моделі.

У **другому розділі** проведено дослідження оцінки послідовної параметричної адаптації моделі радіоактивного забруднення місцевості за даними радіаційної розвідки, а також розроблено алгоритмів обробки даних радіаційного забруднення місцевості в умовах недостатньої повноти вихідних даних. В розділі вирішено завдання технології оцінки послідовної параметричної адаптації моделі радіоактивного забруднення місцевості даними

радіаційної розвідки, а також розробки алгоритмів обробки даних про радіоактивне забруднення місцевості в умовах недостатньої повноти вихідних даних. Вирішення цієї задачі засновані на ідеї виділення з малих вибірок вимірювань потужності дози випромінювання, за певних умов, так званої, структурної інформації про поле радіоактивного забруднення місцевості.

У **третьому розділі**, на основі проведених моніторингових даних розроблене спеціальне програмне забезпечення призначене для виявлення фактичного радіаційного забруднення місцевості за даними радіаційної розвідки.

Запропонована методика послідовної параметричної адаптації моделі радіоактивного забруднення місцевості за даними радіаційної розвідки дозволяє оцінити і у ряді випадків поліпшити в 2-3 рази якість прогнозу радіаційного забруднення місцевості.

Методика може використовуватися при щільності точок розвідки, рівної 1 точка на  $50 \text{ км}^2$  і більше, що важливо на початкових стадіях виявлення фактичної радіаційної обстановки.

У **четвертому розділі** роботи запропоновано шляхи удосконалення інформаційних технологій підтримки прийняття рішень при виникненні радіаційного зараження. Здобувач чітко формулює проблему, пропонує нові методи та алгоритми, а також експериментально підтверджує їх ефективність.

Розглянуто використання методу інтерполюючого полінома для визначення виду вагової функції. Розглянута методика уточнення прогнозу на основі постів контролю, отриманих в динаміці формування радіоактивного забруднення місцевості, що може бути використана на окремих етапах виявлення радіаційної обстановки, та дозволить фіксувати час характерних змін величини потужності дози випромінювання з незначними погрешностями.

Загальні висновки висвітлюють основні наукові результати та наукове 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 наукометричній базі «SCOPUS», 6 тез доповідей у міжнародних наукових конференціях.



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

Опубліковані праці здобувача мають високий науковий рівень, в яких ґрунтовно та в повному обсязі висвітлені основні наукові положення, результати та висновки дисертаційних досліджень. Особистий внесок автора не викликає жодних сумнівів. У всіх публікаціях дотримано принципів академічної доброчесності.

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

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. На думку рецензента не зрозуміло якими правилами керувався дисертант при цифровому зображенні локально-однорідній області поля ПДВ?

2. В розділі 3. відмічено “..... до аналізу роботи запропонованого моделювання, доцільно розглянути, які значення приймають вибрані критерії оцінки адекватності моделі (середня і максимальна відносні похибки відновлення даних в точках виміру і середньоквадратичне відхилення похибки).....”. Для рецензента не зовсім зрозуміло як необхідно оцінити, наскільки чутлива модель до похибок вимірювань потужності дози випромінювання, координат точок вимірювань і щільності точок розвідки за умови, що дані про осередки радіоактивного забруднення і метеоумови похибок не мають.

3. В роботі розглянуто технології моделювання радіоактивного забруднення місцевості та метеоумов. Прошу уточнити можливість формування вихідних даних параметризованої моделі.

4. Які основні етапи перевірки можливості адаптації моделі за наявності грубих похибок визначення напрямку вітру?

5. В роботі зустрічаються незначні граматичні помилки.

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

### **Висновок про дисертаційну роботу**

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Нагорного Євгена Ігоровича 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 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Рецензент:**

Провідний науковий співробітник  
Інституту телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору НАН України,  
д.т.н., доцент



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

М.П. «24» листопада 2024 року

*Підпис провідного наукового співробітника Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, д.т.н., доцента Олександра Терентьєва засвідчую.*

*Вчений секретар Інституту телекомунікацій і Глобального інформаційного простору НАН України, к.т.н., с.н.с.*



Вікторія КЛИМЕНКО