

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
ЯРЕМІЯ СЕРГІЯ ОЛЕКСАНДРОВИЧА
на тему: «Вплив тектонічної будови території Кривбасу на процеси
природного та техногенного підтоплення (за геофізичними даними)»,
що представлена на здобуття ступеня доктора філософії
за напрямом 10 – Природничі науки
спеціальність 103 «Науки про Землю»

1. Актуальність обраної теми досліджень

Дисертаційна робота Яремія Сергія Олександровича присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання – дослідженню й оцінці впливу тектонічної будови території Криворізького залізорудного басейну на розвиток процесів природного та техногенного підтоплення із застосуванням комплексу сучасних геофізичних методів.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що Кривбас є одним із найбільших гірничопромислових регіонів України, у межах якого багаторічне видобування та переробка залізних руд, експлуатація великої кількості кар'єрів, шахт, хвостосховищ і відвалів спричинили істотні зміни геологічного середовища та гідрогеологічного режиму території. За таких умов процеси підтоплення становлять значну небезпеку для промислових об'єктів, інженерних споруд і навколишнього природного середовища, а загалом – впливають на умови життєдіяльності населення, що проживає на цій території.

Особливого значення набуває встановлення взаємозв'язку між тектонічною будовою території, зонами підвищеної тріщинуватості гірських порід, умовами міграції підземних вод та розвитком процесів підтоплення. Комплексне використання вертикального електричного зондування, методу природного поля, електротомографії, методів гравіметрії, дистанційного зондування Землі та геоінформаційних технологій дало змогу автору отримати нові результати щодо закономірностей формування підтоплених територій та їхнього зв'язку з геологічною будовою району досліджень.

З огляду на зазначене тема дисертаційної роботи є своєчасною, має важливе наукове та практичне значення для розвитку геофізичних методів дослідження геологічного середовища, удосконалення геоекологічного моніторингу та прогнозування процесів природного і техногенного підтоплення на територіях із високим техногенним навантаженням.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційна робота виконана на кафедрі геофізичних методів розвідки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» відповідно

до планів науково-дослідної роботи кафедри. Тематика дисертаційної роботи відповідає сучасним тенденціям розвитку наук про Землю та спрямована на вирішення актуальних проблем дослідження геологічного середовища техногенно навантажених територій, на оцінку впливу тектонічної будови на гідрогеологічні процеси й на удосконалення геофізичних методів прогнозування та моніторингу небезпечних природно-техногенних явищ.

Практична значущість одержаних результатів підтверджується їх впровадженням у виробничу діяльність Придніпровської геофізичної розвідувальної експедиції Державного геофізичного підприємства «Укргеофізика», де вони використовуватимуться під час виконання геофізичних робіт, оцінювання гідрогеологічних умов та прогнозування процесів природного і техногенного підтоплення.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність та наукова новизна

Основні висновки дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими та логічно впливають із проведених теоретичних і експериментальних досліджень. Для вирішення поставлених завдань автором використано сукупність геофізичних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, дистанційних та геоінформаційних методів, що забезпечило комплексний підхід до дослідження процесів природного та техногенного підтоплення території Криворізького залізорудного басейну.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням значного обсягу фондових і архівних матеріалів, зокрема, даних буріння свердловин, результатів багаторічних геофізичних спостережень, сучасних методів цифрової обробки та інтерпретації геофізичних даних, а також узгодженістю результатів, отриманих різними методами досліджень. Позитивною особливістю роботи є використання повторних геоелектричних спостережень, що дозволило простежити просторово-часову трансформацію геологічного середовища в умовах тривалого техногенного навантаження.

Наукова новизна дисертаційної роботи має переважно методичний і прикладний характер. Вона полягає у розвитку методичних засад комплексного застосування геофізичних, гідрогеологічних та дистанційних методів для оцінювання впливу тектонічної будови на процеси природного і техногенного підтоплення, в удосконаленні підходів до інтерпретації геоелектричних даних, у встановленні закономірностей просторового розподілу зон техногенного водонасичення та в уточненні ролі тектонічних порушень у формуванні сучасного гідрогеологічного режиму території Криворізького басейну. Отримані результати розширюють наукові уявлення про закономірності розвитку процесів підтоплення на техногенно навантажених територіях та можуть бути використані при

вдосконаленні систем геоекологічного моніторингу й прогнозуванні небезпечних геологічних процесів як у межах Кривбасу, так і інших гірничопромислових регіонів.

Загалом результати дослідження є достовірними, достатньо обґрунтованими та становлять внесок у розвиток методичних підходів до геофізичного вивчення процесів природного і техногенного підтоплення гірничорудних та гірничопромислових територій.

4. Оцінка змісту роботи та повноти викладення положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (93 найменування літератури), містить 38 рисунків, 4 таблиці та один додаток (Акт впровадження результатів дисертаційного дослідження). Загальний обсяг роботи – 158 стор. Вважаю, що характер змісту дисертаційної роботи відповідає обраній її назві.

Текст дисертації викладено послідовно логічно, грамотною технічною українською мовою. Робота супроводжується значною кількістю пояснювальних рисунків та таблиць, що вказує на її цілісність та завершеність.

У *першому* розділі дисертаційної роботи автором проведено ґрунтовний аналіз сучасного стану наукових досліджень за тематикою природного та техногенного підтоплення, виконано критичний огляд праць вітчизняних і зарубіжних учених, проаналізовано результати попередніх геолого-екологічних та гідрогеологічних досліджень Криворізького залізрудного басейну. Значну увагу приділено сучасним уявленням про роль тектонічних чинників у формуванні гідрогеологічних умов території та перспективам удосконалення комплексних геолого-геофізичних досліджень, що дозволило обґрунтувати напрями подальших досліджень і сформулювати основні завдання дисертаційної роботи.

У *другому* розділі роботи «Методика комплексних геолого-геофізичних досліджень» наведені методологічні засади виконання дисертантом власних досліджень та охарактеризовано комплекс використаних геофізичних, дистанційних і геоінформаційних методів. Детально висвітлено можливості вертикального електричного зондування, методу природного поля та електротомографії, аналізу космічних знімків і технологій географічних інформаційних систем (ГІС-технологій) для вивчення геологічної будови, гідрогеологічних умов, зон підвищеної тріщинуватості гірських порід та процесів міграції підземних вод. Особливу увагу приділено удосконаленню підходів до інтерпретації геофізичних даних, що істотно підвищує інформативність комплексних досліджень.

Розділ 3 «Комплексний аналіз району досліджень» присвячений детальному розгляду та характеристиці геологічної, геофізичної, тектонічної та гідрогеологічної будови території Південного Кривбасу. У розділі охарактеризовано сучасні геодинамічні процеси, особливості розвитку розломно-блокових структур та їхній вплив на формування сучасного геологічного середовища.

Проведений аналіз наявного матеріалу дозволив здобувачу окреслити природні й техногенні чинники, що зумовлюють розвиток процесів підтоплення та визначають особливості міграції підземних вод у межах досліджуваної території.

Четвертий розділ дисертації є основним за науковою новизною та практичною цінністю одержаних результатів дослідження С.О. Яремія. У ньому наведено результати повторних геофізичних спостережень, досліджено механізми розвантаження надлишкових поверхневих і підземних вод, обґрунтовано застосування диференційних характеристик у процесі інтерпретації кривих вертикального електричного зондування, встановлено особливості впливу тектонічної будови на техногенно зумовлені зміни геологічного середовища, визначено закономірності залягання першого від поверхні водоносного горизонту та узагальнено механізми сучасного впливу природного і техногенного підтоплення на геологічне середовище Південного Кривбасу. Отримані результати є достатньо аргументованими, мають наукове та практичне значення і можуть бути використані під час виконання подальших геолого-геофізичних, інженерно-геологічних та гідрогеологічних досліджень.

Загалом зміст дисертаційної роботи повністю відповідає її назві, поставленій меті та завданням дослідження, а основні наукові положення, висновки та практичні рекомендації достатньо повно висвітлені в опублікованих працях автора.

За результатами виконаного здобувачем дослідження опубліковано 21 наукову працю, з яких: одна стаття у фаховому виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus; 3 статті у фахових виданнях за спеціальністю, що затверджені Міністерством освіти і науки (МОН) України; 5 доповідей на міжнародних наукових конференціях та 11 публікацій в українських виданнях та матеріалах конференцій. Участь у міжнародних та всеукраїнських конференціях свідчить про ознайомлення наукової спільноти з результатами, отриманими у дисертаційній роботі.

5. Значення роботи для науки, практики та суспільства

Наукове значення дисертаційної роботи полягає у поглибленні сучасних уявлень про вплив тектонічної будови на формування процесів природного та техногенного підтоплення території Криворізького залізорудного басейну. Результати роботи сприяють розвитку методичних підходів до комплексної інтерпретації геофізичних даних при дослідженні геологічного середовища техногенно навантажених територій.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що:

1. Запропоновано комплексне використання геофізичних методів для дослідження процесів природного та техногенного підтоплення території Кривбасу, що дало змогу отримати відповідні адекватні результати.

2. Встановлено особливості просторового розподілу зон водонасичення та їх зв'язок із тектонічними порушеннями території, що може бути використано під час проведення подальших геолого-геофізичних та гідрогеологічних досліджень.

3. Отримані результати можуть бути використані при оцінюванні сучасного стану геологічного середовища та при прогнозуванні розвитку процесів підтоплення у межах техногенно навантажених гірничопромислових територій.

4. Запропоновані підходи можуть бути ефективно використані під час виконання інженерно-геологічних, гідрогеологічних і геофізичних вишукувань, а також при здійсненні геоекологічного моніторингу як території Кривбасу, так і інших гірничопромислових регіонів України.

Загалом практична спрямованість роботи пов'язана з можливістю використання її результатів під час дослідження техногенно трансформованих територій Криворізького залізорудного басейну, де процеси підтоплення становлять одну з найактуальніших інженерно-геологічних та екологічних проблем. Отримані результати мають прикладне значення для оцінки сучасного стану геологічного середовища та можуть бути використані профільними науковими й виробничими організаціями при виконанні тематично спрямованих геофізичних і гідрогеологічних досліджень.

6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

За результатами вивчення дисертаційного дослідження порушень академічної доброчесності та її принципів виявлено не було.

7. Дискусійні положення

Незважаючи на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Яремія С.О., окремі її положення мають дискусійний характер, потребують детальнішого пояснення або ж можуть бути предметом подальшого наукового обговорення. Зокрема, маємо такі **зауваження**.

До *першого* розділу:

Здобувачем у розділі виконано ґрунтовний аналіз літературних джерел. Однак доцільно було б ширше висвітлити сучасні зарубіжні дослідження щодо використання комплексних геофізичних методів для прогнозування процесів підтоплення в умовах гірничопромислових територій.

У роботі наведено аналіз природних і техногенних чинників розвитку підтоплення. Водночас заслуговує на увагу детальніше порівняння існуючих моделей формування підтоплення з результатами, отриманими автором для території Кривбасу, що є дослідницьким полігоном дисертанта.

До *другого* розділу:

Методика дослідження є достатньо повною та добре обґрунтованою. Разом із тим також необхідно було детальніше розкрити критерії вибору окремих

геофізичних методів залежно від поставлених конкретних завдань і геолого-гідрогеологічних умов окремих локальних ділянок вивченої території.

Запропонований автором підхід до інтерпретації результатів геофізичних досліджень є цікавим і перспективним. Проте було б корисно навести порівняльну кількісну оцінку його ефективності відносно традиційних методик інтерпретації з аналізом рівнів похибок у визначенні відповідних дослідних параметрів у межах всебічно вивчених, еталонних природних об'єктів розглянутої території.

До *третього* розділу:

Комплексна характеристика геологічної, тектонічної та гідрогеологічної будови району досліджень дисертантом виконана на високому рівні. Проте окремі висновки щодо впливу тектонічних порушень на умови формування підземних вод потрібно було підсилити додатковими кількісними оцінками.

Доцільно було б ретельніше розглянути можливий вплив сучасної техногенної трансформації геологічного середовища на зміну гідрогеологічного режиму окремих локальних ділянок району дослідження.

До *четвертого* розділу:

Отримані результати комплексної інтерпретації геофізичних матеріалів є науково обґрунтованими та практично цінними. Водночас варто було б ширше висвітлити перспективи використання розроблених здобувачем підходів під час прогнозування розвитку підтоплення на інших територіях із подібними ландшафтними та гірничо-геологічними умовами.

Автором переконливо продемонстровано можливості застосування диференціальних характеристик при інтерпретації даних вертикального електричного зондування. Однак потрібно брати до уваги, що подальше накопичення експериментального матеріалу та апробація методики на інших об'єктах, аналогічних у межах Кривбасу або подібних до нього гірничопромислових регіонів, сприятимуть остаточному підтвердженню її універсальності.

Наведені зауваження загалом мають рекомендаційний характер, не впливають на достовірність основних наукових положень, висновків і практичних рекомендацій дисертаційної роботи та не ставлять під сумнів і не знижують її загальної наукової цінності.

8. Загальний висновок щодо дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Яремія С.О. загалом написана грамотною науково-технічною мовою, має логічну структуру та послідовний виклад матеріалу, характеризується цілісністю. Водночас у тексті трапляються окремі стилістичні, граматичні й редакційні неточності, що мають поодинокий характер і не впливають на сприйняття змісту роботи.

Зазначені недоліки й зауваження щодо роботи не носять принципового характеру й не впливають на її загальну позитивну оцінку. На загал робота представляє самостійне, завершене наукове дослідження, а її основні положен-

ня є науково обґрунтованими, достовірними й корисними – як у теоретичному, так і у практичному аспектах.

Вважаю, що дисертаційна робота Яремія Сергія Олександровича «Вплив тектонічної будови території Кривбасу на процеси природного та техногенного підтоплення (за геофізичними даними)» задовольняє всім вимогам, що передбачені наказом МОН України від 12.07.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження порядку присудження ступеня доктора філософії...» (пункти 5, 6, 8).

За вирішення актуального наукового завдання, що полягає у встановленні закономірностей впливу тектонічної будови території Криворізького залізничного басейну на процеси природного та техногенного підтоплення, у розвитку методичних підходів до комплексного застосування геофізичних методів для дослідження геологічного середовища, в удосконаленні підходів до оцінювання і прогнозування процесів підтоплення техногенно навантажених територій, **Яремія Сергій Олександрович** заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

Офіційний опонент:

головний науковий співробітник
відділу енергомасообміну в геосистемах
Державної установи «Науковий центр
аерокосмічних досліджень Землі
Інституту геологічних наук
Національної академії наук України»
доктор геол. наук,
старший наук. співробітник



Олександр АЗИМОВ

“20” серпня 2026 р.

Підпис Олександра Тельмановича АЗИМОВА ЗАСВІДЧУЮ

Заступник директора Центру з наукової роботи
канд. геол. наук, старший наук. співробітник




Ольга СЕДЛЕРОВА