

УДК 528+550.837+553.98

М.А. ЯКИМЧУК¹, І.М. КОРЧАГІН²

¹ Інститут прикладних проблем екології, геофізики і геохімії,
пров. Лабораторний, 1, м. Київ, 01133, Україна,
e-mail: yakymchuk@gmail.com

² Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України,
просп. Акад. Палладіна, 32, м. Київ, 03680, Україна,
e-mail: korchagin.i.n@gmail.com

ПРЯМОПОШУКОВА ТЕХНОЛОГІЯ ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ОБРОБКИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ І ФОТОЗНІМКІВ: РЕЗУЛЬТАТИ ДОДАТКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З МЕТОЮ ПОШУКІВ СКУПЧЕНЬ ПРИРОДНОГО ВОДНЮ

Наведено результати застосування мобільної прямопошукової технології частотно-резонансної обробки та інтерпретації супутникових знімків та фотознімків на локальних ділянках й великих площах у різних регіонах земної кулі — Дніпровсько-Донецькій западині та в межах базальтових комплексів на Волині (Україна), у Південній Америці, в Атлантичному та Південному океанах, у районі Антарктичного півострова. Експериментальні дослідження рекогносцирувального характеру виконано з метою оцінювання перспектив виявлення скупчень водню та вивчення особливостей глибинної будови ділянок водневої дегазації. Подано короткий характеристику результатів раніше виконаних досліджень у різних регіонах світу. Важливим результатом досліджень є факти виявлення базальтового вулканічного комплексу з воднем та живою (цілющою) водою, а також міграції водню й фосфору в атмосферу на локальній ділянці, в межах якої наявність водню у ґрунтовому шарі підтверджено польовими вимірами. Результати рекогносцирувальних досліджень у Дніпровсько-Донецькій западині загалом підтверджують висновки фахівців щодо доцільності проведення в авлакогені геолого-геофізичних робіт та буріння свердловин з метою пошуків скупчень природного водню у верхній частині та в глибинних горизонтах розрізу. В межах ділянки пошуків міді, золота, кобальту, залізної руди у Південній Америці встановлено наявність базальтового вулкана з воднем та живою водою. Вимірюванням підтверджено факт міграції водню в атмосферу. З поверхні зареєстровано також відгуки від міді, кобальту, берилію, літію, нікелю. Обстеження трьох площ та п'яти кар'єрів у межах базальтових комплексів на Волині засвідчило перспективність цього району України на виявлення скупчень водню, живої води і рудних корисних копалин (міді, літію, нікелю у тому числі). В межах великих блоків обстеження в районі Пунта Аренас (Чилі), в Атлантичному та Південному океанах, в районі Антарктичного півострова виявлено різні вулканічні комплекси, зокрема базальтові з воднем і живою водою, зафіксовано процеси міграції водню та фосфору в атмосферу. Принципово важливим результатом досліджень слід вважати зареєстровані інструментальними вимірами факти міграції водню в атмосферу в межах виявлених базальтових вулканів у різних регіонах світу, що вказує на масштабну міграцію глибинного (абіогенного) газу і водню в атмосферу планети Земля! Матеріали статті, а також опубліковані раніше результати експериментальних робіт у різних регіонах засвідчують доцільність застосування маловитратних методів частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків для виявлення зон накопичення водню в районах розміщення базальтових вулканів, а також на ділянках водневої дегазації. Застосування мобільної та маловитратної технології дає змогу істотно прискорити геологорозвідувальний процес на водень, а також знизити фінансові витрати на його проведення.

Ключові слова: водень, базальти, вапняки, доломіти, мергелі, жива вода, міграція газів, абіогенний генезис, вулкан, локальна депресія, прямі пошуки, глибинна будова, нафта, газ, бурштин, хімічні елементи, зондування розрізу, обробка даних дистанційного зондування Землі.

Вступ. У 2019—2021 р. у різних регіонах земної кулі виконано значний обсяг експериментальних досліджень з метою апробації частотно-резонансних методів обробки та декодування су-

путникових знімків і фотознімків [9, 10], а також розробки й вдосконалення методичних прийомів їх практичного застосування при вирішенні геологорозвідувальних завдань різного характеру.

У процесі проведення робіт додатково вивчалася можливість цілеспрямованого застосування мобільної прямопошукової технології для виявлення та локалізації скупчень водню на ділянках видимої водневої дегазації та оцінювання (визначення) глибин (інтервалів) їх залягання, а також інтегрального оцінювання перспектив виявлення покладів водню в межах локальних ділянок і великих пошукових блоків. На теперешній час проблема пошуків скупчень природного водню та

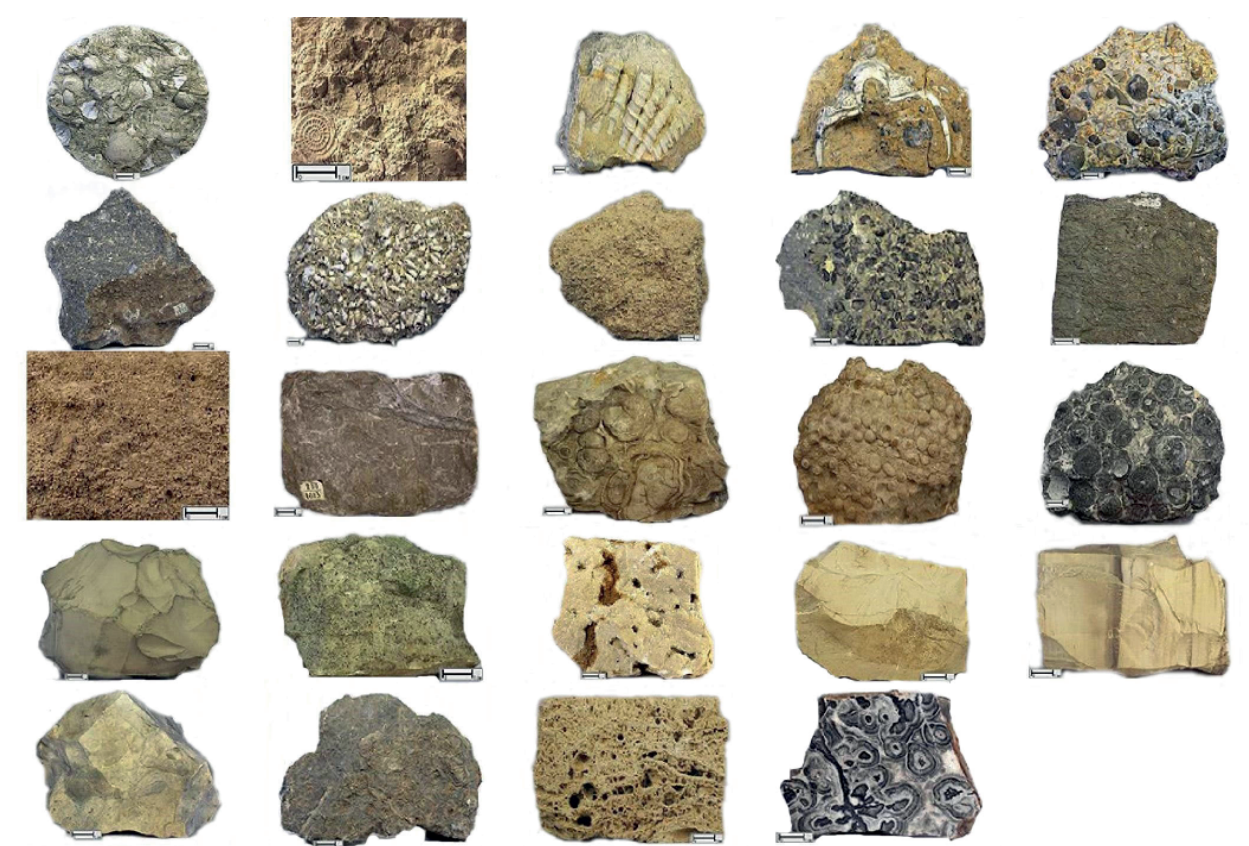
організації його видобутку є досить актуальною у зв'язку з наміром світової спільноти перейти у найближчій перспективі на безвуглецеву енергетику, в якій важливе місце відводиться водню — екологічно чистому паливу майбутнього.

Основні результати вже проведених експериментів (інструментальних вимірювань) з метою вивчення можливості застосування прямопошукових методів для локалізації скупчень водню в розрізі наведено у публікаціях [11—27, 33—39].



Рис. 1. Фотографії зразків порід, резонансні частоти яких використовуються при обробці знімків [8]: *a* — група 6 магматичних порід (габро і базальти); *б* — група 7 осадових порід (вапняки); *в* — група 8 осадових порід (доломіти); *г* — група 9 осадових порід (мергелі)

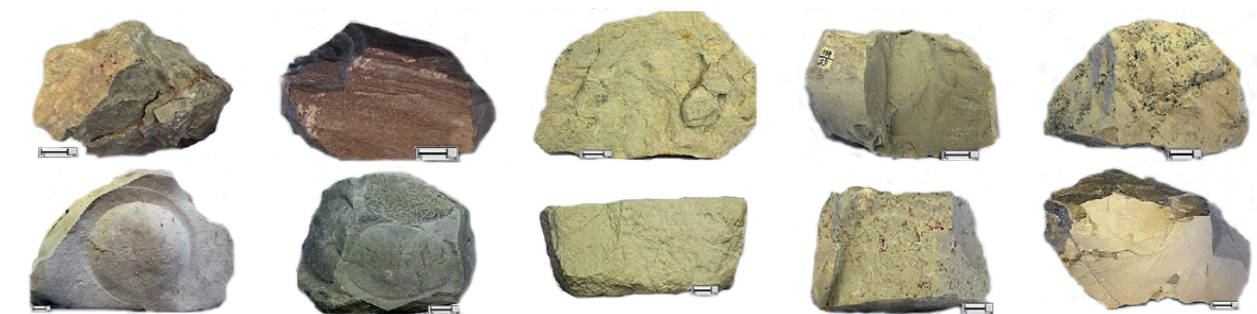
Fig. 1. Photographs of rock samples whose resonant frequencies are used during images processing [8]: *a* — group 6 igneous rocks (gabbros and basalts); *б* — group 7 sedimentary rocks (limestones); *в* — group 8 sedimentary rocks (dolomites); *г* — group 9 sedimentary rocks (marls)



б



б



з

Ця стаття містить матеріали додаткових експериментальних робіт з проблеми водню, отримані останнім часом, а також коротку характеристику (опис) результатів раніше виконаних досліджень у різних регіонах світу.

У черговий раз зазначимо, що додатковим приводом для публікації матеріалів з водневої проблематики є численні інформаційні повідомлення про наміри багатьох великих компаній (зокрема деяких провідних нафтових) світу виробляти зелений водень з використанням відновлюваних джерел енергії. На цей час технології виробництва водню з води розроблено та апробовано. Потенційним інвесторам залишається лише вкладати кошти у спорудження технологічних комплексів для його виробництва у безпосередній близькості від об'єктів його споживання.

На превеликий жаль, у багатьох аналітичних оглядах з водневої проблематики не наводяться (згадуються) відомості про дослідження та розробки в рамках проблеми пошуків скупчень природного (глибинного) водню, його видобутку, зберігання, транспортування та використання як паливо. У цій ситуації можна припустити, що в разі затримки розробки ефективних технологій пошуків і транспортування водню геологічна галузь світової економіки може програти гонку за фінансування проєктів з масштабного застосування екологічно чистого палива майбутнього — водню.

Подані нижче матеріали додаткових досліджень, а також коротка характеристика результатів масштабної апробації маловитратних прямопошукових методів на ділянках водневої дегазації в різних регіонах земної кулі уможливають сподівання на те, що проблема пошуків і розвідки скупчень (покладів) природного водню може бути зсунута з мертвої точки — нафтові компанії, а також приватні фірми та інвестори почнуть вкладати кошти у його пошуки та видобуток. До викладеного додамо, що вже проведені експериментальні дослідження з проблеми природного водню засвідчують його величезні запаси в надрах Землі, а матеріальні витрати на пошуки водню та видобуток будуть значно нижчими, ніж його виробництво.

Методи досліджень. Експериментальні дослідження рекогносцирувального та детального характеру цілеспрямовано виконуються з використанням мобільних методів частотно-резонансної обробки та декодування супутникових знімків і фотознімків, вертикального сканування (зондування) розрізу з метою визначення (оцінювання) глибин залягання і потужностей різних комплексів порід та шуканих корисних копалин, а також інтегрального оцінювання перспектив нафтогазоносності (рудоноснос-

ті, водоносності) локальних ділянок і великих блоків [3, 9—27, 32—40]. Окремі методи використовуваної технології ґрунтуються на принципах «речовинної» парадигми геофізичних досліджень [3], сутність якої полягає у пошуку конкретної (шуканої в кожному окремому випадку) речовини — нафти, газу, газоконденсату, золота, заліза, води та ін.

В основі розроблених методів лежать виявлені Ніколою Тесла в 1899 ст. стоячі електричні хвилі в глибинних горизонтах Землі [5,6]. Мобільна технологія загалом, а також окремі її методи активно використовуються в режимі апробації для пошуків скупчень вуглеводнів (ВВ) на початкових етапах геологорозвідувального процесу, в тому числі і для інтегрального оцінювання перспектив нафтогазоносності великих і важкодоступних блоків й площ, а також локальних ділянок буріння пошукових і розвідувальних свердловин.

У модифікованих версіях методів частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків, а також вертикального зондування (сканування) розрізу використовуються бази (набори, колекції) хімічних елементів, мінералів, порід і корисних копалин (конкретних зразків) [9]. Так, колекція зразків нафти, що використовується при проведенні інструментальних вимірювань, включає 117 екземплярів, газоконденсату — 15 зразків.

Набір фотографій осадових порід складається з 11 груп: 1) псефіти, мономінеральні конгломерати (22 зразки, номери зразків у наборі — 2—23); 2) псаміти (18, 2—42); 3) алеврити, аргіліти, глини (6, 44—49); 4) аргіліти каолінітові (6, 51—57); 5) глини каолінітові (10, 59—68); 6) осадово-вулканокластичні породи; туфобрекчії (9, 70—78); 7) вапняки (24, 80—103) (рис. 1, б); 8) доломіти (11, 105—115) (рис. 1, в); 9) мергелі (10, 117—126) (рис. 1, г); 10) крем'яністі породи (13, 128—140), сіль.

База фотографій магматичних і метаморфічних порід включає 18 груп: 1) граніти та ріоліти (29 зразків, номери зразків у базі — 1—9); 2) гранодіорити та дацити (7, 31—37); 3) сієніти і трахіти (18, 39—56); 4) діорити і андезити (14, 58—71); 5) лампрофіри (14, 73 — 86); 6) габро і базальти (32, 88—119) (рис. 1, а); 7) безпольовошпатові ультрамафічні породи (20, 121—140); 8) фельдшпатоїдні сієніти і фоноліти (23, 142—164); 9) фельдшпатоїдні габроїди та базальтоїди (6, 166—171); 10) безпольовошпатові ультрамафічні і мафічні породи (10, 173—182); 11) кімберліти і лампроїти (20, 184—203); 12) несилікатні карбонатити (8, 205—212); 13) метаморфічні грануліти (10, 214—223); 14) метаморфічні гнейси (26, 225—250); 15) метаморфічні кристалічні сланці

(44, 252—295); 16) метаморфічні мікрокристалічні сланці (філіти) (11, 297—307); 17) метаморфізовані аспідні сланці, кліважований пісковик (1, 308); 18) метаморфізовані аспідні сланці, кліважований алевроліт (1, 309).

На рис. 1 показано лише 4 групи порід із перелічених вище наборів. При виконанні вимірювань у різних регіонах відгуки на частотах водню отримано на теперешній час лише з цих груп порід. Зазначимо, що сигнали від водню реєстрували з базальтів практично завжди.

Фотографії використовуваних наборів зразків осадових, метаморфічних і магматичних порід запозичені з електронного документа [8]. Додамо, що у наших публікаціях використано також класифікацію порід, запропоновану упорядниками документа [8].

Матеріали раніше виконаних експериментальних досліджень, отримані із застосуванням запропонованого набору мобільних прямопошукових методів, наведено у публікаціях [9—27, 32—40]. У них описано методичні особливості виконання вимірювань при обробці супутникових знімків і фотознімків з використанням розроблених технічних засобів.

Під час численних досліджень з використанням зазначених прямопошукових методів у 2019—2021 рр. була відпрацьована (і постійно вдосконалюється) оптимальна процедура, яка застосовується під час проведення робіт у межах площ і ділянок обстеження.

Використовуваний граф обробки окремого супутникового знімка (або його локального фрагмента) охоплює таку послідовність дій (кроків).

1. Фіксація з поверхні наявності (відсутності) відгуків (сигналів) від набору корисних копалин: нафта, конденсат, газ, бурштин, горючий сланець, аргілітова брекчія, газогідрати, лід, вугілля, антрацит, водень, вода жива (глибинна), вода мертва, алмази, буре вугілля, залізна руда, сіль калій-магнієва, сіль (хлорид натрію, далі в тексті — сіль).

2. Реєстрація відгуків від груп осадових, метаморфічних і магматичних порід, що складають розріз.

3. Встановлення наявності на площі обстеження глибинних каналів (вулканів), заповнених різними групами порід; визначення глибин розміщення коренів вулканів.

4. Визначення груп порід (або окремих зразків груп), з яких фіксуються сигнали на частотах нафти, конденсату, газу та води (глибинної).

5. Встановлення наявності (відсутності) відгуків від нафти, конденсату і газу на поверхні (глибині) 57 км — межі синтезу ВВ у глибинних каналах (вулканах), заповнених певними групами порід.

6. Встановлення наявності (відсутності) відгуків від води (глибинної) на поверхнях (глибинах) 59, 68 і, 69 км — прогнозованих меж синтезу води у вулканах певного типу.

7. Скануванням розрізу з різним кроком із поверхні до глибини 15 км визначаються інтервали глибин, в яких зафіксовано відгуки на резонансних частотах нафти, конденсату, газу. Уточнення глибин розміщення найперспективніших на ВВ інтервалів розрізу під час проведення додаткового сканування з дрібнішим кроком.

8. У разі фіксації на обстежуваній площі відгуків від 6-ї групи магматичних порід (базальтів) оцінюються глибина залягання верхньої межі (краю) базальтів, а також глибини початку фіксації відгуків на резонансних частотах водню та живої води з базальтів.

9. При встановленні наявності на площі обстеження сигналів від 11-ї групи магматичних порід (кімберлітів) визначаються глибина залягання верхньої кромки кімберлітів, а також інтервал глибин, в межах яких реєструються відгуки на частотах алмазів.

З огляду на рекогносцирувальний характер виконаних досліджень описаний набір окремих процедур обробки супутникових знімків у повному обсязі на всіх обстежених ділянках не було реалізовано.

У черговий раз акцентуємо увагу на відмінну особливість прямопошукових частотно-резонансних методів, що розробляються. На відміну від класичних геофізичних використовуваних методи дають можливість у кожному конкретному випадку наповнювати розріз наявними в ньому комплексами осадових, метаморфічних і магматичних порід, а також визначати в першому наближенні (і уточнювати на етапах деталізації) інтервали розрізу, перспективні на виявлення горючих і рудних корисних копалин одночасно при виконанні вимірювань (реєстрації сигналів) розробленими апаратурно-вимірювальними пристроями (тобто без додаткових етапів моделювання та геологічної інтерпретації результатів інструментальних вимірювань). У цій статті, а також в інших опублікованих матеріалах акцент робиться переважно на поданні результатів вимірювань.

До викладеного вище доцільно додати таке. В результаті апробації та практичного застосування розробленої вимірювальної апаратури у різних регіонах світу отримано численні свідчення (факти) на користь «вулканічної» моделі формування багатьох структурних елементів Землі (та інших планет і супутників Сонячної системи), а також родовищ горючих і рудних корисних копалин (водню і води в тому числі). Інструментальними вимірами встановлено існування 10 типів вулканічних комплексів, заповнених



Рис. 2. Супутниковий знімок локальної зони вимірювань дегазації водню в депресії за 30 км на схід від Києва [30]

Fig. 2. Satellite image of the local measurement zone of hydrogen degassing in a depression 30 km east of Kyiv [30]



Рис. 3. Супутниковий знімок зони водневої дегазації. Локальну ділянку вимірювань позначено прямокутним контуром.

Fig. 3. Satellite image of the hydrogen degassing zone. The local area of measurements is indicated by a rectangular contour

різними типами порід. Зауважимо, що корені всіх вулканів практично завжди фіксуються скануванням розрізу на одних і тих самих глибинах, а саме 95—98, 214—218, 470, 723, 996 км.

Цілком природно, що глибини залягання коренів 470 або 723 км соляного або доломітового вулкана у багатьох фахівців викликають неприйняття та скепсис. На початкових етапах апробації технології такі глибини залягання коренів викликали здивування і в авторів експериментів. Однак повсюдна повторюваність таких значень глибин при проведенні багатьох сотень вимірювальних експериментів дає підстави для припущень, що ці строго зумовлені значення глибин залягання коренів різних вулканічних комплексів обумовлені певними хвильовими процесами в Сонячній системі та нашій Галактиці.

У зв'язку з цим прикро, що скепсис стосовно згаданих глибин коренів вулканів автоматично (без детального розгляду та аналізу матеріалів) переноситься на результати інструментальних вимірювань у верхній частині розрізу, доступної для розбурювання.

Подання матеріалів додаткових вимірювальних експериментів доцільно розпочати з викладу результатів обстеження ділянок локальних депресій у Дніпровсько-Донецькому авлакогені.

Результати обстеження локальних депресій у Дніпровсько-Донецькому авлакогені. У статті [30] наведено матеріали геолого-геофізичних досліджень у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) з метою пошуків перспективних ділянок для проведення детальних пошукових робіт та буріння свердловин на природний водень. З використанням мобільної частотно-резонансної технології обробки супутникових знімків і фотознімків у рекогносцирувальному режимі додатково обстежені [30] ділянки локальних депресій у різних районах западини. Основна мета виконаних експериментальних робіт — демонстрація потенційних можливостей, а також ефективності та доцільності застосування мобільних прямопошукових методів і технологій під час геологорозвідувальних робіт на природний водень.

Локальна ділянка вимірювань вмісту водню у ґрунті. Супутниковий знімок ділянки водневої дегазації та вимірювань вмісту водню у ґрунті показано на рис. 2 [30]. У процесі частотно-резонансної обробки супутникового знімка з поверхні зареєстровані відгуки на частотах фосфору (червоного), водню, живої води, а також магматичних порід 6-ї (габро і базальти), 6А (долерити і андезити) та 6Б (лампроїти) груп. Сигнали від нафти, конденсату, газу, солі та осадових порід не отримані.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 9,5 м, а корінь базальтового вулкана визначений на глибині 723 км. Відгуки від гранітів (старих) на глибині 724 км не отримані.

На глибині 9,5 м відгуки від водню та фосфору (червоного) із верхньої частини розрізу отримані із затримкою. При скануванні розрізу з глибини 9,5 м, крок 1 см, відгуки на частотах водню почали фіксуватися з 18 м, а живої води — з 22 м.

Відгуки живої води зареєстровані на глибині 69 км (межа синтезу), а на глибині 68 км сигнали були відсутні. Зазначимо при цьому, що у базальтових вулканах з коренем на глибині 723 км синтез живої води відбувається на поверхні 69 км, а з коренем на глибині 470 км — 68 км.

На поверхні 0 м із приповерхневого шару отримані відгуки від водню та фосфору (червоного), що засвідчує їх міграцію в атмосферу.

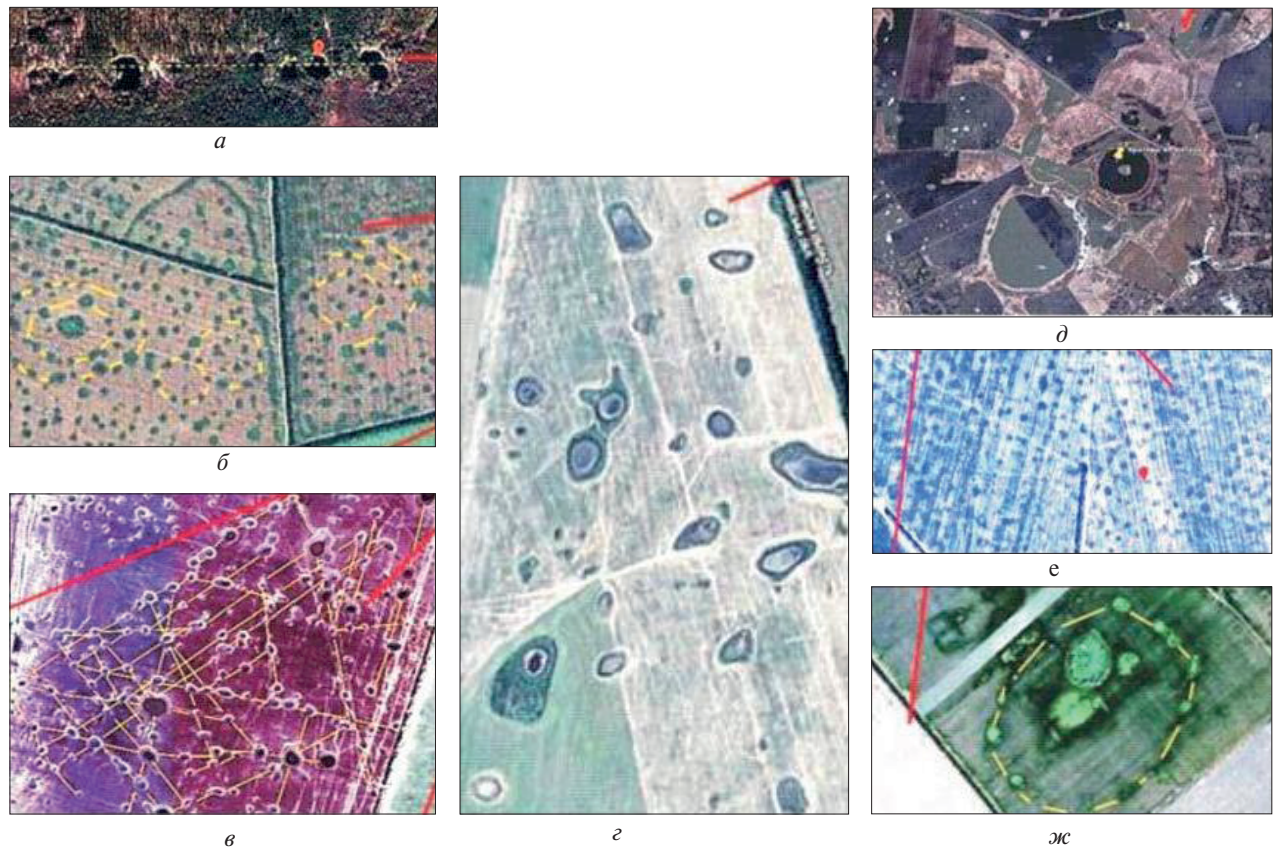


Рис. 4. Різноманіття локальних депресій у межах Дніпровсько-Донецького авлакогену [30]

Fig. 4. Variety of local depressions within the Dnieper-Donets Aulacogene [30]

При обробці супутникового знімка більшої ділянки в цьому районі на рис. 3 з вирізом фрагмента на рис. 2 (прямокутник на рис. 3) з поверхні зареєстровані сигнали на частотах фосфору (червоного), водню, бактерій водневих, живої води, глибинних базальтів, лонсдейліту і солі калійно-магнієвої. Відгуки від нафти, метаноокиснювальних бактерій, мертвої води та солі не отримані.

Зареєстровані відгуки від 6-ї (базальти), 6А (із затримкою), 6Б (із затримкою), 7-ї (ультрамафічні), 8—10-ї, 15—18-ї груп магматичних і метаморфічних порід.

При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 9,6 м. На глибині 9,5 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від 2-ї (псаміти), 3-ї та 4-ї груп осадових порід. При скануванні розрізу з глибини 9,5 м, крок 1 см, відгуки на частотах водню отримані з інтервалу 11—18 (інтенсивний) — 20 м. Сигнали фіксували й надалі, але сканування не проводили! Відгуки від живої води почали фіксувати з 24 м при скануванні з 9,5 м з кроком 1 см. *Уточнення:* при скануванні з 21,5 м з кроком 1 мм відгуки від живої води почали фіксуватися з глибини 22,25 м.

Ділянки локальних депресій у ДДЗ. Супутникові знімки ділянок локальних депресій із статті [30] ілюструє рис. 4. Розташування депресій у різних районах ДДЗ показано у згаданій статті. В рекогносцирувальному режимі проведено частотно-резонансну обробку всіх знімків.

Ділянка 1. У процесі частотно-резонансної обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, а) з поверхні зареєстровані сигнали на частотах живої води (з червоним фосфором), живої води, бактерій водневих, водню, фосфору червоного, осадових порід 8-ї (доломіти) групи та магматичних порід 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп. Відгуки від глибинних базальтів і ВВ не отримані.

Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км, а з інтервалу 470—996 км отримано відгуки від гранітів (старих). Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 69 м. На поверхні 68 м із верхньої частини розрізу зареєстровані відгуки від доломітів, живої води та водню. Інструментальними вимірами встановлено факт міграції водню та фосфору червоного в атмосферу.

При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, сигнали на частотах водню отримані з інтервалу 36—68 м (в доломітах). А відгуки від водню з

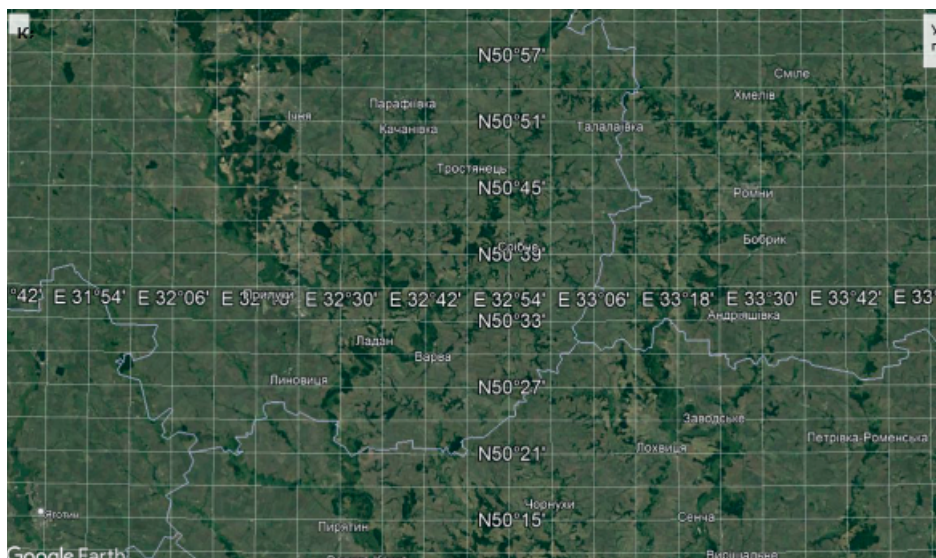


Рис. 5. Супутниковий знімок території розміщення Срібненської депресії у Дніпровсько-Донецькій западині

Fig. 5. Satellite image of the territory in the Sribna depression location in the Dnieper-Donetsk Basin

базальтів зафіксовано з інтервалів 80—120—130 (інтенсивний) — 175 (дуже інтенсивний) — 192 м при скануванні з глибини 60 м, крок 10 см. Глибше сканування не проводили. При скануванні з поверхні, крок 1 мм, відгуки від живої води почали фіксуватися з 33 см. Це свідчить про існування джерела живої води на ділянці обстеження. Сигнали на частотах живої води зареєстровані на глибині 68 км, а на поверхні 69 км відгуки були відсутні.

Ділянка 2. Під час обробки фрагмента знімка (рис. 4, б) з поверхні зареєстровані сигнали від фосфору білого та солі. Відгуки від живої води, бактерій водневих, водню, вуглеводнів, бактерій метаноокиснювальних і калійно-магнієвої солі не отримані.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхній край солі визначено на глибині 50 м. Фіксацією відгуків на різних глибинах корінь соляного вулкана зафіксовано на глибині 505,5 км (уперше в процесі інструментальних вимірювань). На глибині 50 м із верхньої частини розрізу отримані відгуки від 2-ї (псаміти) і 3-ї груп осадових порід. На поверхні 57 км відгуки від нафти з білим фосфором не отримані, а від білого фосфору сигнали зареєстровані. Відгуки від води з білим фосфором не зафіксовані також на поверхнях 0, 11, 46, 57 і 59 км.

Ділянка 3. Під час обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, в) з поверхні зареєстровані сигнали від фосфору білого та солі (перекрита). Відгуки від живої води, бактерій водневих, водню та нафти не отримані.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка солі зафіксована на глибині 132 м. Корінь соляного вулкана визначено на глибині 723 км, а з інтервалу 723—996 км отримані відгуки від гранітів (старих). На поверхні 131 м з

верхньої частини розрізу отримані сигнали на частотах 1—3-ї, 5-ї і 6-ї груп осадових порід.

Ділянка 4. Під час обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, г) з поверхні зареєстровані сигнали від фосфору білого, солі та осадових порід 1—3-ї і 6-ї груп. Відгуки від живої води, бактерій водневих, водню, газу та конденсату не отримані.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка солі зафіксована на глибині 214 м. Корінь соляного вулкана визначено на глибині 723 км, а з інтервалу 723—996 км, отримані відгуки від гранітів (старих). На поверхні 214 м з верхньої частини розрізу отримані сигнали на частотах 1—3-ї і 6-ї груп осадових порід.

Ділянка 5. У процесі частотно-резонансної обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, д) з поверхні зареєстровані сигнали на частотах живої води, бактерій водневих, водню, фосфору червоного, базальтів глибинних, осадових порід 8-ї (доломіти) групи та магматичних порід 6-ї (базальти), 6А і 6Б груп. Відгуки від вуглеводнів та солі не отримані.

Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км, з інтервалу 723—996 км отримано відгуки від гранітів (старих). Верхній край базальтів скануванням з кроком 10 см зафіксовано на глибині 144 м. На поверхні 144 м із верхньої частини розрізу отримані сигнали від водню з доломітів. Скануванням розрізу з кроком 10 см сигнали від водню з доломітів отримані з інтервалу 85—125 (інтенсивний)—140 (дуже інтенсивний)—144 м. Відгуки від водню з базальтів отримані з інтервалу 168—280 (дуже інтенсивний)—308 м при скануванні з глибини 140 м, крок 10 см (глибше сканування не проводили). При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 і 10 см, відгуки від живої води були відсутні до 30 м (глибше сканування не проводили). Сигнали на частотах живої води за-

реєстровані на глибині 69 км, а на поверхні 68 км відгуки були відсутні.

Ділянка 6. Під час обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, е) з поверхні зареєстровані сигнали від фосфору білого, солі та осадових порід 1—3-ї груп. Відгуки від живої води з білим фосфором, водневих бактерій, водню, вуглеводнів не отримані. Фіксацією відгуків на різних глибинах корінь соляного вулкана зафіксовано на глибині 505,5 км.

Ділянка 7. У процесі частотно-резонансної обробки фрагмента супутникового знімка (рис. 4, ж) з поверхні зареєстровані сигнали на частотах живої води, бактерій водневих, водню, фосфору червоного, осадових порід 8-ї (доломіти) групи та магматичних порід 6-ї (базальти) групи. Відгуки від глибинних базальтів і вуглеводнів не отримані. Скануванням розрізу з кроком 10 см, сигнали від водню з доломітів отримані з інтервалу 59—76 (інтенсивний) — 100 (дуже інтенсивний) — 155 м. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км. Верхній край базальтів скануванням з кроком 10 см зафіксовано на глибині 189 м. На поверхні 189 м з верхньої частини розрізу отримані сигнали від водню, доломітів і 2-ї та 3-ї груп осадових порід. Відгуки від водню з базальтів отримані з інтервалу 201—216 (інтенсивний)—235 (дуже інтенсивний)—300 м при скануванні з глибини 180 м з кроком 10 см (глибше сканування не проводили).

Район розміщення Срібненської депресії (ДДЗ). Перспективні блоки для вивчення потенціалу водневої дегазації в межах Срібненської кільцевої структури показано на рисунку у статті [30], а супутниковий знімок цієї території ілюструє рис. 5.

У процесі частотно-резонансної обробки супутникового знімка великого блока обстеження (рис. 5) з поверхні зареєстровані сигнали на частотах нафти, конденсату, газу, бурштину, вуглекислого газу, метаноокиснювальних бактерій, фосфору (червоного, білого, жовтого), горючих сланців, газогідратів, антрациту, азоту, кисню, вуглецю, водню, бактерій водневих, живої води (тільки з червоним фосфором), льоду, алмазів, графіту (граніти старі), ртуті, золота, коеситу. Відгуки від глибинних базальтів, лонсдейліту і солі калійно-магнієвої не отримані.

Зафіксовані сигнали від солі, осадових порід 1—6-ї, 9-ї (мергелі), 10-ї (крем'янисті) груп, а також 1-ї (граніти: молоді, старі), 6-ї (габро і базальти), 6А (долерити і андезити), 6Б (лампроїти) та 11-ї (кімберліти) груп магматичних порід. Фіксацією відгуків на різних глибинах визначено корені таких вулканічних комплексів, км: 1) сіль — 99; 2) базальти — 218; 3) 1—6-та групи осадових порід — 470; 4) граніти — 996; 5) мергелі — 723; 6) крем'янисті породи — 723; 7) кімбер-

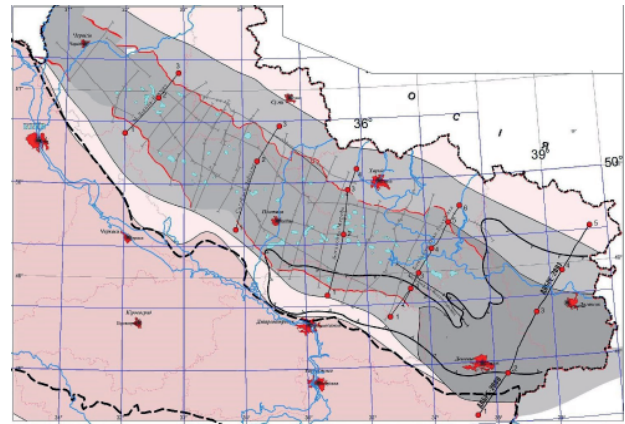


Рис. 6. Схема розташування сейсмічних профілів у межах Дніпровсько-Донецької западини [4]

Fig. 6. Layout of seismic lines in the DDB [4]



32,00502°, 50,54476°

а



33,86248°, 49,50852°

б

Рис. 7. Супутникові знімки локальних ділянок обстеження на профілі 1 (а) і профілі 2 (б)

Fig. 7. Satellite images of local survey sites along profile 1 (a) and profile 2 (b)

літи — 470. На поверхні 0 м із приповерхневого шару зафіксовано відгуки на частотах вуглекислого газу, фосфору (червоного, білого, жовтого), водню, кисню, азоту та газу, що засвідчує їх міграцію в атмосферу.

На жаль, у зв'язку з початком воєнної агресії Росії на території України досі на площі депресії не вдалося виконати розширений комплекс вимірювальних процедур.

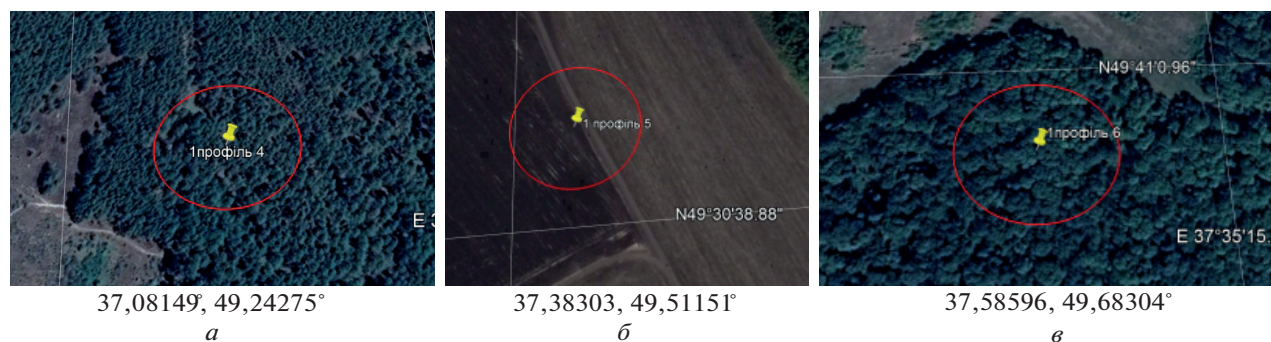


Рис. 8. Супутникові знімки локальних ділянок обстеження вздовж профілю 4

Fig. 8. Satellite images of local survey sites along profile 4

Локальні ділянки обстеження вздовж сейсмічних профілів у ДДЗ. У 2021 р. доволі цікаві й у певному сенсі несподівані результати автори отримали під час обстеження 21 локальної ділянки уздовж п'яти сейсмічних профілів в ДДЗ [25]. Так, на п'яти обстежених ділянках виявлено базальтові вулкани з воднем та живою (цілющою) водою, у межах трьох — алмазонасні кімберлітові вулканічні структури. Відгуки на частотах нафти, конденсату та газу зареєстровані у контурах трьох вулканів, заповнених осадовими породами 1—6-ї груп, одного гранітного вулкана та одного вулканічного комплексу з вапняками. На площі ще одного вулкана з 1—6-ю групами осадових порід сигнали на частотах ВВ не зареєстровані — у цьому вулкані існують умови для синтезу живої води на межі 46 км і мертвої води на глибині 48 км. На семи інших локальних ділянках обстеження виявлено вулканічні споруди, в яких відгуки на частотах нафти, конденсату, газу та водню жодного разу не зареєстровано [25].

Схему розташування відпрацьованих сейсмічних профілів у ДДЗ наведено на рис. 6 [4]. Червоними точками на п'яти профілях позначено центри локальних ділянок обстеження. Проведено обстеження 21 локальної зони, що розташовані на п'яти профілях починаючи з північно-західної частини западини. Супутникові знімки п'яти локальних ділянок обстеження, в яких виявлено базальтові вулканічні комплекси, показано на рис. 7 і 8.

Профіль 1 (західний), ділянка 1 (рис. 7, а). При обробці знімка зареєстровані відгуки від фосфору, водню (інтенсивні), бактерій водневих, живої та мертвої води, глибинних базальтів, осадових порід 1—6-ї груп, а також 6-ї (базальти), 6А (долерити та андезити) та 6Б (лампроїти) груп магматичних порід.

Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 723 км, верхня кромка — 270 м. Вище глибини 270 м залягають осадові породи 1—6-ї груп. При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 м,

відгуки від водню з базальтів почали реєструвати з глибини 340 м, а від живої води — 410 м. Відгуки від водню і фосфору отримані також на поверхні 0 м, що вказує на їх міграцію в атмосферу.

Профіль 2, ділянка 1 (рис. 7, б). На ділянці зареєстровані відгуки від фосфору, водню, глибинних базальтів, бактерій водневих, живої води, осадових порід 1—6-ї груп і магматичних порід 6-ї (базальти), 6А (долерити та андезити) та 6Б (лампроїти) груп. Нижня кромка базальтів зафіксована на глибині 723 км, верхня — 21 м, а з інтервалу 723—996 км отримано сигнали від 1-ї групи (граніти) магматичних порід. На глибині 20 м із верхньої частини розрізу отримані відгуки лише від псамітів. На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу зафіксовані сигнали від фосфору (червоного і жовтого) та водню, що засвідчує їх міграцію в атмосферу. При скануванні розрізу з глибини 20 м, крок 10 см, відгуки водню з базальтів зареєстровані з інтервалу 40—84 м, а живої води — 36—82 м.

Профіль 4, ділянка 4 (рис. 8, а). На локальній ділянці розташування точки зареєстровані відгуки на частотах фосфору, водню, водневих бактерій, живої води, глибинних базальтів.

З поверхні зареєстровані відгуки від 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп магматичних порід. Фіксацією відгуків різних глибинах (50, 99, 218, 480, 722, 724 км) корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. З інтервалу 723—996 км отримані сигнали від гранітів. При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 78 м. На цій глибині з верхньої частини розрізу зареєстровані сигнали від 1—6-ї груп осадових порід, водню і фосфору. Відгуки від водню та фосфору зареєстровані також на поверхні 0 м, що вказує на їх міграцію в атмосферу. Відгуки від водню отримані з інтервалів глибин 42—58 і 103—154 м (з базальтів, далі не простежували).

Відгуки живої води зареєстровані в інтервалі 114—155 м з базальтів при скануванні розрізу з

глибини 70 м, крок 10 см. На поверхні 42 м із верхньої частини розрізу отримані відгуки від 3—6-ї груп осадових порід (покришка для колектору з воднем), а з нижньої частини зафіксовано відгуки від 2-ї (псаміти, колектор), 4—5-ї груп осадових порід. На глибині 58 м з нижньої частини розрізу отримані сигнали від 3—6-ї груп осадових порід; сигнали від 2-ї групи були відсутні.

Профіль 4, ділянка 5 (рис. 8, б). У районі точки зареєстровані сигнали від фосфору червоного (інтенсивні), водню, бактерій водневих, живої води (інтенсивні), глибинних базальтів, а також 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп магматичних порід. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км, а з інтервалу 723—996 км отримано відгуки від гранітів. При скануванні розрізу з поверхні, крок 5 см, відгуки від базальтів почали фіксуватися з глибини 9 м (простежені до 1 км). На глибині 9 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від 1-ї і 2-ї груп осадових порід. При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 см, відгуки від водню з базальтів зафіксовані в інтервалі 47—77 м, а від живої води — 71—79 м (глибше сканування не проводили). Відгуки від водню та фосфору зареєстровані також на поверхні 0 м, що засвідчує їх міграцію в атмосферу.

Профіль 4, ділянка 6 (рис. 8, в). При обробці знімка зареєстровані відгуки від фосфору, водню, водневих бактерій, живої води, глибинних базальтів, а також 6-ї (базальти), 6А і 6Б груп магматичних порід.

Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 723 км, а з інтервалу 723—996 км отримано відгуки від гранітів. На поверхні 13 км відгуки від 6А та 6Б груп порід зареєстровано з нижньої частини розрізу, на глибині 14 км сигнали вже були відсутні. При скануванні розрізу з поверхні, крок 5 см, відгуки від базальтів почали фіксувати з глибини 25 м (простежені до 1 км). На глибині 25 м з верхньої частини розрізу

отримані відгуки від 1-ї і 2-ї груп осадових порід. Відгуки від водню з базальтів зафіксовані в інтервалах 40—53 (інтенсивний)—70 та 82—87 м, а від живої води — 54—58 і 82—94 м (сканування проведено до глибини 100 м). Відгуки від водню та фосфору зареєстровані також на поверхні 0 м, що вказує на їхню міграцію в атмосферу.

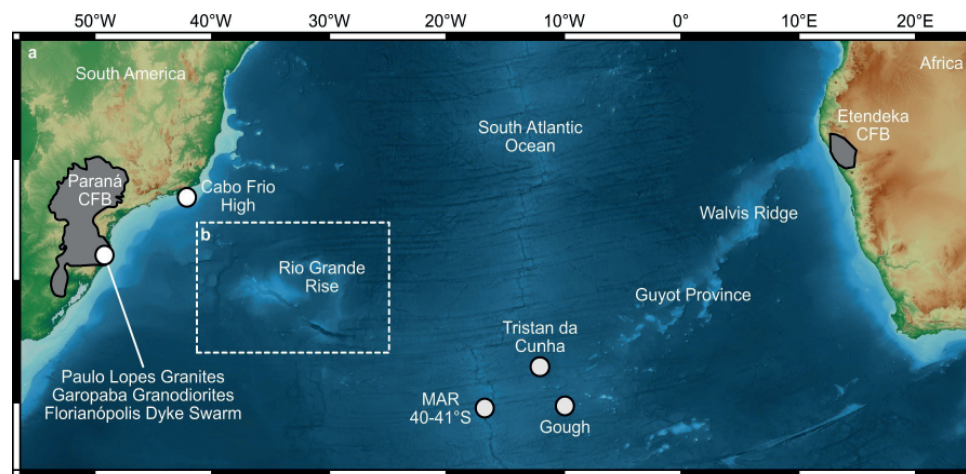
Район підняття Ріо-Гранде (Атлантичний океан). У статті [28] наведено нові дані щодо основних елементів та мікроелементів у вулканічних породах західної та східної частин підняття Ріо-Гранде та прилеглого ланцюга підводних гір Жана Шарко. У зв'язку з цим у рекогносцирувальному режимі проведено частотно-резонансну обробку супутникового знімка території розміщення підняття з метою визначення типів вулканічних структур (комплексів) цього регіону Атлантичного океану. Матеріали досліджень включені до статті для зіставлення з результатами обробки супутникового знімка Срібненської кільцевої структури в ДДЗ, геолого-геофізичні особливості будови якої схарактеризовані у статті [30].

Положення підняття Ріо-Гранде показано на рис. 9 [28], а супутниковий знімок цієї території — на рис. 10.

У процесі частотно-резонансної обробки супутникового знімка блока обстеження (рис. 10) у рекогносцирувальному режимі з поверхні зареєстровані сигнали на частотах нафти, конденсату, газу, бурштину, вуглекислого газу, бактерій метаноокиснювальних, фосфору (червоного, коричневого, білого, жовтого), сланців, газогідратів, азоту, кисню, вуглецю, водню, бактерій водневих, живої води (тільки з червоним фосфором), мертвої води, льоду, ртуті, золота, коеситу. Відгуки від алмазів, глибинних базальтів, лонсдейліту і солі калійно-магнієвої не отримані. Зафіксовані сигнали від солі натрій-хлористої, осадових порід 1—6-ї, 9-ї (мергелі), 10-ї (крем'янисті) груп осадових порід, а також 1-ї (граніти молоді), 6-ї

Рис. 9. Положення підняття Ріо-Гранде у західній частині Південної Атлантики [28]

Fig. 9. Position of the Rio Grande Rise in the western part of the South Atlantic [28]



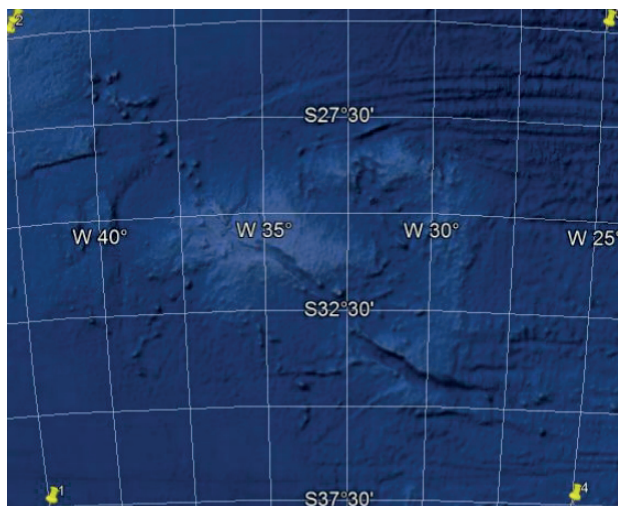


Рис. 10. Супутниковий знімок території розміщення підняття Ріо-Гранде у західній частині Південної Атлантики

Fig. 10. Satellite image of the territory of the Rio Grande Rise in the western part of the South Atlantic

(габро і базальти), 6А (долерити та андезити) та 6Б (лампроїти) груп магматичних порід. Реєстрацією відгуків на різних глибинах визначено корені таких вулканічних комплексів, км: 1) сіль — 99; 2) базальти — 99; 3) 1—6-та групи осадових порід — 218; 4) граніти — 470; 5) мергелі — 723; 6) крем'янисті породи — 723 км.

На межі синтезу ВВ 57 км отримано сигнали на частотах нафти, конденсату, газу, бурштину, жовтого фосфору, азоту, вуглецю, живої води (з жовтим фосфором). На глибині 59 км визначено відгуки від мертвої води, кисню та вуглекислого газу. На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу (атмосфери) зафіксовано відгуки на частотах вуглекислого газу, фосфору (червоного, білого, жовтого), водню (із затримкою), кисню (із затримкою) та газу (із затримкою), що вказує на їхню міграцію у атмосферу. Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 м, верхня кромка базальтів визначена на глибині 1060 м.

На поверхні 1050 м із нижньої частини розрізу зафіксовані сигнали від базальтів і водню. З верхньої частини розрізу відгуки від водню отримано із затримкою (міграція водню до поверхні, у тому числі через водну товщу). При скануванні розрізу з глибини 1060 м, крок 10 см, відгуки водню отримані з інтервалу 1117—1435 м (глибше сканування не проводили). На глибині 1060 м із верхньої частини розрізу зафіксовано сигнали від солі калійно-магнієвої (у морській воді), мертвої води та газу (слабкої інтенсивності). Відгуки від живої води та нафти не отримані. При скануванні розрізу з глибини 1060 м, крок 10 см, відгуки на частотах нафти зафіксовані з інтервалу 1140—1267 м (глибше сканування не проводили).

Під час додаткових детальних інструментальних вимірах відгуки на частотах доломітів не зафіксовані.

Пошукова ділянка у Південній Америці. З огляду на те, що підняття Ріо-Гранде розміщується на схід від Південної Америки, доцільним стало включення до статті матеріалів (досить цікавих) обстеження пошукової ділянки на самому континенті, в межах якої виявлено базальтовий вулканічний комплекс із воднем та живою (цілющою) водою, а також рудними корисними копалинами.

Фрагменти фото з пошукової ділянки у Південній Америці показано на рис. 11. В її межах проводяться пошукові роботи на мідь, золото, кобальт, залізну руду. Прямокутними контурами на рис. 11, а позначено фрагменти, частотно-резонансну обробку яких проводили окремо. На рис. 11, б — г наведено ще три локальні фрагменти фотографій з трьох інших фотозображень пошукової ділянки. Зазначимо також, що ці локальні фрагменти приблизно такі самі, як на рис. 11, а у нижньому прямокутному контурі.

При частотно-резонансній обробці всього знімка (рис. 11, а) сигнали на частотах заліза (слабкої інтенсивності) зафіксовано. Однак щоб унеможливити вплив металевої техніки на фотознімку, надалі обробляли локальні фрагменти без технічних засобів. У процесі обробки фрагмента фото у верхньому прямокутнику (великому) на рис. 11, а зафіксовано відгуки від заліза (дуже слабкої інтенсивності). Далі виконували обробку фрагмента фотозображення в малому верхньому прямокутнику, оскільки у правій частині великого фрагмента також розташована металева техніка. При обробці знімка у малому верхньому прямокутнику відгуки від заліза, кобальту, міді та золота не отримані під час виконання детальних вимірів. Зареєстровано сигнали лише від 8-ї групи осадових порід (доломіти), відгуки від магматичних порід були відсутні.

У верхньому прямокутнику зображено розріз, скануванням якого визначена потужність порід. Так, відгуки від доломітів зареєстровані на глибині 38 і 138 м, а на відстанях 198 і 400 м сигнали від доломітів не отримані. При обробці фрагмента фотографії в нижньому прямокутнику (рис. 11, а) з поверхні зареєстровані відгуки від 6-ї групи магматичних порід (базальти), міді, кобальту, берилію, літію, нікелю. Сигнали від заліза не отримано.

Фіксацією відгуків на різних глибинах (50, 99, 218, 480 м) корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу (приземний шар) отримано відгуки від водню, що засвідчує його міграцію в атмосферу. З нижньої частини роз-

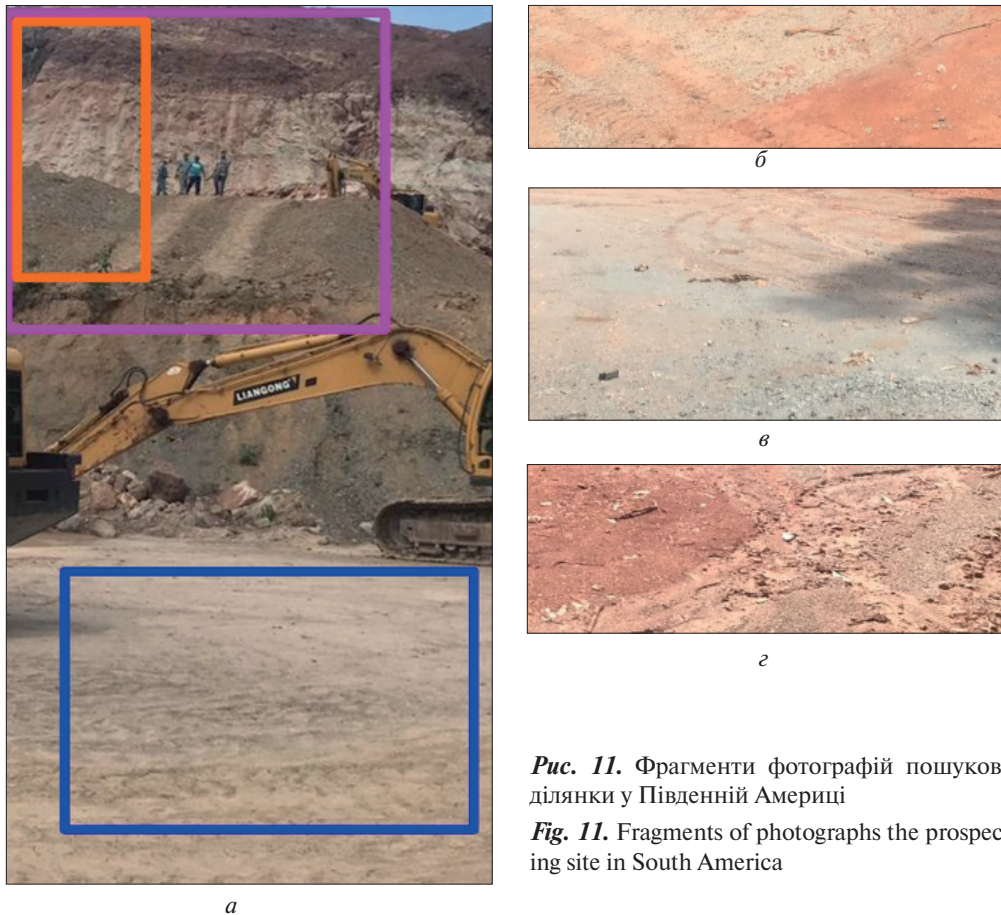


Рис. 11. Фрагменти фотографій пошукової ділянки у Південній Америці

Fig. 11. Fragments of photographs the prospecting site in South America

різу отримано сигнали (інтенсивні) живої води. Скануванням розрізу з поверхні, крок 50 і 1 см (уточнення), верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 114 м. На цій глибині відгуки від кобальту, літію та міді з верхньої частини розрізу були відсутні, а від заліза зафіксовані. Від заліза та кобальту сигнали зареєстровані також із нижньої частини розрізу. На поверхні 114 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від доломітів (8-ма група осадових порід) та водню (слабкої інтенсивності). При скануванні розрізу з цієї поверхні, крок 10 см, відгуки від водню з базальтів почали фіксувати з глибини 129 м, а живої води — 135 м.

При скануванні розрізу від 114 до 350 м, крок 10 см, відгуки від міді зареєстровані з інтервалу потужністю 41 м. При уточненні інтервалу відгуків скануванням з кроком 1 см сигнали від міді отримані з п'яти окремих інтервалів потужністю 6,75, 4, 1, 8 і 4 м. На нижній межі останнього інтервалу відгуки від міді (слабкої інтенсивності) з нижньої частини розрізу також зафіксовано. На глибині 114 м з нижньої частини розрізу отримані відгуки від літію. При скануванні розрізу з 114 до 400 м, крок 10 см, відгуки від літію отримані з двох інтервалів потужністю 54 і 42 м кожен. Уточнення першого інтервалу скануван-

ням з кроком 1 см: 1) 10,2; 2) 7; 3) 5,75; 4) 3,15; 5) 4,7 м — потужності окремих пластів.

На рис. 11, б — г виділено фрагменти фотознімків із трьох інших майданчиків на пошуковій площі. Зіставлення цих фрагментів із фрагментом фотознімка в нижньому прямокутнику на рис. 11, а засвідчило подібність будови розрізу на всіх чотирьох майданчиках. При обробці фрагмента фото на рис. 11, б корінь базальтового вулкана отримано на глибині 723 км. На глибині 114 м із верхньої частини розрізу зафіксовано сигнали від доломітів та водню (слабкої інтенсивності). Під час обробки фрагментів фотографій на рис. 11, в, г відгуки від водню (слабкої інтенсивності) із верхньої частини розрізу також зафіксовані. При скануванні фрагмента фото на рис. 11, г з глибини від 114 до 350 м, крок 10 см, відгуки від міді отримані з інтервалу потужністю 14 м. Уточнення інтервалу скануванням з кроком 1 см: 1) 1,5; 2) 4,3 м. На поверхні 200 м відгуки від літію отримані з верхньої та нижньої частин розрізу.

У процесі сканування фрагмента фото на рис. 11, б від 114 до 350 м, крок 10 см, відгуки від міді отримані з інтервалу потужністю 15 м. Уточнення інтервалу скануванням з кроком 1 см: 1) 5,6 м, 2) 2,7 м. На поверхні 114 м відгуки від літію зафіксовано із нижньої частини розрізу.

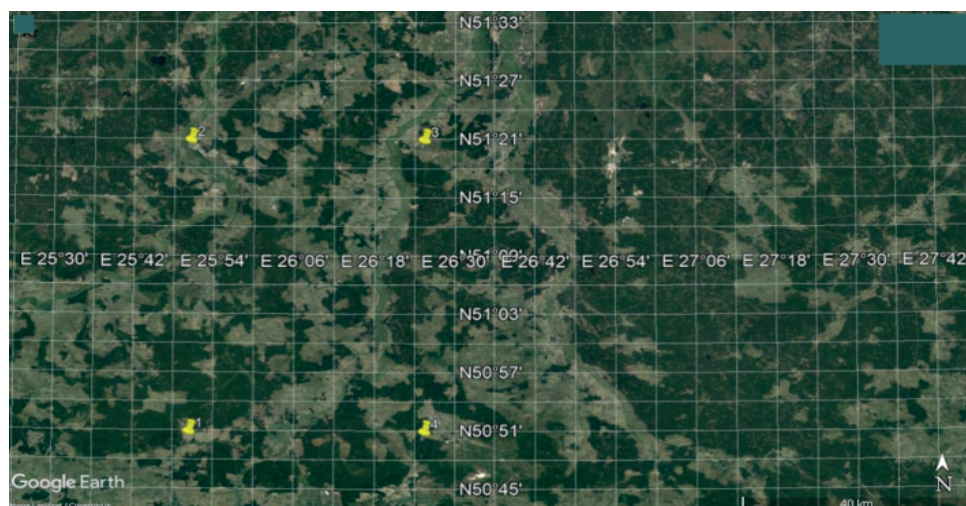


Рис. 12. Супутниковий знімок території з ділянкою 1

Fig. 12. Satellite image of the territory with area 1

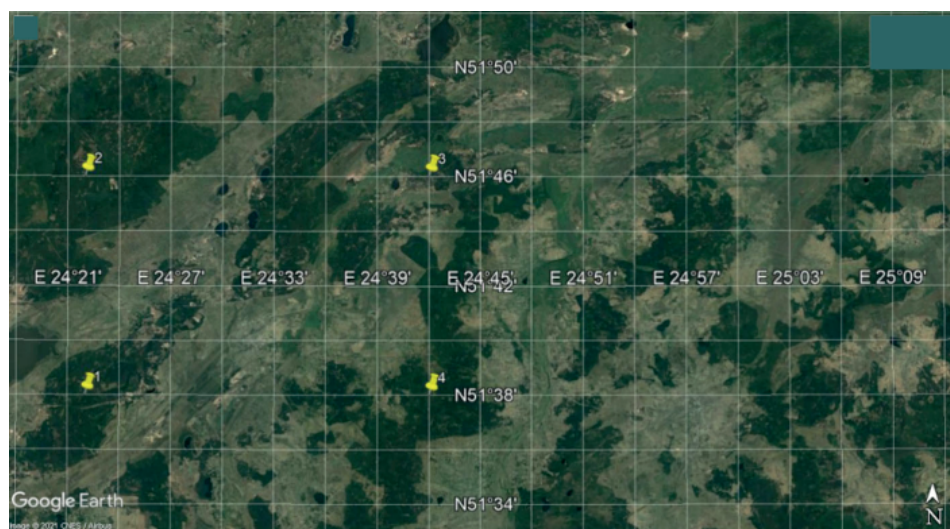


Рис. 13. Супутниковий знімок території з ділянкою 2

Fig. 13. Satellite image of the territory with area 2

При скануванні фрагмента фото на рис. 11, в від 114 до 350 м, крок 10 см, відгуки від міди отримані з інтервалу потужністю 26 м. Уточнення інтервалу скануванням з кроком 1 см: 1) 6,5; 2) 5,7; 3) 2,95 м. На поверхні 114 м відгуки від літію зареєстровано з нижньої частини розрізу, а на глибині 350 м — із верхньої його частини.

Обстеження площ та кар'єрів у межах базальтових комплексів на Волині. Доцільність проведення експериментальних робіт у межах базальтових комплексів на Волині обумовлена результатами досліджень на локальній пошуковій ділянці у Південній Америці. Рекогносцирувальне обстеження трьох площ та п'яти кар'єрів в цьому регіоні виконано з метою вивчення глибинної будови та оцінювання перспектив вияв-

лення скупчень природного водню, живої води та рудних корисних копалин [26].

Супутникові знімки ділянок обстеження показані на рис. 12—14. Маркерами з номерами 1—4 на рис. 12 і 13 позначені точки з координатами відповідно: 1) 50°50' пн. ш., 25°50' сх. д., 2) 51°20' пн. ш., 25°50' сх. д., 3) 51°20' пн. ш., 26°25' сх. д., 4) 50°50' пн. ш., 26°25' сх. д. (рис. 12) і 1) 51°38' пн. ш., 24°22' сх. д. 2) 51°46' пн. ш., 24°22' сх. д., 3) 51°46' пн. ш., 24°42' сх. д., 4) 51°38' пн. ш., 24°42' сх. д. (рис. 13). Виконано обробку локальних ділянок, позначених маркерами, а також усіх знімків. Додатково проведено обробку п'яти фотографій з базальтових кар'єрів (рис. 15). Мета дослідження — отримання нової (додаткової) інформації про глибинну будову ра-

йону та оцінювання перспектив виявлення корисних копалин.

Ділянка обстеження 1 (рис. 12). При частотно-резонансній обробці знімка ділянки (фрагмента, позначеного маркерами) з поверхні зареєстровані відгуки від фосфору (червоного та жовтого), водню, водневих бактерій, живої води.

Зареєстровані також сигнали від 1–6-ї груп осадових порід (слабкої інтенсивності) та 6-ї (базальти), 6А (долерити та андезити) і 6Б (лампроїти) груп магматичних порід. Нижній край базальтового вулкана зафіксовано на глибині 218 км. З інтервалу 218–996 км отримані відгуки від гранітів. На глибині 218 км із нижньої частини розрізу отримані відгуки від коеситу та графіту.

На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу зареєстровані відгуки від водню та фосфору, що свідчить про їх міграцію в атмосферу.

Скануванням розрізу з поверхні 0 м, крок 10 см, відгуки від базальтів почали фіксуватися з глибини 44 м, а при скануванні з кроком 1 см слабкі сигнали від базальтів отримані з глибини 1,5 м (базальтові стовпи).

При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, відгуки від водню з базальтів почали фіксуватися з глибини 59 м, а від живої води — 88 м.

При обробці знімка відгуки від міді з 6А і 6Б груп порід не отримані, а базальтів зафіксовані. На поверхні 71 км відгуки від міді з базальтів зафіксовані, а на глибинах 70 і 72 км сигнали були відсутні.

При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, відгуки від міді з базальтів отримані з таких інтервалів, м: 1) 11–25, 2) 31–44, 3) 87–130 (інтенсивний)—179 м (до 200 м простежено). А при використанні кроку 1 см фіксували сигнали з таких інтервалів: 1) 2–8 (інтенсивний)—13 (інтенсивний)—17 (інтенсивний)—19; 2) 19,7–21 (інтенсивний)—24 (інтенсивний)—25 (інтенсивний) 26 (слабкої інтенсивності)—31,5 (інтенсивніше), далі не простежено.

Під час обробки знімка зафіксовано також відгуки від літію. Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 см, відгуки від літію отримані з інтервалів, м: 1) 22,20–24,0; 2) 28,20–32 (дуже інтенсивний)—33–34; 3) 42–44–46 (інтенсивний)—47 (простежено лише до глибини 50 м).

Під час обробки всього знімка (рис. 12) корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 723 км, а з інтервалу 723–996 км отримано відгуки від гранітів. Зареєстровано також відгуки на частотах фосфору (червоного), водню, бактерій водневих, живої води, алмазів, коеситу, базальтів глибинних, осадових порід 2–6-ї груп та магматичних порід 1, 6, 6А, 6Б, 11 (кімберліти), 12 та 13-ї груп. Корінь кімберлітового вулкана зафіксовано на глибині 723 км, а 1–6-ї групи осадових порід — 218 км.



Рис. 14. Супутниковий знімок ділянки обстеження у районі н.п. Губків (Рівненська область)

Fig. 14. Satellite image of the survey site in the area of Gubkiv settlement (Rivne region)

На поверхні 57 км відгуки від нафти не отримано. Отже, у вулкані 1–6-ї групи порід йде синтез лише води. Відгуки від живої води отримані на глибинах 68 та 46 км, а від мертвої — 48 та 71 км.

При скануванні розрізу з кроком 1 м відгуки від кімберлітів почали фіксуватися з глибини 870 м. Фіксацію відгуків від алмазів не проводили.

Ділянка обстеження 2. Під час обробки фрагмента знімка, позначеного маркерами на рис. 13, зареєстровані відгуки від фосфору (червоного та жовтого), водню, бактерій водневих, живої води. Зафіксовані також сигнали від 1–6-ї, 7-ї (вапняки) груп осадових порід, а також 6-ї (базальти) групи магматичних.

Вимірюваннями встановлено глибини коренів таких вулканічних структур: 1–6 та 7-ї (вапняки) груп осадових порід — 218 км, базальтів — 470 км. З інтервалу 218–996 км отримані відгуки від гранітів. На поверхнях 218 та 480 км зафіксовано відгуки від коеситу та графіту.

Сигнали від нафти з 2-ї групи осадових порід (псаміти) не зареєстровані. На поверхні 0 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від водню та фосфору (червоного та жовтого), що свідчить про їх міграцію в атмосферу.

При скануванні з кроком 1 см верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 7 м. Сигнали від водню і живої води з базальтів визначені скануванням з кроком 5 см на глибинах 12 і 13 м.

Відгуки від мертвої води з 2-ї групи осадових порід (псаміту) отримані на глибині 48 км, а з базальтів — 71 км. Від живої води відгуки з 2-ї групи осадових порід (псаміти) отримані на глибині 46 км, а з базальтів — 68 км.

Під час обробки всього знімка на рис. 13 з поверхні зареєстровані сигнали від фосфору (чер-

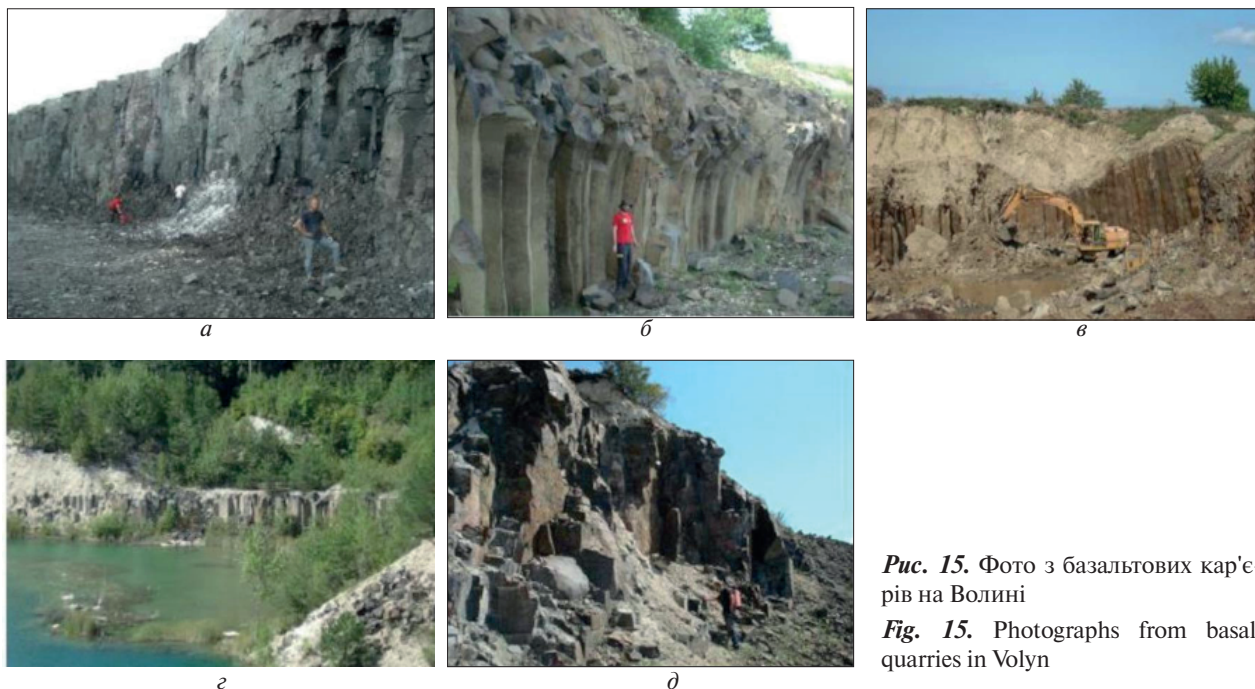


Рис. 15. Фото з базальтових кар'єрів на Волині

Fig. 15. Photographs from basalt quarries in Volyn

воного та жовтого), водню, бактерій водневих, живої та мертвої води.

Зафіксовані сигнали від 1—6-ї, 7-ї (вапняки), 8-ї (доломіти), 9-ї (мергелі) та 10-ї (крем'янисті) груп осадових порід, а також 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп магматичних порід. Корені вулканів 1—6-ї, 7-ї, 8-ї, 9-ї та 10-ї груп осадових порід визначено на глибині 218 км, базальтів — 470 км, а з інтервалу 218—996 км отримано відгуки від гранітів.

Локальна ділянка у районі н. п. Губків (Рівненська область). При обробці знімка ділянки (рис. 14) з поверхні зафіксовані відгуки від 6-ї (базальти), 6А (долерити та андезити), 6Б (лампроїти) груп магматичних порід. Зареєстровані сигнали від глибинних базальтів, водню, живої води та водневих бактерій.

Скануванням розрізу з поверхні 0 м, крок 10 см, верхня кромка базальтів визначена на глибині 500 м. На поверхні 500 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від 7 (вапняки), 8 (мергелі) і 2-ї (псаміти, слабкої інтенсивності) груп осадових порід. Сигнали від бурштину були відсутні. У межах ділянки сигнали від гранітів та кімберлітів, а отже, від золота та алмазів не отримані.

З поверхні зареєстровані відгуки від таких хімічних елементів: водень, дейтерій, залізо, кобальт, літій, берилій, нікель, калій, скандій, титан, хром, мідь, ванадій, фосфор.

На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу зафіксовані сигнали від фосфору (червоного) та водню, що свідчить про їх міграцію в атмосферу.

На глибині 500 м із верхньої частини розрізу відгуки від водню не зафіксовані (відсутність його скупчень у цій частині розрізу). При скану-

ванні розрізу з глибини 500 м, крок 10 см, сигнали на частотах водню почали фіксуватися з глибини 543 м, а живої води — 592 м.

На глибині 500 м із верхньої частини розрізу відгуки від літію не отримані, а від міді зафіксовані. На глибинах 400 та 450 м відгуки від міді також були відсутні з верхньої частини розрізу.

При скануванні розрізу з 450 м, крок 5 см, сигнали від міді отримані з інтервалу 455—462 м, а літію — 516—590 м (далі сканування не проводилося).

Ділянки розташування базальтових кар'єрів. При частотно-резонансній обробці фотознімків кар'єрів (рис. 15) визначали лише глибини розташування коренів вулканічних структур, а також оцінювали наявність у розрізі деяких хімічних елементів.

Кар'єр-1 (рис. 15, а). Підтверджено наявність у розрізі фосфору (червоного та жовтого), водню, бактерій водневих та живої води. Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 470 км. З інтервалу 470—996 км отримані відгуки від гранітів. Зафіксовано сигнали слабкої інтенсивності від 6А та 6Б груп порід та відгуки на частотах міді та літію.

Кар'єр-2 (рис. 15, б). Визначено базальтовий вулкан із коренем на глибині 723 км та отримано відгуки від фосфору, водню, бактерій водневих, живої води, 6А, 6Б груп порід та гранітів з інтервалу 723—996 км. З поверхні зафіксовано відгуки від міді (інтенсивні) та літію.

Кар'єр-3 (рис. 15, в). Над базальтовим вулканом з коренем на глибині 723 км отримані відгуки від фосфору, водню, бактерій водневих, живої води, 6А, 6Б груп порід та гранітів з інтервалу

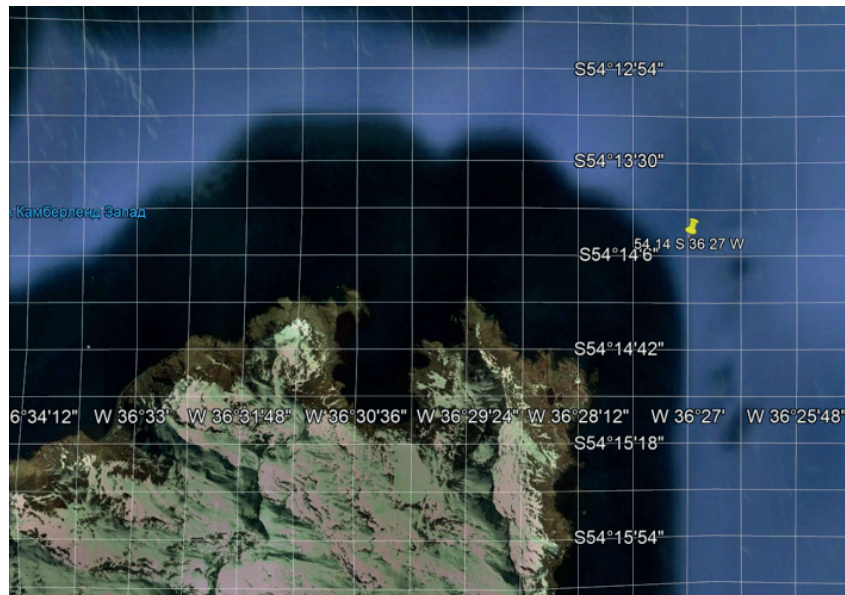


Рис. 16. Супутниковий знімок району розташування бухти Cumberland Bay (Південна Джорджія)

Fig. 16. Satellite image of the Cumberland Bay area (South Georgia)

723—996 км. Зареєстровано відгуки на частотах *літію*, *нікелю*, *калію*, *скандію*, *титану*, *хрому*, а від *міді* та *цинку* сигнали були відсутні.

Кар'єр-4 (рис. 15, з). Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км. З інтервалу 470—996 км отримані відгуки від гранітів, живої води — на глибині 69 км, а від мертвої — 71 км.

З поверхні зафіксовано відгуки від *міді*, *літію* та *нікелю*.

Кар'єр-5 (рис. 15, д). Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км. З інтервалу 470—996 км отримані відгуки від гранітів, а з поверхні — відгуки від *кобальту* та *літію* (інтенсивні).

Вулканічні комплекси в районі бухти Cumberland Bay (Південна Джорджія). При проведенні експериментальних робіт у районі розташування бухти Cumberland Bay у самій бухті відгуки на частотах базальтів, водню та живої води не зареєстровані. При цьому додатково проведено обробку супутникового знімка (рис. 16) більшої території в цьому районі з метою визначення лише типів вулканічних структур та глибин залягання їх коренів.

При частотно-резонансній обробці супутникового знімка ділянки (рис. 16) з поверхні зареєстровані відгуки від нафти, конденсату, газу, горючого сланцю, аргілітової брекчії, породи газогідратів, газогідратів, льоду, вугілля, антрациту, графіту, водню, води, мертвої води, бурого вугілля, лондейліту, солі калій-магнієвої, солі, золота. Сигнали від алмазів були відсутні.

З поверхні отримані відгуки від 1—10-ї групи осадових порід, а також 1—8-ї, 15—17-ї груп магматичних порід.

Фіксацією відгуків на різних глибинах (50, 150, 450, 470, 550, 700, 723 км) визначено корені вулканів, заповнених такими породами: 1) сіль — 470 км; 2) 9-та група осадових порід (мергелі) — 470 км; 3) 10-та група осадових порід (крем'янисті) — 470 км; 4) 1—6-та групи осадових порід — 470 км; 5) 8-ма група осадових порід (доломіти) — 723 км; 6) 6-та група магматичних порід (базальти) — 723 км; 7) 7-ма група магматичних порід (ультрамафічні) — 723 км. Сигнали від гранітів фіксували з інтервалу глибин від 50—51 до 63—64 км, а від вапняків (7-ма група осадових порід) з інтервалу від 48—49 до 57—58 км.

Ділянки обстеження в районі м. Пунта Аренас (Чилі). Учасники Української морської антарктичної експедиції 2018 р. поверталися додому через м. Пунта Аренас. Тому в районі цього міста було проведено рекогносцирувальне обстеження двох площ.

Західна площа обстеження. Супутниковий знімок експериментальних робіт подано на рис. 17. На початковому етапі експериментів проведено частотно-резонансну обробку фрагмента знімка, позначеного прямокутним контуром.

У процесі обробки зафіксовано відгуки (сигнали) на резонансних частотах нафти (слабкої інтенсивності), конденсату (слабкої інтенсивності), газу (середньої інтенсивності), водню (інтенсивний), мертвої води та води (слабкої інтенсивності); відгуки на частоті бурштину та солі не отримані. Зареєстровано сигнали від 7-ї групи осадових порід (вапняки), а також 3-ї, 5-ї, та 6-ї



Рис. 17. Супутниковий знімок території обстеження у районі Пунта Аренас (Чилі)

Fig. 17. Satellite image of the survey area in the Punta Arenas region (Chile)

(інтенсивний) груп магматичних порід. Сигнали від 7-ї групи осадових порід отримані на глибинах 450 і 100 м з верхньої частини розрізу та на поверхні 700 м — з нижньої частини; на глибинах 1 км і 800 м відгуки з нижньої частини розрізу були відсутні. На поверхні 800 м з верхньої частини розрізу зафіксовані сигнали від нафти (інтенсивніше), конденсату (слабкої інтенсивності) та газу; з нижньої частини розрізу відгуки від цих ВВ були відсутні. На поверхні 800 м з нижньої частини розрізу зареєстровані сигнали від 6-ї групи магматичних порід (базальти) та водню; з верхньої частини відгуки були відсутні. Фіксацією відгуків на різних глибинах (5, 50, 150, 250, 350, 550, 750, 722, 723 км) корінь каналу (вулкана), заповненого базальтами, встановлено на глибині 723 км.

У процесі частотно-резонансної обробки всього знімка (рис. 17) зареєстровано сигнали на частотах нафти, конденсату, газу, водню, води, мертвої води; відгуки від бурштину, алмазів і солі не отримано. Зареєстровані відгуки від 1—5-ї (слабкої інтенсивності), 6-ї та 7-ї (дуже слабкої інтенсивності) груп осадових порід, а також 5-ї (слабкої інтенсивності), 6-ї та 7-ї груп магматичних порід. Установлено, що нижня межа 2-ї групи осадових порід розміщується в інтервалі глибин 3—4 км, а відгуки від 7-ї групи осадових порід отримані на поверхні 4 км лише з верхньої частини розрізу.

Верхня межа 6-ї групи магматичних порід (базальти) розташована в інтервалі глибин 1—2 км, а 7-ї групи — в інтервалі 2—3 км. Фіксацією відгуків на різних глибинах (3, 5, 50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корінь вулкана, заповненого магматичними породами 7-ї групи, визначений на глибині 470 км.

Пошуковий блок Феллі. Блок знаходиться на північний схід від м. Пунта Аренас (рис. 18, а), супутниковий знімок території розташування блока показано на рис. 18, б.

У процесі частотно-резонансної обробки знімка на рис. 18, б з поверхні отримані відгуки від нафти (слабкої інтенсивності), конденсату (слабкої інтенсивності), газу (інтенсивніше), бурштину, водню, води, мертвої води, солі калій-магнієвої; сигнали від вугілля, антрациту, бурого вугілля, залізної руди, алмазів і солі не зафіксовані.

На площі обстеження отримані відгуки від 1—6-ї груп осадових порід, а також 3, 5, 6 і 7-ї груп магматичних порід. Фіксацією відгуків на різних глибинах корінь вулкана, заповненого 6-ю групою магматичних порід, визначено на глибині 723 км, а 7-ю групою — в інтервалі 215 — 217 км. На поверхні 56 км відгуки на частотах нафти з 7-ї групи магматичних порід не отримані. Не зареєстровані також сигнали на цій поверхні на частотах нафти, конденсату та газу.

Відгуки від нафти з 2-ї групи осадових порід отримані на поверхнях 5, 2 і 1 км з верхньої частини розрізу, а також на глибині 1 км — з нижньої частини. На поверхні 2 км сигнали із нижньої частини розрізу вже були відсутні.

Ділянки обстеження в районі Антарктичного півострова. Рекогносцирувальні дослідження з метою виявлення базальтових вулканів і водню проведено у різних регіонах земної кулі, зокрема у Антарктиді. У районі Антарктичного півострова також обстежено деякі вулканічні структури.

Височина Пілмут. При частотно-резонансній обробці фотографії (рис. 19) з поверхні зареєстровані відгуки на частотах фосфору (червоний, жовтий), водню, бактерій водневих, живої та мертвої води, солі калійно-магнієвої та магматичних порід 6-ї (базальти), 6А (долерити та андезити) і 6Б (лампроїти) груп. Сигнали на частотах ВВ, глибинних базальтів та солі не отримано.

На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу зареєстровано відгуки від водню і фосфору (червоного та жовтого), що засвідчує їх міграцію в атмосферу. Фіксацією відгуків на різних глибинах нижню кромку (корінь) базальтів виявлено на глибині 218 км, а з інтервалу 218 — 723 км отримані відгуки від 8-ї (доломіти) групи осадових порід. При обробці фрагментів фотознімка у верхньому та нижньому прямокутниках (рис. 19) окремо зареєстровані відгуки від фосфору (червоний, жовтий), водню, бактерій водневих, живої води та 6-ї, 6А, 6Б груп магматичних порід.

Фотомонтаж окремих вулканічних комплексів. У результаті спільної обробки всіх фотографій (рис. 20) зареєстровані сигнали на частотах фосфору (жовтого, червоного, білого), водню, бактерій водневих, живої та мертвої води, глибинних базальтів, солі, осадових порід 8-ї (доломіти), 9-ї (мергелі) груп і магматичних

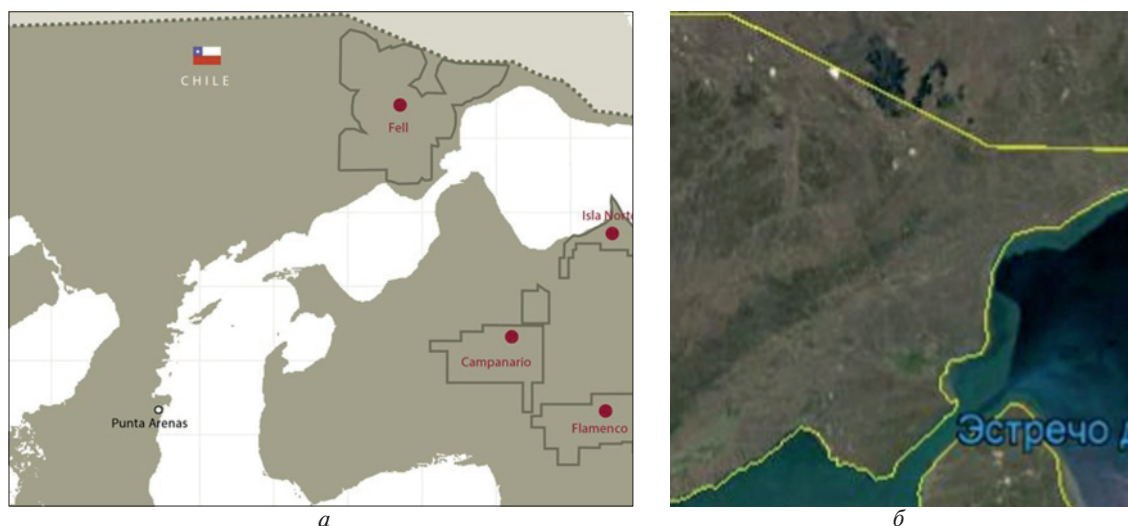


Рис. 18. Карта-схема розміщення пошукових блоків у районі м. Пунта Аренас (а) та супутниковий знімок пошукового блока Фелл (б) (Чилі)

Fig. 18. Map-scheme of the search blocks location in the Punta Arenas area (a) and a satellite image of the Fell search block (b) (Chile)

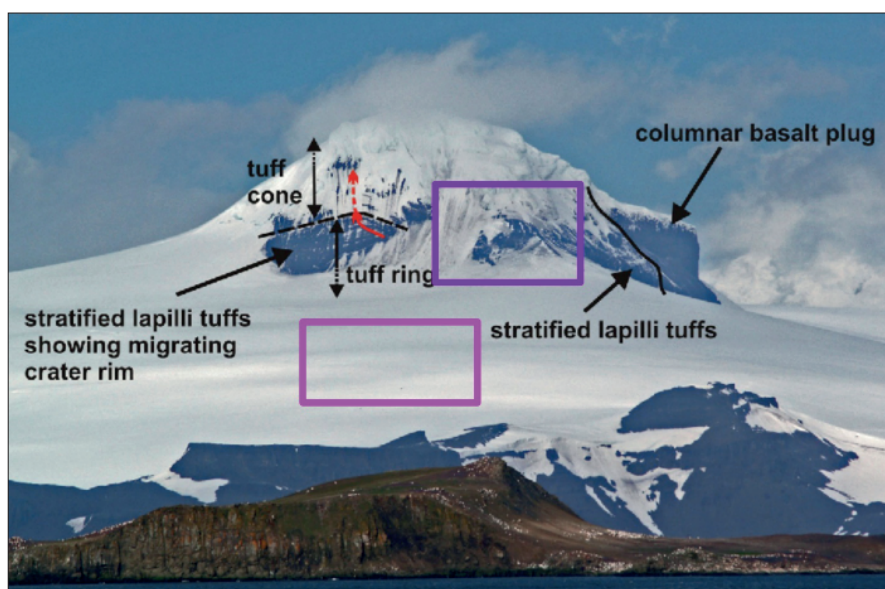


Рис. 19. Вид на гору Плімут, у напрямку на південний захід

Fig. 19. View of Mount Plymouth, looking SW

порід 6-ї, 6А, 6Б груп. При частотно-резонансній обробці фотографій (рис. 20) окремо зареєстровані сигнали від таких груп осадових і магматичних порід: а) базальти, долерити та андезити, лампроїти; б) крем'янисті породи; в) доломіти; г) базальти; д) 7 (ультрамафічні), 8—10-та групи магматичних порід; е) крем'янисті породи; ж) доломіти.

Обробка двох фотознімків, на яких отримані відгуки від базальтів, проведена додатково з метою оцінювання глибин розміщення водню та живої води в базальтах.

Знімок а. При обробці знімка з поверхні зареєстровані сигнали від 6-ї, 6А, 6Б груп магматичних порід. Скануванням розрізу з поверхні, крок 5 см, верхня кромка базальтів зафіксована в інтервалі 7—8 м. Корінь базальтів визначено фіксацією відгуків на різних глибинах на поверхні 99 км, а з інтервалу 99—723 км отримані відгуки від 10-ї групи осадових (крем'янистих) порід. Сигнали на частоті водню з базальтів почали фіксувати з глибини 14 м, а від живої води — 28 м. На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу отримані сигнали від водню та фос-



Рис. 20. Фотомонтаж окремих вулканічних центрів
Fig. 20. Photomontage of selected satellite volcanic centres

фору (червоного), що вказує на їх міграцію в атмосферу.

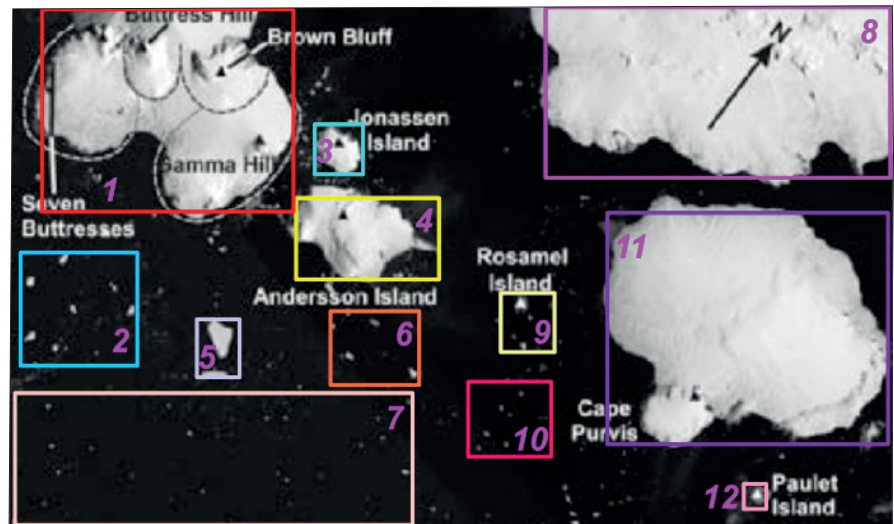
Знімок г. У процесі проведення інструментальних вимірювань зафіксовані сигнали тільки на частоті базальтів, а від магматичних порід 6А і 6Б груп не отримані. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км, а верхній край його визначено скануванням з кроком 1 см на позначці 40 см. При скануванні розрізу з кроком 5 см відгуки на частотах водню з базальтів почали фіксуватися з глибини 33 м, а на частотах живої води — 42 м. Реєстрацією відгуків на поверхні 0 м підтверджено факт міграції водню та фосфору (червоного) в атмосферу.

Вулканічні комплекси в районі острова Джеймс Росс. У процесі частотно-резонансної обробки супутникового знімка території обстеження (рис. 21) зафіксовано відгуки на частотах фосфору (жовтого, червоного), водню, бактерій водневих, живої та мертвої води, глибинних базальтів, солі калійно-магнієвої, осадових порід 8-ї (доломіти), 9-ї (мергелі) груп та магматичних порід 6-ї (базальти), 6А (долерити і андезити) та 6Б (лампроїти) груп.

У процесі частотно-резонансної обробки окремих фрагментів знімка (рис. 21) зареєстровані сигнали від таких груп осадових і магматичних порід: 1) доломіти, мергелі, базальти, долерити

Рис. 21. Супутниковий знімок вулканічних структур у районі острова Джеймс Рос між півостровом Табарін та островом Поулет. Прямокутними контурами позначено фрагменти знімка, частотно-резонансну обробку яких проведено окремо

Fig. 21. Satellite image of volcanic structures in the area of James Ross Island between the Tabarin Peninsula and Poulet Island. Rectangular contours indicate fragments of the image, the frequency-resonance processing of which was carried out separately



та андезити, лампроїти; 2) доломіти; 3) мергелі; 4) доломіти; 5) крем'яністі породи; 6) мергелі; 7) доломіти, мергелі, крем'яністі породи, базальти, долерити і андезити, лампроїти; 8) крем'яністі породи; 9) мергелі, крем'яністі породи, базальти, долерити і андезити, лампроїти; 10) вапняки, доломіти, мергелі; 11) доломіти, крем'яністі породи, базальти, долерити та андезити, лампроїти; 12) мергелі.

Результати додаткової обробки фрагментів супутникового знімка (рис. 21), у межах яких виявлено базальти, зводяться до такого.

Фрагмент 1. На поверхні 0 м з верхньої частини розрізу отримані сигнали слабкої інтенсивності від фосфору (червоного) та водню, що вказує на перекриття базальтів слабопроникними породами. З поверхні при обробці знімка ділянки зафіксовані відгуки від 8-ї (доломіти), 9-ї (мергелі) груп осадових порід і 6-ї (базальти), 6А, 6Б груп магматичних порід. Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 723 км, а верхній край базальтів визначено скануванням з кроком 50 см на позначці 710 м. На цій глибині із верхньої частини розрізу отримані відгуки від доломітів, мергелів і водню. При скануванні розрізу з поверхні, крок 50 см, сигнали від водню зафіксовані в інтервалі 340—550 м, а з базальтів відгуки почали фіксувати з глибини 734 м при скануванні з 700 м, крок 5 см. Сигнали на частоті живої води з базальтів отримано з глибини 758 м при скануванні з кроком 5 см з глибини 730 м.

У процесі проведення інструментальних вимірювань з використанням двох генераторів із трьох інтервалів над базальтами зареєстровані сигнали таких груп порід: 0—340 м — лише мергелі; 340—550 м — тільки доломіти; 550—710 м — лише мергелі. Колектором для водню на ділянці є доломіти.

Фрагмент 7. У межах ділянки встановлено наявність доломітів, мергелів і крем'янистих порід

(8—10-ї групи осадових), а також 6-ї, 6А, 6Б груп магматичних порід. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км, а з інтервалу 470—723 км отримано відгуки від крем'янистих порід. Верхній край базальтів зафіксований скануванням з кроком 50 см на позначці 345 м. При скануванні розрізу з глибини 340 м, крок 5 см, відгуки на частоті водню з базальтів почали фіксувати з глибини 363 м, а живої води — 377 м. Сигнали невисокої інтенсивності отримані від водню та фосфору на поверхні 0 м, а також слабкої інтенсивності на глибині 340 м від водню з верхньої частини розрізу. Це засвідчує слабку міграцію водню в атмосферу.

Фрагмент 9. При проведенні інструментальних вимірювань отримані відгуки від водню, живої води, фосфору (червоного), мергелів і крем'янистих порід (9-та і 10-та групи осадових порід), а також 6-ї, 6А, 6Б груп магматичних порід. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. Верхній край базальтів зафіксований скануванням з кроком 50 см на позначці 110 м. Сигнали на частоті водню з глибини базальтів отримані скануванням з глибини 110 м, крок 50 см, на позначці 150 м, а живої води — скануванням з кроком 5 см з глибини 140 м також на позначці 150 м. Інструментальними вимірами підтверджено міграцію водню та фосфору в атмосферу (слабкої інтенсивності).

Фрагмент 11. На цій площі отримано сигнали на частотах доломітів і крем'янистих порід (8-ма і 10-та групи осадових порід), а також 6-ї, 6А, 6Б груп магматичних порід. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. Верхній край базальтів зафіксований скануванням з кроком 50 см на позначці 530 м. На поверхні 0 м отримані дуже слабкі сигнали від водню та фосфору (червоного), що вказує на перекриття базальтів доломітами та крем'янистими порода-

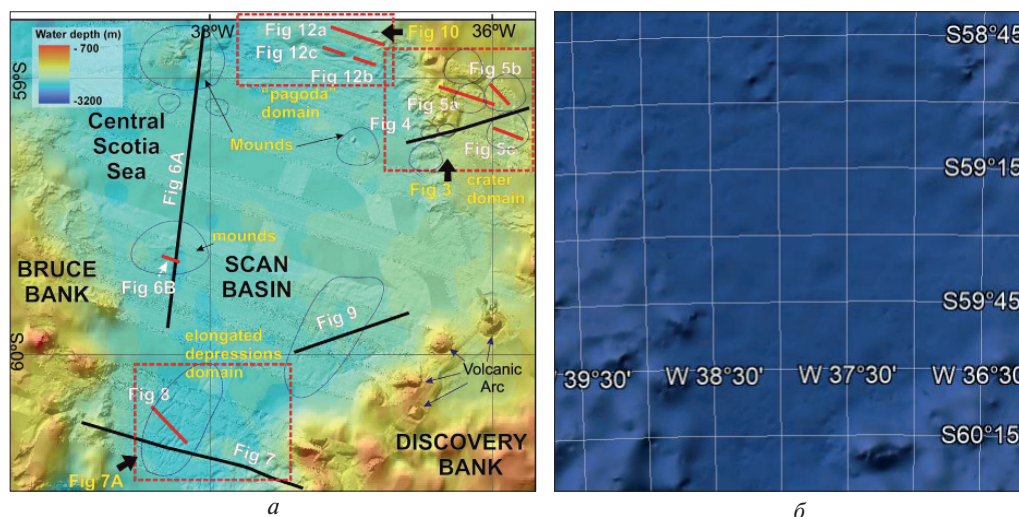


Рис. 22. Карта-схема району геолого-геофізичних досліджень у південній частині моря Скотія [31] (а) і супутниковий знімок цієї території (б)

Fig. 22. Map-scheme of the area of geological and geophysical research in the southern part of the Scotia Sea [31] (a) and a satellite image of this territory (b)

ми. Факт міграції водню та фосфору в атмосферу інструментальними вимірами не підтверджено. Відгуки живої води отримані на глибині 68 км.

На глибині 525 м із верхньої частини розрізу зафіксовано відгуки на частотах доломітів, крем'янистих порід і водню. Сигнали від водню з базальтів отримані скануванням з глибини 525 м, крок 5 см, на глибині 544 м, а живої води скануванням із кроком 5 см з глибини 535 м — на позначці 565 м. Міграція водню та фосфору в атмосферу вимірами практично не підтверджується.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, відгуки на частотах водню з порід над базальтами отримані з інтервалу 12—165 (інтенсивний)—200 (інтенсивний)—220 (інтенсивний)—242 м. При використанні вимірювальної установки з двома генераторами з інтервалу 127—242 м отримані відгуки тільки на частотах доломітів (колектор для водню), а з інтервалів 0—127 і 242—530 м тільки крем'янистих порід.

Рекогносцирувальні дослідження в морі Скотія.

Матеріали геолого-геофізичних досліджень у південній частині моря Скотія та карта-схема району робіт (рис. 22, а) опубліковані у статті [31]. Супутникові знімки двох фрагментів території у цьому районі показано на рис. 22, б і 23. У рекогносцирувальному режимі проведено частотно-резонансну обробку цих знімків з метою визначення типів вулканічних комплексів, поширених у регіоні, та оцінювання глибин залягання їх коренів.

У процесі обробки супутникового знімка (рис. 22, б) із поверхні зафіксовані сигнали на частотах нафти, газоконденсату, газу, бактерій метаноокиснювальних, фосфору (червоного, жовтого), водню, водневих бактерій, живої води, графіту, золота, коеситу, глибинних базальтів. За-

реєстровані відгуки від 7-ї (вапняки), 9-ї (мергелі), 10-ї (крем'янисті) груп осадових порід, а також 1-ї (граніти молоді та старі) та 6-ї (базальти) груп магматичних порід. Корінь вулкана з молодими гранітами зафіксовано на глибині 470 км, відгуки від старих гранітів отримані з інтервалу 470—996 км, а корені вулканічних комплексів, заповнених вапняками, мергелями, крем'янистими породами та базальтами, визначено на глибині 723 км.

Під час обробки супутникового знімка (рис. 23) з поверхні зафіксовані сигнали на частотах нафти, газоконденсату, газу, бактерій метаноокиснювальних, фосфору (червоного, жовтого), водню, водневих бактерій, живої води, алмазів, графіту, золота, коеситу, глибинних базальтів.

Зареєстровані відгуки від 7-ї (вапняки), 8-ї (доломіти), 9-ї (мергелі), 10-ї (крем'янисті) груп осадових порід, а також 1-ї (граніти молоді та старі), 6-ї (базальти) та 11-ї (кімберліти) груп магматичних порід. Корінь вулкана з молодими гранітами зафіксовано на глибині 470 км, відгуки на частоті старих гранітів отримані з інтервалу 470—996 км, а корені вулканічних комплексів, наповнених вапняками, доломітами, мергелями, крем'янистими породами, базальтами та кімберлітами — на глибині 723 км.

При проведенні додаткових інструментальних вимірювань детального характеру на площах обстеження відгуки на частотах бурштину, газогідратів, льоду та 1—6-ї груп осадових порід знову не зафіксовано. Зазначимо, що сигнали від бурштину, газогідратів та льоду фіксували раніше лише в контурах вулканічних комплексів, заповнених 1—6-ю групами осадових порід.

Додатковими інструментальними вимірами підтверджено факти міграції газу, фосфору (чер-

воного та жовтого) та водню в атмосферу. На поверхні 100 м із верхньої частини розрізу із затримкою (7 с) отримані відгуки на частотах нафти, що засвідчує її міграцію на поверхню.

На великих глибинах виміри не проводили і глибину моря не оцінювали.

Про проєкт рекогносцирувального обстеження території Південної Кореї. Проблема переходу країн міжнародного співтовариства на безуглецеву енергетику, у тому числі використання як палива водню, активно обговорюється і дискутується в засобах масової інформації. В багатьох країнах нині вже реалізуються проєкти з виробництва «зеленого» водню з використанням відновлюваних джерел енергії — вітрової, сонячної, геотермальної. На жаль, відомостей про проєкти пошуків та видобутку природного водню в інформаційних повідомленнях немає.

Зокрема, керівництво однієї з найбагатших і економічно розвинених країн світу — Південної Кореї — планує профінансувати 30 міжнародних проєктів зі створення технологічних комплексів виробництва водню за участю національних компаній у різних регіонах світу. Немає сумнівів, що економічний та науково-технічний потенціал Південної Кореї дасть можливість реалізувати ці проєкти, у тому числі й для забезпечення своєї країни екологічно чистим паливом майбутнього — воднем.

У зв'язку з цим, можливо, заслуговує на увагу «проєкт» підключення економічного та науково-технічного потенціалу Південної Кореї до вирішення актуальної проблеми — розробки методів і технологій пошуків скупчень природного водню в розрізі земних надр, його видобутку, транспортування, зберігання та використання для виробництва електричної і теплової енергії.

Пропонований проєкт може бути реалізований у кілька етапів.

Етап 1. Супутникове зображення території Південної Кореї показано на рис. 24. На початковому етапі робіт знімок території Південної Кореї може бути розбитий на кілька десятків локальних фрагментів. Надалі в рекогносцирувальному режимі виконують частотно-резонансну обробку кожного фрагмента знімка окремо з метою виявлення в його межах базальтових вулканічних комплексів з воднем та живою (цілющою) водою. Додатково, у разі виявлення на ділянці базальтових вулканів визначають глибини верхніх кромки і коренів базальтів, проводять інструментальні вимірювання з метою підтвердження (або встановлення відсутності) міграції водню в атмосферу, а також реєструють відгуки на частотах червоного фосфору та водневих бактерій. Результати обстеження базальтових комплексів з воднем засвідчують, що водневі бактерії

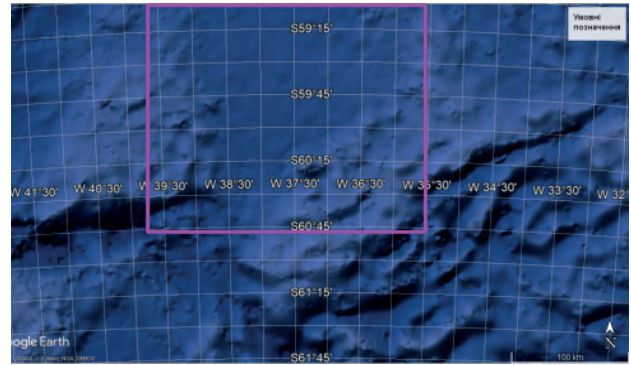


Рис. 23. Супутниковий знімок території у південній частині моря Скотія

Fig. 23. Satellite image of the territory in the southern part of the Scotia Sea



Рис. 24. Супутникове зображення території Південної Кореї

Fig. 24. Satellite image of the South Korea territory

створюють свої колонії у верхній частині розрізу на ділянках міграції водню в атмосферу.

Зазначимо так: перший крок у реалізації першого етапу проєкту зроблено — супутниковий знімок території Південної Кореї та прилеглих до неї ділянок шельфу розбито на 30 окремих фрагментів.

Етап 2. Реалізація другого етапу робіт може розпочатися при виконанні двох умов: а) виявлення базальтових комплексів з воднем і живою водою хоча б у межах одного з 30 обстежених фрагментів території Південної Кореї; б) згода хоча б однієї південнокорейської компанії взяти активну участь у реалізації «проєкту».

У разі виконання зазначених умов на другому етапі проєкту виконують такі дії.

На одному з фрагментів території, в межах якого встановлено наявність базальтових комплексів з воднем та живою водою, виконують обробку супутникового знімка у детальному режимі з метою локалізації ділянок (зон) розміщення базальтових вулканів та вибору найбільш перспективних для буріння пошукових свердловин на водень.

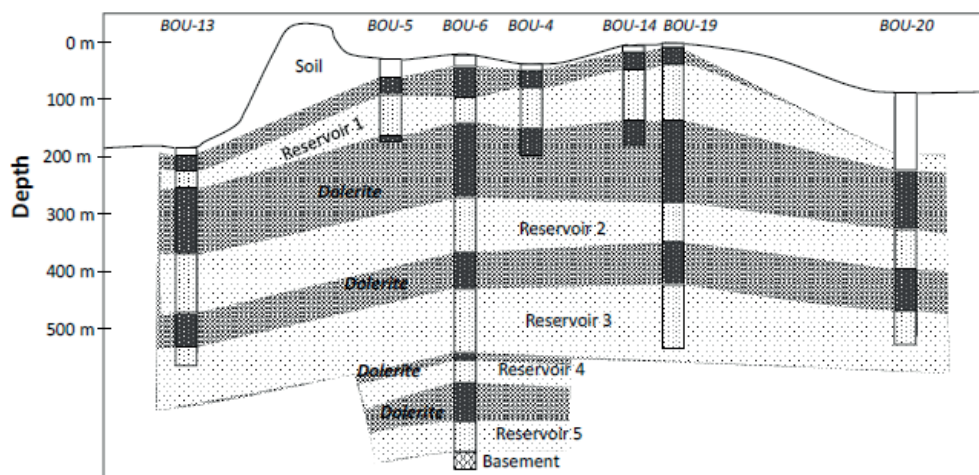


Рис. 25. Схематичний розріз газового родовища Буракебугу (Малі), що проходить через кілька свердловин [29]

Fig. 25. Schematic cross-section of the Bourakebougou gas field (Mali), passing through several wells [29]

У контурах найбільш перспективних локальних зон виконується детальне сканування розрізу з метою визначення глибин залягання і товщин колекторів водню у розрізі над базальтами, а також у базальтах безпосередньо.

Додатково в межах найбільш перспективних зон детальним скануванням можуть бути визначені глибини залягання та потужності колекторів з живою (цілющою) водою, а також вивчені (оцінені) цілющі властивості живої води у виділених колекторах розрізу.

Після аналізу результатів детальної обробки супутникових знімків приймається рішення про буріння свердловин на найперспективніших локальних ділянках. На початковому етапі буріння свердловини можуть бути спроектовані для вивчення колекторів з воднем у верхніх горизонтах розрізу. У процесі буріння можливе вивчення колекторів з живою водою.

За результатами буріння перших свердловин прийматиметься рішення про наступні етапи проведення досліджень для подальшої реалізації «проекту».

Про детальне сканування розрізу на майданчиках пробурених свердловин у Малі. На багатьох обстежених ділянках і площах розміщення базальтових вулканічних структур, у тому числі зазначених вище, скупчення водню зафіксовані результатами інструментальних вимірювань у верхній частині розрізу над базальтами. У зв'язку з цим можна припустити, що особливості геологічної будови обстежених зон можна порівняти з такими на ділянці видобутку природного водню в Малі [29]. Детальне обстеження прямопошуковими методами ділянок фіксації сигналів на частотах водню з інтервалів розрізу над базальтами

дає можливість локалізувати найперспективніші зони для буріння свердловин.

На рис. 25 показано схематичний розріз через кілька свердловин газового родовища Буракебугу (Малі) [29]. Доцільно надалі виконати детальне сканування розрізу на локальних ділянках розташування кількох свердловин з метою визначення типів порід у колекторах і покришках покладів.

Рекогносцирувальне обстеження ділянок розміщення озер і провалів. З метою вивчення умов формування озер цілеспрямовано проводиться частотно-резонансна обробка супутникових знімків і фотознімків ділянок їх розміщення [16, ч. 5]. Для поповнення бази обстежених озер додатково оброблено супутникові знімки восьми локальних ділянок з озерами, а також однієї ділянки з провалями. Знімки запозичені із сайтів Інтернету і в цій статті не наведені. Результати проведеної обробки знімків у режимі рекогносцування зводяться до такого.

Ділянка 1. При частотно-резонансній обробці знімка зареєстровано сигнали лише від 6-ї (базальти), 6А і 6Б груп магматичних порід. Від солі та осадових порід відгуки не отримані.

Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 95 м. На цій глибині з верхньої частини розрізу отримані сигнали від 8-ї (доломіти) групи осадових порід. З поверхні зареєстровані також відгуки на частоті живої води (з червоним фосфором зокрема). При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 см, відгуки від живої води з червоним фосфором почали фіксувати з глибини 50 см, а при скануванні з кроком 1 мм — з глибини 10 см.

Ділянка 2. У процесі обробки знімка ділянки зареєстровані сигнали від 7-ї (вапняки) групи

осадових порід та мертвої води. Відгуки на частотах ВВ, живої води, бактерій метаноокиснювальних, фосфору червоного та солі не отримані.

На поверхні 48 км зареєстровані сигнали від вапняків і мертвої води. Відгуки від мертвої води на глибинах 13 і 59 км були відсутні. Нижню кромку вапняків визначено на глибині 99 км, а з інтервалу 99—723 км зареєстровані сигнали від 9-ї (мергелі) групи осадових порід.

Ділянка 3. У межах ділянки зареєстровано сигнали від 6-ї (базальти) групи магматичних порід, глибинних базальтів, живої води (з червоним фосфором), водню та бактерій водневих. Від солі та осадових порід відгуки не отримані. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км, а з інтервалу 723—996 км зафіксовано відгуки від гранітів (старих).

Ділянка 4. При частотно-резонансній обробці знімка ділянки зареєстровані сигнали від 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп магматичних порід, живої води (з червоним фосфором), водню та водневих бактерій. Від солі та осадових порід відгуки не отримані. Нижню кромку базальтів визначено на глибині 99 км, а з інтервалів 99—723 і 723—996 км отримано відгуки від 10-ї (крем'янисті) групи осадових порід і гранітів (старих) відповідно. Встановлено факт міграції водню до атмосфери.

Ділянка 5. У контурах ділянки зареєстровані сигнали від 6-ї (базальти), 6А та 6Б груп магматичних порід, живої води (з червоним фосфором), водню та водневих бактерій. Від базальтів глибинних відгуків не отримано. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км. Інструментальними вимірами підтверджено факт міграції водню в атмосферу.

Ділянка 6. При обробці знімка ділянки зареєстровані сигнали від 7-ї (вапняки) групи осадових порід та мертвої води. Відгуки на частотах ВВ, водню та солі не отримані. Сигнали від мертвої води зафіксовані на глибині 48 км, на глибинах 13 і 59 км відгуки були відсутні.

Нижню кромку вапняків визначено на глибині 99 км, а з інтервалів 99—723 і 723—996 км отримано відгуки від 10-ї (крем'янисті) групи осадових порід та гранітів (старих) відповідно.

Ділянка 7. У контурах ділянки зареєстровані сигнали від 1—6-ї груп осадових порід, нафти, конденсату, газу, бурштину, бактерій метаноокиснювальних, мертвої води, кисню, азоту, антрациту, горючих сланців, фосфору жовтого, вуглекислого газу. Відгуки від базальтів, водню та живої води не отримані.

Нижню кромку вулкана осадових порід 1—6-ї груп визначено на глибині 470 км, а з інтервалів 470—723 км і 723—996 км отримані відгуки від крем'янистих порід і гранітів (старих) відповід-

но. Скануванням розрізу з поверхні, крок 50 см, відгуки на частотах нафти отримані з інтервалу 640—900 (інтенсивний)—1000 (дуже інтенсивний)—1430 (дуже інтенсивний)—1500 м (глибше сканування не проводили); на ділянці може розміщуватися вертикальний канал міграції глибинних флюїдів і газів).

Інструментальними вимірами підтверджено факт міграції газу (метану) в атмосферу.

Ділянка 8. У процесі обробки супутникового знімка заболоченої ділянки зареєстровані сигнали від 7-ї (вапняки) та 8-ї (доломіти) груп осадових порід і мертвої води. Відгуки на частотах ВВ, водню, червоного фосфору, магматичних порід і солі не отримані.

Нижню кромку вапняків визначено на глибині 99 км, а з інтервалів 99—723 і 723—996 км отримано відгуки від 10-ї (крем'янисті) групи осадових порід і гранітів (старих) відповідно. При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, верхню кромку вапняків зафіксовано на глибині 78 м. На цій глибині з верхньої частини розрізу отримані відгуки від доломітів. При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 мм, відгуки від мертвої води почали фіксувати з глибини 30 см. Сигнали від мертвої води зареєстровано на глибині 48 км. Відгуки від нафти були відсутні.

Ділянка 9. У межах невеликої ділянки з проваллями визначено сигнали від 7-ї (вапняки) групи осадових порід і мертвої води. Відгуки на частотах ВВ, водню, червоного фосфору, магматичних порід і солі не отримані. Сигнали від мертвої води зафіксовано на глибині 48 км.

Нижня кромка вапняків визначена на глибині 99 км, а з інтервалів 99—723 і 723—996 км отримано відгуки від 10-ї (крем'янисті) групи осадових порід й гранітів (старих) відповідно. При скануванні розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка вапняків зафіксована на глибині 7 м, а при скануванні з кроком 1 см — на глибині 80 см.

Встановлена інструментальними вимірами невелика глибина залягання вапняків на ділянці спричинила утворення карстових провалів.

Відомості про виявлення базальтових вулканів з воднем під час апробації технології. У процесі апробації прямопошукових методів у різних регіонах світу під час проведення інструментальних вимірів практично повсюдно виконувались процедури фіксації відгуків на частотах базальтів і водню. Деякі результати експериментальних робіт у тезовій формі наведено нижче.

Ділянки виходу базальтів на поверхню. З метою вивчення особливостей розподілу базальтових порід у розрізі проведено частотно-резонансну обробку фотографій виходу базальтів на поверхню в різних регіонах земної кулі [14]. В

результаті визначено корені каналів таких базальтових пам'яток: 1) геологічна пам'ятка природи «Базальтові стовпи» (Рівненська область, с. Базальтове, 195 км); 2) базальтові стовпи «Дороги гігантів» — Північна Ірландія (194 км); 3) скеля Лос Органос (о-в Гомера, Канарські острови, 194 км); 4) вежа Диявола у США (195 км); 5) водоспад Літланесфосс (Ісландія, 190 км); 6) печера Акун (північний захід Аляски, Алеутські острови, 195 км); 7) Ген да Діа (перлина В'єтнаму, 195 км); 8) ущелина Такачихо (Японія, 195 км); 9) мис Стовпчастий (о-в Кунашир Курильської гряди, 195 км); 10) гірська гряда Three Devils Grade Moses Coulee (США, 195 км); 11) Pain de Sucre (Карибські острови, 195 км); 12) Храмівий комплекс Нан Мадол (о-в Понпеї, Мікронезія, 195 км); 13) гора Джексон Крік (Національний парк штату Вікторія, Австралія, 194 км); 14) гора Beergwah (Glass House Mountains, Австралія, 194 км); 15) острів Стафф (Шотландія, 195 км); 16) печера Fingal's Cave (о-в Стафф, Шотландія, 195 км); 17) Scandola Osani (Корсика, 195 км); 18) річка Алькантара (Італія, 195 км); 19) Castellfollit de la Roca (Каталонія, Іспанія, 195 км); 20) водоспад Aldeyjarfoss (Ісландія, 195 км); 21) водоспад Svartifoss (Ісландія, 195 км); 22) острів Св. Марії (Індія, 194 км); 23) базальтові колонії (Гонконг, 195 км); 24) S-подібні базальтові відклади (Гонконг, 195 км); 25) Garni Gorge (Вірменія, 195 км); 26) острів Кунашир (Курильські острови, 195 км).

П'ятнадцять фото базальтових порід із запропонованого вище списку наведені на одному з рисунків у статті [14]. Решту фотографій (у тому числі не наведених у переліку) можна знайти на різних сайтах Інтернету.

Райони вулканічних комплексів на Камчатці.

У районі Ключевської групи вулканів оброблено чотири локальні ділянки [10]. Відгуки на частотах водню зафіксовані з поверхні на всіх ділянках.

При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 м, відгуки від водню зареєстровані в таких інтервалах: верхній прямокутник — з 500 м до 57 км; нижній зліва — з 400 м до 57 км (далі сигнали інтенсивніші); правий верхній — з 440 м; правий нижній — зі 150 м до 700 км.

У процесі обробки супутникового знімка фрагмента великої території у районі вулканічного комплексу Узон також зареєстровано сигнали від водню та встановлено наявність базальтового вулкана з коренем на глибині 723 км [21].

Український щит. Під час проведення вертикального зондування розрізу вздовж чотирьох профілів у межах Українського щита (УЩ) серед низки обстежених ділянок було зареєстровано відгуки від базальтів і водню [11, 13].

Профіль 1. *Зона дегазації в районі точки 3.* При частотно-резонансній обробці знімка зони

відгук від водню зафіксовано без затримок. Корінь базальтового каналу визначено на глибині 470 км. Скануванням розрізу з різними кроками сигнали від водню зафіксовані з глибини 50 м і простежені до глибини 16 000 м.

Ділянка дегазації у районі точки 9. Під час обробки знімка зареєстрований інтенсивний відгук на частоті водню.

При скануванні розрізу, кроки 1 м і 10 см, в інтервалі глибин 180—1450 м зафіксовано відгуки від гранітів. На поверхні 1450 м із нижньої частини розрізу отримано відгуки на частотах водню та базальтів; з верхньої частини розрізу сигнали на цих частотах були відсутні. Фіксацією відгуків від базальтів на різних глибинах корінь базальтового каналу встановлено на глибині 470 км.

Район с. Базальтове в Рівненській області. У районі обстеження опрацьовано фотознімки трьох ділянок виходу базальтових відкладів на поверхню. На всіх трьох ділянках зафіксовано інтенсивні відгуки на резонансних частотах водню. Корені базальтових вулканів встановлено на глибині 723 км.

Профіль 3. *Ділянка у районі точки 10.* Під час обробки знімка сигнали від живої води та водню зареєстровані. У інтервалі глибин 215 м—105 км зафіксовано відгуки на частотах базальтів, а на глибинах 105—195 км — від кімберлітів. На поверхні 105 км сигнали на частоті водню отримано тільки з верхньої частини розрізу.

Профіль 4. *Ділянка в районі точки 2.* Зареєстровані сигнали від живої води, водню та базальтів. Корінь базальтового каналу зафіксовано на глибині 723 км. Скануванням розрізу з поверхні з різним кроком відгуки на частотах базальтів отримано з глибини 140 м, а на частотах водню — зі 190 м і простежено до глибини 723,012 км. Сигнали від води фіксували в інтервалі до 200 м.

Ділянка в районі точки 3. Зареєстровані сигнали від живої води, водню (інтенсивний) та базальтів. Корінь базальтового каналу зафіксовано на глибині 723 км, верхній край уточнено скануванням з кроком 1 см на глибині 241 м. Сигнали на частотах водню реєстрували починаючи з глибини 245 м. Відгуки на частотах води простежено до глибини 240 м.

Ділянка в районі точки 6. Зареєстровані сигнали від води, водню та базальтів. Встановлено наявність базальтового вулкана з коренем на глибині 723 км та верхньою кромкою на позначці 100 м. Сигнали на частотах водню фіксували в інтервалі глибини від 160 м до 723 км.

Ділянка у районі точки 7. Сигнали від води, водню та базальтів зафіксовані. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км, верхній край — 850 м. Сигнали на частотах водню фіксувалися в інтервалі від 860 м до 723 км.

Північно-східна частина Азербайджану. Обстежено шість локальних ділянок водневої дегазації, у межах яких зафіксовано відгуки на частотах водню і базальтів [14]. Корені базальтових каналів (вулканів) виявлено на глибині 723 км. Мінімальна глибина верхньої кромки базальтів однієї з ділянок — 1170 м, а фіксації сигналів на частоті водню — 1350 м.

Локальна ділянка на Марсі. У статті [15] наведено результати частотно-резонансної обробки окремих фрагментів супутникового знімка поверхні Марса від північного полюса до південного, отриманого зі супутника ЕКА «Mars Express». При обробці знімка локальної ділянки з вулканом зафіксовані відгуки тільки від водню (інтенсивний) та 6-ї групи магматичних порід (базальти). Корінь базальтового каналу (вулкана) визначено на глибині 450 км; при скануванні з поверхні, крок 10 см, сигнали на частоті базальтів почали фіксувати з глибини 9 м. Сигнали від водню почали реєструвати з 9 м, відгуки простежені до глибини 500 км.

На поверхні 9 м із верхньої частини розрізу отримані сигнали від 7-ї групи осадових порід (вапняки). При скануванні розрізу з поверхні, крок 5 мм, відгуки цих порід отримані з інтервалу глибин 20 см — 9.05 м.

Район порту Кейптаун (ПАР). Дослідження на водень проводились також у районі порту Кейптаун (ПАР). Відгуки від водню та базальтів зафіксовані у межах нижнього прямокутного контуру площі обстеження. При скануванні розрізу з кроком 1 м відгуки на частотах базальтів отримані в інтервалі глибин від 210 м до 95 км, а сигнали від водню почали реєструвати при проведенні вимірювань з глибини 260 м. Відгуки на частоті води в базальтах визначено при скануванні з глибини 350 м; сигнали також отримано на поверхнях (глибинах) 50 і 69 км (можна говорити, що відгуки простежені з глибини 350 м до 69 км).

Ділянка буріння в Англії. У процесі обробки супутникового знімка ділянки розташування свердловини на сланцевий газ зафіксовано також відгуки на частотах водню і базальтів [16, ч. 2]. Сигнали від базальтів фіксували до глибини 95 км. Це вказує на те, що затемнені ділянки на знімку відповідають локальним зонам водневої дегазації.

З огляду на зазначене знімки восьми таких локальних зон були оброблені окремо. В результаті у межах кожної з цих зон отримано відгуки від водню та базальтів. Сигнали від базальтів фіксувалися при цьому до глибини 95 км.

Територія Рікинського району Чернігівської області. При частотно-резонансній обробці знімка території району зареєстровано сигнали від водню та базальтів [16, ч. 2]. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. Ска-

нуванням розрізу з поверхні, крок 1 м, сигнали від базальтів почали фіксувати з глибини 120 м, простежені до глибини 723 км. Відгуки від водню під час сканування з кроком 1 м зафіксовані з глибини 230 м та простежені до 723 км. Зазначимо, що сигнали на частотах водню отримані також на глибинах 724 і 1774 км (за межами базальтів).

На території району додатково оброблено невелику ділянку видимої водневої дегазації. У її межах також виділено локальну зону. Під час обробки знімка без локальної зони сигнали від базальтів, водню та води зафіксовані. Корінь базальтового каналу (вулкана) визначено на глибині 470 км. Скануванням розрізу з кроком 1 м з поверхні відгуки від базальтів зафіксовано з глибини 230 м, від водню — 300 м, а від води — 280 м. Сигнали від води також отримані на глибині 10 км.

Під час обробки знімка однієї локальної зони зареєстровані відгуки від водню та базальтів. Корінь базальтового каналу визначено на глибині 723 км. Скануванням розрізу з кроком 1 м з поверхні відгуки на частоті базальтів зафіксовано з глибини 90 м, від водню — 120, а від води — з глибини 100 м!

Ділянка в районі м. Єльськ (Республіка Білорусь). На ділянці обстеження зафіксовано інтенсивні відгуки від водню та базальтів [16, ч. 2]. Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 м, сигнали від базальтів почали фіксувати з глибини 140 м, простежені до глибини 723 км. Відгуки від водню зареєстровані з глибини 185 м і простежені до 723 км; зазначимо, однак, що їх фіксували й глибше.

На площі обстеження у районі м. Єльськ додаткові дослідження проведено в межах трьох невеликих ділянок видимої водневої дегазації. Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 м, на першій ділянці відгуки від базальтів зареєстровано з глибини 180 м (простежено до 723 км), а від водню — з 240 м, на другій — з глибини 120 м (простежені до 723 км), а від водню — зі 180 м. У межах третьої ділянки сигнали від базальтів та водню зафіксовано та простежено до глибини 723 км. Скануванням у межах локальної зони з поверхні, крок 1 м, відгуки на частоті базальтів отримані з глибини 150 м, а від водню — 190 м.

На жаль, відгуки від води із глибинного інтервалу розрізу (з інтервалу базальтів) не отримані в межах усіх трьох ділянок обстеження.

Площа у районі м. Мстиславль (Республіка Білорусь). У межах площі обстеження відгуки від водню та базальтів зареєстровані [16, ч. 2]. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. При скануванні розрізу з поверхні, крок 1 м, відгуки базальтів зафіксовані з глибини 160 м, а від водню — 210 м і простежені до 723 км.

Район Шебелинського газоконденсатного родовища. Оброблено супутниковий знімок великої

території, в межах якого розміщується Шебелинське ГКР [16, ч. 2]. У його межах зареєстровані інтенсивні відгуки від водню та базальтів. Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 723 км. Скануванням розрізу з поверхні, крок 1 м, відгуки від базальтів почали реєструвати з глибини 860 м, а водню — 930 м.

Площа Семиренківського газоконденсатного родовища. При обробці знімка площі розміщення родовища відгуки на частотах водню та базальтів зафіксовані [16, ч. 2]. Нижній край базальтів визначено на глибині 95 км.

Камінь-Каширський район Волинської області. Відгуки від водню, води (глибинної) та базальтів зафіксовані на території району [16, ч. 2]. Корінь базальтового вулкана встановлено на глибині 723 км. Відгуки від води на поверхні 69 км отримані на частотах осадових порід 1-ї, 2-ї, 6-ї, 7-ї груп, а також базальтів.

При обробці знімка локальної зони дегазації також зареєстровано відгуки водню (дуже інтенсивні) і базальтів. Скануванням розрізу з поверхні з кроком 1 м відгуки на частоті базальтів визначено в інтервалі від 175 м до 723 км, а водню — від 260 м до 723 км.

На жаль, сигнали на частоті води (глибинної) у межах цієї локальної зони не отримані.

Локальна ділянка у Рожищенському районі Волинської області. Численні зони видимої водневої дегазації можна побачити на супутникових знімках Рожищенського району Волинської області [16, ч. 2]. Під час обробки знімка однієї з таких зон зафіксовано відгуки на частотах водню, води (глибинної) та базальтів. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. На поверхні 68 км відгуки води отримані з базальтів.

Воду в базальтах почали фіксувати зі 120 м, відгуки простежені до глибини 69 км. При скануванні з поверхні 0 км, крок 1 м, відгуки від базальтів отримано з глибини 120 м, а від водню — 260 м, простежені до глибини 723 км.

Ділянки обстеження у районах довголіття. Обстежено відомі ділянки довголіття на островах Окінава (Японія), Сардинія (Італія), Ікарія (Греція), на півострові Нікоя (Коста-Ріка), у долині Хунза (Пакистан), у Кодорській ущелині (Абхазія), а також населені пункти Лерік (Азербайджан), Лома-Лінда (Каліфорнія, США), Оймякон (Якутія) [16, ч. 2]. Установлено, що всі обстежені ділянки, в яких мешкають довгожителі, розміщуються в межах глибинних каналів (вулканів) з коренями на глибині 723 км, заповнених базальтовими породами. У контурах цих вулканів на глибині 69 км утворюється жива вода. Майже в усьому інтервалі базальтів у вулканах реєструються відгуки від водню. Можна зробити висновок, що вживання збагаченої воднем питної води сприяє довголіттю.

Проведено також частотно-резонансну обробку супутникового знімка ділянки розташування садиби довгожителя та видатного політика Великої Британії Уїнстона Черчилля. Під час проведення експериментів зареєстровані сигнали на частотах базальтів і водню. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 470 км. Сигнали від води фіксували до глибини 68 км.

Австралія. На території Австралії обстежено ділянки розміщення трьох озер (Leake та Edward у тому числі). На всіх ділянках зареєстровані відгуки від водню, води та базальтів. Корінь базальтового вулкана зафіксовано на глибині 470 км. Верхні кромки базальтів визначені в інтервалі глибин 6—7 км. Вище цієї поверхні реєстрували сигнали на частоті вапняків. На ділянці озера Leake від живої води сигнали отримані на поверхні 68 км, від мертвої води — на глибині 59 км.

Мексиканська затока. У районі розташування аварійної свердловини у Мексиканській затоці обстежено п'ять окремих ділянок (куполів у рельєфі дна) [17]. У межах одного з них (купол без назви) зареєстровані відгуки від водню, води (глибинної) та базальтів. Верхній край базальтів визначено скануванням на глибині 1650 м, а нижню межу базальтів — на глибині 95,340 км. На поверхні 1800 м, а також на глибині 69 км сигнали від води (глибинної) зареєстровані.

Відгуки на частоті водню зафіксовано в інтервалі глибин 1,65 — 90 км.

Карпати. У межах ділянки обстеження на профілі 2 у районі точки 8 виявлено базальтовий вулкан із коренем на глибині 470 км та верхньою кромкою на глибині 8680 м [20]. Відгуки на частотах водню зафіксовані з усього інтервалу фіксації базальтів, а від глибинної води — від початку фіксації відгуків на частоті базальтів до глибини 57 км.

Вінницька область. У статті [20] наведено матеріали частотно-резонансної обробки супутникового знімка фрагмента території Теплицького та Бершадського районів області. Під час обстеження південно-східної частини ділянки робіт з поверхні зафіксовано сигнали від водню, води глибинної та базальтів. Корінь базальтового вулкана встановлено в інтервалі глибин 95—96 км. Верхня кромка базальтів скануванням розрізу з поверхні, крок 1 м, зафіксована на глибині 240 м. Сигнали від водню при скануванні з 240 м почали фіксувати з глибини 250 м, а від води — 243 м. Інтенсивні відгуки від води з базальтів зареєстровані з глибини 260 м.

Об'єкти Сонячної системи. У процесі експериментальних робіт рекогносцирувального характеру на планетах і супутниках Сонячної системи акцент робився на «виявленні» відомих (добре вивчених) на Землі типів порід, а також хімічних елементів [19]. У результаті відгуки на частотах водню та

базальтів зафіксовані на Сонці, Юпітері, Сатурні, Урані, Нептуні, Венері, Марсі, Меркурії, Ганімеді, Каллісто, Галілео, Місяці, Європі, Титані.

Кратер Манікуаган (Квебек, Канада). Кратер Манікуаган вважають імпактною структурою. Під час частотно-резонансної обробки супутникового знімка кратера виявлено базальтовий вулкан з коренем на глибині 723 км і верхньою межею на позначці 35 м. У межах кратера зареєстровані відгуки на частотах водню (в інтервалі глибин від 42 м до 75 км (далі вимірювання не проводили), живої води (в інтервалі глибин 85—1000 м (далі вимірювання не проводили) [18].

Район м. Борисоглебськ (Воронезька область). При обробці знімка відносно великого фрагмента території з поверхні зафіксовано відгуки на частотах фосфору, водню, води глибинної та базальтів [21]. Корінь базальтового вулкана визначено на глибині 217 км. На поверхні 1 м відгуки водню зафіксовані з верхньої частини розрізу із затримкою. Ці результати інструментальних вимірів засвідчують міграцію водню у повітря.

Хмельницька область. На супутникових знімках у деяких районах області спостерігаються зони водневої дегазації. Локальні фрагменти знімків трьох ділянок опрацьовані [23].

При обробці знімка фрагмента першої ділянки обстеження з поверхні зафіксовано відгуки від водню, живої води, фосфору (білого) та 6-ї групи магматичних порід (базальти). Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, верхня кромка базальтів зафіксована на глибині 20 м. Фіксацією відгуків на різних глибинах корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км.

На поверхні 0 м із верхньої частини розрізу отримано відгуки від водню, що вказує на його міграцію в атмосферу. Скануванням розрізу з поверхні, крок 10 см, відгуки від водню почали фіксувати з глибини 30 м, а від живої води — 42 м. Сигнали простежені скануванням до глибини 300 м. Відгуки на частоті живої води зафіксовані на поверхні 57 км, а від мертвої — 59 км.

У процесі обробки знімка на другій ділянці встановлено наявність базальтового вулкана — відгуки на частотах базальтів зафіксовані в інтервалі глибин 12 м — 723 км. Сигнали на частотах живої води почали фіксувати з глибини 27 м.

Під час обробки фрагментів знімка на третій ділянці встановлено наявність базальтового вулкана — відгуки на частотах базальтів зафіксовані в інтервалі глибин 37 м — 723 км. Сигнали на частотах живої води почали отримувати із глибини 45 м.

Арктика. Інструментальними вимірами підтверджено наявність великих площ водневої дегазації у Якутії. У межах шести площ обстеження виявлено базальтові вулканічні комплекси вели-

ких розмірів. Діаметр однієї з виявлених структур перевищує 100 км. На п'яти площах підтверджено факти міграції водню в атмосферу. Зверху базальтові породи перекриті вапняками, доломітами та мергелями, в яких можуть бути виявлені скупчення водню. Додатковими інструментальними вимірами в районі однієї з обстежених площ встановлено, що крем'янисті породи є досить ефективною покривкою для накопичення водню в породах-колекторах, що залягають під ними [24].

ФРН. Відгуки від базальтів, водню та живої води зареєстровані на кількох площах і ділянках обстеження території ФРН [24]. Підтверджено наявність великих зон водневої дегазації у Баварії. У контурі однієї з обстежених ділянок у Баварії зареєстровані відгуки від нафти, конденсату, газу, бурштину, вуглекислого газу, бактерій, фосфору (жовтого), горючого сланцю, газогідратів, антрациту та осадових порід 1—6-ї груп, а також встановлено факт міграції газу (метану) в атмосферу. У межах цієї ділянки доцільно провести детальні пошукові роботи на нафту та газ.

Франція і Нідерланди. Базальтові вулкани з воднем і живою водою виявлені на трьох площах у Франції (у тому числі на ділянці моніторингу за дегацією водню), а також у районі геотермальної станції в Нідерландах. Скупчення природного водню на обстежених ділянках можуть бути виявлені в породах, що перекривають базальти [24].

Гренландія. У межах розміщення структури Maniitsoq у Гренландії виявлено вулканічний комплекс із коренем на глибині 723 км, заповнений ультрамафічними породами, що є додатковим аргументом на користь ендегенної природи її походження [24]. Положення кореня вулкана на глибині 723 км засвідчує давній вік структури. На обстеженій ділянці водневої дегазації, що знаходиться біля структури Maniitsoq, виявлено базальтовий вулкан з коренем на глибині 99 км і верхньою межею на глибині 15 м. Відгуки на частотах водню з базальтів почали фіксувати з глибини 25 м, а живої води — 33 м.

Канада. На площі обстеження у районі уранового родовища в Канаді зареєстровані сигнали від фосфору, водню, живої води, вапняків, а також базальтів з інтервалу глибин 5,160 м — 470 км. Відгуки від водню зафіксовані при скануванні з кроком 1 м із двох інтервалів у вапняках: 3420—3520 та 3615—3860 м [24].

Техас (США). Результати рекогносцирувального обстеження локальних ділянок та великих площ у Техасі свідчать про доцільність проведення в їх межах детальних геологорозвідувальних робіт з метою пошуку рудних та горючих корисних копалин, природного водню, а також збагаченої воднем цілющої води [24].

Бразилія. На території Бразилії інструментальними вимірами зареєстровані сигнали на частотах базальтів, водню та живої води на чотирьох ділянках у районі розташування локальної зони моніторингу за міграцією водню в атмосферу, а також на ділянці розташування свердловин із водоносними колекторами у базальтах. Ці ділянки також заслуговують на детальне вивчення з метою пошуків скупчень природного водню (у тому числі і у відкладах, що перекривають базальти) [24].

Антарктика. На площі розміщення кратера Росса в Антарктичному регіоні зареєстровані сигнали від базальтів, водню, фосфору, живої та мертвої води. Встановлено факт міграції водню в атмосферу [24].

Окінава (Японія). Рекогносцирувальними дослідженнями на острові довгожителів Окінава підтверджено наявність у цьому регіоні базальтового вулкана (вулканів?), в межах якого фіксуються відгуки від водню та живої води [24]. Сигнали від водню на острові зареєстровані скануванням з кількох інтервалів у доломітах над базальтами. На острові Окінава доцільно провести детальні пошукові роботи на водень і живу воду.

Бермудський трикутник. У районі Бермудського трикутника та на самих Бермудських островах зареєстровані відгуки від фосфору (червоного та жовтого), водню, живої та мертвої води і базальтів. Верхній край базальтів у районі трикутника зафіксовано на глибині 74 м, а корінь базальтового вулкана визначено на глибині 723 км. На поверхнях 74 і 0 м з верхньої частини розрізу отримані відгуки від водню, що засвідчує його міграцію у воду та атмосферу [24].

Чернігівська область. Частотно-резонансною обробкою супутникового знімка та фотознімка торфовищ у Чернігівській області в черговий раз підтверджено наявність базальтових вулканів з воднем та живою водою на площах і ділянках їх (торфовищ) розміщення. На ділянці обстеження встановлено факт міграції водню до атмосфери. Можна припустити у зв'язку з цим, що в разі пожежі на торфовищах горить також водень [24].

Республіка Білорусь. У процесі рекогносцирувальних досліджень на Речицькому нафтовому родовищі з метою виявлення покладів ВВ у глибинних горизонтах розрізу та в кристалічному фундаменті з поверхні також зареєстровані відгуки від базальтів, водню та живої води. На ділянці розміщення родовища інструментальними вимірами максимальну глибину залягання покладів нафти оцінено у 3550 м. При обробці супутникового знімка більшої площі з ділянкою родовища відгуки від нафти фіксувалися скануванням до глибини 15 км, а також на поверхні 15 км з нижньої частини розрізу і межі 57 км. При проведенні детальних досліджень з вико-

ристанням прямопошукових методів ділянки із покладами ВВ на великих глибинах можуть бути локалізовані. За допомогою частотно-резонансної технології обробки супутникових знімків і фотознімків можуть бути визначені оптимальні зони для буріння свердловин на водень та живу воду. Район розміщення Речицького родовища є досить сприятливим для організації буріння на природний водень і живу воду [24].

Казахстан. При обробці супутникового знімка західної частини пошукового блока Тепке, у межах якого відкрито велике родовище нафти, інструментальними вимірами зареєстровані відгуки від солі, 1—6-ї, 7-ї (вапняки) та 8-ї (доломіти) груп осадових порід, а також 1-ї (граніти), 6-ї (базальти), 7-ї (ультрамафічні), 11-ї (кімберліти) груп магматичних порід і 15-ї та 16-ї груп метаморфічних. З поверхні також зареєстровані відгуки на частотах водню. Положення базальтового вулкана з воднем може бути визначено під час площинних робіт у західній частині блока Тепке [24].

Чорне море. У процесі частотно-резонансної обробки знімка великої ділянки в районі розміщення нових родовищ газу в турецькій економічній зоні Чорного моря зафіксовано сигнали від водню, живої води, а також від 1—6-ї, 8-ї—10-ї груп осадових порід, 6-ї (базальти), 7-ї (ультрамафічні), 11-ї (кімберліти), 12-ї—13-ї груп магматичних і 14-ї, 15-ї груп метаморфічних порід. Такі результати є додатковими фактами (свідченнями) на користь вулканічної моделі формування різних корисних копалин, а також структурних елементів розрізу [24].

Малі. Обстеження в рекогносцирувальному режимі відносно великої площі в районі ділянки видобутку водню засвідчило наявність у цьому регіоні базальтових вулканів з воднем та живою водою.

Пошукові роботи для виявлення нових покладів водню в межах цієї площі доцільно продовжити [24].

Басейн Williston (США). Експериментальні дослідження на площі плею сланцевої нафти у басейні Williston на півночі США вкотре підтвердили наявність покладів ВВ у глибинних горизонтах розрізу [16, ч. 5]. Відгуки від нафти, конденсату, газу та бурштину отримані в межах плею на межі синтезу ВВ 57 км. При скануванні розрізу з поверхні до глибини 10 км сигнали на частотах нафти отримані з п'яти інтервалів пошуків покладів. На поверхні 10 км також зареєстровані відгуки від нафти, конденсату та газу, що свідчить про їх наявність у глибинних горизонтах розрізу.

На півночі США, на схід від басейну Williston, інструментальними вимірами підтверджено існування величезного (за площею) кластера базальтових вулканічних структур з воднем і живою (цілющою) водою, а також зафіксовано у

межах базальтів процес міграції водню та фосфору (червоного) в атмосферу.

У межах обстеженої території на півночі США виконано великий обсяг експериментів із метаноокиснювальними та водневими бактеріями. Результати вимірювань показали, що метаноокиснювальні бактерії створюють свої колонії лише на ділянках міграції газу (метану) в атмосферу, а водневі — лише водню. Потужність шару (інтервалу) розрізу з бактеріями не перевищує 450 см. Можна зробити висновок, що бактерії не виробляють метан і водень, а використовують ці гази для підтримки життєздатності своїх популяцій. Факти фіксації відгуків від бактерій під час проведення інструментальних вимірів є додатковими критеріями наявності скупчень метану та водню на ділянках обстеження.

Кратер Ілань (Китай). На площі розміщення імпактного кратера Ілань у Китаї рекогносцирувальними дослідженнями виявлено алмазозонний кімберлітовий вулкан з коренем на глибині 723 км і верхньою кромкою — на глибині 610 м. Відгуки на частоті алмазів при скануванні розрізу почали отримувати з глибини 763 м. Навколо кратера додатково обстежено сім локальних ділянок. Результати цих робіт зводяться до такого [16, ч. 5].

А. У межах семи ділянок обстеження виділено сім вулканічних комплексів. Це вулкани, заповнені комплексами осадових і магматичних порід: 1) 1—6-та групи осадових порід; 2) вапняки; 3) доломіти (два вулкани); 4) мергелі; 5) граніти; 6) базальти.

Б. Корінь гранітного вулкана зафіксовано на глибині 996 км. Корені решти шести вулканів визначено на глибині 723 км. З інтервалу 723—996 км на всіх локальних ділянках зареєстровані відгуки від гранітів.

В. У контурах гранітного вулкана виявлено відгуки на частотах золота та оцінено глибини розміщення верхньої кромки гранітів, а також мінімальну глибину фіксації відгуків від золота. Зареєстровано також сигнали від коеситу й ртуті.

Г. У межах базальтового вулкана зареєстровані відгуки на частотах водню, фосфору та живої (цілющої) води. Оцінено глибини залягання верхньої кромки базальтів та фіксації відгуків від водню та живої води з базальтів.

Придніпровська площа. У межах нафтогазоперспективної пошукової площі виявлено чотири вулканічні комплекси, в контурах яких на глибині 57 км відбувається синтез ВВ, а також базальтовий вулкан, яким мігрує водень в атмосферу. Загалом результати досліджень підтверджують припущення дослідників про міграцію вуглеводнів на площі з глибинних горизонтів розрізу [16, ч. 5].

Шельф Кот-д'Івуару. На локальній ділянці буріння свердловини на шельфі Кот-д'Івуару встановлено наявність двох вулканічних структур, заповнених вапняками і базальтами, та виявлені факти міграції газу, фосфору та водню в атмосферу [16, ч. 5].

Зазначимо, що два вулкани виявлені також на локальній ділянці буріння свердловини в турецькому секторі Чорного моря.

Баренцове море. На локальній ділянці буріння пошукової свердловини 7122/6-3S у Баренцевому морі інструментальними вимірами встановлено наявність вулканічного комплексу, заповненого ультрамафічними породами. Скануванням розрізу з великими кроками 50 см та 1 м визначено інтервали розрізу, перспективні для пошуків покладів нафти.

У процесі обробки супутникового знімка більшої площі в районі свердловини 7122/6-3S встановлено наявність вулканічних комплексів, заповнених сіллю, вапняками, доломітами, мергелями, крем'янистими породами, а також базальтами, ультрамафічними породами та кімберлітами [5].

Курортний центр у м. Трускавець. Обстежені ділянки у районі м. Трускавець перспективні на пошуки корисних копалин, нафти, газу та природного водню зокрема [16, ч. 5]. На ділянці м. Трускавець визначений скануванням інтервал відгуків на частотах водню знаходиться під метаморфічними породами групи гнейсів безпосередньо. Ця обставина вказує на те, що ці породи можуть бути ефективними покриттями для колекторів із природним воднем. Раніше проведені експериментальні дослідження на ділянках розміщення базальтових комплексів показали, що покриттями для формування скупчень водню можуть бути крем'янисті породи.

На обстежених ділянках доцільно провести детальні пошукові роботи та буріння з метою оцінювання перспектив організації заходів щодо видобутку природного водню.

Район Ельбрусу. На окремих ділянках обстеження вздовж Приельбурського геоелектричного профілю виявлено вулканічні структури, заповнені вапняками, доломітами, мергелями, крем'янистими породами, гранітами, базальтами та ультрамафічними породами. У контурах базальтового вулкана зареєстровані сигнали на частотах водню та фосфору (червоного), а в межах вулканічного комплексу, заповненого вапняками, — нафти, конденсату та газу [25].

Україна. Уздовж сейсмічного профілю 2021 р. на території України обстеження проведено на 18 площах. На 11 ділянках виявлено базальтові вулканічні структури з воднем та живою водою!

Сигнали на частотах нафти, конденсату і газу зареєстровані на 8 ділянках у вулканічних комплексах, заповнених осадовими породами 1—6-ї груп, на 2 ділянках — у вулканах вапняків. Відгуки від ВВ отримані також у межах деяких вулканів, заповнених сіллю, гранітами та ультрамафічними породами. У районі профілю виявлено алмазоносний кімберлітовий вулкан.

Румунія. У районі профілю на території Румунії виявлено чотири базальтові вулканічні структури з воднем та живою водою. Відгуки від нафти, конденсату та газу зареєстровані з вулкана, заповненого 1—6 групами осадових порід, та з двох вулканів вапняків. На двох ділянках у районі профілю виявлено алмазоносні кімберлітові вулканічні комплекси [25].

Район м. Васильків (Україна). Базальтовий вулканічний комплекс із воднем і живою (цілющою) водою локалізований інструментальними вимірами на ділянці на захід від м. Васильків. Ця ділянка території перспективна на пошуки скупчень природного водню в розрізі, а також живої води. Становлять інтерес результати сканування розрізу в межах виявленого базальтового вулканічного комплексу. На цій ділянці прогнозовані скупчення природного водню в доломітах можуть бути виявлені в чотирьох пластах у верхній частині розрізу. Така особливість будови розрізу на ділянці, що перспективна на пошуки покладів водню, інструментальними вимірами на території України зафіксована вперше.

Обговорення результатів та основні висновки

У стислому викладі матеріали представлених вище додаткових експериментальних досліджень можуть бути схарактеризовані таким чином.

1. Принципово важливим результатом проведених рекогносцирувальних досліджень є факти виявлення базальтового вулканічного комплексу з воднем та живою (цілющою) водою, а також міграції водню та фосфору (червоного) в атмосферу на локальній ділянці (див. рис. 2), у межах якої наявність водню у ґрунтовому шарі підтверджено польовими вимірами його вмісту безпосередньо. Зазначимо, що подібні результати отримані також при рекогносцирувальному обстеженні з використанням прямопошукових методів локальних ділянок у Франції, Бразилії та Канаді, в межах яких проводились геолого-геохімічні дослідження та моніторинг процесів міграції водню в атмосферу.

2. Результати частотно-резонансної обробки супутникового знімка більшої площі (див. рис. 3) у районі локальної ділянки вимірювань вмісту водню в ґрунті (і до того ж з вирізом цієї ділянки) засвідчують наявність відносно великого базальтового комплексу з воднем та живою (цілющою) водою. Контури цього базальтового вулкана мо-

жуть бути визначені у процесі детальної (площинної) обробки супутникового знімка району. Локальні зони (депресії) видимої водневої дегазації (див. рис. 2) можуть бути сформовані під час інтенсивніших процесів міграції водню у верхні горизонти розрізу та в атмосферу. Скупчення водню в колекторах розрізу можуть бути виявлені в контурах базальтових вулканів і за межами локальних депресій.

3. Обробка супутникових знімків із локальними депресіями у семи районах ДДЗ (див. рис. 4) показала, що тільки на ділянках розташування трьох з них встановлено наявність базальтових вулканічних структур із воднем та живою водою. Отже, локальні депресії на поверхні можуть бути сформовані (і формуються) не тільки на локальних ділянках міграції водню в атмосферу в межах базальтових вулканічних комплексів, а й у контурах вулканічних структур, заповнених осадовими та магматичними породами, в яких у глибинних горизонтах розрізу створюються умови для синтезу газів і флюїдів різного типу та їх подальшої міграції у верхні горизонти розрізу та в атмосферу. Ці результати засвідчують, що мобільна прямопошукова технологія частотно-резонансної обробки супутникових знімків та фотознімків дає можливість оперативно, в лабораторних умовах, виділяти найперспективніші ділянки для проведення детальних геолого-геофізичних робіт і буріння з метою пошуків скупчень природного водню.

4. Результати обстеження у рекогносцирувальному (не детальному) режимі великих територій у районах розміщення Срібненської депресії (ДДЗ) та підняття Ріо-Гранде (Атлантичний океан) можуть бути резюмовані таким чином.

- На обстеженій території Срібненської депресії виявлено сім типів вулканічних структур із десяти, зафіксованих при обстеженні великих площ і локальних ділянок у різних регіонах земної кулі. На території депресії не виявлено три вулканічні комплекси, заповнені відповідно вапняками, доломітами і магматичними (ультрамафічними) породами. На території підняття Ріо-Гранде встановлено лише шість вулканічних структур; крім перелічених вище трьох відсутніх вулканів Срібненської депресії не отримані відгуки й від вулканічного комплексу, заповненого кімберлітами.

- На двох великих територіях окремих типів вулканів може бути кілька. В разі детальної обробки супутникових знімків (площинної в тому числі) положення окремих вулканічних комплексів може бути локалізоване.

- Детальним скануванням розрізу можуть бути визначені глибини та потужності перспективних на нафту, газ і водень горизонтів в окремих вулка-

нічних комплексах, у межах яких існують умови для синтезу вуглеводнів на поверхні 57 км.

• Під час досліджень рекогносцирувального характеру на територіях двох структур у різних регіонах земної кулі отримано додаткові підтвердження (факти) на користь вулканічної моделі формування зовнішнього вигляду та структурних елементів Землі, абіогенного синтезу нафти і газу, а також родовищ корисних копалин у процесі дегазації Землі [1, 7].

5. Результати рекогносцирувальних досліджень з використанням прямопошукових методів у межах 21 локальної ділянки вздовж 5 профілів у ДДЗ загалом підтверджують висновки авторів статті [30] про доцільність проведення в авлакогені геолого-геофізичних робіт і буріння свердловин з метою пошуків скупчень природного водню у верхній частині та у глибинних горизонтах розрізу. Базальтові вулканічні комплекси з воднем та живою водою виявлені на п'яти локальних ділянках. Зазначимо при цьому, що у північно-східній частині профілю чотири базальтові структури виявлено у трьох локальних точках поспіль. У цьому районі може бути великий базальтовий масив. Базальтові вулкани можуть бути виявлені і в інших районах ДДЗ, у тому числі і на ділянках, запропонованих у статті [30] насамперед для детального вивчення.

6. Під час обстеження невеликого майданчика в межах рудної пошукової ділянки у Південній Америці, на якій проводилися пошукові роботи на мідь, золото, кобальт, залізну руду, встановлено базальтовий вулкан з воднем і живою водою. Вимірюваннями підтверджено факт міграції водню в атмосферу. З поверхні зареєстровані також відгуки від міді, кобальту, берилію, літію, нікелю. При скануванні розрізу у верхній частині базальтового вулкана зареєстровані відгуки від міді та літію (в інтервалі глибин 100—400 м). Отже, у межах цієї ділянки детальні роботи доцільно проводити на природний водень, живу воду, мідь, літій та інші метали. Ці, можна сказати, несподівані результати засвідчують доцільність проведення додаткових експериментів з метою визначення рудних мінералів, які ще можуть бути виявлені в базальтових вулканічних комплексах.

7. Результатами рекогносцирувального обстеження трьох площ та п'яти кар'єрів у межах базальтових комплексів на Волині підтверджено перспективність цього району України на виявлення скупчень водню, живої (цілющої) води та рудних корисних копалин (міді, літію та нікелю у тому числі). Отримані матеріали слід вважати ще одним підтвердженням доцільності детального (комплексного) вивчення базальтових комплексів з метою пошуків накопичень

рудних корисних копалин, живої (цілющої) води та природного водню.

8. На відносно невеликій території в районі розміщення острова Південна Джорджія з бухтою Cumberland Bay у центрі (див. рис. 16) інструментальними вимірами виявлено та визначено корені таких вулканічних комплексів: 1) сіль — 470 км; 2) мергелі — 470 км; 3) крем'янисті породи — 470 км; 4) 1—6-та групи осадових порід — 470 км; 5) доломіт — 723 км; 6) базальти — 723 км; 7) ультрамафічні породи — 723 км. Крім того, на цій площі отримані сигнали від гранітів з інтервалів від 50—51 до 63—64 км, а від вапняків — з інтервалу 48—49 та 57—58 км. З поверхні зареєстровані також сигнали від водню та живої води.

9. У районі портового міста Пунта Аренас (Чилі) проведено рекогносцирувальне обстеження двох площ, у тому числі пошукового блока Фелл. У межах обстежених площ виявлено вулканічні комплекси, заповнені осадовими та магматичними породами різного типу, у тому числі й базальтами з воднем і живою (цілющою) водою. Детальними дослідженнями на площах можуть бути локалізовані ділянки скупчень у розрізі нафти, конденсату і газу.

10. У регіоні Антарктики, зокрема у районі Антарктичного півострова, також виявлено базальтові вулканічні комплекси, в яких фіксуються сигнали на частотах водню і живої (цілющої) води. У контурах багатьох базальтових структур інструментальними вимірами зафіксовано процеси міграції водню та фосфору (червоного) в атмосферу. У цьому регіоні земної кулі ще раз отримані результати, згідно з якими крем'янисті породи можуть бути дуже хорошими покриттями для формування скупчень природного водню в колекторах розрізу.

11. У межах двох відносно великих площ обстеження в районі моря Скотія інструментальними вимірами виявлено лише сім типів вулканічних комплексів, заповнених вапняками (корінь — 723 км), доломітами (723 км), мергелями (723 км), крем'янистими породами (723 км), гранітами (молоді — 470 км, старі — 470—996 км), базальтами (723 км) та кімберлітами (723 км). На площах рекогносцирувального обстеження не виявлені вулканічні структури, заповнені 1—6-ю групами осадових порід, а отже, не отримані відгуки на частотах газогідратів і льоду. На території робіт встановлено наявність базальтових вулканів із воднем і живою водою. Фіксація відгуків на частотах бактерій метаноокиснювальних і водневих бактерій вказує на міграцію газу (метану) і водню у водне середовище і далі в атмосферу. Експериментальні дослідження показали, що метаноокиснювальні та водневі бактерії ство-

рюють колонії у приповерхневому шарі розрізу потужністю до 550 см на ділянках міграції газу (метану) та водню у водне середовище (в акваторіях) та в атмосферу (на суші).

12. У процесі рекогносцирувального обстеження восьми ділянок з озерами в межах чотирьох з них виявлено наявність базальтових вулканічних комплексів з воднем та живою (цілющою) водою, у контурах трьох ділянок — вулканів, заповнених вапняками, та ще на одній — вулканічної структури, заповненої осадовими породами 1—6-ї груп, у якій на глибині 57 км існують умови для синтезу нафти, конденсату, газу та бурштину.

До викладеного вище доцільно додати таке.

А. На ділянках виявлених базальтових вулканічних комплексів жива (цілюща) вода мігрує в озера. Території, що оточують озера, перспективні на пошуки скупчень природного водню та живої води. Потрібно також вивчити (оцінити) цілющі властивості живої води.

Б. У межах вулканічних комплексів, заповнених вапняками, умови для синтезу мертвої води, що поповнюють озера, існують на глибині 48 км. Можна також припустити, що активність вулкана, а отже, і синтез води у вулканічному комплексі на восьмій ділянці знизилася і озеро перетворилося на болото.

В. На ділянці розташування вулканічного комплексу, заповненого осадовими породами 1—6-ї груп (ділянка 7), інструментальними вимірами зафіксовано факт міграції газу (метану) в атмосферу. У його контурах може бути виявлено вертикальний канал міграції глибинних флюїдів та газів. Міграція флюїдів та газів з поверхні синтезу у верхні горизонти розрізу та в атмосферу привела до формування озера на ділянці. Площа в районі озера є перспективною для пошуків покладів нафти, конденсату та газу (у глибинних горизонтах розрізу у тому числі).

Г. Заслужують на увагу й інші обставини. Обстеження численних джерел із живою (цілющою) та мертвою водою на території України показало, що всі джерела із цілющою водою розташовані у контурах базальтових вулканічних структур, а більшість джерел із мертвою водою — у вулканах, заповнених вапняками. У зв'язку з цим можна припустити, що у вулканічних структурах, у межах яких процеси синтезу води (живої та мертвої) та міграції флюїдів і газів у верхні горизонти розрізу інтенсивніші, на поверхні можуть формуватися озера.

* * *

Проведені додаткові дослідження у різних регіонах і на різних об'єктах вивчення є продовженням раніше виконаних робіт, результати яких викладено у опублікованих матеріалах [9—27, 32—40]. Сформульовані у цих публікаціях

висновки справедливі загалом і стосовно поданих вище матеріалів.

Зауважимо, що частотно-резонансна обробка фотознімків і супутникових знімків усіх площ та ділянок обстеження проведена у рекогносцирувальному режимі — виконані інтегральне оцінювання значень структурних параметрів розрізу, а також перспектив виявлення скупчень водню та вуглеводнів. У процесі проведення експериментів увесь апробований набір вимірювальних процедур повністю не реалізований.

На багатьох площах і локальних ділянках обстеження відпрацьовувались методичні прийоми виявлення та локалізації за результатами частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків ділянок та локальних зон, у межах яких водень і газ (метан) мігрують в атмосферу. Цю методику можна застосовувати надалі при проведенні пошукових робіт на водень, а також нафту і газ.

Принципово важливим результатом експериментальних робіт, виконаних з використанням розробленої вимірювальної апаратури, є поповнення бази даних (фактів), що свідчить на користь «вулканічної» моделі формування зовнішнього вигляду (поверхні) та різних структурних елементів Землі, планет і супутників Сонячної системи, а також родовищ горючих і рудних корисних копалин (водню й води зокрема).

Наведені вище матеріали інструментальних вимірювань, а також результати експериментальних робіт [9—27, 32—40] дають можливість зробити узагальнюючі висновки такого характеру.

1. На площах і ділянках розміщення базальтових вулканів із коренями на різних глибинах практично завжди реєструються з поверхні сигнали на частотах водню, живої води, фосфору (червоного). Доволі часто фіксуються відгуки і від водневих бактерій, які створюють колонії у приповерхневій частині розрізу на ділянках міграції водню в атмосферу. Водневі бактерії не виробляють водень, а використовують його для підтримки життєздатності своїх популяцій.

2. Відгуки на частотах водню фіксуються при скануванні розрізу з великим кроком від верхніх кромek базальтових вулканів до їх коренів. Ця особливість дає змогу припустити, що базальтові вулкани є свого роду каналами, якими активно мігрує водень у верхні горизонти розрізу і далі в атмосферу.

3. Згідно з інструментальними вимірюваннями у базальтових вулканах з коренями на глибинах 470 і 723 км на поверхнях (межах) 68 і 69 км відповідно відбувається синтез води глибинної (живої). Збагачена воднем вода є цілющою і може бути використана для оздоровчих цілей. Зазначимо ще раз, що всі обстежені зони

та ділянки довголіття на Землі [16, ч. 2] розмішуються в межах (контурах) базальтових вулканів, у яких синтезована на глибинах 68 або 69 км вода мігрує до поверхні та використовується для водопостачання й питних цілей.

4. Поклади водню можуть бути сформовані базальтовими вулканами в колекторах, що залягають поблизу базальтів і перекриті покришками. Локальна ділянка видобутку водню в Малі розміщується поза контуром базальтового вулкана; відгуки від водню зафіксовані на майданчику розташування однієї із пробурених свердловин із мергелів. На інших ділянках обстеження сигнали від водню отримані з доломітів (Карпати, острів довгожителів Ікарія), а також мергелів і вапняків.

5. Сформовані поряд з базальтовими вулканами, а також над базальтами поклади водню в колекторах різного типу можна оперативно виявити та локалізувати під час проведення площинних пошукових робіт з використанням прямопошукових методів (у тому числі технології частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків).

6. Заслугує на увагу проблема вивчення колекторів у кристалічних породах (у базальтах зокрема). Прямопошукові методи можуть також бути використані для цих цілей.

7. Принципово важливою слід вважати ту обставину, що експериментальними дослідженнями на численних ділянках показано можливість (і доцільність) використання прямопошукових частотно-резонансних методів обробки та інтерпретації супутникових знімків і фотознімків для виявлення і локалізації ділянок скупчення водню, а також визначення глибин залягання його покладів. У подальших дослідженнях у цьому напрямі доцільно звернути увагу на типи колекторів, в яких водень може накопичуватися, а також на породи-покришки, які сприятимуть збереженню покладів. На доцільність застосування прямопошукових методів у геологорозвідальному процесі зацентровано увагу у статті [2].

У процесі обробки супутникових знімків і фотознімків над об'єктами обстеження отримано додаткові факти (свідчення) на користь глибинного (абіогенного) генезису нафти, конденсату та газу в процесі водневої дегазації Землі [1, 7]. На актуальність проблеми абіогенного синтезу ВВ та їх міграції у верхні горизонти розрізу та в атмосферу звертає увагу багато дослідників.

Принципово важливими результатами, отриманими із застосуванням прямопошукової технології, слід вважати зареєстровані інструментальними вимірами факти міграції водню в атмосферу в межах виявлених базальтових вулканів у різних регіонах світу. Загалом матеріали численних до-

сліджень (зокрема і наведені вище) підтверджують висновки дослідників щодо масштабної міграції глибинного (абіогенного) газу та водню в атмосферу планети Земля!

Додаткові особливості результатів експериментальних досліджень можуть бути резюмовані у такий спосіб.

1. Відгуки на частотах водню з вапняків, доломітів і мергелів зафіксовані на невеликих глибинах у межах багатьох ділянок. У цих випадках інтервали відгуків на частотах водню можуть бути обстежені бурінням з мінімальними часовими та фінансовими витратами.

2. У базальтах безпосередньо верхні межі відгуків на частотах водню та живої води розміщуються на невеликій відстані один від одного. У цій ситуації інтервали відгуків водню можуть бути додатково вивчені при бурінні свердловин на живу воду в базальтах.

3. Детальні дослідження та буріння свердловин на перспективних ділянках можна планувати і проводити на водень та живу воду одночасно.

4. На ділянках поширення базальтових відкладів можуть бути виявлені базальтові стовпи, якими здійснюється дегазація водню в атмосферу. У деяких випадках положення таких стовпів може бути визначено за місцезнаходженням на поверхні локальних зон видимої водневої дегазації.

5. Становлять інтерес результати інструментальних вимірювань на ділянках розташування кіл на полях в Англії та крижині в Китаї [23]. У цих місцях може бути встановлена наявність базальтових стовпів під час проведення додаткових досліджень детального характеру. На сьогодні автори не коментують результатів вимірювань на ділянках розташування кіл. Можна лише констатувати, що при пошуках скупчень водню слід звертати увагу на ділянки розташування кіл на полях.

6. З огляду на раніше проведені експериментальні дослідження, цілком очікувані для авторів результати отримані при обстеженні локальної ділянки посадки китайського модуля, що спускається, на Місяць. На обстеженій площі встановлено наявність двох типів вулканів — заповнених базальтами і вапняками. У межах базальтового вулкана зафіксовано відгуки на частотах водню та підтверджено факт його міграції у простір вище поверхні Місяця [23].

7. Результати експериментальних робіт на ділянці видобутку водню в Малі, а також на майданчиках буріння свердловин на водень у Латвії та США засвідчують працездатність (інформативність) технології частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків — вони не суперечать даним буріння [23]. Можна наголошувати на тому, що матеріали вимірювальних експериментів підтверджені бурінням. До викладеного

додамо, що фотографія майданчика розташування свердловини в США оброблена до завершення її буріння. Ці матеріали дають змогу з високою довірою сприймати наведені вище результати обстеження локальних зон та ділянок у різних регіонах світу.

Висновок. Наведені у статті, а також у публікаціях [9—27, 32—40] матеріали експериментальних досліджень рекогносцирувального характеру наочно демонструють працездатність, інформативність і оперативність прямопошукових методів частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків при інтегральному оцінюванні перспектив виявлення скупчень водню на

площах обстеження, а також у інтервалах розрізу локальних ділянок. Результати експериментальних робіт у різних регіонах земної кулі вказують на доцільність застосування прямопошукових методів частотно-резонансної обробки та декодування супутникових знімків і фотознімків для виявлення та локалізації зон скупчення водню в районах розміщення базальтових вулканів, а також на ділянках водневої дегазації. Застосування супероперативної та маловитратної прямопошукової технології дасть змогу істотно прискорити геологорозвідувальний процес на природний водень, а також знизити фінансові витрати на його проведення.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Багдасарова М.В. Дегазация Земли — глобальный процесс, формирующий флюидогенные полезные ископаемые (в том числе месторождения нефти и газа). Электронный журнал «Глубинная нефть». 2014. № 10. С. 1621—1644.
2. Кривошеев В.Т., Макогон В.В., Иванова Є.З. Основний резерв прискореного ефективного відкриття родовищ нафти й газу в Україні. *Мінеральні ресурси України*. 2019. № 1. С. 31—37.
3. Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Частотно-резонансный принцип, мобильная геоэлектрическая технология: новая парадигма геофизических исследований. *Геофизический журнал*. 2012. Т. 34, № 4. С. 167—176.
4. Старостенко В.И., Омельченко В.Д., Дрогичкая Г.М., Кучма В.Г. Глубинное строение Донбасса по сейсмическим данным и перспективы его нефтегазоносности. Восьмые геофизические чтения имени В.В. Федынского. 2—4 марта 2006 г. тез. докл. Москва: ГЕРС, 2006. С. 103.
5. Тесла Н. Патенты. Самара: Издательский дом «Агни», 2009. 496 с.
6. Тесла Н. Статьи. Самара: Издательский дом «Агни»; Москва: Издательский дом «Русская панорама», 2010. 584 с.
7. Шестопалов В.М., Лукин А.Е., Згоник В.А. и др. Очерки дегазации Земли. Киев: ТОВ. «БАДАТА-Интек сервис», 2018. 632 с.
8. «Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород» для оперативного использования при создании Гостеолкарт 1000/3 и 200/2 для территории Российской Федерации. Санкт-Петербург, 2015. <http://rockref.vsegei.ru/petro/>
9. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Бахмутов В.Г., Соловьев В.Д. Геофизические исследования в Украинской морской антарктической экспедиции 2018 г.: мобильная измерительная аппаратура, инновационные прямопоисковые методы, новые результаты. *Геоінформатика*. 2019. № 1. С. 5—27.
10. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Интегральная оценка структуры некоторых вулканов и кимберлитовых трубок Земли. *Геоінформатика*. 2019. № 1. С. 28—38.
11. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Украинский щит: новые данные о глубинном строении и перспективах обнаружения залежей нефти, газоконденсата, газа и водорода. *Геоінформатика*. 2019. № 2. С. 5—18.
12. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Левашов С.П. Прямопоисковая мобильная технология: результаты апробации при поисках скоплений водорода и каналов миграции глубинных флюидов, минерального вещества и химических элементов. *Геоінформатика*. 2019. № 2. С. 19—42.
13. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Особенности глубинного строения и перспективы нефтегазоносности отдельных блоков Украинского щита по результатам частотно-резонансного зондирования разреза. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 5—18.
14. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Применение мобильных частотно-резонансных методов обработки спутниковых снимков и фотоснимков при поисках скоплений водорода. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 19—28.
15. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Изучение внутренней структуры вулканических комплексов разного типа по результатам частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков. *Геоінформатика*. 2019. № 4. С. 5—18.
16. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Технология частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ: результаты практической апробации при поисках полезных ископаемых в различных регионах земного шара. Часть I. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 29—51. Часть II. *Геоінформатика*. 2019. № 4. С. 30—58. Часть III. *Геоінформатика*. 2020. № 1. С. 19—41, Часть IV. *Геоінформатика*. 2020. № 3. С. 29—62, Часть V. *Геоінформатика*. 2021. № 3—4. С. 51—88.
17. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Апробация прямопоисковой технологии частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков на известных месторождениях углеводородов в различных регионах. *Геоінформатика*. 2020. № 2. С. 3—38.
18. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Янушкевич К.П. Апробация методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков на геологической структуре «Кратер Чиксулуб». *Геоінформатика*. 2020. № 2. С. 39—49.