

## РЕФЕРАТ

на здобуття премії Президента України для молодих вчених 2024 р. циклу наукових праць «Глибинна будова літосфери України за даними геоелектричних досліджень»

Претендент: Ільєнко Володимир Анатолійович — кандидат геологічних наук, науковий співробітник (в.о. ученого секретаря) Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

**Актуальність роботи.** Останнім часом розвитку теорії дегазації, яка відбувається в літосфері, її можливому впливу на геологічний та/або екологічний стан навколишнього середовища та зв'язку з процесами рудогенезу було приділено значну наукову увагу. Це відображено в численних публікаціях на цю тему. Зазначається, що процеси глибинної дегазації літосфери найактивніше проявляються в районах інтенсивної тектонічної переробки (розущільнення, збільшення тріщинуватості) порід верхньої частини земної кори, що ініціюється мантийними процесами. Водночас основними каналами дегазації є розломні зони глибокого коромантийного закладання значної протяжності. На додаток до цих лінійних розломних структур процеси дегазації також можуть здійснюватися через локальний тип структур (так звані «труби»), які приурочені до зон перетину розломів різного простягання, часу закладання та активізації.

Дослідження глибинної будови літосфери геоелектричними методами дають основу для з'ясування фундаментальних питань флюїдного режиму Землі. Природа глибинних аномалій зниженого опору, отриманих за спостереженнями низькочастотного змінного природного електромагнітного поля Землі іоносферно-магнітосферного походження, може бути результатом графітизації, озалізнення, сульфідизації та міграції флюїдів у районі південного заходу Східноєвропейської платформи та її обрамлення.

Виявленні геоелектричні неоднорідності земної кори і верхньої мантиї різних геологічних структур України на основі побудови тривимірних моделей розподілу електричного опору за експериментальними даними магнітотелуричного зондування та магнітоваріаційного профілювання дозволили, по-перше, пояснити природу аномалій високої електропровідності на основі комплексного аналізу геолого-геоелектричних даних та її вивчення як одного з факторів прояву геодинамічних процесів для пошуку перспективних на корисні копалини структур, по-друге, визначити сліди проходження глибинних флюїдів, намітити взаємодію різних глибинних горизонтів, виявити перспективні на нафтогазоносність ділянки земної кори.

**Мета роботи** полягає у вивченні глибинної будови літосфери України, її структурних і металогенічних особливостей на основі інтерпретації результатів сучасних експериментальних електромагнітних досліджень і тривимірного геоелектричного моделювання.



**Методи дослідження.** Узагальнення та обробка геологічних і геофізичних даних, математичне моделювання. Побудова та аналіз геоелектричних моделей. Зіставлення результатів геоелектричного моделювання з геологічною будовою та розломною тектонікою з метою виявлення проявів глибинних геодинамічних процесів.

**Основні науково-технічні результати.** Проведено магнітотелуричні дослідження, виділено геоелектричні неоднорідності та сформовано тривимірні геоелектричні моделі, досліджено глибинну будову окремих геологічних структур, їх металогеогенні особливості.

Отримані результати не мають аналогів в Україні та за кордоном.

**Наукова новизна одержаних результатів.**

Уперше побудовано детальні тривимірні геоелектричні моделі земної кори та верхньої мантії центральної частини Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів, метабазитових структур Голованівської шовної зони Українського щита та надр Степового Криму (Євпаторійський та Сакський профілі).

Уперше за результатами 3D геоелектричного моделювання виділено аномалії електропровідності в земній корі, що просторово збігаються з глибинними розломами, а саме: Самгородським, Погребищенським, Кочерівським, Великоєрчиківським та ін.

Виділено зони флюїдного розвантаження надр у межах аномалій електропровідності в земній корі, що просторово збігаються з глибинними зонами розломів. В їх межах виділено області, перспективні для подальшого дослідження з метою пошуку корисних копалин.

Набули подальшого розвитку уявлення про комплексну природу аномальної електропровідності, яка може бути зумовлена графітизацією, сульфідизацією чи окварцюванням порід у зонах метасоматозу вздовж протяжних зон розломів, та їх спряженість із зонами металогеогенних рудних і нерудних проявів.

Науково-практичні розробки цієї роботи застосовуються в дослідженнях Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. У повному обсязі робота доповідалася на розширеному засіданні Ради молодих вчених Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.

**У цикл наукових праць входять наступні публікації:** 10 наукових статей (в журналах, включених до категорії «А»), з яких 7 проіндексовано в базі даних Web of Science Core Collection, та 1 теза доповідей (проіндексована в базі даних Scopus)

**Робота подається на конкурс вперше.**



## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вступ. Обґрунтовано актуальність теми роботи, її мету і окремі завдання, методи досліджень, наукову новизну роботи. Коротко розглянуто метод, за допомогою якого проводились дослідження — магнітотелуричне зондування (МТЗ) та магнітоваріаційне профілювання (МВП).

У розділі 1. описано результат інтерпретації 3D геоелектричної моделі центральної частини Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів Українського щита.

Було вивчено зв'язки між електропровідністю геоелектричних неоднорідностей Кочерівського синклінорію, Звіздаль-Заліської, Брусилівської, Немирівської зон розломів і Самгородського розлому та їх структурними і металогенічними особливостями.

Загалом геолого-геоелектрична інтерпретація тривимірної моделі дозволила, по-перше, виявити нові аномалії високої електропровідності у приповерхневій частині земній корі, які визначаються різною провідністю і глибиною залягання, конфігурацією і по-різному характеризують різні геологічні структури, по-друге, підтвердити та деталізувати регіональні аномалії як у глибинній частині земної кори, так і у верхах верхньої мантії.

З великої кількості приповерхневих аномалій з низьким питомим опором ( $\rho$ ) від 5 до 100 Ом·м більшість занурюється до 500 м і тільки декілька перетинають глибину 1 км та прослідковуються до 11 км. Показано, що існують зв'язки між електропровідністю та структурними особливостями Звіздаль-Заліської, Брусилівської, Немирівської зон розломів, Самгородського розлому та Кочерівського синклінорію. Більшість виділених провідників при тривимірному геоелектричному моделюванні проявляються мозаїчно вздовж протяжних зон розломів та утворюють перемежовані ланцюжки високого та низького опору. Підкреслимо, що в центральній частині Звіздаль-Заліська зони розломів проявилася на глибинах 15—30 км в земній корі як зона контакту аномальних високого та низького опорів. Найімовірніше, аномалії електропровідності пов'язані із зонами дезінтеграції порід кристалічного фундаменту, метасоматично перетворених порід, графітизації та можливої дегазації надр.

Аномалії електропровідності визначають ймовірні зони прояву геодинамічних процесів, умови формування та місця локалізації родовищ корисних копалин. Виділені в цьому дослідженні аномалії простягаються вздовж видовжених зон метасоматозу та районів поширення графітизованих порід, частина поверхневих аномалій приурочена до областей кори вивітрювання гірських порід. Більшість аномалій просторово відповідає рудопроявам, рудоносним полям і родовищам корисних копалин.

Проведений геолого-геоелектричний аналіз моделі дозволив уперше виділити дві перспективні для подальшого вивчення ділянки, які відповідають геоелектричним критеріям пошуку корисних копалин: вздовж Звіздаль-Заліської



зони розломів між Самгородським та Унавським розломами; вздовж Самгородського розлому в зоні його перетину з Кочерівським і Таборівським розломами.

Основним результатом геолого-геоелектричної інтерпретації 3D моделі є виявлення нових аномалій низького опору у приповерхневій частині земної кори (від поверхні до 0,5—2 км), які відповідають структурним і металогенічним особливостям території дослідження, а також підтвердження та деталізація аномально неоднорідного розподілу питомого опору у верхах верхньої мантії на глибинах від 70 до 120 км заходу Українського щита. Район перетину Звіздаль-Заліської та Немирівської зон розломів характеризується як гальванічно-зв'язаною різноорієнтованою у просторі системою, так і локальними окремими приповерхневими аномаліями з низьким опором від 5 до 100 Ом·м, більшість з яких занурюється до 0,5—1 км.

**У розділі 2.** наведено тривимірні геоелектричні моделі metabазитових масивів Голованівської шовної зони.

За даними експериментальних низькочастотних МТ/МВ спостережень, результатами їх обробки та інтерпретації, на основі геоелектричної моделі Голованівської шовної зони (ГШЗ) побудовано детальні тривимірні моделі розподілу питомого опору площ Тарасівського та Троянківського metabазитових масивів. Слід підкреслити, що отримані тривимірні геоелектричні моделі самих Тарасівської та Троянківської структур суттєво різняться.

Тарасівську та Троянківську структури, які можуть потенційно нести специфічне рудне навантаження (алмазоносність, рідкісні та кольорові метали), вважають найважливішими в межах Ятранського блока ГШЗ, який обмежений на заході Тальнівською, на півдні — Ємилівською, на сході — Первомайською зонами розломів. Ятранський блок підстелений неоднорідним і порушеним розрізом кори. Відбувається східчасте занурення поверхні базальтового шару на північ по широтних скидових розломах, що відображається на тривимірній моделі електропровідності (глибини 2—10 км) у вигляді чергування вузьких блоків різного електроопору з підпиранням глибинними мафітами та ультрамафітами на глибинах 3—12 км.

Як відомо, загальною та характерною особливістю розміщення рудопроявів на щитах є сукупність літологічних і структурних чинників і насамперед розривних порушень глибинного закладання. У межах досліджуваної території виділено астеносферний лінеамент як зону перепаду потужності літосфери та східну межу геоелектричної астеносфери. Ця зона відіграє провідну роль у контролі розміщення рудних об'єктів, незважаючи на їхню приуроченість до різних металогенічних таксонів (структурно-формаційних підзон). На ділянках перетину розломів північно-східного простягання з глибинними зонами розломів північно-західного та субмеридіонального напрямків — Тальнівською, Капітанівською, Врадіївською та іншими



спостерігаються скупченість родовищ і рудопроявів, а також прямі пошукові ознаки їх об'єднання у відомі рудні поля та площі, перспективні для подальшого вивчення. Наявність уступу поділу границі Мохо біля Тарасівської та Троянківської структур та зони зсувів на півдні планшета моделювання вказує на перспективність зазначеної території. Найперспективнішими є вузли перетину субмеридіональних і широтних зон. Установлено, що низькоомні аномалії переважно приурочені до зон метасоматозу вздовж протяжних зон розломів на сході ГШЗ і до районів поширення графітізованих гнейсів і сланців у західній частині шовної зони; в їх межах (або в межах їх проекцій на земну поверхню) розміщується більшість родовищ і рудопроявів корисних копалин. Залучення результатів експериментальних досліджень методами МТЗ і МВП, даних структурного аналізу, геохімії, мінералогії дає змогу виконувати регіональне і локальне прогнозування рудопроявів корисних копалин у межах як ГШЗ, так і в цілому Українського щита.

**У розділі 3.** описано геоелектричні дослідження нафтогазоносного району південного борту центральної частини Дніпровсько-Донецької западини.

У районі досліджень було проведено сучасні синхронні МТЗ та МВП дослідження по профілю Несено-Іржавець—Абрамівка. При аналізі експериментальних даних виділено аномальну область на глибині 20—30 км, де Кіровоградська аномалія електропровідності перетинає південний борт (Лохвицький блок) і осьову (Полтавський блок) частину Дніпровсько-Донецької западини, і підтверджені перспективні прогнозні нафтогазоносні площі (виділені попередніми дослідниками).

Глибинні аномалії електропровідності можуть бути пояснені проникненням флюїдів з кори і мантії та слугувати джерелом всіх наступних процесів формування родовищ нафти та газу. Природа аномалій електропровідності, з одного боку, може бути пов'язана з тріщинуватими породами, по яким мігрують флюїди і утворюють родовища вуглеводнів, з іншого, може бути результатом «вуглеводневого дихання Землі» (згідно з Летніковим), тобто рідкі та газоподібні вуглеводні в осадову товщу транспортуються з корового провідника графітової породи, яка залягає в кристалічному фундаменті. Її просторове положення збігається зі скупченням нафти в перекриваючому осадовому чохлі.

Однією із структур Українського щита, з якою пов'язане просторове розміщення графітоносних областей і районів в породах фундаменту, є Криворізько-Кременчуцька розломна зона, яка проявляється в геомагнітних варіаціях Кіровоградської аномалії. Нові експериментальні МТ/МВ спостереження підтверджують її наявність. Крім того, нові експериментальні дані дозволили підтвердити і деталізувати виділені раніше прогнозні нафтогазоносні ділянки. Експериментальні дані дають інформацію про існування глибинного провідника, уточнити його параметри можна тільки при наступному



геоелектричному моделюванні. Таким чином, вивчення електромагнітних параметрів і природи аномалій електропровідності в земних надрах дозволяє, по-перше, визначити сліди проходження глибинних процесів, а по-друге, вивчити взаємодію різних глибинних горизонтів і виявити перспективні на нафтогазоносність ділянки земної кори.

**У розділі 4.** описано результати інтерпретації тривимірної геоелектричної моделі надр Степового Криму (Євпаторійський та Сакський профілі).

Було виявлено вертикальні та горизонтальні перемижованості високого та низького опору як у земній корі, так і у верхній мантії, а отже, наявність зон контактів за опором та відповідно можливі шляхи проникності для глибинних флюїдів. Аномальні зони проявляються різною електропровідністю і глибиною залягання, конфігурацією і по-різному характеризують геологічні структури. Можна впевнено стверджувати про різний глибинний розподіл електропровідності таких розломних структур, як Євпаторійсько-Скадовська та Салгирсько-Октябрська.

Якщо Салгирсько-Октябрський розлом на всьому простяганні в межах материкової частини проявляється в аномальній електропровідності у верхній частині консолідованої земної кори, то Євпаторійсько-Скадовський тільки фрагментарно, а саме в межах південної частини Каркінітсько-Північнокримського прогину. Відсутнє єдине уявлення про розподіл опору на мантійних глибинах під цими розломними структурами. Іноді спостерігається повна відсутність будь-яких неоднорідностей; подекуди присутні зони лише контактів або неоднорідностей на одному з глибинних мантійних інтервалів, чи загальна перемижованість опору в верхній мантії.

На незначній території тривимірної геоелектричної моделі (за площею 80 × 60 км) виявлено значну кількість неоднорідностей або їх фрагментів на різних глибинах у верхній мантії.

Розглянутий матеріал впевнено свідчить про приуроченість проявів вуглеводнів до виділених за даними геоелектромагнітного зондування та тривимірного моделювання аномалій високої електропровідності, які характеризуються субвертикальними каналами, гальванічно пов'язаними з осадовими відкладами, розшаруванням в земній корі та верхній мантії, яке може зумовлюватися надходженням надглибоких флюїдів.

Тому зони високої електропровідності, які могли виникнути внаслідок наявності флюїдів, необхідно розглядати як райони глибинних вогнищ генерації вуглеводнів і місця надходження їх у верхні частини земної кори.

**У розділі 5.** наведено сучасні геоелектричні дослідження Українських Карпат.

За якісною інтерпретацією типперів, амплітудних і фазових кривих глибинного МТЗ (ГМТЗ) і за даними аналізу згладжених геоелектричних розрізів, отриманих за трансформаціями Ніблетта, виділено неоднорідний



тривимірний розподіл аномальних зон у Карпатському регіоні. У земній корі виділено локальні різноорієнтовані аномальні зони або їх осі (можливо також розглядати варіант єдиної поздовжньо-неоднорідної електропровідної структури згідно з уявленнями про осьову зону Карпатської магнітоваріаційної аномалії):

1— північний захід Українських Карпат (частини Вигорлат-Гутинської вулканічної гряди, Магурського, Поркулецького, Дуклянського та Кросненського покривів); передбачається локальна ізометрична за площею електропровідна ділянка розміром близько  $75 \times 50 \text{ км}^2$ ; просторово збігається з розташуванням Карпатської магнітоваріаційної аномалії;

2— центральна частина півдня Українських Карпат (переважно частина Поркулецького покриву); очікується наявність вузької локальної зони вздовж загального напрямку м. Міжгір'я — м. Мукачево. Вона виявляється у розвороті типперів і, крім того, за різними типами кривих ГМТЗ та неоднорідним розподілом за  $\rho$ ;

3— південний схід Українських Карпат (переважно частини Дуклянського, Поркулецького, Рахівського покривів та Мармароського масиву). Можливі два варіанти просторового розподілу аномалії. Можливе існування двох локальних ділянок з перетином уздовж лінії м. Рахів — м. Ясеня. Потребує перевірки варіант двох просторово відокремлених ділянок: єдиної витягнутої структури, що збігається з осьовою частиною Карпатської магнітоваріаційної аномалії, і локальної (переважно частини Чорногорського, Дуклянського та Поркулецького покривів).

Розподіл електропровідності на глибинах верхньої мантії не є однорідним шаром, трапляються ділянки як з однорідним шаром, так і диференційовані з різним опором всередині нього. Крім того, виявлено можливі зони розгалуження електропровідності за глибиною. Неоднорідну тривимірну структуру аномальної електропровідності зафіксовано в регіоні Українських Карпат від Закарпатського прогину до Скибового покриву:

— спостерігаються загальне поглиблення верхньої кромки астеносфери на північний схід від 40—60 км (Закарпатський прогин) до 90—100 км (Кросненський покрив) і різке поглиблення вздовж Поркулецького та Дуклянського покривів;

— варіювання верхньої кромки астеносфери та її гальванічні розриви можливі вздовж простягання внутрішньої і центральної зон Зовнішніх Карпат; виділено три ділянки: північну — до лінії м. Тячів — с. Фонтиняси (поглиблення на південь верхньої кромки від 40—50 до 90 км); центральну — представлена диференційованою товщею з  $\rho$  від 100 до 1000 Ом·м нижче коромантійної неоднорідності; південну — проникнення з півдня або вертикальне проникнення, оскільки верхня кромка занурюється з глибини від 60 до 110 км.

Отриманий розподіл електропровідності в земній корі та верхній мантії території Східних Карпат можна використовувати з метою побудови глибинних



геологічних і геотектонічних моделей, а також для пояснення геодинамічних процесів регіону.

Наявність тектонічної шаруватості середньої та нижньої кори забезпечує достатні умови для збільшення пористості та проникності середовища і сприяє звільненню накопиченої сейсмічної енергії.

**Висновки** підсумовується, що аномалії електропровідності є одним із найголовніших факторів, який свідчить про можливу зону прояву геодинамічної активізації. Аналіз результатів геоелектричних досліджень літосфери різних ділянок території України показав наявність у земній корі великої кількості аномалій високої електропровідності, приурочених до тектонічних порушень різного рангу, природа цих аномалій вказує на те, що через них крізь літосферу відбувається розвантаження мантійних флюїдів.

Так, аналіз детальної 3D моделі центральної частини Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів Українського щита, в основу якої покладено сучасні експериментальні спостереження, показав, що із великої кількості приповерхневих аномалій з низьким питомим опором від 5 до 100 Ом·м більшість занурюється до 500 м і тільки декілька перетинають глибину 1 км та прослідковуються до 11 км. Встановлено, що існують зв'язки між електропровідністю та структурними особливостями Звіздаль-Заліської, Брусилівської, Немирівської зон розломів, Самгородського розлому та Кочерівської синклінорії.

Підтверджено та деталізовано регіональні аномалії як у глибинній частині земної кори, так і у верхній мантії, частина Звіздаль-Заліської зони розлому проявилася на глибинах 15—30 км як зона контакту аномальних високого та низького опорів. Аномалії приурочені до видовжених зон метасоматозу і районів поширення графітизованих порід, частина поверхневих аномалій відповідає областям кори вивітрювання.

Дослідження метабазитових масивів (Тарасівської та Троянківської) ГШЗ показало, що в геоелектричному плані вони суттєво різняться. Якщо у першій чітко можна виділити поверхневий (до глибини 100 м) і глибинний (2—10 км) шари, причому останній несе суттєве навантаження та деякі блоки просторово збігаються, то у другій, крім добре поширеного поверхневого шару, існує кілька локальних зон на різних глибинних рівнях. Проте впевнено можна стверджувати про високу електропровідність розломів різного рангу та їх перетинів, що оточують згадані масиви. Високу електропровідність можна пояснити особливим складом порід земної кори (графітизацією, сульфідизацією тощо) або флюїдизацією різного походження.

Наявність уступу поділу границі Мохо біля Тарасівської та Троянківської структур та зони зсувів на півдні планшета моделювання вказує на перспективність зазначеної території. Найперспективнішими є вузли перетину субмеридіональних і широтних зон. Установлено, що низькоомні аномалії



переважно приурочені до зон метасоматозу вздовж протяжних зон розломів на сході ГШЗ і до районів поширення графітизованих гнейсів та сланців у західній частині шовної зони; в їх межах (або в межах їх проєкцій на земну поверхню) розміщуються більшість родовищ і рудопроявів корисних копалин.

Сучасні синхронні геоелектромагнітні дослідження південного борту центральної частини Дніпровсько-Донецької западини (вздовж профілю Несено-Іржавець—Абрамівка) дали можливість виділити аномальну область на глибині 20—30 км, де Кіровоградська аномалія електропровідності перетинає південний борт (Лохвицький блок) і осьову (Полтавський блок) частину Дніпровсько-Донецької западини. Крім того, нові експериментальні дані дозволили підтвердити і деталізувати виділені раніше прогностні нафтогазоносні ділянки. Експериментальні дані дають інформацію про існування глибинного провідника, уточнити його параметри можна тільки при наступному геоелектричному моделюванні. Таким чином, вивчення електромагнітних параметрів і природи аномалій електропровідності в земних надрах дозволяє, по-перше, визначити сліди проходження глибинних процесів, а по-друге, вивчити взаємодію різних глибинних горизонтів і виявити перспективні на нафтогазоносність ділянки земної кори.

Основним результатом аналізу глибинної тривимірної геоелектричної моделі Кримського регіону в межах Сакського та Євпаторійського профілів є виявлення вертикальної та горизонтальної перекожаності високого та низького опору як в земній корі, так і у верхній мантії, отже, наявності зон контактів за опором та відповідно можливих шляхів проникності для глибинних флюїдів. Аномальні зони проявляються різною електропровідністю і глибиною залягання, конфігурацією і по-різному характеризують геологічні структури. Можна впевнено стверджувати про різний глибинний розподіл електропровідності таких розломних структур, як Євпаторійсько-Скадовська та Салгирсько-Октябрська.

Розглянутий матеріал впевнено свідчить про приуроченість проявів вуглеводнів до виділених за даними геоелектромагнітного зондування та тривимірного моделювання аномалій високої електропровідності, які характеризуються субвертикальними каналами, гальванічно пов'язаними з осадовими відкладами, розшаруванням в земній корі та верхній мантії, яке може зумовлюватися надходженням надглибоких флюїдів.

Тому зони високої електропровідності, що могли виникнути внаслідок наявності флюїдів, необхідно розглядати як райони глибинних вогнищ генерації вуглеводнів і місця надходження їх у верхні частини земної кори.

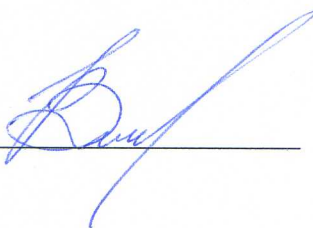
За результатами сучасних синхронних геоелектромагнітних досліджень отримано просторово-часову картину розподілу геомагнітних варіацій та електричного поля на поверхні Землі та уявлення про розподіл електропровідності та геоелектричну структуру розрізу надр південного заходу



Українських Карпат. Аномалії електропровідності в земній корі відповідають розломній тектоніці та створюють ланцюг із чотирьох локальних різноорієнтованих ділянок, загальна вісь яких проходить між Закарпатським та Чорногородським глибинними розломами, а в південній частині між останнім та Ужоцьким (можливо також розглядати варіант єдиної повздовжньо-неоднорідної електропровідної структури в межах уявлення про осьову зону Карпатської магнітоваріаційної аномалії).

Неоднорідний розподіл електропровідності на глибинах верхньої мантії зафіксовано в регіоні Українських Карпат від Закарпатського прогину до Скибових покривів. Отримані результати геоелектромагнітних досліджень добре збігаються з геотермічним районуванням, відповідають структурі літосфери за профілями глибинного сейсмічного зондування та уявленню про сучасний геодинамічний розвиток надр.

Претендент



Володимир ІЛЬЄНКО



Перелік наукових публікацій, висунутих на присудження Премії Президента України для молодих вчених 2024 р., циклу наукових праць «Глибинна будова літосфери України за даними геоелектричних досліджень» молодого вченого В.А. Ільєнка, кандидата геологічних наук

№з/п	Назва публікації*	Вихідні дані/реквізити публікації	Авторський доробок (кількісний показник)
1	2	3	4
<b>I. Монографії/підручники/посібники/ методики/</b>			
в стовпчику 4 вказується кількість друкованих аркушів**, що належать претендентам			
**друкований аркуш – одиниця вимірювання натурального обсягу видання, що дорівнює друкованому відбитку на одній стороні паперового аркуша, що сприймає фарбу з друкарської форми, стандартного формату.			
1	—	—	—

№з/п	Назва	Вихідні дані/реквізити публікації	Співавтори
<b>II. Статті в журналах, включених до категорії "А" Переліку наукових фахових видань України та у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus</b>			
1	Сучасні геоелектромагнітні дослідження Українських Карпат	Геофізичний журнал, 2022, № 3, Т. 44, С. 21-43. (WebofScienceCoreCollection). <a href="https://doi.org/10.24028/gj.v44i3.261966">https://doi.org/10.24028/gj.v44i3.261966</a>	Бурахович Т.К., Кушнір А.М.
2	Тривимірна геоелектрична модель центральної частини Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів Українського щита	Геофізичний журнал, 2022, № 5, Т. 44, С. 13-33. (WebofScienceCoreCollection). <a href="https://doi.org/10.24028/gj.v44i5.272325">https://doi.org/10.24028/gj.v44i5.272325</a>	Бурахович Т.К., Кушнір А.М.
3	Інтерпретація 3D геоелектричної моделі надр Степового Криму. Євпаторійський та Сакський профілі	Вісник КНУ. Геологія, 2021, Т. 95, № 4, С. 34-39. (WebofScienceCoreCollection) <a href="http://doi.org/10.17721/1728-2713.95.04">http://doi.org/10.17721/1728-2713.95.04</a>	Бурахович Т., Кушнір А.
4	Modern magnetotelluric researches of the Ukrainian Carpathians	Geodynamics, 2021, № 2(31), P. 92-101. (WebofScienceCoreCollection) <a href="https://doi.org/10.23939/jgd2021.02.092">https://doi.org/10.23939/jgd2021.02.092</a>	Anton Kushnir, Tatiana Burakhovych, Bogdan Shyrkov
5	MT/MB дослідження в зоні ендоконтакту Корнинського гранітного масиву	Вісник КНУ. Геологія, 2020, Т. 88, № 1, С. 46-52. (WebofScienceCoreCollection) <a href="https://doi.org/10.17721/1728-2713.88.07">https://doi.org/10.17721/1728-2713.88.07</a>	Бурахович Т., Кушнір А., Попов, С., Омельчук, О.
6	Електромагнітні дослідження західної частини Українського щита	Геофізичний журнал, 2019, № 3, Т. 41, С. 120-133. (WebofScienceCoreCollection). <a href="https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i3.2019.172433">https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i3.2019.172433</a>	Ніколаєв І.Ю., Кушнір А.М., Ніколаєв Ю.І.
7	Електромагнітні дослідження Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів Українського щита	Геофізичний журнал, 2019, № 4, Т. 41, С. 97-113. <a href="https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177370">https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177370</a>	Кушнір А.М., Бурахович Т.К.
8	Глибинні геоелектричні дослідження Троянківського та Тарасівського метабазитових	Геофізичний журнал, 2019, № 6, Т. 41, С. 56-72 (WebofScienceCoreCollection)	Кушнір А. М., Бурахович Т. К., Ширков Б. І., Ніколаєв



	масивів Голованівської шовної зони	doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v4i6.2019.190066	І. Ю.
9	Геоэлектрические исследования нефтегазоносного района южного борта центральной части Днепровско-Донецкой впадины	Геофізичний журнал, 2018, № 5, Т. 40, С. 172-190. https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i5.2018.147479	Бурахович Т.К., Кушнір А.Н.
10	Тривимірна глибинна геоелектрична модель Тарасівської структури Голованівської шовної зони	Геофізичний журнал, 2018, № 2, Т. 40, С. 108-122. doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i2.2018.128934	Бурахович Т.К., Кушнір А.М., Ширков Б.І.
<b>III. Статті у наукових виданнях, включених до категорії "Б" Переліку наукових фахових видань України</b>			
1.	—	—	—
<b>IV. Виключно одноосібні статті в інших (ніж зазначені у пунктах III і IV) галузевих виданнях за темою роботи</b>			
1	—	—	—
<b>V. Тези доповідей (одноосібні)</b>			
1	Three-dimensional model of the Kocheriv section of the western part of the Ukrainian Shield	XIXth International Conference «Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects» 11-14 May 2020, Kyiv, Ukraine. (Scopus). https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo103	
<b>VI. Патенти України або інших країн на винахід, щодо яких претенденти є авторами/співавторами або власниками/співвласниками (з чинним за строком дії, відповідно до законодавства України )</b>			
1	—	—	—
<b>VII. Патенти на корисну модель України, промисловий зразок (для соціо-гуманітарних наук свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір) чи інших отриманих охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності, щодо яких претенденти є авторами/співавторами або власниками/співвласниками (з чинним за строком дії)</b>			
1	—	—	—
Кількість вітчизняних наукових проектів та грантів, за якими працював претендент		як науковий керівник	як виконавець
		—	9
Кількість закордонних наукових проектів та грантів, за якими працював претендент		як науковий керівник	як виконавець
		—	—