

Голові разової спеціалізованої вченої ради ДФ 005  
Державної установи «Науковий центр аерокосмічних  
досліджень Землі Інституту геологічних наук  
Національної академії наук України»

**В І Д Г У К**

кандидата технічних наук  
**ЗАЯЦЬ Ірини Володимирівни**  
на дисертаційну роботу Орленко Тетяни Анатоліївни на тему «Методика  
дистанційного геоекологічного моніторингу зсувного процесу правобережжя  
Канівського водосховища»,

яку представлено на здобуття ступеня доктора філософії  
з галузі знань 10 – Природничі науки  
за спеціальністю 103 – Науки про Землю

**Актуальність теми дисертації**

У дисертаційному дослідженні запропоновано та обґрунтовано методику дистанційного геоекологічного моніторингу та прогнозування зсувних процесів у межах правобережжя Канівського водосховища із використанням різномасштабних даних дистанційного зондування Землі та матеріалів, отриманих кліматичними, геологічними, геоморфологічними методами.

Спостереження зсувів та аналіз чинників, які впливають на розвиток зсувних процесів, прогнозування зсувної небезпечності є актуальними при плануванні діяльності та розвитку територіальних громад. Авторка запропонувала методику геоекологічного моніторингу, яка дає можливість здійснювати оперативну кількісну і якісну оцінку значної за розмірами площі, що є важливим при спостереженні за станом території.

У роботі розглянуто комплексний дистанційний геоекологічний моніторинг зсувних процесів з використанням космічних знімків радарного супутника Sentinel-1, даних супутників Landsat-8 і Sentinel-2 та використанням

інформаційних продуктів, отриманих при обробці даних дистанційного зондування Землі.

Отримані в процесі дослідження результати можуть використовуватися для прогнозування зсувної небезпеки, при розробці протизсувних заходів та попередження зсувів.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Обґрунтованість розробленої авторкою методики дослідження зсувних процесів підтверджується використанням тестових ділянок і отриманими результатами у вигляді карто-схем зсувних процесів на території Канівського водосховища.

### **Достовірність одержаних результатів**

Достовірність результатів підтверджується застосуванням розробленої методики геоекологічного моніторингу для виявлення небезпечних зсувних ділянок на території Ржищівської ОТГ, зокрема в межах дослідного полігону Витачів-Стайки на правобережжі Канівського водосховища. Результати проведених досліджень показали достатню точність та достовірність використання розробленої авторкою методики та сумісність одержаних результатів з даними польових завіркових спостережень.

### **Наукова новизна та важливість результатів**

Наукова новизна отриманих результатів досліджень авторки складається з 3 пунктів, кожен з яких розгорнуто та вказано конкретні параметри новизни, а саме:

*Вперше* розроблено методику дистанційного геоекологічного моніторингу зсувних процесів на основі даних радарної інтерферометрії та аналізу геологічних, геоморфологічних та біофізичних факторів, яка відрізняється від відомих новим кількісним ранжуванням чинників зсувонебезпеки та забезпечує більш достовірне та оперативне виявлення і картування зсувних процесів.

*Вперше* створено карту сприйнятливості до зсувів території правобережжя Канівського водосховища в межах Ржищівської ОТГ на ділянці Витачів-Стайки, яка базується на визначенні локалізації активних зсувних

ділянок за результатами комплексного аналізу даних радарної інтерферометрії, оптичного дистанційного зондування, геологічних, геоморфологічних і біофізичних особливостей ландшафту, що дозволило виявити та підтвердити польовими дослідженнями додаткові, не закартовані раніше зсувонебезпечні ділянки.

*Набула подальшого розвитку* методологія локального прогнозування зсувної небезпеки, що дозволило враховувати додаткові ознаки цих процесів та визначити потенційно активні ділянки зсувів в межах території дослідження на основі сучасних методів дистанційного зондування Землі, а також запропонувати комплекс превентивних заходів щодо їх усунення.

Представлені положення в цілому відображають новизну отриманих авторкою результатів і добре обґрунтовані в чотирьох розділах дисертації.

### **Аргументування та критичність оцінки запропонованих авторкою рішень порівняно з відомими**

Метою дисертаційної роботи є підвищення оперативності та достовірності прогнозування виникнення нових або активізації стабілізованих зсувів шляхом розробки методики дистанційного геоекологічного моніторингу зсувонебезпечних схилів. Об'єктом дослідження є чинники зсувних процесів правобережжя Канівського водосховища. Предметом дослідження є методи дистанційного геоекологічного моніторингу зсувних процесів.

В процесі розв'язання поставлених задач використовувалися: метод супутникової радарної інтерферометрії, дані оптичного дистанційного зондування; лінеаментний аналіз; структурно-геоморфологічний аналіз, геоінформаційні технології; метод аналізу ієрархій та методи математичної статистики.

На підставі сформульованої мети досліджень авторкою поставлені та коректно вирішені завдання роботи.

Сильною стороною даної дисертаційної праці є використання різних за сутністю методів дослідження: геологічних, геофізичних, польових досліджень, методів ДЗЗ, зокрема радарної інтерферометрії, з різними

методами сумісного їх опрацювання для отримання принципово нових результатів стосовно моніторингу та попередження зсувних процесів.

### **Практична значимість та важливість для галузі**

Важливість для галузі визначається створенням алгоритмів з оцінювання степені зсувних процесів з метою використання даних для розв'язку низки завдань гідротехнічного будівництва, інформування населення у випадку небезпечної паводкової ситуації, а також визначення земель, для безпечного розвитку територій. Така інформація є корисною для адміністрації територіальних громад та підприємств.

### **Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності**

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаної літератури (156 найменувань на 19 сторінках) та 8 додатків на 22 сторінках. Робота викладена на 185 сторінках, що містять 108 сторінок основного тексту, 50 рисунків і 12 таблиць.

У *першому розділі* авторкою розглянуто теоретичні засади дистанційного геоecологічного моніторингу зсувів, зокрема загальну характеристику та класифікацію зсувних процесів, поширення зсувних процесів на території України, чинники, які впливають на зсувні деформації схилів, методи дослідження та боротьби із зсувами. На підставі розглянутих положень та аналізу літературних джерел поставлено основні завдання дослідження.

У *другому розділі* детально проаналізовано вплив геолого-географічних та кліматичних чинників на зсувні процеси правобережжя Канівського водосховища.

У *третьому розділі* авторкою подано методику дистанційного геоecологічного моніторингу зсувних процесів правобережжя Канівського водосховища. Висвітлено алгоритм розрахунку вертикальних зміщень земної поверхні за методом радарної інтерферометрії, виконано аналіз геолого-геоморфологічних та біофізичних чинників активізації зсувних процесів, застосування методу аналізу ієрархій при створенні карти сприйнятливості території до зсувів та подано розроблену загальну методику дистанційного геоecологічного моніторингу зсувних процесів правобережжя Канівського водосховища.

У четвертому розділі подано результати виконаної перевірки розробленої методики дистанційного геоекологічного моніторингу зсувних процесів правобережжя Канівського водосховища та рекомендації щодо її застосування.

У висновках авторкою відображені основні результати дисертаційної роботи.

У дисертаційній роботі відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

### **Оцінка мови та стилю дисертації**

Дисертація є цілісною роботою, написаною науковим стилем мовлення з коректним застосуванням сучасної наукової термінології. Стил викладення матеріалів дисертації є доступним для сприйняття. Результати досліджень викладені логічно й послідовно. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» (Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки №759 від 31.05.2019).

### **Підтвердження повноти викладу результатів дисертації в наукових фахових виданнях**

За результатами досліджень опубліковано 13 наукових праць, у тому числі 1 глава у монографії (проіндексована в базі даних Web of Science); статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до Переліку наукових фахових видань України – 5 (з них 2 проіндексовані в базах даних Web of Science та Scopus); 7 – у збірниках та матеріалах тез доповідей вітчизняних та міжнародних конференцій, з яких 7 – міжнародні, що проіндексовані в базі даних Scopus. Додатково представлено 5 матеріалів всеукраїнських та міжнародних конференцій (в Україні) як матеріали апробації результатів, отриманих в дисертаційній роботі.

Всі наукові результати дисертаційної роботи викладено у наукових публікаціях.

### **Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційного дослідження**

1. Дискусійним є питання застосування методу аналізу ієрархій, оскільки в

роботі не вказано хто саме виступав у якості експертів, скільки їх було, їх рівень кваліфікації і як оцінювалась важливість тих чи інших критеріїв. На нашу думку, цей метод є значною мірою суб'єктивним і наближеним.

2. Дискусійним є питання вживання терміну «сприйнятливість» територій до зсувів. Чи може територія «сприйняти» зсув? На нашу думку, сприйнятливість більше відноситься до психологічного стану людини, а не до предметів та явищ навколишнього світу.

3. У роботі використано дані SRTM з просторовою розрізненістю 30 м, яка за результатами виконаних авторкою розрахунків та аналізу, показав, що недостатня просторова розрізненість даної зйомки не дала можливість достовірно встановити місця активізованих ділянок схилів та нестабільних ділянок через незначні і регулярні амплітуди коливань. Чи не доцільніше було б для побудови ЦМР використовувати матеріали авіаційного лазерного сканування?

4. В роботі авторка використала вегетаційний індекс NDVI, за аналізом якого визначила ділянки з високим та низьким ступенем зволоженості в межах Ржищівської ОТГ (Рис.4.16), а також подано карто-схему вологості ґрунту, розраховану методом лінійного масштабування, нормованого за кутом зворотного розсіювання між найнижчим та найвищим значенням в кожному пікселі (рис.4.14). Чи не доцільно було б обчислити індекси вологості для дослідження вмісту вологи в ґрунті?

5. У тексті дисертації часто вживається «фактори і чинники», зокрема в висвітленні об'єкта дослідження с.27 та тексті с.43, що є синонімами і в українському мові варто вживати термін «чинник».

6. В роботі спостерігаються незначні граматичні помилки. На с. 135 посилання «<https://land.copernicus.eu/global/products/ssm>» не активне. Також в роботі присутні певні термінологічні неточності, наприклад, «геологічні породи» - краще вживати «гірські породи».

Загалом наведені зауваження не є принциповими і в цілому не знижують високий рівень виконаних досліджень. Наукові положення дисертації Орленко Т.А. досить добре обґрунтовані, результати досліджень авторки мають наукову та практичну цінність.

## Висновки

За результатами вивчення дисертаційної роботи Орленко Т.А. та опублікованих нею наукових праць за темою дисертації можна зробити висновок, що робота є завершеним кваліфікаційним науковим дослідженням. Наукові результати в повному обсязі розкривають шляхи вирішення наукового завдання розробки методики комплексного дистанційного геоекологічного моніторингу зсувонебезпечних схилів та створення алгоритму прогнозування виникнення нових або активізації стабілізованих зсувів за допомогою методів дистанційного зондування Землі.

За своїм змістом та одержаними результатами робота, незважаючи на зауваження, задовольняє вимогам пунктів 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 12.01.2022 № 44 (зі змінами), а її оформлення відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами від 31.05.2019 р.), а її авторка Орленко Тетяна Анатоліївна заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 103 – Науки про Землю.

Опонент

кандидат технічних наук,

доцент кафедри фотограмметрії

та геоінформатики

Національного університету

«Львівська політехніка»



Ірина ЗАЯЦЬ

10 квітня 2024 року

Підпис І. Заяць засвідчує

учений секретар



Роман БРИЛИНСЬКИЙ