

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Голована Юрія Мироновича**
на тему «**Геоінформаційні технології оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні**», представлена 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.

Актуальність теми доведена обумовлюється тим, що визначено велику кількість інструментальних моделей для вирішення геоінформаційних задач оцінки і прогнозу якості ґрунтів на регіональному рівні. В роботі застосовано алгоритм кластеризації, який базується на яскравісних відмінностях поверхні ґрунту за рахунок протікання визначених природних та антропогенних процесів та дозволив виділити ділянки поверхні ґрунтів, які відрізняються від загальної фонові характеристики. Точність розробленого алгоритму векторизації виділених ділянок за даними космічних знімків дозволяє здійснити структурування растрових даних, що оброблюються.

Дисертаційна наукова робота є циклом 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.

За результатами експериментів було обґрунтовано математичну модель зображення, використовуючи бімодальні нормальні закони розподілу. Отриманий алгоритм застосовується для зображень, які отримані в інших спектральних діапазонах для виділення і подальшого аналізу поверхні.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

– обґрунтовано науково-методичні підходи оцінки і прогнозу якості ґрунтового покриву на регіональному рівні на основі дистанційного зондування Землі з космосу;

– розроблено методи і моделі ідентифікації техногенезу ґрунтів, із застосуванням дистанційних методів лабораторно-польових вимірювань;

– створено фактографічні моделі техногенного та антропогенного навантаження на локальну систему з одночасним поєднанням контактних і дистанційних методів, запропоновано картографічну схему екологічного забруднення ґрунтового покриву Тернопільської області;

– вдосконалено основні властивості системи маршрутизації на мережному рівні між вузлами, що взаємодіють та передається окремими пакетами.

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, 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 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 Голована Ю.М. 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 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 наукометричних джерел досліджуваної тематики та встановлено особливості розвитку, експлуатації та відновлення ґрунтів на територіях, які порушені антропогенною діяльністю. Проведено аналіз 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 комплексну технологію використання даних ДЗЗ для оцінки еколого-ресурсного стану ґрунтового покриву, що базується на послідовній обробці даних ДЗЗ за допомогою основних функціональних підсистем: введення, збереження, обробка та представлення результатів. За результатами експериментів було обґрунтовано математичну модель зображення, використовуючи бімодальні нормальні закони розподілу. Важливим аспектом реалізації алгоритму є застосування даних космічної зйомки, які отримуються у реальному режимі часу. Це дозволяє оновлювати інформацію щодо екологічного стану досліджуваних об'єктів та навколишнього середовища і враховувати дані метеорологічного прогнозу.

У **третьому** розділі, на основі проведених моніторингових даних та отриманих результатів проаналізовано та вдосконалено технологію виявлення аномалій екопараметрів ґрунтової поверхні за даними різночасової мультиспектральної зйомки. В роботі вдосконалено існуючу методику забезпечення відбору проб ґрунту за допомогою нових інструментальних методів та проведено аналітичні розрахунки ґрунтового покриву досліджуваної території. На основі геоінформаційних технологій створено карту екологічного стану ґрунтів території дослідження.

У **четвертому** розділі побудовано моделі рельєфу використовуючи дані цифрової радарної SRTM зйомки та векторний шар ізоліній висот. Для територій тестових ділянок побудовано триангуляційну модель місцевості (TIN)

на основі векторного шару ізоліній, що був створений на основі оцифрування інформації з растрової карти. За допомогою математичного апарату, класифікацій і моделювання удосконалено модель ефективного прийняття рішень для вивчення геоекотехнічних систем за матеріалами ДЗЗ. Застосовано можливості ArcGIS для вирішення задач екологічного моніторингу ґрунтів, яка має системний вплив на розробку моделі.

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. Якими показниками відображаються підвищення екологічної безпеки регіону при створеній картографічній моделі?

2. Чи розглядалися в роботі підвищення радіаційного фону і що зумовлює її сьогодні, тому що це актуальна тема, і на даний момент для всіх боляче відгукується.

3. В роботі проведено аналіз температурного режиму ґрунтового покриву, які джерела одержання цієї інформації,

4. В роботі відмічено, що на протязі чотирьох років 2018-2022 проведено експедиційні дослідження моніторингу ґрунтів на території Тернопільської області, прошу більш детально проаналізувати використане обладнання та дати пояснення інформаційно-керуючій системі.

5. В роботі зустрічаються граматичні та орфографічні помилки та відсутність окремих посилань на рисунки.

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

Головний науковий співробітник
ІТГП НАН України, д.т.н., проф.

Юрій КАЛЮХ



«07» серпня 2023 року

Вчений секретар
ІТГП НАН України,
д.т.н., е.н.с.

Вікторія КЛИМЕНКО