

*Вельмишановні!  
колеги!*

Наближається третій рік мужності, згуртованості, героїчної стійкості, патріотизму української багатонаціональної спільноти.

Геологічні досягнення в галузі оборонної та наступальної стратегії в період російської навали – надійний внесок у сталеву та енергетичну міць, що неодмінно приведе до очікуваної перемоги.

Бажаємо геологічній спільноті у Новому році нових наукових та виробничих успіхів, міцного здоров'я вам і вашим сім'ям, вашим близьким та всім українцям незалежно від національності та віросповідання!

Головний редактор  
БАГРІЙ І. Д.

УДК 551.243:551.4:553.9

<https://doi.org/10.31996/mru.2023.4.3-10>

**І. Д. БАГРІЙ**, д-р геол. наук, проф., зав. відділу геоecологічних та пошукових досліджень (Інститут геологічних наук НАН України), bagrid@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7280-4065>,  
**В. Р. ДУБОСАРСЬКИЙ**, канд. геол. наук, пров. наук. співроб. відділу геоecології та пошукових досліджень (Інститут геологічних наук НАН України), dvr2569@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5805-021X>,  
**К. А. ЯРОШОВЕЦЬ-БАРАНОВА**, еколог відділу геоecологічних та пошукових досліджень (Інститут геологічних наук НАН України), katerina.yaroshovetseo\_33@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5885-3768>,  
**С. О. ПАЮК**, голова Державної комісії України по запасах корисних копалин, golova@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0592-4758>,  
**М. С. БУРЛУЦЬКИЙ**, канд. геол. наук, заст. директора, нач. відділу контролю за геологічним вивченням та використанням надр (Департамент державного геологічного контролю Державної служби геології та надр України), Nikolay2205@i.ua, <https://orcid.org/0009-0000-6718-3006>

**I. BAHRII**, Doctor of Geological Sciences, Professor, Chief of Department of Geoecology and Searching (Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine), bagrid@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7280-4065>,  
**V. DUBOSARSKYI**, Candidate of Geological Sciences, Leading Researcher (Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine), dvr2569@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5805-021X>,  
**K. YAROSHOVETS-BARANOVA**, ecologist (Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine), katerina.yaroshovetseo\_33@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5885-3768>,  
**S. PAIUK**, Chairman of the State Commission of Ukraine on Mineral Resources, golova@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0592-4758>,  
**M. BURLUTSKYI**, Candidate of Geological Sciences, Deputy Director of the Department and Head of the Department for Control over Geological Research and Subsoil Use, Nikolay2205@i.ua, <https://orcid.org/0009-0000-6718-3006>

## ВПРОВАДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМО-ГЕОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ КАРТУВАННІ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАФТОГАЗОНОСНИХ ПЛОЩ НА ОБОЛОНСЬКІЙ АСТРОБЛЕМІ

### IMPLEMENTATION OF STRUCTURAL-THERMO-ATMO-GEOLOGICAL-GEOCHEMICAL STUDIES FOR MAPPING PROSPECTIVE OIL AND GAS RESERVOIR AREAS IN THE OBOLONSKA ASTROBLEME

Наведено матеріали та результати комплексних приповерхневих структурно-термо-атмо-геолого-геохімічних досліджень (СТАГГД), виконаних з метою оцінки перспектив нафтогазоносності відомих в Україні імпактних структур, зокрема Оболонської імпактної структури. Викладено прикладні засади системної технології СТАГГД з використанням комплексу тектонічних, морфоструктурних, літолого-стратиграфічних, геофізичних, гідрологічних, термометричних та атмогеохімічних методів.

Охарактеризовано систему критеріїв (структурно-тектонічний, вуглеводневий, температурний, еманційний, газовий) та особливості формування приповерхневого термо-атмо-геохімічного фону нафтогазових родовищ. Наведено опис розроблених авторами методик та інструментального і програмного забезпечення для експресного прогнозування корисних копалин.

Розглянуто можливість підвищення ефективності геологорозвідувальних робіт на нафту і газ у результаті впровадження науково обґрунтованих теоретичних уявлень та нових технологій вивчення нетрадиційних нафтогазоносних об'єктів – імпактних структур. Наведено стислий огляд наукових досліджень та виробничих робіт з оцінки перспектив нафтогазоносності імпактних структур кристалічного фундаменту як за кордоном, так і на території України. На основі багаторазового аналізу наявних даних зроблено висновок про дифузійну природу прямопошукових газо-геохімічних аномалій над нафтовими та газовими родовищами. Це дозволило ефективно використовувати при оцінці нетрадиційних об'єктів, зокрема імпактних структур, комплекс СТАГГД. Як приклад наведено картографічні результати вивчення цим методом Оболонської імпактної структури. Виконано також аналіз аерокосмічних зйомок за Сільянською імпактною структурою та запропоновано деякі рекомендації щодо подальшого вивчення її нафтогазоносності. Проведення в найкоротші терміни цілеспрямованих комплексних геолого-геофізичних робіт буде сприяти вирішенню проблем енергетичної безпеки держави.

**Ключові слова:** астроблема, водень, нафтогазоносність, імпактна структура.

The article presents the materials and results of complex near-surface structural-thermo-atmospheric-geological-geochemical studies (STAGGD), performed in order to assess the oil and gas potential prospects of impact structures known in Ukraine, in particular the Obolonska impact structure, given as an example. The applied principles of the STAGGD system technology using a complex of tectonic, morphostructural, lithological and stratigraphic, geophysical, hydrological, thermometric and atmogeochemical methods are outlined.

The system of criteria (structural-tectonic, hydrocarbon, temperature, emanation, gas) and features of formation of near-surface and near-surface thermo-atmo-geochemical background of oil and gas fields are characterized. A description of the methods and tools and software developed by the authors for the express forecasting of minerals is given.

The possibility of increasing the efficiency of geological prospecting for oil and gas as a result of the introduction of scientifically based theoretical ideas and new technologies for the study of non-traditional oil and gas-bearing objects – impact structures is considered. A brief review of scientific research and production works on the assessment of prospects for oil and gas bearing capacity of impact structures of the crystalline foundation both abroad and on the territory of Ukraine is given. On the basis of repeated analysis of the available data, a conclusion was made about the diffusion nature of direct search gas-geochemical anomalies over oil and gas fields. This made it possible to effectively use a complex of the STAGGD in the assessment of non-traditional objects, in particular impact structures. As an example, the cartographic results of studying the Obolonska impact structure using this method are given. An analysis of aerospace surveys of the Silyan impact structure was also performed and some recommendations were offered for further study of its oil and gas potential. Carrying out purposeful complex geological and geophysical works in the shortest possible time will contribute to solving the problems of energy security of the state.

**Keywords:** astrobleme, hydrogen, oil and gas potential, impact structure.

## Вступ

На сьогодні у світовій практиці промисловою нафтогазоносністю характеризуються вже 14 астроблем, які розташовані у восьми осадових басейнах – Анадаркському, Аппалацькому, Бофортморському, Мічиганському, Паудер-Риверському, Пермському, Ратонському та Уїллістонському, тобто у надрах таких штатів США, як Аляска, Кентуккі, Колорадо, Мічиган, Нью-Мексико, Оклахома, Північна Дакота, Техас і Уайомінг, а також у провінціях Канади – Альберта, Онтаріо та Саскачеван.

Статистика пошукової успішності на нафту і газ у зонах розвитку імпактних структур свідчить не про 100 %-ві результати на всіх пробурених свердловинах, а про найголовніший висновок – всі імпактні структури виявилися нафтогазопродуктивними. Отже, створення та впровадження запропонованої нової технології на пошуки вуглеводнів в Україні допоможе значно збільшити коефіцієнт успішності на водневі скупчення в астроблемах.

Серед цього переліку варто, мабуть, розглянути одну з найбільших – імпактну структуру Сільян (Швеція), оскільки нафтогазопошукове буріння проводилося і на ній.

Увага багатьох учених та виробничників ще й зараз звернена до Сільянської кільцевої структури, до перших у світі надглибоких пошукових свердловин на нафту та газ у гранітах Сільянської палеозойської астроблеми [4].

Щоправда, ні нафти, ні газу внаслідок буріння тут та випробування розкритого розрізу не знайдено. Імпактний кратер, який став об'єктом нафтогазової розвідки, дав негативний результат. Але для того, щоб визнати структуру безперспективною, має бути обґрунтований висновок.

Згідно з фундаментальними розробками структурно-термоатмо-геолого-геохімічних досліджень (СТАГГД) ми зробили власну спробу аналізу запропонованої технології за результатами аерокосмічних зйомок щодо можливих помилок при закладенні цих свердловин, що є складовою пошукових технологій.

Пробурена свердловина у північно-східній частині Сільянської структури потрапила до виявленого специфічного “гала”, створеного вуглеводнями. Закладення свердловини у північно-східній частині структури в межах “гала”, за нашими науково-методичними та теоретичними розробками, практично здебільшого знаходиться в непродуктивній ділянці, оскільки підвищені значення зафіксованих вуглеводневих сигналів свідчать про дегазаційні процеси скупчення на контурах пасток вуглеводнів, що не сприяє створенню та накопиченню покладу.

Друга свердловина закладена в зоні виходу нафти, де були зафіксовані високі концентрації Rn-радону, маркер проникних зон, що вже на попередньому етапі, відповідно до методичних концепцій технології СТАГГД, слугує дегазаційною структурою та негативною ознакою можливих пасток вуглеводнів.

Як бачимо, вже на початковому етапі обґрунтування прогностичних площ, відповідно до технологій, що отримані при достатній кількості досліджених ділянок на нафтогазоносність, було допущено дві суттєві помилки, які призвели згодом до економічно-катастрофічних негативних наслідків як у матеріально-фінансовому, так і морально-науковому плані.

Негативний чи позитивний прогноз за результатами досліджень без аргументованих наукових підходів виглядає досить непереконливо.

Коли свердловина пройшла кристалічними породами докембрію 6,6 км, в ній були виявлені і кількісно охарактеризовані геохімічними дослідженнями вуглеводні C<sub>1</sub>–C<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, He, радон і азот, що було підтвердженням негативних прогностичних результатів. Виконано також ізотопний аналіз вуглеводнів, гелію та водню. Всі ці отримані результати у вигляді аномалій He, H<sub>2</sub> і Rn в комплексі також більше характеризують проникні зони, ніж пастки із скупченням вуглеводнів.

За результатами проведених бурових робіт думки багатьох дослідників розділилися: Сільське кільце – одне з найгірших у світі місць для пошуку абіогенних вуглеводнів, а в іншому варіанті – одне з найкращих. На наш погляд,



без достатнього обґрунтування по всьому комплексу запропонованих технологією СТАГГД, як буде наведено нижче, правочинність таких стверджень не відповідає дійсності.

Крім того, нами у процесі попереднього дослідження на нафтогазоперспективність у межах структури Сільян було проведено детальне власне структурно-неотектонічне дешифрування космоснімків.

За результатами дистанційних досліджень закартовано її складну будову. Велика кількість лінеаментних зон свідчить про значну сучасну неотектонічну активність всієї території. Зони лінеаментів часто збігаються із фрагментами регіональних тектонічних порушень.

Лінеаменти та дугові елементи кільцевої структури накладені на сучасний рельєф та гідрмережу. Основними структурними елементами, які дешифруються у межах ділянки, є локальні лінеаменти та кільцеві структури (рис. 1, 2).

На карті щільності лінеаментів чітко виділяється вся структура (рис. 3), що характеризується максимальними (1250–1750 пікс/см<sup>2</sup>) та високими значеннями щільності лінеаментів (1000–1700 пікс/см<sup>2</sup>) (рис. 4). У той самий час периферійній частині структури притаманна зміна високих і

середніх значень щільності лінеаментів. Такий розподіл є відбитою фазою лінеаментів у межах структури.

У межах структури Сільян вже на попередньому етапі застосування аерокосмічних методів можна виділити найбільші прогнозно-перспективні площі, що збігаються із зонами прогинів, які відображаються на схемі середніми і нижніми значеннями щільності лінеаментів і відповідно належать до непроникних зон – покришок, котрі можуть розглядатися як перспективні ділянки для встановлення детальних досліджень.

Центральне підняття, що належить до зон максимальної щільності лінеаментів, є зоною дегазації вуглеводнів. Наші висновки підтверджують значні радонові аномалії, що відображають розломні зони підвищеної проникності, вуглеводневі газові аномалії, а найголовніше – нафтопрояви у приповерхневих відкладах, що також свідчить про відсутність флюїдопроникних екранів.

Пробурені непродуктивні свердловини в межах імпаکتної структури (астроблеми) потрапляють, згідно із зоною лінеаментів, у зону значних щільностей лінеаментів, а свердловина у північно-східній частині – у газовий “гало”-ефект, що також свідчить про проникність масиву та відсутність на-



Рис. 1. Відображення структури Сільян на космоснімку Landsat ETM+

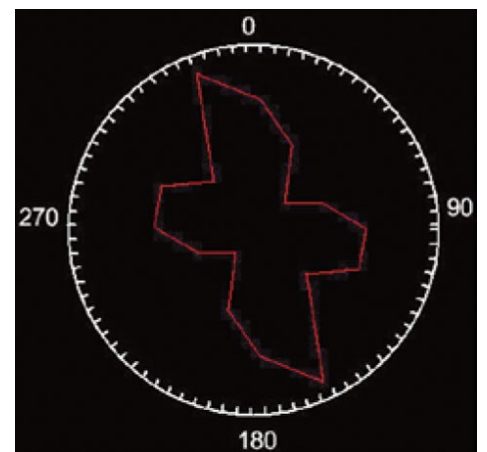


Рис. 2. Скупчення (розподіл) лінеаментів у межах структури Сільян

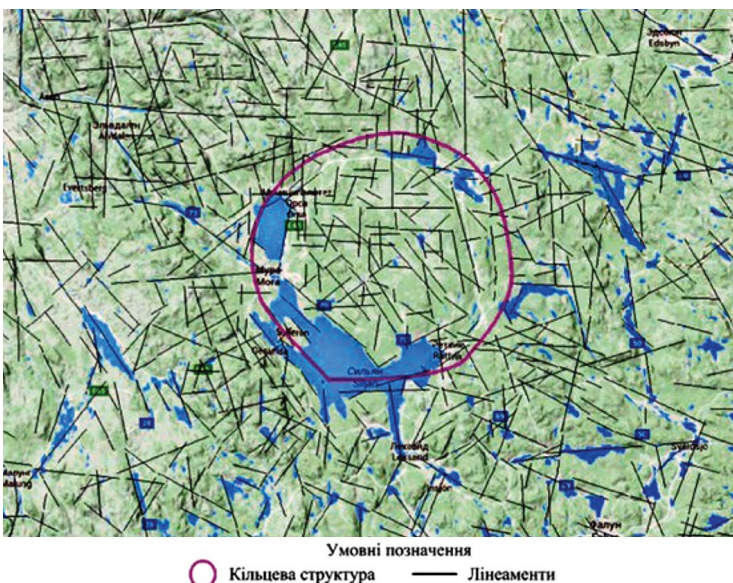


Рис. 3. Детальна схема дешифрування космоснімків структури Сільян

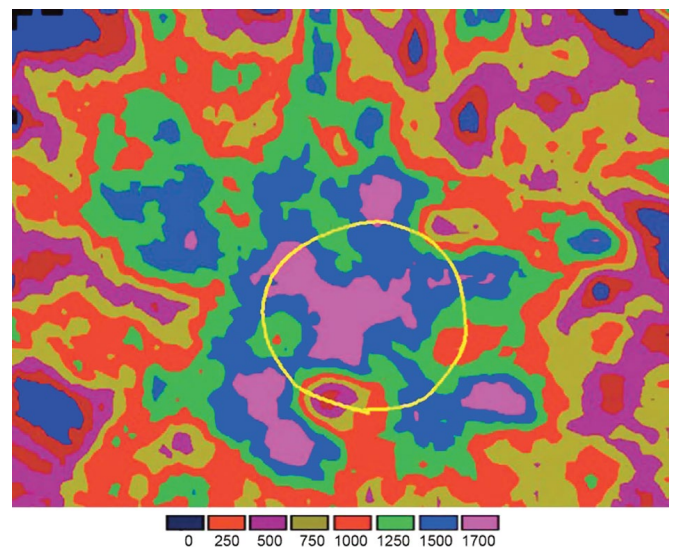


Рис. 4. Карта щільності лінеаментів структури Сільян (пікс/см<sup>2</sup>)



дійних покриттів, а отже, і можливих перспективних ділянок на вуглеводні.

Площі зони прогину, згідно із схемою щільності лінементів, характеризуються нижчими значеннями щільностей і є перспективними на постановку прогностичних досліджень. Таким чином, на структурі Сільян необхідно проведення комплексних детальних площових досліджень. Їх склад та етапність виконання можуть бути визначені за науково-методичними розробками, пропонованими технологіями та пошуковими моделями на основі створеного та впровадженого на вуглеводневих імпактних структурах України комплексу СТАГГД – патентованої технології на значному масиві досліджень при пошуках ВВ в Україні.

В основу досліджень покладено фундаментальні та прикладні розробки багаторічних методичних та експедиційних досліджень, які виконані за методикою СТАГГД і впроваджені на понад 200 нафтогазоносних традиційних та нетрадиційних структурах з коефіцієнтом успішності  $\approx 0,9$ .

Технологія розроблена з позицій розломно-блокової тектоніки, на засадах осадово-міграційної теорії походження нафти і газу та геосинергетичної концепції природних вуглеводнево-генеруючих систем, з урахуванням геологічних, тектоногеодинамічних, сейсмогеологічних, стратиграфічних, седиментологічних, флюїодинамічних, гідролого-геохімічних та інших показників нафтогазонакопичення. В процесі фундаментально-натурних впроваджень використані та інтегровані матеріали різномасштабних геологічних, геофізичних, геохімічних, дистанційних напрацювань Землі та спеціальних авторських розробок апаратних комплексів (патенти на пошукові технології, а також на апаратні комплекси).

В Україні останнім часом стан сировинної бази у відомих районах нафтової та газової промисловості характеризується багаторічним стабільним зниженням видобутку та промислової розробки родовищ нафти і газу. З огляду на викладене вихід із такого кризового стану було знайдено на основі нових технологічних прийомів технічно доступними та економічно обґрунтованими шляхами, модифікованими методиками промислового освоєння нетрадиційних пошукових об'єктів, у даному випадку – імпактних структур.

Тому сьогодні, як ніколи, актуальними є питання введення до розгляду нових нетрадиційних об'єктів та підвищення ефективності пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, оскільки справжній плачевний стан ефективності традиційних пошукових робіт, особливо на нетрадиційні вуглеводні, виявляється не тільки у катастрофічно малій ефективності пошукового буріння, а і відсутності науково-пошукових робіт взагалі.

Значне здорожчання робіт практично без науково-теоретичного обґрунтування на видобування нафти та газу, а також відсутність впровадження елементів прямопошукових революційних технічних та технологічних рішень у цій галузі призвело до згорання та стагнації пошуково-розвідувальних робіт у більшості нафтогазоносних регіонів України, а тим більше нових площ нетрадиційних вуглеводнів, до яких багатьма українськими геологами віднесені перспективні на вуглеводні Оболонська, Бовтиська, Зеленогайська та Олешківська структури.

Враховуючи значний міжнародний та власний досвід, вперше проведено комплекс пошукових досліджень, спрямованих на виявлення перспективних площ нафтогазоносності.

В основу комплексної методики покладено узагальнені науково-методичні розробки існуючих досягнень з використанням прямопошукових та непрямих сигналів від покладу, а також авторські удосконалення та впровадження у практику геолого-

розвідувальних робіт прогнозування та пошуків покладів вуглеводнів за комплексом експрес-методів досліджень (структурно-тектонічного, газо- та термометричного, атмогеохімічного, аерокосмічного, формаційного, сейсмометричного) (рис. 5).

Створена інноваційна технологія була опробована та адаптована при промисловому освоєнні як традиційних, так і нетрадиційних нафтогазоносних об'єктів на понад 200 нафтогазоносних об'єктах, в тому числі таких, як імпактні структури (астролеми). Крім того, як наведено вище, нами при проведенні приповерхневих термометричних та атмогеохімічних досліджень було розроблено та впроваджено спеціальні апаратні комплекси необхідної чутливості та експресності (рис. 6) [10–12].

На відміну від більшості раніше проведених на території України досліджень нафтогазоносності астролеми, які виконані в основному у профільному варіанті або з визначенням лише окремих показників різного значення, генези та інформативності, комплекс СТАГГД здійснено у площовому варіанті, з до-

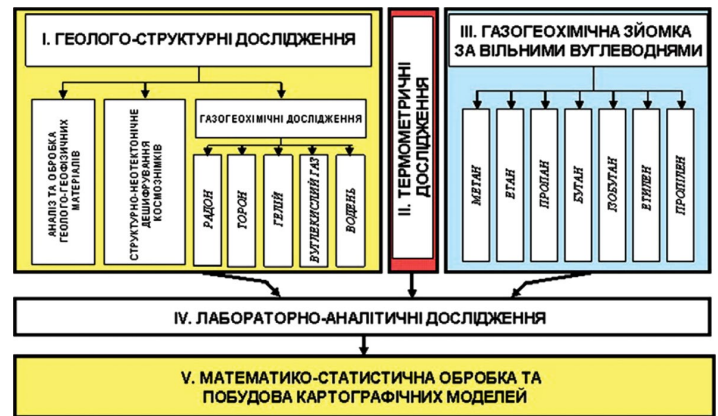


Рис. 5. Принципова схема СТАГГД

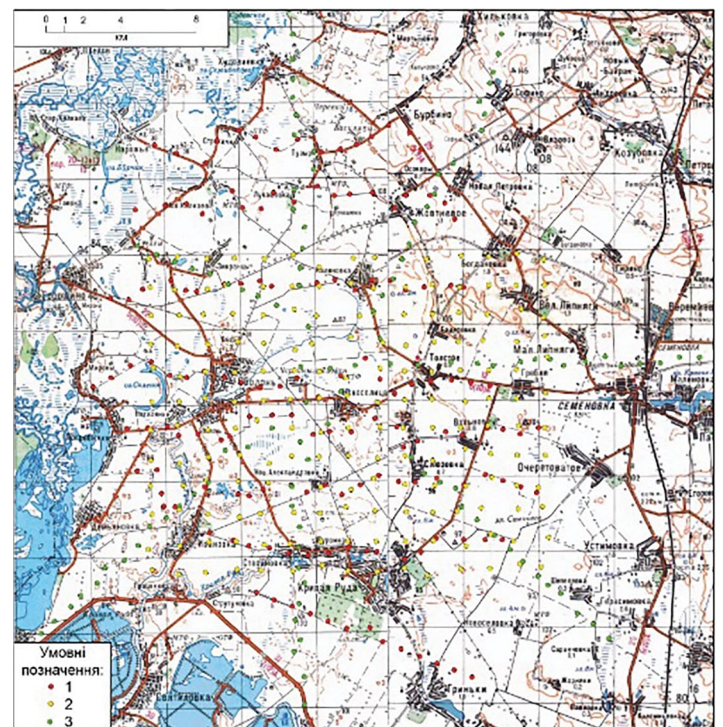


Рис. 6. Розташування пунктів спостережень на топографічній основі.

Пункти спостережень: 1 – 2005 р., 2 – 2011 р., 3 – 2013 р.



статнім ступенем детальності на обґрунтованих пошуково-прогнозних об'єктах, за чітко визначеною мережею пунктів досліджень, які мали детальну координатну прив'язку (рис. 7).

Комплекс термометричних, еманацийних та газо-геохімічних досліджень виконувався в тому ж пункті спостережень. Такі особливості технології забезпечували необхідну комплексну, максимально повну інформативність даних та результатів досліджень, обґрунтоване прогнозне районування території робіт та відповідно виділення локальних ділянок різної перспективності на пошуки вуглеводнів, уточнення контурів продуктивних структур для встановлення пошукових робіт.

Дослідження відбуваються в декілька етапів.

*Перший етап* – збирання, систематизація та інтерпретація матеріалів для побудови геологічної, гідролого-геологічної моделі полігону, деталізація сейсмологічних спостережень.

*Другий етап* – експедиційні полігонні чи профільні дослідження:

- еманация зйомка (визначення активності радону та торону) (рис. 8). Визначаються розломні зони різної проникності, прирозломні території;

- відбір проб для визначення вмісту в підґрунтовому шарі гелію, водню, вуглекислого газу, що відображають зони міграції, а також зони тріщинуватості та зони розтягування і накопичення як шляхи міграції та приурочені до них ділянки скопчення вуглеводнів (рис. 9);

- термометричні дослідження підґрунтового шару порід. Багато дослідників вказують, що в різних нафтогазоносних провінціях світу встановлено зв'язок локальних геотермічних аномалій з покладами нафти і газу, що відображені в осадовому чохлі.



Рис. 7. Детальна схема дешифрування космознімків Оболонської структури

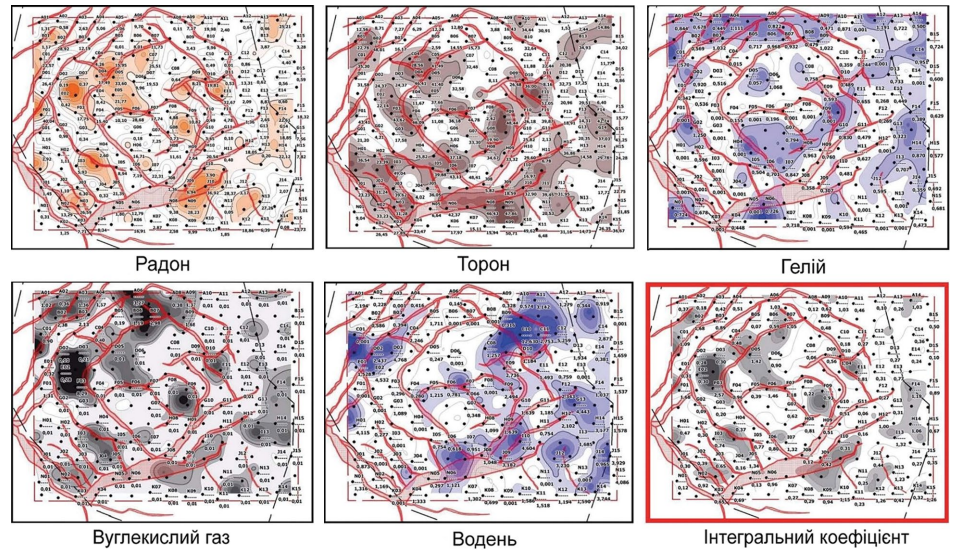


Рис. 8. Схеми розподілу вмісту радону, торону, гелію, вуглекислого газу, водню в підґрунтовому повітрі та значень інтегрального коефіцієнта на території Оболонської імпаکتної структури (на основі структурної карти кристалічного фундаменту за результатами 3D)

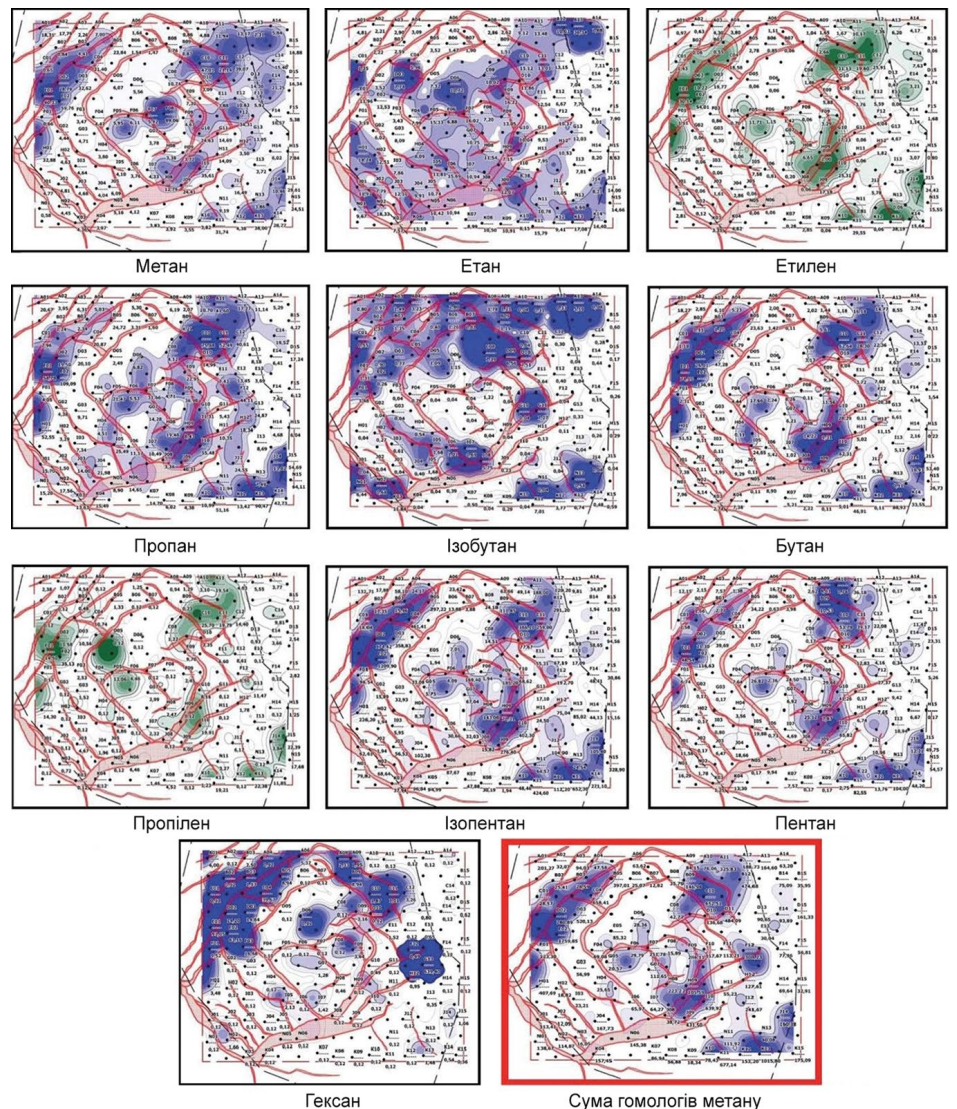


Рис. 9. Схеми розподілу показників вмісту вуглеводнів та їх суми у підґрунтовому повітрі Оболонської структури (на основі структурної карти кристалічного фундаменту за результатами 3D)



*Третій етап* – лабораторно-аналітичні дослідження газових проб (визначення об'ємного вмісту вуглекислого газу, гелію, водню, метану, етану, пропану, бутану, ізобутану, пентану, ізопентану, гексану, етилену, пропілену). Результати проведених досліджень наведено на картографічних матеріалах.

Розроблена технологія дозволила більш аргументовано визначати позицію зон розуцільнення–міграції та прогнозу значущих блоків, структур, сприятливих для формування пасток покладів вуглеводнів. Результати проведених досліджень наводимо на прикладі вивчення Оболонської імпаکتної структури.

**Впровадження інноваційної пошукової технології при видобуванні вуглеводнів в Оболонській імпаکتній структурі.** Оболонська імпактна структура розташована на території Семенівського району Полтавської області, частково західною частиною заходить у межі Черкаської області. Назва структури походить від с. Оболонь, яке знаходиться практично в центральній частині кратера астроблеми (рис. 10). Вважається, що центр Оболонської імпактної структури має такі координати: 49°35' пн. ш. і 32°55' сх. д. [6].

Географічно Оболонська структура розташована на лівобережжі р. Дніпро, на водорозділі річок Сула і Хорол. На захід від структури знаходиться Кременчуцьке водосховище. Район характеризується рівнинним, слаборозчленованим рельєфом і відноситься до Придніпровської низини. Більша його частина розташована на терасах річок Сула і Дніпро, характеризується наявністю невеликих озер, заболоченістю; тут протікає невелика р. Крива Руда (рис. 11) [9].

Оболонська структура вперше була виділена в 1947 р. під час електророзвідувальних робіт тресту “Укрнафтогеофізика” під керівництвом М. В. Червінської. Структура розглядалася як контрастна, негативна, майже ізометрична в плані локальна западина в кристалічному фундаменті діаметром близько 17 км.

Дослідження з обґрунтування вивчення нафтогазових перспектив Оболонської імпактної структури продовжувались. В 1994 р. опублікована робота колективу авторів під

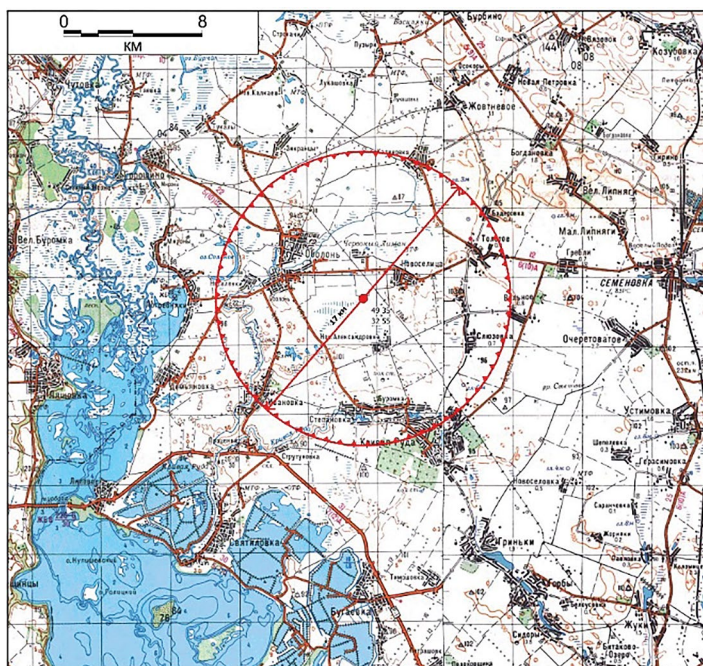


Рис. 10. Схема розташування Оболонської імпактної структури (на топографічній основі)

керівництвом В. О. Краюшкіна “Нефтегазовый потенциал астроблем Украины” [8].

Проблеми перспектив нафтогазоносності імпактних структур вчені і спеціалісти нафтогазової та інших галузей обговорювали на різних рівнях. Матеріали обговорень і відповідних прогнозів викладені в роботах [2, 3, 5–8].

У 2011 р. на Оболонській площі на замовлення НАК “Нафтогаз України” було проведено високоточні гравімагнітометричні і геохімічні дослідження та комплексну інтерпретацію геолого-геофізичних даних з метою вивчення особливостей глибинної будови та прогнозування розповсюдження зон розвитку колекторів різного типу на території Оболонської площі. Виконавець комплексних геолого-геофізичних досліджень – ТОВ “Віртус–XXI”; О. О. Балік [1]; виконавець атмо-термо-геохімічних досліджень – Інститут геологічних наук (ІГН) НАН України, І. Д. Багрій).

Площа робіт – 423,2 км<sup>2</sup>. У результаті була створена 3D інтегральна геолого-геофізична модель Оболонської площі та глибинної будови Оболонської імпактної структури, наданий прогноз розвитку порід з покращеними колекторськими властивостями (як у кристалічному фундаменті, так і осадовому чохла), оцінена нафтогазоперспективність Оболонської структури, надані рекомендації щодо подальшого проведення геологорозвідувальних робіт та розміщення пошукових свердловин.

У 2005 р. на території Оболонської структури авторами були проведені приповерхневі комплексні СТАГГД.

Полюві дослідження були виконані на площі 510,1 км<sup>2</sup> за системою профілів. Відстань між профілями – 4000 м, між пунктами спостережень на профілі – 1000 м; всього пунктів спостережень – 150.

Виділені ділянки, найбільш перспективні на пошуки вуглеводнів. У 2010 р. за цією ж методикою на площі 420 км<sup>2</sup> на Оболонській структурі проведено аналогічний комплекс СТАГГД на 180 пунктах (15 профілів, крок між пунктами – 1500 м). Дослідження виконано на тих же площах, що й високоточні згадані вище гравімагнітометричні роботи на замовлення НАК “Нафтогаз України”. В результаті проведених комплексних досліджень в підґрунтовому шарі виявлені аномальні концентрації вуглеводнів метанового ряду, включаючи важкі гомологи нафти і газу. Проведено районування територій за ознаками геодинамічної активності та наявніс-

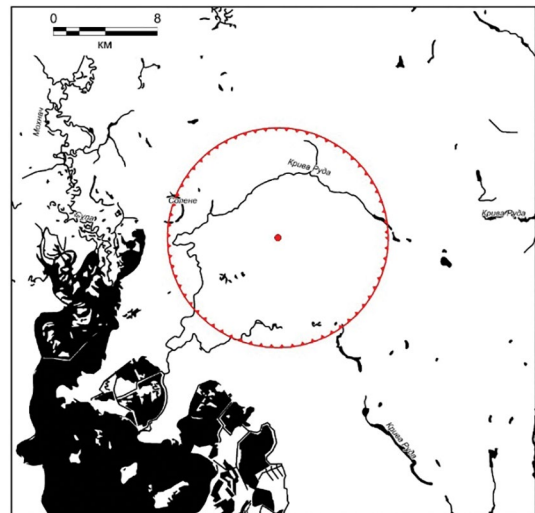


Рис. 11. Схема сучасної гідромережі в районі Оболонської імпактної структури



тю зон флюїдопроникності вуглеводнів. Виявлені індикатори відповідно до технологічних досліджень були використані разом з результатами геофізичних робіт при прогнозуванні ділянок, перспективних на виявлення покладів вуглеводнів.

**Четвертий етап** – математико-статистична обробка та аналіз отриманих даних (з урахуванням інформації, зібраної та систематизованої на першому етапі), побудова комп'ютерних картографічних моделей (як спеціалізованих, за окремими показниками, так і узагальнених, прогностичних) із застосуванням ГІС-технологій (таблиця 1).

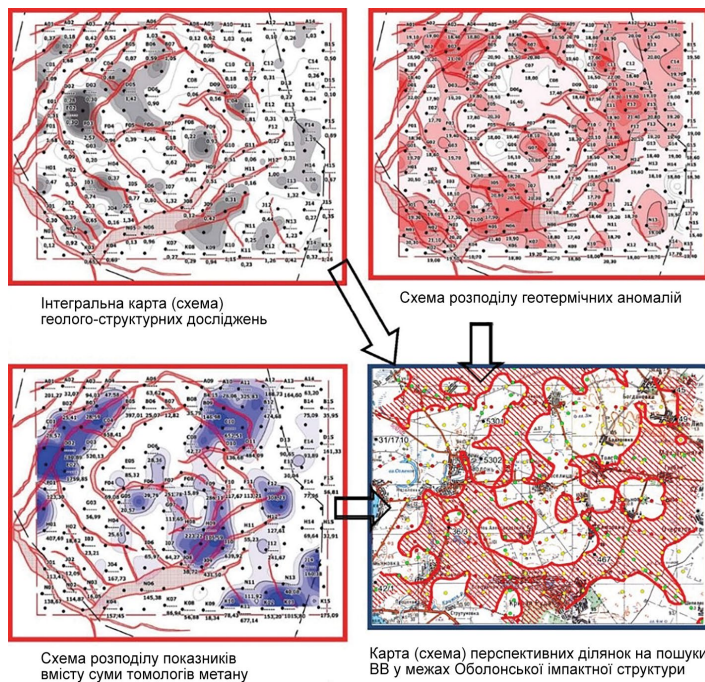
**П'ятий етап** – комплексна інтерпретація одержаних геохімічних, геотермічних, геологічних даних (рис. 12).

**Таблиця 1. Результати кореляційного аналізу коефіцієнтів контрастності даних СТАГГД у межах Оболонської структури (2011, 2013 рр.)**

	T	Rn	Tn	CO <sub>2</sub>	He	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	iC <sub>3</sub> H <sub>12</sub>	nC <sub>3</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>14</sub>
T	1															
Rn	-0,04	1														
Tn	-0,03	0,53	1													
CO <sub>2</sub>	0,03	0,63	0,31	1												
He	-0,04	-0,04	0,04	-0,02	1											
H <sub>2</sub>	-0,11	-0,04	-0,09	0,05	-0,03	1										
CH <sub>4</sub>	-0,08	-0,30	-0,33	-0,21	-0,05	0,38	1									
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-0,08	0,02	-0,05	0,02	-0,07	0,77	0,46	1								
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	-0,15	-0,19	-0,12	-0,11	-0,06	0,53	0,53	0,66	1							
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,04	0,05	-0,19	0,09	-0,05	0,14	0,11	0,28	0,07	1						
iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0,05	-0,21	-0,17	-0,19	-0,05	0,15	0,59	0,21	0,67	-0,003	1					
nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0,07	-0,21	-0,16	-0,15	-0,06	0,29	0,60	0,38	0,81	0,04	0,93	1				
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-0,06	-0,11	-0,12	-0,06	-0,05	0,34	0,49	0,45	0,78	0,06	0,72	0,82	1			
iC <sub>3</sub> H <sub>12</sub>	-0,06	-0,20	-0,16	-0,14	-0,07	0,25	0,57	0,32	0,79	0,02	0,93	0,92	0,73	1		
nC <sub>3</sub> H <sub>12</sub>	-0,14	-0,14	-0,10	-0,11	-0,06	0,19	0,35	0,26	0,57	0,16	0,60	0,63	0,51	0,64	1	
C <sub>3</sub> H <sub>14</sub>	-0,02	-0,06	-0,04	-0,03	-0,02	0,005	0,08	-0,003	0,07	-0,02	0,12	0,10	0,12	0,13	0,05	1

Кореляційний зв'язок значущий (при рівні значущості  $\alpha=0,05$ , кількість проб - 289):

- 0,12 ≤ |K| < 0,50 слабкий
- 0,50 ≤ |K| < 0,80 середній
- 0,80 ≤ |K| < 1,00 тісний

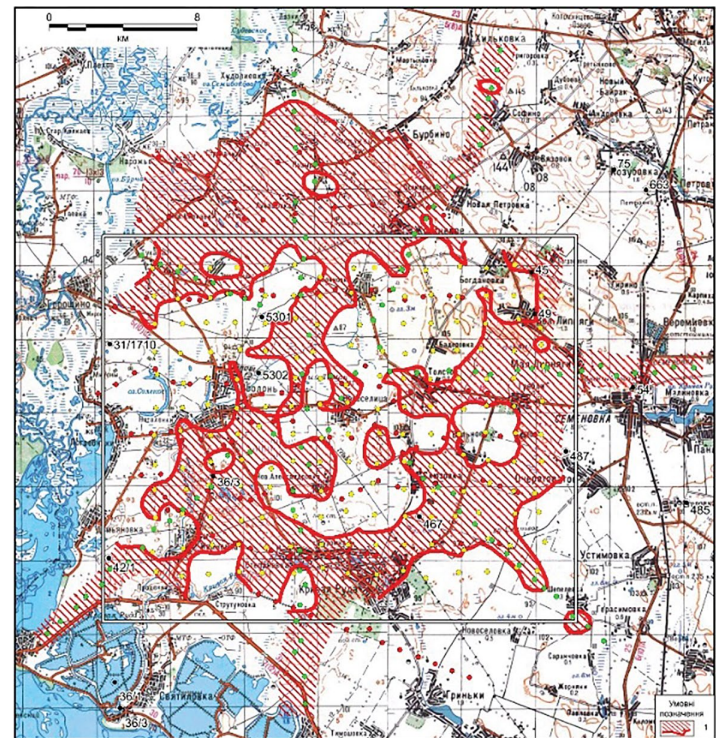


**Рис. 12. Побудова інтегральних карт (схем)**

Визначаються атмогеохімічні аномалії, приуроченість до підвищених концентрацій вуглеводневих газів; прогнозується нафтогазоперспективність вивчених об'єктів; надаються відповідні рекомендації щодо подальших досліджень. За результатами виконаних досліджень було закартовано перспективні площі на видобування вуглеводнів (рис. 13).

**Висновки**

Проаналізовано результати комплексних приповерхневих СТАГГД, що виконані з метою оцінки перспектив нафтогазоносності відомих в Україні імпактних структур на прикладі Оболонської імпактної структури. За методологією СТАГГД охарактеризовано систему критеріїв (структур-



**Рис. 13. Карта просторового розташування флюїдопроникних ділянок, перспективних на пошуки пасток вуглеводнів (на топографічній основі масштабу 1:100 000): 1 – контури флюїдопроникних ділянок, перспективних на пошуки пасток вуглеводнів**



но-тектонічний, вуглеводневий, температурний, еманційний, газовий) та особливості формування приповерхневого термо-атмо-гідролого-геохімічного фону нафтогазових родовищ. Наведено опис розроблених авторами методик та інструментального і програмного забезпечення для експресного прогнозування корисних копалин.

Проведені дослідження виконано за технологією СТАГД, розробленою у відділі геоecології та пошукових досліджень ІГН НАН України. Технологія впроваджена при вирішенні питань пошуків корисних копалин (вуглеводнів, підземних вод) та екологічних проблем у різних регіонах України. Особлива увага приділялась аналізу міжнародного досвіду вивчення нафтогазоносності імпактних структур (астроблем) у США, Канаді та інших країнах, особливостей просторового і структурного розподілу, складу, масштабів відомих родовищ нафти і газу.

Пропозиції та розробки щодо оцінки нафтогазоносності на об'єктах нетрадиційних нафтогазоносних імпактних структур із застосуванням нових технологій не претендують на однозначність та остаточні висновки. Вони можуть бути обговорені в процесі дискусій чи робочих зустрічей науковців та виробників, зацікавлених у нарощуванні мінерально-сировинної бази вуглеводнів, у тому числі завдяки нетрадиційним джерелам.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Балік О. О. Проведення високоточних гравімагнітометричних і геохімічних досліджень та комплексної інтерпретації геолого-геофізичних даних з метою вивчення особливостей глибинної будови та прогнозування розповсюдження зон розвитку колекторів різного типу на території Оболонської площі. Звіт про геолого-тематичну роботу. – Київ: ІГН НАН України, 2011. – 318 с.
2. Вальтер А. А., Гуров Е. П., Рябенко В. А. Оболонский метеоритный кратер на северо-восточном склоне Украинского щита // Докл. АН СССР. – 1977. – № 1 (232). – С. 170–173.
3. Гожик П. Ф., Багрий І. Д., Гладун В. В., Гуров Е. П. Прогнозування нафтогазоносності Оболонської імпактної структури комплексом приповерхневих методів // Геол. журн. – 2010. – № 3 (332). – С. 7–16.
4. Гуров Е. П., Гожик П. Ф. Импактное кратерообразование в истории Земли. – Киев: НТП “Нафтогаз-прогноз”, 2006. – 218 с.
5. Гуров Е. П., Гурский Д. С., Гурова Е. П. Нефтегазоносные импактные структуры // Мінер. ресурси України. – 2000. – № 2. – С. 6–11.
6. Краюшкин В. А., Гуров Е. П. Научное обоснование нефтегазопроискового бурения на Оболонской астроблеме. – Киев: ИГН АН УССР, 1987. – 380 с.
7. Краюшкин В. А., Гуров Е. П. К перспективе поиска нефти и газа в астроблемах Украины // Геол. журн. – 1989. – № 1 (244). – С. 17–27.
8. Краюшкин В. А., Вакарчук Г. И., Гальченко В. А., Клочко В. П., Листков В. П., Лушпей М. М., Слободян В. П., Токовенко В. С., Филушкин К. К. Нефтегазовый потенциал астроблем Украины. – Киев, 1994. – 62 с. – (Препр. / АН Украины. Ин-т геол. наук; 93-4).
9. Петровский А. П., Анищенко Ю. В., Федченко Т. А., Ганженко Н. С. Оболонская астроблема – интегральная геолого-геофизическая модель нетрадиционных резервуаров как новый объект нефтегазопроисковых работ // Геофизика. – 2015. – № 2. – С. 81–83.
10. Пат. України № 2641 на кор. модель, МПК 7 CO2F1/20. B01D19/00. Портативний пробовідбірник-дегазатор / Багрий І. Д., Кізлат А. М.; заявник і власник Багрий І. Д., Кізлат А. М. – № 2003065643; 18.06.2003; опубл. 15.07.2004, бюл. № 7, 2004 р.
11. Пат. України № 47419 на кор. модель МПК (2009) G01V 9/00, G01V 11/00. Спосіб прогнозування родовищ корисних копалин / Багрий І. Д.; заявник і власник Ін-т геол. наук НАН України. u200913524; 25.12.2009; опубл. 25.01.2010, бюл. № 2, 2010 р.
12. Свід. України № 28176 авт. права на твір. Комплексна методика (структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД) / І. Д. Багрий, П. Ф. Гожик; заявник і власник ІГН НАН України, реєстрація 31.03.2009.

#### REFERENCES

1. Balyk O. O. Conducting high-precision gravimagnetic and geochemical studies and comprehensive interpretation of geological-geophysical data to investigate the deep structure and predict the distribution

of collector zones of various types in the territory of the Obolon Square. Report on geological-thematic work. – Kyiv: Institute of Geophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2011. – 318 p. (In Ukrainian).

2. Walter A. A., Gurov E. P., Ryabenko V. A. Obolon meteorite crater on the northeastern slope of the Ukrainian Shield // Reports of the Academy of Sciences of the USSR. – 1977. – No. 1 (232). – P. 170–173. (In Russian).

3. Gozhik P. F., Bagriy I. D., Gladun V. V., Gurov E. P. Forecasting the oil and gas potential of the Obolon impact structure using a complex of surface methods // Geologichnij zhurnal. – 2010. – No. 3 (332). – P. 7–16. (In Ukrainian).

4. Gurov E. P., Gozhik P. F. Impact cratering in the Earth's history. – Kyiv: NTP “Naftogaz-prognoz”, 2006. – 218 p. (In Russian).

5. Gurov E. P., Gurskiy D. S., Gurova E. P. Oil and gas-bearing impact structures // Mineral resources of Ukraine. – 2000. – No. 2. – P. 6–11. (In Russian).

6. Krayushkin V. A., Gurov E. P. Scientific justification of oil and gas drilling on the Obolon astrobleme. – Kyiv: IHN NAS of Ukraine, 1987. – 380 p. (In Russian).

7. Krayushkin V. A., Gurov E. P. On the prospect of oil and gas exploration in astroblemes of Ukraine // Geologichnij zhurnal. – 1989. – No. 1 (244). – P. 17–27. (In Russian).

8. Krayushkin V. A., Vakarchuk G. I., Galchenko V. A., Klochko V. P., Listkov V. P., Lushpey M. M., Slobodyan V. P., Tokovenko V. S., Filyushkin K. K. Oil and gas potential of Ukrainian astroblemes. – Kyiv, 1994. – 62 p. – (Preprint / NAS of Ukraine. Institute of Geological Sciences; 93-4). (In Russian).

9. Petrovsky A. P., Anischenko Yu. V., Fedchenko T. A., Ganzhenko N. S. Obolon astrobleme – an integral geological-geophysical model of unconventional reservoirs as a new object of oil and gas exploration // Geophysics. – 2015. – No. 2. – P. 81–83. (In Russian).

10. Patent of Ukraine No. 2641 for utility model, IPC 7 CO2F1/20. B01D19/00. Portable sampler-degasser / Bagriy I. D., Kizlat A. M.; applicant and owner Bagriy I. D., Kizlat A. M. – No. 2003065643; 18.06.2003; published 15.07.2004, bulletin No. 7, 2004. (In Ukrainian).

11. Patent of Ukraine No. 47419 for utility model, IPC (2009) G01V 9/00, G01V 11/00. Method for predicting mineral deposits / Bagriy I. D.; applicant and owner Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine. U 200913524; 25.12.2009; published 25.01.2010, bulletin No. 2, 2010. (In Ukrainian).

12. Certificate of Ukraine No. 28176 copyright for a work. Comprehensive methodology (structural-thermal-atmo-geochemical studies (STAGD) / I. D. Bagriy, P. F. Gozhik; applicant and owner IHN NAS of Ukraine, registration 31.03.2009. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 29.11.2023.



**ШАНОВНІ НАУКОВЦІ  
З ГЕОЛОГІЧНОГО НАПРЯМУ!**

Пропонуємо сторінки нашого видання для висвітлення ваших наукових досліджень.

У 2020 році журнал укотре підтвердив свій **високий науковий рівень**, пройшовши перереєстрацію наукових фахових видань України на підставі рішення атестаційної комісії МОН.

Йому надано категорію “Б” з геологічної (17.03.2020 р.) і технічної (17.03.2020 р.) галузей науки за спеціальностями:

**103** – науки про Землю,  
**184** – гірництво,  
**185** – нафтогазова інженерія та технології.

**ЗАПРОШУЄМО ВАС ДО СПІВПРАЦІ!**

Редколегія журналу  
“Мінеральні ресурси України”

МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ