

магнітні дослідження; керівництву і співробітникам Центру спелеотуризму "Онiкс-Тур" (м. Сiмферополь) за допомоги в проведеннi польових досліджень в печері Емiне-Баїр-Хосар.

1. Поспелова Г.А., Голованова Л.В., Шаронова З.В., Семенов В.В. Палеомагнитные исследования отложений палеолитической стоянки в пещере Матузка (Северный Кавказ) // Физика Земли. - 2006. - № 7. - С. 52-65. 2. Поспелова Г.А., Каджалко-Хофмокл М., Круль Е. и др. Направление геомагнитного поля и палеоклимат, записанные в отложениях Ахштырской пещерной палеолитической стоянки (Северный Кавказ) // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика, эксперимент: Матер. междунар. семинара.- Казань, 2004. - С. 324-329. 3. Поспелова Г.А., Капичка А., Любин В.П., Шаронова З.В. Применение скалярных магнитных параметров пород для реконструкции палеоклимата в период формирования отложений в пещерах Кударо-I и Кударо-III (Южная Осетия, Грузия) // Физика Земли. - 2001. - № 10. - С. 76-80. 4. Нургалеев Д.К., Ясонов П.Г., Ибрагимов Ш.З. и др. Магнитные свойства осадков пещеры Загадай (Западное Прибайкалье) // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика, эксперимент: Матер. междунар. семинара. - Борок, 2006. - С. 105-108. 5. Большаков В.А.

Определение климатостратиграфического положения инверсии Матузья-Брюнес в отложениях лессовой формации как комплексная проблема наук о Земле // Физика Земли. - 2004. - № 12. - С. 58-76. 6. Vremir M., Ridush B. The Emine-Bair-Khosar "Mega-Trap" (Ukraine) // Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung Österreichischen Akademie der Wissenschaften. - Wien, 2005. - B. 14. - S. 235-239. 7. Рідуш Б., Времір М. Підсумки і перспективи палеонтологічного вивчення печер Криму // Спелеологія і карстологія. - Сімферополь, 2008. - № 1. - С. 85-93. 8. Рідуш Б.Т., Проскурняк Ю.М. Нові результати палеонтологічних досліджень з мега-пастки Емiне-Баїр-Хосар // Крымские карстовые чтения: Состояние и проблемы карстолого-спелеологических исследований: Тезисы докл. междунар. конф., г. Симферополь, 11-13 апр. 2008. - Сімферополь, 2008. - С. 63-64. 9. Dearing J. Environmental magnetic susceptibility. Using the Bartington MS2 System. - Chi Publishing, England, 1999. 10. Evans M.E., Heller F. Environmental magnetism. Principles and Applications of Enviromagnetism // International Geophysics series. - 2003. - V. 86. 11. Загний Г.Ф., Русаков О.М. Археологические вариации геомагнитного поля Юго-Запада СССР. - К., 1982. 12. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена) / Под ред. А.А. Величко. - М., 1999.

Надійшла до редколегії 21.09.09

УДК 550.83-635.1

М. Решетник, асп.,
А. Сухорада, канд. геол.-мін. наук,
Р. Хоменко, інж.

ІНФОРМАТИВНІСТЬ МАГНІТНОГО СКАНУВАННЯ ДОКЕМБРІЙСЬКОГО ФУНДАМЕНТУ (НА ПРИКЛАДІ СЕРЕДЬНОГО ПОБУЖЖЯ УКРАЇНСЬКОГО ШИТА, РАЙОНУ ГАЙВОРОН-ЗАВАЛЛЯ)

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. М.І. Толстим)

Запропоновано нову концепцію і розроблено методику проведення детального комплексного магнітометричного дослідження на відслоненнях порід докембрійського фундаменту. На базі одержаних результатів здійснений структурно-геологічний аналіз магнітних джерел докембрійських порід Середнього Побужжя Українського щита. Встановлено, що в районі Гайворон-Завалля аномалії магнітного поля пов'язані з тілами евлізитів, що поширені у формі пластів і пропластків.

The new concept of ultradetailed complex magnetometer researches on Precambrian rocks crystalline basement is offered and developed. On the basis of the received results the structurally-geological analysis of magnetic sources of Precambrian rocks on Average Pobuzhya of the Ukrainian crystalline basement is carried out. It is established that anomalies of a magnetic field are connected with a bodies of evlisites. An abnormal magnetic field is produce the evlisites with are expansion by forms of stratum or interlayer.

Вступ. Дослідження кристалічного фундаменту [5, 10] на сучасному етапі із залученням стандартних магнітометричних методів вичерпало себе як таке. Це пов'язано із низькою детальністю та точністю досліджень, що виконувались до останнього часу. Як відомо майже для всіх петрографічних різновидів порід докембрійського фундаменту притаманний широкий діапазон зміни магнітних властивостей [6], що потребує детального дослідження магнітних властивостей геологічних утворень території. Отримання додаткової інформації при умові підвищення роздільної здатності магнітометричних методів значно підвищує структурно-геологічну інформативність досліджень.

У даній роботі пропонується новий комплексний системний петромагнітометричний спосіб вивчення відслонень порід, що є особливо доцільним для дослідження метаморфізованих частин докембрійського фундаменту. Концептуальна основа такого підходу (якій надалі іде під назвою "магнітне сканування") полягає в тому, що магнітне поле розглядається не як засіб виявлення лише джерела аномалії, а як засіб вивчення всього геологічного середовища з наявними геологічними даними, і може бути представлена у наступних пунктах: 1) на ділянках дослідження створюється густа мережа точок спостереження (детальна мережа); 2) з чіткою просторовою і часовою прив'язкою виконується відбір орієнтованих зразків і польова зйомка магнітних властивостей; 3) проводиться комплексний аналіз результатів польових і лабораторних петрофізичних досліджень для конкретних пунктів спостереження (відслонень). Отримані таким чином дані стають об'єктив-

ним джерелом інформації для комплексної системної геомагнітної інтерпретації [11] на сучасному рівні.

Можливості "магнітного сканування" нами продемонстровані на прикладі ділянки Українського щита, що відслонюється по схилах каньйону річки Південний Буг між м. Гайворон та смт. Завалля Кіровоградської області Гайворонського району.

Дана ділянка є опорним геологічним розрізом докембрійських порід гранулітового комплексу. Магнітне поле, представлене на карті масштабу 1:25000 [9], на цій території має мозаїчну будову, що зумовлена наявністю високоінтенсивних позитивних аномалій ізометричної або витягнутої форми. Відмітимо, що аналіз виконаних раніше геологічних досліджень відслонень кристалічного фундаменту по берегах р. Південний Буг між м. Гайворон та смт. Завалля [1-4,7,13] не дає однозначної відповіді на запитання про геологічну природу джерел високих значень магнітного поля. На території між м. Гайворон та смт. Завалля, Г. Виноградовим [1] на геологічну карту винесені осі магнітних аномалій, однак не пояснюється, чим вони обумовлені. У роботі [7] на цій території серед усіх геологічних утворень відмічається присутність порід з високим вмістом магнетиту і виділяється низка їх різновидів від магнетит-кварцового складу до магнетит-саліт-гіперстен-гранат-кварцового. Ці породи розглядаються як маркуючі горизонти між ритмами, складеними перешаруванням гнейсів і кристалічних сланців. Авторами [7] описані типи перешарувань і потужності шарів і прошарків суттєво магнетитвміщуючих порід, але не вказане їх місце розташування на території

досліджень, де зображені угруповання вищого порядку, а саме товщі і пачки. На місцевості важко уявити характер і місце залягання таких порід з великим вмістом магнетиту і пов'язати їх типи з аномальним магнітним полем. За останнім геологічним трактуванням [2, 3] аномалії магнітного поля, що спостерігаються поблизу долини р. Південний Буг, пояснюються присутністю в ендербітах лінз гнейсів (кварцитів) та кристалосланців. Дещо на віддалі від р. Південний Буг, по контурах видо-вжених аномалій магнітного поля побудовані смуги або дуги гнейсів, кристалосланців, а іноді гранат-магнетитових кварцитів. В деяких місцях, де на геологічній карті [3] присутні лише ендербіти, на карті магнітного поля є інтенсивні додатні та від'ємні магнітні аномалії [14], тобто геологічна природа цих аномалій магнітного поля лишається не розкритою. Відмітимо також, що інтерпретація існуючих карт магнітного поля ускладнюється відсутністю інформації про магнітне поле саме там, де відслонюється кристалічний фундамент (на існуючій карті магнітного поля присутні "білі плями").

Зі сказаного випливає, що хоча відслонення кристалічного фундаменту по берегах р. Південний Буг ретельно вивчені геологічними методами, проте інтерпретація магнітних даних виконується формально, поза зв'язком з геологічними об'єктами, без врахування просторового розподілу магнітних властивостей порід по відслоненнях. Такий формалізм привів геофізиків [2, 3] до ігнорування порід, що були виділені у роботах [4, 7, 13] як збагачені магнетитом в окрему групу. Окрім того, слід відмітити, що відсутність значень магнітних властивостей цієї групи порід не дозволяє кількісно оцінити їх вклад в аномальну складову магнітного поля. Таке положення загострюється неузгодженістю між геологічними уявленнями про походження і положення, форму залягання та склад магнетитовміщуючих різновидів докембрійських порід. Сказане вище ілюструє необхідність нового підходу до методів магнітометричних досліджень та інтерпретації одержаних результатів у дусі новітніх тенденцій геофізики. Цим і визначається мета і завдання даної роботи.

Мета і завдання. Метою даної роботи є продемонструвати структурно-геологічну інформативність "магнітного сканування" на конкретному прикладі. Завданням є створити конкретну методику "магнітного сканування" для вивчення відслонень (без та з примітивним ґрунтовим покривом) і розв'язати на її основі наступні завдання: 1) отримати додаткову інформацію, необхідну, перше для заповнення "білих плям" на існуючій карті магнітного поля, по-друге, для вияву внутрішньої "тонкої" будови магнітного поля, 2) виділити джерела аномалій магнітного поля серед інших геологічних утворень та характер їх залягання, 3) виявити зв'язок просторових особливостей аномалеутворюючих об'єктів з геологічною структурою фундаменту на обраній території досліджень.

Методика. Був впроваджений наступний алгоритм "магнітного сканування":

1. Проведення зйомки магнітної сприйнятливості χ (каппаметрія) відслонень (без та з примітивним ґрунтовим покривом) польовим вимірювачем магнітної сприйнятливості (ПВМС).

2. Виконання пішохідної детальної маршрутно-зйомки повного вектора індукції магнітного поля T з неперервною реєстрацією (з частотою 5 вимірів за секунду) модифікованим квантовим магнітометром М-33 в узгодженості з мережею каппаметричної зйомки.

3. В міру необхідності виконання уточнюючої площинної зйомки χ і T (одночасно і по одній мережі).

4. У відповідності до результатів зйомки χ і T відбір орієнтованих зразків порід для лабораторних петромагнітних досліджень.

5. Вимірювання залишкової I_n та індуктивної намагніченості I_i , а також намагніченості після насичення I_{rs} зразків порід на лабораторному астатичному магнітометрі LAM-24. Вимірювання на оригінальній установці намагніченості насичення I_s . Вимірювання густини зразків на терезах ВЛК-500 г. Обрахування: сумарної намагніченості $I_{\text{сум}} = I_i + I_n$ та орієнтації залишкової і сумарної намагніченості, фактора Кенігсбергера $Q = I_n/I_i$, об'ємної магнітної сприйнятливості $\chi = I_i/Z$, де Z вертикальна складова геомагнітного поля у лабораторії, коефіцієнтів магнітної жорсткості $\alpha = I_{rs}/I_i$, $\beta = I_{rs}/I_s$. Виконання термомагнітного аналізу, рудної мікроскопії і мінералогічного аналізу шліфів.

6. Комплексний аналіз усіх одержаних результатів та їх інтерпретація.

Результати досліджень. Зйомка магнітної сприйнятливості в методі "магнітного сканування" має особливе значення. Вона дає можливість аналізувати поведінку магнітної сприйнятливості на поверхні відслонення і таким чином дозволяє оцифрувати його для комп'ютерного аналізу. Окрім того каппаметрія дозволяє вивчати "некондиційні" для геологічних обстежень відслонення, тобто такі, на яких є примітивний ґрунтовий покрив, та такі, що сильно поросли лишайником, мохом. За допомогою детальної зйомки магнітної сприйнятливості можна диференціювати відслонення, що за зовнішніми ознаками, зокрема кольором і структурою, однорідні, але насправді неоднорідні за магнітною сприйнятливістю. Зауважимо, що систематична каппаметрична зйомка вводиться вперше в практику магнітометричних досліджень порід докембрійського фундаменту Українського щита.

Як приклад, наведемо результати конкретної зйомки χ . Під час зйомки в межах кожного відслонення брались по 8-12 замірів χ , котрі відкладені на рис. 1 по відповідній вертикалі над кожним номером відслонення. Реально і самі відслонення, і маршрут зйомки магнітного поля розташовані вздовж лінії русла р. Південний Буг. На рис. 1 та рис. 2 ця лінія випрямляється і представлена як горизонтальна вісь. Представлений фрагмент зйомки магнітної сприйнятливості на рис. 1 показує характер розподілу значень χ за її величиною на кожному відслоненні. В цілому по території досліджень розподіл магнітної сприйнятливості рівномірний $\chi < 30 \cdot 10^{-3}$ од. СІ, але мають місце підвищення величин $\chi > 30 \cdot 10^{-3}$ од. СІ на відслоненнях, що групуються у кілька зон. Окрім того, виконана каппаметрія дозволяє побачити місце положення високомагнітних ($\chi > 60 \cdot 10^{-3}$ од. СІ) різновидів порід. Одержані надвисокі значення χ є реальними і зафіксовані в певних точках вимірювання на відповідному відслоненні, вони не пов'язані, скажімо, з похибками вимірювання.

Розподіл магнітної сприйнятливості порід, що відслонюються у щебеневих кар'єрах м. Гайворон, (у 70 % від загальної кількості точок вимірів магнітної сприйнятливості $0,3 < \chi < 30 \cdot 10^{-3}$ од. СІ) подібний до розподілу χ , вимірюваному на відслоненнях від с. Хашувате до великого яру на лівому березі р. Південний Буг зі сходу від смт. Завалля (фрагмент останнього представлений на рис. 1). Для з'ясування форми джерел високої магнітної сприйнятливості і характеру їх контактів з оточуючими породами у низці відслонень, де зафіксовані значення χ більше $60 \cdot 10^{-3}$ од. СІ, було виконане ретельне каппаметричне обстеження (площина каппаметрії по мережі 4×10 м). Виявлено, що високомагнітні породи на поверхні відслонення виділя-

ються у формі смуг і просмужків інколи розбудинуваних, що мають здебільшого різкий або ж рідше поступовий, але досить швидкий переходи в оточуюче геологічне середовище. Забігаючи наперед відмітимо, що за результатами лабораторних обстежень відібраних зразків високомагнітних порід виявлено їх магнетит-гранат-кварцовий склад (за визначеннями В.П. Кири-

люка така порода є евлізитом [4], надалі будемо використовувати саме таку назву). Отже можна говорити про те, що зосереджені тіла евлізитів у формі смуг і просмужків повсюдно пронизують кристалічний фундамент, що відслонюється в межах Гайворон-Заваллівського району.

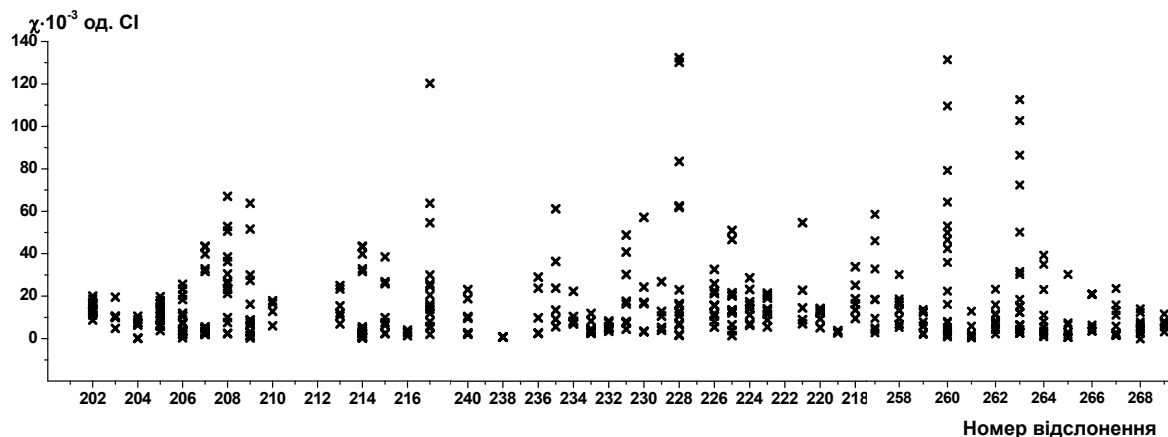


Рис. 1. Розподіл магнітної сприйнятливості по відслоненнях кристалічного фундаменту між с. Хашувате та с. Сальково

Виконана нами по заплавної терасі р. Південний Буг і частково на вододілі детальна маршрутна зйомка індукції магнітного поля T в русі, по-перше, дозволила вперше заповнити даними "білі плями" на існуючій карті магнітного поля, по-друге, зафіксувала "тонку" морфологію магнітного поля ділянки досліджень. Розглянемо результати виконаної нами зйомки в русі на прикладі одного з отриманих графіків індукції спостереженого магнітного поля T (рис. 2). На рис. 2 видно, що індукція магнітного поля має "зубчастий" характер, разом з тим можна виділити чотири області, для яких значення T більше 49500 нТл, області високих значень T . На проміжках між областями високих значень індукція магнітного поля в середньому коливається біля значень 49000 нТл, хоча і тут є окремі екстремальні значення.

Різка зміна T від значення до значення особливо яскраво проявляється у областях високих значень T . Так, область високих значень (на рис. 2 проміжок 1800-1950 м) має контрасні значення T , де мінімальна величина T біля 49400 нТл, а максимальна – вище 53500 нТл. В межах спостережених областей високих значень T , довжинами 200-300 м, виділяються підобласті максимальних значень T розмірами в середньому по 50 м. Таким чином, поведінка індукції магнітного поля, представлена на рис. 2, вказує на існування довжинами 100-200 м зон скупчення джерел високих значень T , що мають розміри по 20-30 м. Області високих значень T привертають увагу своєю асиметричністю, що може свідчити про косо залягання їх джерел.

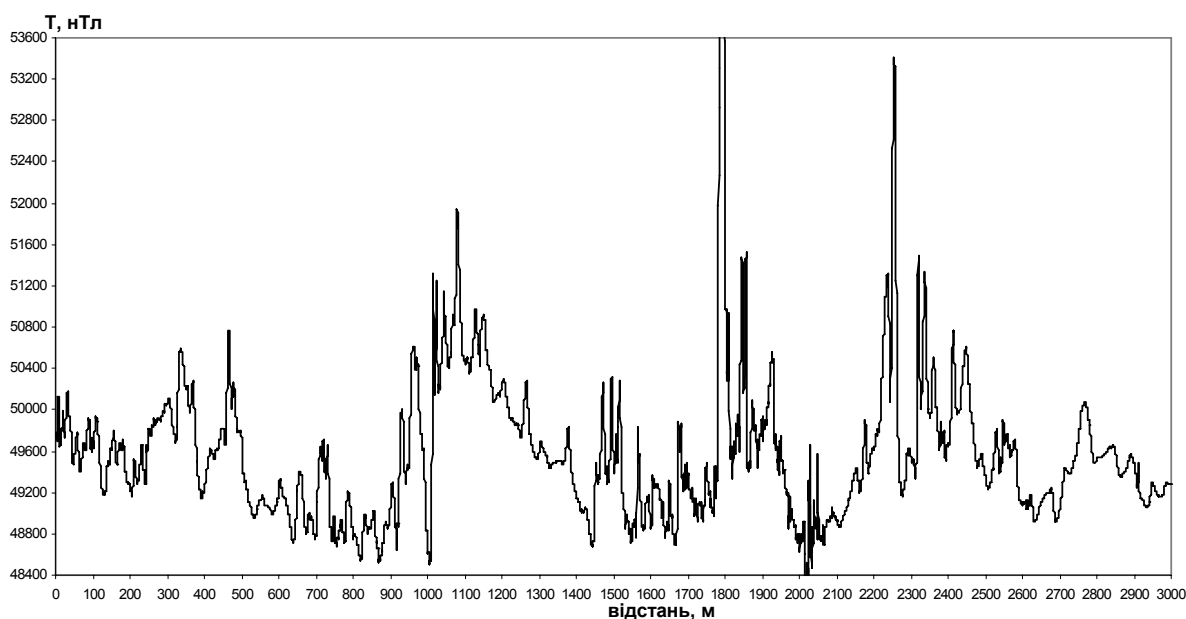


Рис. 2. Графік індукції магнітного поля T , отриманий за результатами ультрадетальної зйомки по заплавної терасі р. Південний Буг між с. Хашувате та с. Сальково (від відслонення 202 до відслонення 261, див. рис. 1)

Отримані на протилежних берегах значення T та їх поведінка по профілю виявились подібними, особливо

в областях високих значень. Як і на лівому березі, так і на правому, є низка екстремумів кривої T довжиною від

10 до 30 м (рис. 3а). Відмінності полягають у тому, що на проміжку від 1115 м до 1200 м на графіку Т, отриманому на лівому березі, значення нижчі на 1500 нТл за значення Т на правому березі (див. рис. 3а). Останнє може бути зумовлене тим, що на правому березі зйомка проводилась на вододілі, а на лівому – на заплавної терасі, де відстань від денної поверхні до кристалічного фундаменту збільшена за рахунок річкових відкладів. При зйомці індукції магнітного поля на лівому березі на вододілі р. Південний Буг фіксуються області високих значень з вищими величинами Т, ніж для відповідних областей високих значень Т, зафіксованих на заплавної терасі (рис. 3б). Завдяки додатковим маршрутним зйомкам на протилежному березі річки та на вододілі виявлено факт присутності областей високих значень Т на відстанях більше 300 м. Тобто

зафіксовано, що аномалії магнітного поля мають протяжну форму і перетинають русло р. Південний Буг. Враховуючи те, що області високих значень, як очевидно з результатів виконаної ультрадетальної зйомки Т, створюються зонами концентрації джерел високих значень індукції магнітного поля, можна припустити, що ці джерела мають видовжену форму і перетинають русло р. Південний Буг. Площі таких зон концентрації джерел високих значень Т можуть бути більше $200 \times 300 \text{ м}^2$. За результатами площинної зйомки магнітного поля (виконувалась по мережі $4 \times 10 \text{ м}$ по схилу від заплавної тераси до вододілу) показано, що джерела високих значень Т, що до того ж створюють високоградієнтне магнітне поле (градієнт по горизонталі складає 5000 нТл на 10 м), мають форму пластів і пропластків, частково розбудинуваних.

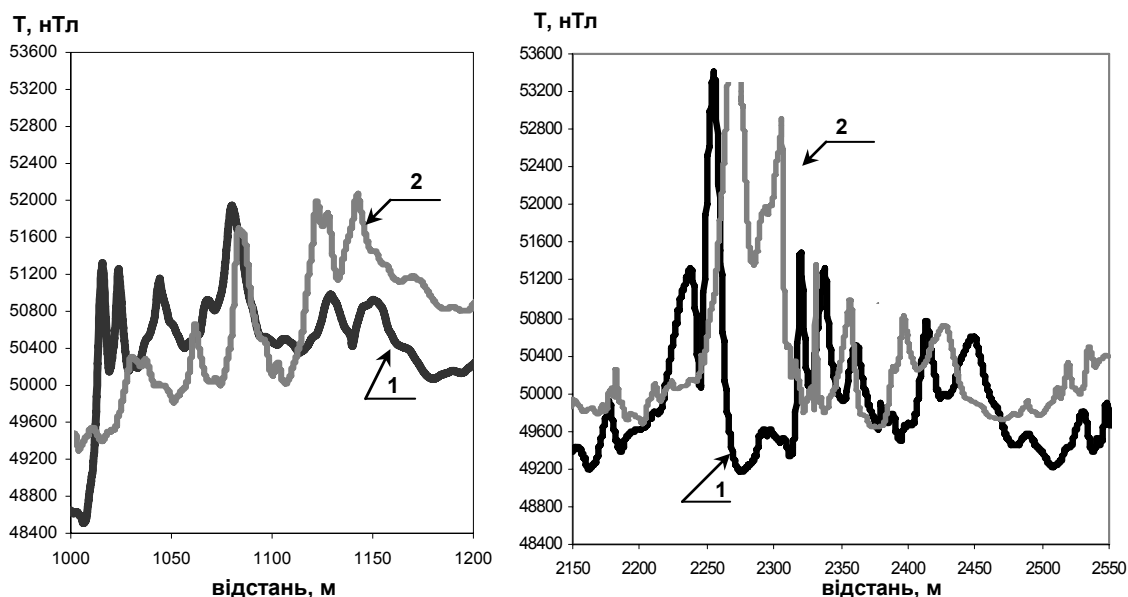


Рис. 3. Фрагменти графіків індукції магнітного поля Т, отримані: а) в околі відслонення 217, 1 – на лівому березі, 2 – на правому березі, б) між відслоненнями 218-260, 1 – на заплавної терасі, 2 – на вододілі

Як наводилось вище, на відслоненнях кристалічного фундаменту по берегах р. Південний Буг в межах району Гайворон-Завалля шляхом детальної капаметрії зафіксовані високі значення магнітної сприйнятливості, місця їх розташування відповідають областям високих значень Т, що отримані в результаті ультрадетальної зйомки індукції магнітного поля.

Для з'ясування характеру інших магнітних властивостей порід, поширених в межах ділянки досліджень, у низці відслонень були проведені капаметрична зйомка в площинному варіанті і зйомка магнітного поля з відбором орієнтованих зразків. Частина цих результатів представлена у роботі [12]. Виявлено, що високомагнітними породами є евлізیتی, що за петромагнітними властивостями суттєво контрастують з вміщувачими породами. Для евлізитів $ln > 10 \text{ А/м}$, магнітна сприйнятливості, здебільшого, вища $60 \cdot 10^{-3} \text{ од. СІ}$ і притаманна висока густина $3,1 \text{ г/см}^3 < \rho < 3,5 \text{ г/см}^3$. У більшості зразків евлізитів кут між вектором індукції геомагнітного поля T_0 та вектором ln є більший за 90° . Для цих порід характерною є ідентичність кривих охолодження та нагріву, лише в деяких випадках крива охолодження вище кривої нагріву, що може говорити про присутність сульфідів. Аналіз аншліфів показав, що превалюючим тут є магнетит, зустрічаються подібні за розмірами до магнетиту зерна ільменіту, а також поодинокі дрібні зерна пірротину. Для вміщувачих евлізитів порід притаманні невисокі значення магнітних характеристик і низька

густина. За результатами термомагнітного аналізу таких порід чітко діагностується присутність двох феромагнетиків, пірротину з температурою Кюрі (T_q) 300°C та магнетиту з $T_q = 580^\circ\text{C}$ (графіки залежності $\chi(t)$ наведені у нашій попередній публікації [12]). Для деяких зразків значення χ на термомагнітній кривій охолодження нижче значень χ на кривій $\chi(t)$ нагріву, що може вказувати на присутність маггеміту. За результатами рудної мікроскопії виявлено, що пірротин в багатьох випадках має середніх розмірів кутастої форми окислені зерна або зерна дрібної ізометричної форми. Порооди, в яких поширені евлізити, можна умовно поділити на два типи: породи складені кварцом, плагіоклазом, піроксеном та породи гранат-кварцового складу з малим відсотком піроксену (загальний вміст рудних мінералів до 5 %). Для цих порід притаманна $ln < 3 \text{ А/м}$, магнітна сприйнятливості здебільшого менша $30 \cdot 10^{-3} \text{ од. СІ}$, фактор Q від 0,6 до 1,3 одиниць, густина $2,6 < \rho < 2,8 \text{ г/см}^3$. Однак наявні і спільні риси між двома описаними групами порід, наприклад, присутність дрібних зерен пірротину та зерен магнетиту неправильної форми, високі коефіцієнти магнітної жорсткості, хаотична орієнтація вектора залишкової намагніченості, а отже і вектора сумарної намагніченості. Останній факт має приводити до сильної неоднорідності "зубчастості" магнітного поля над такими породами, що і підтверджується проведеними площинними і маршрутними зйомками магнітного поля.

Висновки. Запропонована методика "магнітного сканування" дозволяє оперативно отримувати нову інформацію не лише про магнітні властивості порід. В даній роботі вперше здійснена детальна зйомка T і χ по відслоненнях вздовж берегів р. Південний Буг. До цього часу ці території були покриті рідкою сіткою магнітного поля T , яка має до того ж значні пробіли. На цій основі вперше здійснюється дослідження територіального розподілу та характерних особливостей магнетизму порід докембрійського фундаменту, що відслонюються в межах району Гайворон-Завалля. Наведений в роботі фактичний матеріал доводить магнітожорсткий характер феромагнетика, поширеного у вивчених породах, та часту зміну орієнтації залишкової намагніченості. Такі особливості зміни величини та напрямку сумарної намагніченості від точки до точки викликають "битий", "зубчастий" характер магнітного поля, що фіксується у даному районі. Виявлено, що найвищі значення індукції магнітного поля понад 53000 нТл спостерігаються над пластами і пропластками евлізитів товщинами десятки метрів, що концентруються у зони розмірами сотні метрів.

1. Виноградов Г.Г. Комплексное геологическое картирование территории листа м-35-XXXVI (Гайворон) м-ба 1:200000: Отчет геологосъемочной партии № 2 по работам 1957-58 гг.: Книга 1. - К., 1959. 2. Довгань Р.Н., Ентин В.А., Пелюк В.Н. Бандуровская палеовулканическая структура и связанные с ней перспективы алмазоносности // Минеральные ресурсы

Украины. - 2006. - №. - С. 22-28 3. Довгань Р.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые Завальевского геологического района: Отчет геологосъемочного отряда № 6 о крупном геологическом картировании м-ба 1:50000. Лист М-35-144-Б совместно с геологической съемкой листа М-35-132-Г с общими поисками за 1986-89 гг.: В двух книгах: Книга 1. - К., 1989. 4. Кирилюк В.П. Стратиграфия докембрия западной части Украинского щита (на формационной основе). Статья 1: Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея // Геологический журнал. - 1981. - № 3. - С. 88-103. 5. Кирилюк В.П. Эволюция взглядов на тектонический развитие фундамента Украинского щита // Геолог Украины. - 2006. - № 1. - С. 71-79. 6. Кужелов Т.К. Отражение складчатой тектоники Украинского щита в магнитном и гравитационном полях // Советская геология. - 1964. - № 4. - С. 75-87. 7. Лазько Е.М. Нижний докембрий западной части Украинского Щита / За ред. Е.М. Лазько. - Львов, 1975. 8. Лукієнко О.І., Кравченко Д.В., Сухорада А.В. Дислокаційна тектоніка та тектонофації гранулітових комплексів / За ред. О.І. Лукієнка. - К., 2007 9. Організація та проведення геологічного до вивчення раніше закартованих площ масштабу 1:200000, складання та підготовка до видання державної геологічної карти України масштабу 1:200000: Інструкція. - К., 1999. 10. Страхов В.Н. Основные направления развития теории и методологии интерпретации геофизических данных на рубеже XXI столетия: Ч.II. // Геофизика. - 1995. - № 4. 11. Сухорада А. Концепція системної геомагнітної інтерпретації // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. - 2000. - Вип. 17. - С. 54-57. 12. Сухорада А., Решетник М., Хоменко Р. Магнітні маркери структури кристалічного фундаменту Середнього Побужжя (на прикладі району Гайворон-Завалля) // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. - 2008. - Вип. 44. - С. 17-20. 13. Ткачук Л.Г. Гайворон-Завальський комплекс чорнокіто-норитових порід і зв'язані з ними хроміти / За ред. Є.С. Бурксер. - К., 1940. 14. Федеров А.В. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований м-ба 1:25000 листа М-35-1444-Б. - К., 1983.

Надійшла до редколегії 22.09.09

УДК 550.34.056

С. Кравець, пров. інж.,
Д. Малицький, канд. фіз.-мат. наук

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДЕФОРМОГРАФІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ЗАКАРПАТТІ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.А. Вижвою)

Наведено результати деформографічних спостережень на режимній геофізичній станції "Берегово" у Закарпатті протягом 2007-2008 р з використанням розробленого в КВ ІГФ НАН України лазерного реєстратора. Розглянуто вплив на проведення вимірів різних атмосферних факторів, зокрема температури. Проведено порівняльний аналіз отриманих результатів з теоретично розрахованими значеннями припливної сили. Показано деякі особливості записів деформографічних даних при сейсмічних явищах (землетрусах).

The results of deformation observations on the permanent geophysical station "Beregovo" in Transcarpathia during 2007-2008 years using the laser recorder designed in CB IGP NASU are presented. The influences of different atmospheric factors, in particular temperature, upon measurement data are considered. The comparisons of deformation data with theoretically calculated tidal force are done. Some particularities of deformation data obtained during seismic phenomena's (earthquakes) are described.

Вступ. Деформографічні спостереження є одним з ключових геофізичних методів, що застосовують для вивчення динаміки сучасних тектонічних рухів гірських порід. Матеріали, отримані за результатами досліджень, використовуються також і для пошуку можливих провісників землетрусів. [3, 4, 5]. Виявлені закономірності на підставі аналізу даних можуть дозволити прогнозувати періоди аномального збільшення сейсмічної активності з метою передбачення катастрофічних явищ.

Постановка задачі. Основним завданням проведення деформографічних спостережень у Закарпатській сейсмоактивній зоні є дослідження динаміки зміни переміщень гірських порід під впливом варіацій енергії поля, викликаних літосферними і атмосферними явищами. Експериментальна перевірка моделей припливної деформації для вивчення взаємодії Землі, Місяця і Сонця є актуальною проблемою для сучасної геофізики. Розв'язання цих задач пов'язуються з розробкою засобів сучасної цифрової і лазерної техніки, висока точність яких вимагає надійного виключення впливу зовнішніх факторів, а також завад техногенного походження, що у свою чергу дозволяє досить детально досліджувати власні коливання Землі, сейсмічні поля, які викликані землетрусами, а також припливні деформації [1, 2]. Для таких досліджень в КВ ІГФ НАН України

розроблено і виготовлено лазерний вимірювальний комплекс [1, 2] для проведення деформографічних спостережень на режимній геофізичній станції (РГС "Берегово") у місті Берегово Закарпатської області. [3] На базі нього на даному етапі ведуться наступні роботи:

- порівняльний аналіз даних, отриманих цифровим лазерним реєстратором на РГС "Берегове", із записами на інших станціях, що використовують аналогову і цифрову реєстрацію;

- порівняльний аналіз теоретично розрахованих приливних фаз припливів для порівняння з експериментальними результатами;

- аналіз місцевих сейсмічних подій з метою виявлення можливих провісників землетрусів;

- накопичення даних для моделювання процесів деформації гірських порід;

- визначення величин ефективних реологічних параметрів масиву середовища на досліджуваній території.

Всі вище наведені напрямки дослідження є між собою пов'язані. У даній роботі зупинимося на аналізі записів подій, проведених з метою виявлення можливих провісників землетрусів.

Аналіз зафіксованих місцевих сейсмічних подій.

Для забезпечення виконання поставлених задач і досягнення результатів у процесі експериментальних