

## **РЕЦЕНЗІЯ**

на дисертаційну роботу **Голована Юрія Мироновича**  
на тему **«Геоінформаційні технології оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні»**, представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 - Комп'ютерні науки

### **Актуальність теми дисертації.**

Дисертаційна робота «Геоінформаційні технології оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні», присвячена розробці та удосконаленню геоінформаційних систем для оцінки та прогнозу еколого-ресурсної якості ґрунтів на регіональному рівні в умовах антропогенного навантаження на геохімічні ландшафти та підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

Дисертантом Голованом Ю.М. вивчено, узагальнено та виконано аналіз наукової літератури з досліджуваної тематики, заплановано та проведено обробку та аналіз одержаних статистичних даних, зокрема розроблено та побудовано електронні карти, наповнено відповідні бази даних тематичними шарами, результатами дешифрування космознімків, а також запропоновано систему екологічного контролю за станом довкілля у площині взаємодії між використанням земельних природних ресурсів та життєдіяльністю водних екосистем.

Актуальність теми доведена тим, що у створюваній системі використання супутникових даних необхідно застосувати інноваційний підхід, заснований на поєднанні наземних і космічних даних в моделях природних і техногенних процесів. Цей підхід дозволяє досягти якісно нового рівня при вирішенні завдань моделювання, прогнозування та інформаційної підтримки управлінських рішень на складових ґрунтового покриву на територіях агро- та урбоценозів.

Робота є підсумком наукових досліджень, виконаних у 2018-2023 роках з метою розробки методів, технологій та засобів комплексного моніторингу ґрунтів для підвищення оперативності та ефективності досліджень з використанням ДЗЗ-технологій.

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

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- обґрунтовано наукові та методичні підходи предметно-орієнтованої оцінки даних ґрунтового покриву на регіональному рівні на основі технології геоінформаційних систем і дистанційного зондування Землі з космосу;

- розроблено ієрархічну модель розвитку ерозійних процесів для оцінювання земель сільськогосподарського призначення;

- розроблено методи і моделі ідентифікації техногенезу ґрунтів, із застосуванням дистанційних методів лабораторно-польових вимірювань запропоновано картографічну схему екологічного забруднення ґрунтового покриву Тернопільської області;

- створено фактографічні та картографічні моделі техногенного та антропогенного навантаження на локальну систему з одночасним поєднанням контактних і дистанційних методів, даний підхід забезпечує об'єктивність первинної, аналітичної і прогностичної екомоніторингової оцінки ґрунтів.

Достовірність наукових результатів забезпечується застосуванням класичних методів інформаційних та телекомунікаційних систем, аналізу системного підходу до вивчення оцінки якості ґрунтів, перевіркою отриманих результатів за допомогою теорії ймовірностей і математичної статистики, застосування методу дистанційного зондування Землі та контактних методів екологічного моніторингу.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України у відділі досліджень навколишнього середовища під керівництвом завідуючого відділом досліджень навколишнього середовища, доктора технічних наук, старшого наукового співробітника 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 антропогенного 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 Голована Ю.М. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерна наука 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 співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Голована Юрія Мироновича 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 грамотною українською мовою. 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 дисертації 155 сторінок.

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 проведено огляд літературних джерел за темою дисертації та встановлено особливості розвитку, експлуатації та відновлення ґрунтів на територіях, які порушені антропогенною діяльністю. Охарактеризовано використання геоінформаційних систем під час моніторингу ґрунтів та визначено їх нові функції. Визначено інструментальні моделі для вирішення геоінформаційних задач оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні.

У **другому** розділі представлено розроблені автором дистанційні методи моніторингу ґрунтового покриву, які спрямовані на забезпечення точного просторового суміщення матеріалів, отримання з них динамічної цільової інформації і потребує вибору відповідної технології обробки даних ґрунтового покриву. Виділені основні параметри, які змінюють свої показники у процесі експлуатації інженерної ґрунтозахисної функції, що пов'язану з поглинанням діоксиду вуглецю, затримання пилу та сажі внаслідок проведеного екологічного моніторингу у 2018-2023 роках. За результатами експериментів було обґрунтовано математичну модель зображення, використовуючи бімодальні нормальні закони розподілу.

У **третьому** розділі, на основі проведених моніторингових даних та отриманих результатів було розроблено нове інформаційно-технічне супроводження оцінки забруднення ґрунтів та на основі вдосконалених розрахункових та графічних методів були побудовані поелементні еколого-геохімічні карти вмісту того чи іншого елемента в ґрунтах. Вдосконалено метод

подвійного огляду передбачає виконання вимірювань для кожної точки ґрунтової поверхні під двома різними кутами зйомки. Загалом, використання космічних знімків та геодезичних даних дозволяє отримати необхідну інформацію для прийняття управлінських рішень щодо екологічної стійкості території та ерозійних процесів.

У **четвертому** розділі на основі інтеграції інформаційних ресурсів та інформаційної взаємодії суб'єктів моніторингу ґрунтів розроблено функціональну комплексну модель геоінформаційних систем для оцінки та прогнозу якості ґрунтів, що базується на створенні та забезпеченні функціонування єдиної автоматизованої підсистеми збору, обробки, аналізу й зберігання даних та інформації. Об'єднання інформаційних підсистем забезпечує створення комплексної оцінки геоінформаційних систем для оцінки і прогнозу якості ґрунтів. Розглянуто ступені інформатизації мережі моніторингу ґрунтів та визначено цільову орієнтацію на конкретний тип управлінського рішення. Побудовано триангуляційну модель місцевості (TIN) на основі векторного шару ізоліній, проводячи оцифрування інформації з растрової карти. Запропоновано стратегія оцінювання стану ґрунтового покриву на основі інформаційних технологій.

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 22 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 7 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus, 1 патент України на корисну модель; 1 розділ в колективній монографії, що рекомендована до друку Вченою радою Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України та пройшли рецензування.

Також результати дисертації були апробовані на 11 наукових фахових 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 виконаної експериментальної частини, проведеного екологічного моніторингу, виконаних математичних розрахунків, обробки та аналізу отриманих даних, побудови математичних моделей, прогнозування стану ґрунтового покриву.

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. В 1 розділі, при огляді наукометричних джерел, було б доцільно більше уваги приділити огляду міжнародних публікацій та джерел їх висвітлення.

2. В 2 розділі досить актуально розглянуто аналіз методів ідентифікації забруднень ґрунтового покриву та наведені результати експерименту, проведеного в Тернопільській області, де синхронно з космічною зйомкою відбиралися проби ґрунту, води для виміру загальної концентрації зважених речовин. Знімки яких космічних апаратів використовувались і яка їх роздільна здатність?

3. В розділ 3 сказано «...Особливу увагу приділено математичному моделюванню та побудові 3D моделей досліджуваної території для прогнозування небезпечних процесів ґрунтового покриву...», яким програмним забезпеченням користувалися в роботі?

4. По тексту роботи іноді не вистачає посилань на окремі рисунки, тому не завжди можна оцінити особистий внесок дисертанта чи цитування.

5. В роботі зустрічаються окремі граматичні помилки та неточності посилань на окремі джерела.

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 Голована Юрія Мироновича на тему «Геоінформаційні технології оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні» 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 Голован Юрій Миронович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Рецензент:**

Провідний науковий співробітник  
ІТГП НАН України, д.т.н., ст. досл.



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

М.П.

«07» серпня 2023 року

*Свідомо засвідчую:*  
Вчений старший  
ІТГП НАНУ,  
д.т.н., д.ф.с.



Вікторія КЛИМЕНКО

