

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора географічних наук, професора, професора кафедри географії
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла
Коцюбинського, академіка Академії наук вищої освіти України,
заслуженого діяча науки і техніки України Григорія Івановича Денисика

на дисертацію Зигаря Андрія Володимировича на тему: «Вплив природно -
технічної геосистеми Дністровської ГАЕС на динамічні процеси у середовищі її
функціонування», подану до захисту у спеціалізовану вчену раду Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича на здобуття ступеня
доктора філософії в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 106
«Географія»

Актуальність теми дисертації, зв'язок із науковими програмами, темами.

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючою роллю
гідротехнічних споруд, зокрема Дністровської ГАЕС, у зміні природного
середовища та динамічних процесів у зоні її експлуатації. Дослідження впливу
природно-технічної геосистеми Дністровської ГАЕС є критично важливим для
розуміння модифікації гідрогеологічного режиму, ландшафтних структур та
екосистем, що оточують такі об'єкти.

На сучасному етапі виникає необхідність системного аналізу змін, що
викликані функціонуванням гідротехнічних споруд. Ці зміни включають як
безпосередній вплив на водний баланс і якість води, так і опосередковані
наслідки для довкілля через трансформації ландшафтних та екологічних
систем. Оцінка динамічних процесів, що виникають у результаті діяльності
Дністровської ГАЕС, є необхідною для розробки ефективних стратегій
управління водними ресурсами та підтримання екологічної рівноваги.

Тема дисертаційного дослідження охоплює важливі аспекти, такі як
вплив на ландшафти, екосистеми та природний баланс у контексті
функціонування природно-технічних геосистем, а також зміни
гідрогеологічного режиму. Це дослідження узгоджується з напрямками науково-
дослідних робіт кафедри географії України та регіоналістики Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича, зокрема в межах теми
«Ландшафти русл і заплав річок південно-східного Передкарпаття: стан,
конфлікти, ризики, оптимізація (2021-2025)» (номер державної реєстрації
0121U100418). У рамках цієї тематики кафедра працює над оптимізацією
управління річковими системами, включно з удосконаленням науково-
методичних підходів до прийняття рішень щодо управління річковими
басейновими системами.

Таке прагнення до покращення управління природними ресурсами
відображає загальні наукові інтереси та завдання, що робить дослідження
здобувача органічною частиною ширших наукових планів університету.

З метою забезпечення ґрунтовності та актуальності дослідження, наукового статусу дисертаційної роботи, результати теоретичних напрацювань і практичних результатів дисертаційної роботи були апробовані автором на наукових конференціях міжнародного рівня та наукових статтях. Публікації відображають положення, які містить дисертація та які виносяться на захист.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Визначена автором мета і завдання дослідження зумовили структуру дисертаційної роботи, а також вибір загальнонаукових і спеціальних методів. Об'єкт та предмет наукового дослідження сформульовано коректно та узгоджено з метою і завданнями дослідження. У вступі дисертації обґрунтовано актуальність теми, теоретико-методологічну основу, мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, інформаційну базу, розкрито наукову новизну одержаних результатів, їх практичне значення та визначено ступінь апробації результатів дисертації.

У першому розділі дисертації «Методологічні основи дослідження природно-технічних геосистем» обґрунтовано актуальність та важливість дослідження природно-техногенних геосистем, де для глибокого розуміння механізмів їх функціонування важливо використовувати комплексний підхід, що базується на сукупності знань, не обмежуючись однією теоретичною концепцією. Типологія систем, що використовується в галузі конструктивної географії, має кілька напрямків, зокрема виділяють функціональні та структурні типи систем. До функціональних типів належать ізольовані, закриті та відкриті системи, які відрізняються ступенем взаємодії з навколишнім середовищем та здатністю до обміну речовиною та енергією. Структурні типи систем, які описуються як морфологічні, каскадні, процес - реакція (процесорні), керовані, саморегульовані, також відображають різні аспекти структурної організації та взаємодії компонентів. Така різноманітність класифікацій демонструє різноманітність підходів до вивчення геосистем та ландшафтів й необхідність інтеграції різних наукових поглядів для всебічного аналізу та розуміння природних і штучних геосистем. Дана інтеграція дає можливість виявити й зрозуміти складні взаємозалежності та процеси, що відбуваються в ПТГС, забезпечуючи більш глибоке та об'єктивне розуміння їх функціонування та еволюції. У цьому контексті, управління геосистемами вимагає комплексного підходу, що містить у собі як технологічні, так і екологічні аспекти, щоб забезпечити стійке і гармонійне співіснування природних і техногенних компонентів. Впровадження кібернетичних принципів в управління геосистемами.

Другий розділ дисертації «Опис методологічних підходів щодо моніторингу динамічних процесів у середовищі функціонування Дністровської ГАЕС.» пропонує ознайомитись з основними інструментальними методами дослідження, а також методологічними підходами в процесі моніторингу природно-технічних геосистем Дністровської ГАЕС, що реалізується через систематичні геодезичні та геотехнічні спостереження. У розділі аналізуються значні переваги використання дистанційних методів моніторингу, а також описані проблемні аспекти їх застосування.

У третьому розділі дисертації «Вивченість вхідних характеристик функціонування природно-технічної геосистеми Дністровської ГАЕС.» описано геологічну будову яка підрозділяється на три структурні поверхи (комплексу): - архейський (кристалічний (гранітний) фундамент; -верхнедокембрійський (верхнє протерозойський) складений метаморфічними породами (перешарування пачок алевролітів, аргілітів і піщаників (різної потужності); - мезокайнозойський, складений осадовими утвореннями крейди, неогену й четвертинними відкладах різного генезису й потужності.

Тектонічні умови розташування гідротехнічного об'єкту згідно з інформацією Державної служби геології України, зону експлуатації каскаду ГЕС та ГАЕС, перетинають головні розломи це Томашівсько – Лядівський, Галайковецький та другорядні Сокілецький, Бахтинський. Окремим підрозділом описані гідрогеологічні умови середовища в якому спостерігається розвантаження декількох водоносних горизонтів з різним режимом живлення. Пластово - тріщинні й тріщинні води в корінних породах мають напірний, іноді високонапірний, а частіше безнапірний характер залягання. Вони пов'язані до горизонтів тріщинуватих вапняків в сарматі, пісків у тортоні та верхній крейді, пісковиків у товщі верхнього протерозою. Більша їхня частина дренується схилами долини річки Дністер і великими ярами.

Охарактеризовано геодинамічні умови у зоні експлуатації каскаду ГЕС і ГАЕС де було облаштовано систему пунктів сейсмічного моніторингу, яку доповнено інформацією від станцій Карпатської регіональної сейсмічної мережі, крім цифрових записів сейсмічної станції “Ломачинці”(NDNU), додатково використовувалися дані з ближніх сейсмічних станцій регіональної сейсмічної мережі (KPCM): “Городок” (HORU), “Кам’янець-Подільський” (KMPU), “Чернівці” (CHRU), “Косів” (KSV)

Четвертий розділ - «Результати експериментальних досліджень впливів природно — технічної геосистеми Дністровської ГАЕС на динамічні процеси у середовищі її функціонування». За допомогою геодезичних методів вдалося представити дослідження кінематики сучасних вертикальних рухів території

Дністровської ГАЕС впродовж 2000-2019 років отриманих на основі високоточного геометричного нівелювання.

Встановлено кількісні параметри розподілу горизонтальних зміщень в інклінометричних та ексцензометричних свердловинах. Завдяки поєднанню графіків амплітуди коливань рівнів води у водосховищі з епізодами сейсмічних явищ, синхронізованими за часом, завдяки чого стало можливим відстежити виникнення "індукованих землетрусів". Виконано моделювання поведінки ґрунтів під впливом природних і техногенних навантажень.

Підсумовуючи, можна зазначити, що обґрунтованість наукового дослідження, результатів та висновків забезпечено логічністю подання матеріалу дисертаційної роботи, послідовністю викладу, висновками до кожного розділу, загальними висновками.

Автором опрацьовано 126 джерел, присвячених проблематиці дисертації, серед них 86 англомовні, що свідчить про високу обізнаність дисертанта з результатами наукових досліджень на міжнародному рівні.

Дисертантом опрацьовано матеріал раніше не публікувався, значний обсяг інформації, що оцінюється протягом кількох років у сотнях тисяч значень, вимагали оцифрування більшості даних з паперових носіїв. Для обробки великих масивів числових даних і параметричного моделювання використовувались потужні багатоядерні процесори обчислювальних станцій. Особливий акцент був зроблений на застосуванні методу кінцевих елементів, який передбачав чисельний метод розв'язання диференціальних рівнянь із частинними похідними, а також інтегральних рівнянь, що виникають під час розв'язання завдань для моделювання і візуалізації 3D – моделі результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів.

Дисертант обґрунтував теоретичні положення, методичні та прикладні засади щодо впливу природно-технічної геосистеми Дністровської ГАЕС на динамічні процеси в середовищі її функціонування. Здобувач розширив можливості географічних досліджень через впровадження прикладних міждисциплінарних підходів, що дозволило глибше зрозуміти складні взаємодії між природними та техногенними процесами в середовищі функціонування гідротехнічної споруди.

Дослідження не лише дозволяє оцінити поточний стан цих взаємодій, але й пропонує стратегії для їх оптимізації. У межах теорії надійності технічних об'єктів воно сприяє вивченню закономірностей, що забезпечують збереження системами здатності виконувати свої функції у встановлених режимах та умовах експлуатації й технічного обслуговування. Таким чином, дослідження

охоплює не лише технічний аспект, але й робить внесок у розвиток теорії сталого розвитку, підкреслюючи важливість інтегрованого підходу до планування та експлуатації інженерних об'єктів у гармонії з природним середовищем.

До найважливіших наукових положень дисертації, що мають практичне застосування належить метод крос-спектрального аналізу за допомогою методу швидкого перетворення Фур'є, саме для виявлення низькочастотних коливань ґрунту, індукованих змінами рівня води в резервуарі Дністровської ГАЕС.

Запропоновано практичний підхід до аналізу сейсмічної активності, базований на теорії Кулона - Мора, що застосовується вперше у контексті сейсмічних спостережень для визначення залежності між коливаннями рівня води у Дністровському водосховищі та активацією тектонічних порушень.

Виявленні зміни в здатності геологічних горизонтів утримувати воду, при цьому досліджувалися фактори, включно з модифікаціями в напружено-деформованому стані гірських порід.

Удосконалено модель безпечних навантажень на ложе водосховища, яка дозволяє уникнути потенційного ризику виникнення індукованих землетрусів та визначити оптимальні умови експлуатації гідротехнічних об'єктів.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях та відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

Загальні положення та зміст дисертації А.В.Зигаря репрезентовано в 13 наукових праць, із них 2 статті (у співавторстві), 5 у наукових фахових виданнях України, 6 тез у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 182 сторінок, у тому числі 136 сторінки основного тексту. Дисертацію оформлено відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України. Порушень академічної доброчесності не виявлено.

Значення роботи для науки, практики та суспільства.

Полягає в тому, що сформульовані у дисертації наукові положення надали можливість розробити комплекс методичних засад та прикладних пропозицій, які було упроваджено у практику діяльності підприємств та проєктних організацій гідроенергетичної галузі. Дисертаційна робота здобувача отримала позитивні відгуки від зарубіжних учених, що засвідчує її наукову значущість.

Зокрема, робота відкрила нові можливості для міжнародної співпраці, зокрема з Вроцлавським інститутом природничих наук (Польща), де її

результати знайшли практичне застосування та сприяли подальшому розвитку спільних досліджень.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертаційної роботи.

1. У завданнях дослідження і науковій новизні першими визначено підходи і методи пізнання поставленої проблеми. Це важливо, однак не настільки, щоб не поставити на перше місце об'єкт дослідження – Дністровську ГАЕС. Чому саме вона вибрана? Які процеси до цього спонукали? Це у назві дисертації, а не методика дослідження.
2. У процесі дослідження перевага на боці геологічних, тектонічних і гідрогеологічних умов. Зрозуміло, що все охопити неможливо. Однак, якщо зняти рослинний покрив і з району функціонування Дністровської ГАЕС, або кардинально змінити кліматичні умови, то і тоді усе буде залежати лише від попередньо зазначених геокомпонентів? А характер господарської діяльності, а структура ландшафту? Мабуть від цього залежать сучасні й майбутні геоекологічні умови функціонування Дністровської ГАЕС.
3. Зазначені в 1.1. 36 понять процесу дослідження авторські чи такі, що уже використовувались і раніше? Ким і де? Авторське: «більша частина запозичена» - які? Від яких авторів?
4. За результатами дослідження автора (III розділ) та інших науковців, цікава думка самого автора: чи доцільно було взагалі будувати Дністровську ГАЕС і чи доцільне її функціонування у майбутньому з врахуванням наявних ризиків та вартості експлуатації?
5. Чи варто включати Дністровську ГАЕС у структуру майбутнього Дністерського національного парку? Такі дослідження давно ведуть. Цікава думка автора, особливо з урахуванням результатів дослідження у IV розділі.
6. Кожна геосистема має 3 стадії розвитку: початкову активну, стадію стабілізації і завершення функціонування. На якій стадії зараз знаходиться Дністровська ГАЕС?

Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам.

Наявність чіткої структури, науково обґрунтовані методи дослідження, наявність новизни та значущості результатів, використання актуальних джерел та літератури - усе це робить дисертаційну роботу Зигаря Андрія Володимировича на тему «Вплив природно - технічної геосистеми Дністровської ГАЕС на динамічні процеси у середовищі її функціонування» самостійною та завершеною науковою працею.

У дисертаційній роботі було проведено глибоке теоретичне дослідження та запропоновано нові рішення наукового завдання стосовно конструктивно-географічного аналізу в контексті широкої проблематики сталого розвитку та інтеграції людської діяльності з природним середовищем.

Основна увага приділена з'ясуванню вплив коливань рівня води у водосховищі на геодинамічну ситуацію в природно-технічній геосистемі каскаду Дністровських ГЕС та ГАЕС, з акцентом на зв'язок між змінами рівня води та локальною сейсмічною активністю.

Визначено зміни у гідрогеологічному режимі до та після введення об'єкта в експлуатацію, враховуючи вплив господарської діяльності на водні ресурси. Поглиблено розуміння та встановлено чинники, що впливають на зміну напружено-деформаційного стану ґрунтів, також з'ясовані кількісні параметри горизонтальних зміщень. Розширено знання про взаємозв'язок між змінами рівня води у водосховищі та деформацією ґрунту в контексті циклічних змін навантажень на ґрунтову основу резервуара Дністровської ГАЕС, при цьому розглядаючи резервуар як джерело поперечних коливань. Сформульовано прикладну значущість одержаних результатів для проєктування та експлуатації природно - технічної геосистеми Дністровської ГАЕС.

Дисертаційна робота Зигаря Андрія Володимировича на тему «Вплив природно - технічної геосистеми Дністровської ГАЕС на динамічні процеси у середовищі її функціонування» відповідає спеціальності 106 - Географія з галузі знань 10 - Природничі науки цілком відповідає вимогам "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 №44 від 12 січня 2022 року №44 зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №341 від 21 березня 2022 року, а також "Вимогам до оформлення дисертації-", затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України №40 від 12 січня 2017 року, а її автор Зигар Андрій Володимирович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 106 «Географія» у галузі знань 10 «Природничі науки».

Офіційний опонент:

доктор географічних наук, професор,
професор кафедри географії Вінницького
національного університету імені
Григорія Сковороди, академік Національної
академії наук вищої освіти України,
член-кореспондент Академії наук і техніки України



Завідую
Начальник відділу кадрів
" 09 " 10 2024 р.



Григорій ДЕНИСИК