

2.7 встановити геолого-геофізичні критерії виділення зон ВВЗ і потенційних зон ВВЗ на основі методу порівняльної сейсмотектоніки древніх платформ;

2.8 скласти на основі вищеперерахованого карти зон ВВЗ масштабу 1:500 000–1:1000 000.

3. Для сейсмологічних і сейсмотектонічних обстежень місць виникнення сучасних землетрусів у межах платформної частини території України необхідно оперативно створювати тимчасові локальні моніторингові геодинамічні полігони, оснащені 3-5-цифровими сейсмологічними станціями і системою магнітних, гравітаційних, гідродинамічних, теплових, геохімічних, еманацийних та інших спостережень. Це дозволить більш детально вивчити геолого-геофізичну обстановку і пов'язану з нею локальну сейсмічність.

4. Удосконалити методику, апаратний комплекс і програмне забезпечення робіт з сейсмічного мікрорайонування майданчиків розміщення особливо важливих і екологічно небезпечних об'єктів.

5. Удосконалити, з урахуванням умов України, методику побудови розрахункових акселерограм для моделювання (із заданою ймовірністю не перевищення протягом заданого періоду часу) максимальних сейсмічних впливів на основу досліджуваних об'єктів при сильних землетрусах із зони Вранча і з місцевих зон ВВЗ.

Висновки. Для виділення в межах платформної частини території України зон ВВЗ і уточнення викликані ними сейсмічної небезпеки, порівняно з показаною на картах ОСР – 2004 (ДБН В.1.1-12:2006), необхідно:

1. Розробити методику виділення зон ВВЗ в масштабі 1:200 000–1:1 000 000 і технологію оцінки їх сейсмотектонічних параметрів в умовах платформної частини території України.

2. Створити оптимальну і ефективну систему сейсмологічних спостережень, призначену для забезпечення об'єктивними даними інструментальних спостережень заходів з пониження сейсмічного ризику для населення, будівель, споруд, важливих і екологічно небезпечних об'єктів на території України;

3. Для забезпечення геолого-геофізичної основи сейсмічного районування скласти карти, що відображають: структуру геофізичних полів, глибинну будову земної кори, кристалічного фундаменту, їх розломно-блокову тектоніку з відповідною паспортизацією; неотектонічну активність досліджуваної території і розривних порушень; прояв у земній корі космоліментів; геодинаміку і неогеодиніміку території України і прилеглих регіонів.

4. Створити при Відділі сейсмічності Карпатського регіону і Відділі сейсмології ІГФ НАН України експеди-

ційні групи, забезпечені мобільною цифровою сейсмологічною апаратурою і транспортом, для апаратного сейсмологічного, сейсмотектонічного і макросейсмічного обстеження проявів землетрусів у межах платформної частини території України.

На основі вищеперерахованого можна буде створити удосконалену карту сейсмічного районування платформної частини території України, необхідну для оцінки сейсмічної небезпеки місць перспективного розміщення особливо важливих народно-господарських об'єктів і визначення кількісних параметрів прогнозованих сейсмічних впливів на об'єкти у вигляді розрахункових акселерограм, які моделюють коливання при виникненні на їх майданчиках проектних і максимальних розрахункових землетрусів.

Реалізація перелічених заходів дозволить:

✓ створити оптимальну і ефективну систему сейсмологічних спостережень, покликану забезпечити об'єктивними даними інструментальних спостережень заходів з пониження сейсмічного ризику для населення, будівель, споруд, важливих і екологічно небезпечних об'єктів на території України;

✓ підвищити ефективність функціонування важливої складової сил цивільного захисту – системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, пов'язаних із землетрусами і небезпечними вторинними явищами, як важливого інструменту попередження надзвичайних ситуацій та їх наслідків;

✓ понизити ризики виникнення техногенних катастроф, викликаних землетрусами і супутніми явищами, та пом'якшити їх можливі наслідки;

✓ забезпечити даними сейсмологічних спостережень детальні дослідження глибинної будови і геодинаміки Землі для цілеспрямованого пошуку корисних копалин і активних на сучасному етапі геологічного розвитку потенційно небезпечних тектонічних структур;

✓ підвищити рівень нормативно-правового забезпечення системи захисту від землетрусів;

✓ підвищити ефективність витрат на захист від землетрусів і вивчення внутрішньої будови Землі.

1. Будівництво в сейсмічних районах України. ДБН В.1.1-12:2006. – К., 2006. 2. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97. Масштаб 1:8000000: Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. – М., 1999. 3. Сейсмическая опасность юго-западной части Украины / Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Вольфман Ю.М. и др. // Будівельні конструкції. – 2004. – Вип. 60. – С.114-119.

Надійшла до редколегії 13.05.09

УДК 544.03+551.24

Н. Костенко, канд. геол. наук, Л. Кузів, асп.,
М. Толстой, д-р. геол.-мінералог. наук, О. Шабатура, канд. геол. наук

РЕЧОВИННО-ПЕТРОФІЗИЧНА ОЦІНКА ГРАНІТОЇДІВ ВОЛИНСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА З ВИЗНАЧЕННЯМ ЇХ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СХОВИЩ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ

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

На основі петрофізичних даних кількісними методами визначено провідні петротипи гранітоїдних порід Волинського мегаблоку Українського щита, придатні для створення сховищ РАВ. З'ясовано, що між фізичними властивостями перспективних порід та їх текстурно-структурними особливостями існують певні кореляційні взаємозв'язки.

On the basis of petrophysic data by quantitative methods leading petrotypes of the Volyn megablock granitoids (Ukrainian Shield) are determined, which approach for creation in their areas of the disposals of the radioactive waste products. Interrelations between physical properties of rocks and their structural features are established.

Вступ. У зв'язку з розвитком атомної енергетики виникла нагальна потреба у безпечному захороненні радіоактивних відходів при виводі окремих блоків АЕС із експлуатації.

Особливо актуальною проблема охорони навколишнього середовища стала після аварії на ЧАЕС у зв'язку з необхідністю прискореного вивчення фізичних власти-

© Костенко Н., Кузів Л., Толстой М., Шабатура О., 2011

востей кристалічних порід як природного об'єкту для захоронень. Найбільш придатними для підземного розміщення радіоактивних відходів (РАВ) серед кристалічних порід є гранітоїди з огляду на їх розповсюдженість і фізико-механічні властивості.

Аналіз останніх досліджень. На даний час на території поблизу і безпосередньо в зоні відчуження Чорнобильської АЕС вже визначено дві перспективні ділянки: "Товстий ліс" і "Вереснянська", в межах яких такі кристалічні породи, як граніт-порфіри, граніти, гранодіорити пержанського (?) і рапаківіподібні біотит-роговообманкові граніти коростенського комплексів [1, 7], вважаються придатними для утилізації РАВ свердловинним способом. Значна глибина залягання цих порід (150-450 м) є однією з причин, що спонукали авторів даного повідомлення продовжити дослідження такого типу гранітоїдів Волинського мегаблоку Українського щита (УЩ) з метою виявлення інших (альтернативних) місць для будівництва радіоактивних могильників як свердловинного, так шахтного типів. Критеріями групування петротипів є, у першу чергу, їх петрофізичні властивості та глибина залягання. За даними [1, 6] проектна глибина шведського геологічного сховища у кристалічних породах 300-700 м, тоді як для подібного українського, з урахуванням потужності осадових порід у зоні відчуження, вона може бути тільки більшою.

Мета статті. На основі петрофізичних та петрографічних даних, зібраних у НДС фізико-хімічних досліджень гірських порід (колишня ПНДЛ) геологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, з'ясувати взаємозалежності між фізичними властивостями гранітоїдів та їх текстурно-структурними особливостями для визначення провідних петротипів гранітоїдних порід Волинського мегаблоку УЩ, придатних для створення в межах їх поширення першочергових (пріоритетних) і резервних сховищ РАВ.

Виклад основного матеріалу. Одним з основних факторів оцінки придатності порід для створення геологічного сховища є їх проникність для речовин, газів, фізичних полів. Першорядне значення при оцінці проникності порід мають структурно-текстурні властивості, які максимально проявлені в "структурно-чутливих" фізичних параметрах – пористості, анізотропії ряду фізичних параметрів, пружних характеристиках тощо. Серед фізичних характеристик кристалічних порід найбільш

важливою для коректного визначення місць для захоронення РАВ є проникність, яка безпосередньо пов'язана зі ступенем їх тріщинуватості. Остання, в свою чергу, залежить від пористості (особливо, ефективної), а також від пружних властивостей порід. Проведений кореляційний аналіз фізичних властивостей гранітоїдів Українського щита дещо розширив число ознак, які доцільно використовувати для виявлення мінімально-тріщинуватих відмін гранітоїдних порід. Такими параметрами, окрім пористості загальної (P_3) та ефективної ($P_{\text{еф}}$), швидкості повздовжніх (V_p) і поперечних (V_s) хвиль, виявилися також анізотропії швидкостей розповсюдження повздовжніх (A_{Vp}) і поперечних (A_{Vs}) хвиль і загальна радіоактивність порід (P_3). Зазначимо, що крім перелічених фізичних параметрів у провідних петротипах Волинського мегаблоку визначалися також об'ємна густина, густина мінеральна, густина твердого тіла, магнітна сприйнятливість, залишкова намагніченість, намагніченість насичення, фактор Кенігсбергера, теплопровідність, коефіцієнт теплової неоднорідності, дольові частки U, Th, K^{40} у загальну радіоактивність [3, 4, 5, 6].

Всупереч очікуваному, не було встановлено значимих кореляційних взаємозв'язків між теплофізичними параметрами гранітоїдів та ознаками, що опосередковано визначають відносний ступінь їх тріщинуватості. Вочевидь, це пов'язано з проявом накладених метасоматичних процесів.

Разом з тим, за результатами кореляційного аналізу були виявлені петрофізичні параметри, що характеризуються полярними (максимально від'ємними) величинами коефіцієнтів кореляції між $P_{\text{еф}}$ та V_p (0,82) і $P_{\text{еф}}$ та V_s (0,67). Це дозволило серед широкого спектру петрофізичних характеристик визначитися з тими із них, які можна рекомендувати для наближеної оцінки ступеня інтенсивності тріщинуватості порід. Для дрібнозернистих невивітрілих зразків масивної текстури із низькими величинами анізотропії пружних параметрів можливо, за величиною відношення $(V_p+V_s)/P_{\text{еф}}$, проводити попередню розробку петротипів гранітоїдів Волинського мегаблоку, придатних для утилізації РАВ у межах їх поширення.

Для більш коректного розв'язання цієї проблеми був проведений кластер-аналіз із залученням усіх семи визначених нами петрофізичних параметрів, а саме: P_3 , $P_{\text{еф}}$, V_p , V_s , A_{Vp} , A_{Vs} , P_3 (рис. 1).

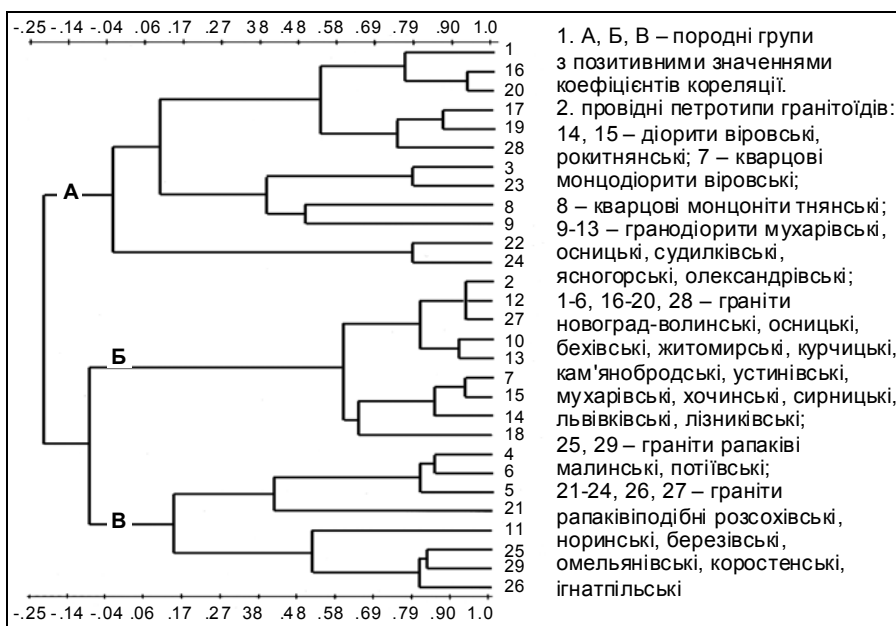


Рис. 1. Дендрограма кореляційних зв'язків провідних петротипів гранітоїдних порід Волинського мегаблоку за петрофізичними параметрами.

За результатами проведених досліджень провідні петротипи гранітоїдів Волинського мегаблоку згідно зі структурою загального кластеру розбилися на 3 великі групи. Так, до складу породної групи "А" у межах позитивних значень коефіцієнтів кореляції увійшли такі петротипи, як гранодіорити мухарівські, кварцові монцоніти тнянські, граніти новоград-волинські, устинівські, львівківські, мухарівські, сирницькі, лізниківські, бехівські, граніти рапаківіподібні березівські, норинські, омелянівські. Фігуративні точки цих гранітоїдів концентруються (рис. 2), головним чином, у правій частині факторної діаграми. Друга група "В" представлена петротипами, фігуративні точки яких частково знаходяться у полі попередньої групи, а саме: гранодіорити судилківські, граніти житомирські, кам'янобродські, курчицькі та граніти рапаківі малинські й потіївські, рапаківіподібні розсохівські й коростенські. Привертає увагу приуроченість їх фігуративних точок до центральної частини діаграми. Третю породну групу "Б" складають такі петротипи: діорити рокитнянські й віровські; кварцові монцодіорити віровські; гранодіорити ясногорські, осницькі, олександрівські; граніти осницькі, хочинські й граніти рапаківіподібні ігнатпільські. Поле фігуративних точок цих граніто-

їдів знаходиться виключно у лівій частині факторної діаграми. Центри полів породних груп "А", "В" і "Б" по суті утворюють чіткий тренд диференціації порід за ступенем їх тріщинуватості (проникності). Оскільки цей тренд субпаралельний осі F_1 , перший фактор розглядається нами як фактор, що систематизує провідні петротипи гранітоїдних порід Волинського мегаблоку за ступенем зростання інтенсивності тріщинуватості (проникності) – зліва-направо у напрямку до позитивного кінця його осі. Як видно з діаграми, у зв'язку з цим фактором значимі позитивні факторні навантаження мають P_{ef} і A_{V_s} , а значимі від'ємні – V_p та V_s . Саме за цими петрофізичними характеристиками, що характеризуються протилежними за знаком факторними навантаженнями, доцільно, на наш погляд, проводити розбавку гранітоїдних порід Волинського мегаблоку з метою визначення їх придатності для створення підземних сховищ РАВ. Доречно зазначити, що у зв'язку з F_2 спостерігається деяка диференціація згідно з їх загальною радіоактивністю. Але вона незначна, оскільки на F_1 приходить майже половина сумарної дисперсії – 49,3 %, тоді як на долю F_2 припадає лише 16,7 %.

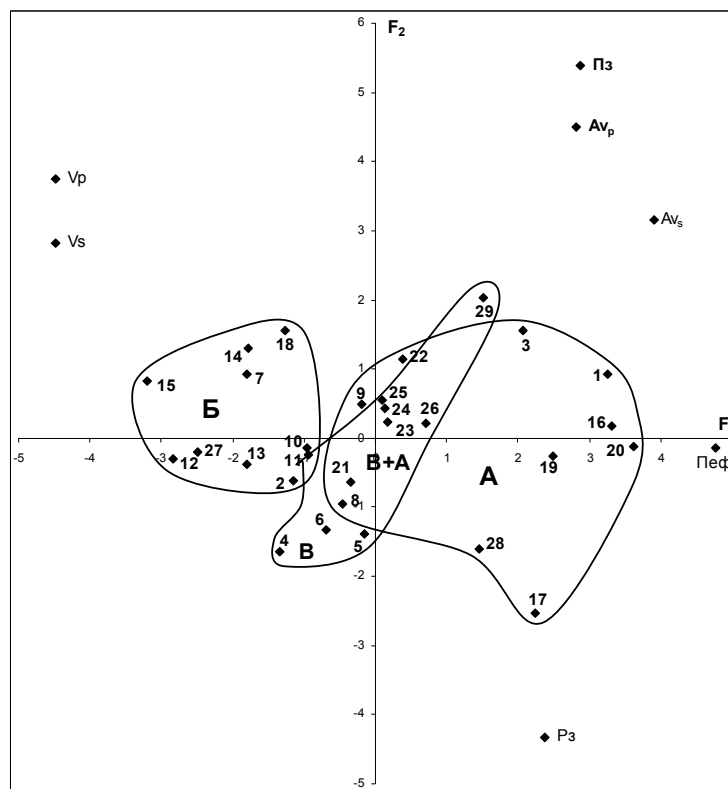


Рис. 2. Діаграма фігуративних точок провідних петротипів гранітоїдних порід Волинського мегаблоку УЩ за їх петрофізичними параметрами у площині перших двох факторів.

1. А, Б, В – породні групи, виділені за результатами кластер-аналізу; 2. Назви петротипів за рис. 1

За результатами проведених досліджень серед 29 петротипів гранітоїдів Волинського мегаблоку найбільш придатними для утилізації РАВ за петрофізичними ознаками, що опосередковано визначають ступінь їх тріщинуватості та проникності, можна назвати діорити рокитнянські, гранодіорити ясногірські осницького комплексу, граніти рапаківіподібні ігнатпільські коростенського. Цей висновок наочно підтверджується факторною діаграмою – фігуративні точки цих петротипів знаходяться в крайній лівій її частині. Характерною особливістю зазначених петротипів є їх масивна будова, а також

первинно-магматичні структури, що не зазнали відчутних змін під впливом вторинних процесів перетворення.

Діоритам рокитнянським (с. Рокитне, Рокитнянський масив) властива середньо-дрібнозерниста (переважно дрібнозерниста) будова і гіпідіоморфнозерниста, мікродіоритова структура. На ділянках, що піддалися калішпатизації, спостерігаються порфіробластова, монцонітова структури. Породи складаються з плагіоклазу, амфіболу, біотиту та нерівномірно розподілених калішпату й кварцу. Вторинні зміни проявилися в частковій епідотизації та серицитизації ядер плагіоклазу. За петрохімічною класифікацією [2] діорити рокитнянські відносять-

ся до калій-натрової серії вапняно-лужного ряду. Вони збіднені лугами, слабо пересичені кремнеземом та вапном і характеризуються помірною залізистістю.

Серед досліджених діоритів УЩ рокитнянські діорити характеризуються мінімальними значеннями загальної (1,9 %) та ефективної (0,103 %) пористості, найвищими величинами швидкостей розповсюдження поперечних та повздовжніх хвиль, відповідно, 6130 та 3540 м/сек.

Гранодіорити ясногірські (с. Ясногірка) за текстурно-структурними особливостями дещо подібні до рокитнянських. Вони мають масивну, дрібно-середньозернисту будову, рівномірнозернисту, гіпідіоморфнозернисту структуру, з'являються також елементи реакційної. Порооди складаються з ідіоморфного, таблитчастого зонального плагіоклазу, мікрокліноптериту, кварцу, біотиту, незначної кількості амфіболу, акцесорних та рудних мінералів. Пізні накладені процеси проявилися в епідотизації, хлоритизації, мусковітизації, утворенні флюориту по тріщинках у біотиті. Гранодіорити ясногірські відносно збіднені лугами та характеризуються помірною залізистістю. Спостерігається також незначний прояв пластичних деформацій, що фіксується появою "давлених" зерен кварцу з хвилястим та мозаїчним згасанням, вигином двійникових смужок в окремих зернах плагіоклазу, а також незначної кількості деформованих лусок біотиту. Відмічаються більш пізні тонкі, нерівні, короткі (у межах однієї зернини) тріщинки без ознак мінералізації.

Цей петротип має найнижчу серед гранодіоритів УЩ загальну пористість (1,3 %), а також найвищі серед подібних порід Волинського мегаблоку V_p (5780 м/сек) та V_s (3580 м/сек). Їх ефективна пористість – 0,151 %.

Гранітам ігнатпільським (с. Ігнатпіль, Народицький масив) властива масивна дрібно-середньозерниста з поодинокими овоїдами текстура. Структура мікропегматитова, нечітка овоїдна. Мікропегматитова структура характеризується наявністю дрібних (0,1-0,3 мм), близьких до округлої форми, вrostків кварцу у зернах польового шпату, а також наявністю облямівки пегматитового зрощення з кварцом з периферії невеликих овоїдів. Кварц присутній також у вигляді ксеноморфних (1-3 мм) зерен у міжзернових інтерстиціях. Порода складається з калішпату, плагіоклазу, кварцу, біотиту, амфіболу, акцесорних та рудних мінералів. Характерні незначні вторинні зміни у вигляді хлоритизації біотиту. За особливостями хімічного складу граніти відповідають сублужному ряду з незначним відхиленням в бік лужного.

Відзначаються незначні пластичні деформації, що проявилися у появі слабого хвилястого згасання у кварці. Крім того, поодинокі його зерна розбиті сіткою взаємоперпендикулярних тонких тріщин. Граніти ігнатпільські характеризуються найнижчою серед рапаківі й рапаківі-подібних гранітів загальною пористістю (0,9 %), найвищими серед подібних порід УЩ V_p (5890 м/сек) та V_s (3550 м/сек). Величина ефективної пористості – 0,123 %.

Полярними за своїми петрофізичними характеристиками до вищеописаних порід є граніти новоград-волинські й устинівські (кішинський комплекс), а також львівківські (пержанський комплекс). На факторній діаграмі фігуративні точки цих петротипів розташовані в крайній правій її частині.

Новоград-волинські граніти (м. Новоград-Волинський, Новоград-Волинський масив) – це породи масивної будови, середньозернисті, порфіроподібні, трахітоїдні, нечітко смугасті. Характерною особливістю цих гранітів є розвиток порфіробластової структури, а також смугаста будова й орієнтоване розташування порфіробластів калішпату (розмір їх по довгій осі сягає 8-10 мм). Складаються граніти з мікрокліноптериту, плагіоклазу, квар-

цу, біотиту, акцесорних та рудних мінералів. Вторинні зміни виявляються у розвитку хлориту по біотиту, епідоту, мусковітизації плагіоклазу й біотиту, утворенні альбітових облямівок навкруги зерен плагіоклазу, його серицитизації й пелітизації. Породам властива досить значна тріщинуватість і прояв пластичних деформацій, що відобразилися у вигині й появі хвилястого згасання лусок біотиту й різкому мозаїчному згасанні зерен кварцу. За хімічним складом граніти новоград-волинські відповідають нормальному ряду з високим рівнем ступеня окисненості заліза. Вони характеризуються високими загальною (2,8 %) та ефективною (0,765 %) пористістю, пониженими значеннями V_p (5070 м/сек) та V_s (3110 м/сек). Коефіцієнт теплопровідності – 3,03 В/м·К.

Устинівські граніти (с. Устинівка, Устинівський масив) – масивні, нерівномірнозернисті (від дрібно-середньозернистих до крупнозернистих) породи. Структура основної маси гіпідіоморфнозерниста, на окремих ділянках катакlastична, бластова. У складі гранітів визначені мікрокліни, плагіоклаз, кварц, біотит, реліктові зерна амфіболу, акцесорні й рудні мінерали. В породах має місце інтенсивний прояв процесів альбітизації, низькотемпературних гідротермальних змін (розвиток оксидів заліза, серицитизація, пелітизація плагіоклазу, часткова хлоритизація біотиту й ділянкове утворення дрібної луски біотиту пізньої генерації, а також розеткоподібного хлориту). Такі зміни притаманні міжзерновим зонкам, які частіше підпадають під вплив катакlastичних дій, розвиток тріщини тощо. На таких ділянках кварц часто гранульований, розлізаний, у ньому з'являється мозаїчне згасання, відзначається текучість зерен, між зернами утворюються сутурні границі.

Устинівські граніти характеризуються високою загальною пористістю (3,0 %) – однією з найвищих серед гранітів Волинського мегаблоку, а також високою ефективною пористістю – 0,977 %. Значення V_p та V_s складають, відповідно, 5080 й 3030 м/сек.

Граніти львівківські – щільні дрібно- й середньозернисті масивні або слабкорозсланцьовані породи, характерною особливістю яких є суттєво кварц-калішпатовий склад при незначному розвитку темноколірних мінералів. Структура бластокатакlastична і гранобластова зубчаста. Граніти складаються з калішпат-пертиту, кварцу, незначної кількості біотиту й плагіоклазу, акцесорних і рудних мінералів. У породах виявлений інтенсивний прояв катакlastичних процесів – розлізання кварцу, текучість його зерен, деформація зерен польових шпатів (вигин двійникових смужок) з наступним розбиттям їх тріщинками і незначним зсувом по них. Тріщинки залічені кварцом, серицитом. Окремі ділянки граніту внаслідок катаклазу й наступного бластезу перетворені у бластокатаклазит.

Для гранітів львівківських характерні високі загальна (3,4 %) та ефективна (1,215 %) пористість, низькі V_p та V_s – 5130 й 3100 м/сек, відповідно.

Устинівські й львівківські граніти віднесені до пересичених кремнеземом, багатих лугами порід. Для останнього петротипу характерна також низька залізистість.

Висновки. Таким чином, для петротипів окремих видів гранітоїдів (діорити, гранодіорити, граніти рапаківіподібні), які з точки зору їх петрофізичних властивостей були визначені нами як найбільш придатні природні об'єкти для захоронення РАВ, характерним є збереження їх первинно-магматичних структур, що свідчить про мінімальний вплив на породи постмагматичних і деформаційних процесів. За своєю текстурою – це дрібно- та середньодрібнозернисті рівномірнозернисті масивні породи. Їм також не властиві смугастість, гнейсуватість, значні катакlastичні й пластичні перетворення.

І, навпаки, граніти нормальні й сублужні, в яких інтенсивно проявлені метасоматичні й низькотемпературні гідротермальні зміни, явища катаклазу, наступної перекристалізації, посиленого тріщиноутворення, є мало придатними для ізоляції РАВ. Серед текстур і структур таких порід переважають гнейсуватість, смугастість, спричинені орієнтованим розташування мінеральних індивідів та їх скупчень, а також деформаціями різного спрямування. За величиною зерен – це, як правило, нерівномірностерних (від дрібно-середньозернистих до крупнозернистих) породи з порфіробластовими утвореннями.

Різняться гранітоїди і контрастністю типів геодинамічних обстановок свого формування. Якщо перспективні петротипи утворилися виключно в режимі тиску, то їх антиподи (тобто, не придатні для ізоляції РАВ) – розтягу.

Аналізуючи отримані результати комплексного дослідження гранітоїдних порід Волинського мегаблоку УЩ за їх петрофізичними і текстурно-структурними ознаками слід констатувати, що серед 29 провідних петротипів найбільш придатними для утилізації РАВ є **діорити рокитнянські, гранодіорити ясногірські осницького та граніти рапаківіподібні ігнатпільські коростенського комплексів.**

Відсутність суттєвих кореляційних залежностей між теплофізичними параметрами і тріщинуватістю досліджених петротипів дозволяє говорити про їх однорідність у механізмах теплопереносу і теплопередачі, що є важливим для захоронених радіоактивних речовин та їх тепловіддачі.

Припускається, що на ділянках "Вереснянська" і "Товстий ліс" є прямі глибинні аналоги обраних перспективних петротипів. Не виключено, що гранітоїди "Товстого лісу", які попередньо діагностуються як пержанські

[1], насправді є осницькими утвореннями. Можливо, з економічної і екологічної точок зору ділянки, в межах яких поширені виділені нами петротипи гранітоїдних порід, є менш перспективними для створення радіоактивних могильників, ніж виділені в [1], через їх віддаленість від Чорнобильської АЕС. Але використання їх як еталонних для проведення експериментальних робіт при вивченні порід зони відчуження з метою визначення впливу техногенних процесів на фізичні властивості гранітоїдів та їх мінімізації безумовно має сенс.

Усі інші петротипи породної групи "Б" і частково "В", зокрема, ті, фігуративні точки яких знаходяться в лівій частині факторної діаграми, можна віднести до числа резервних.

1. Изоляция радиоактивных отходов в недрах Украины (проблемы и возможные решения) / Отв. ред. В.М. Шестопалов. – К., 2006. 2. Магматические горные породы. Классификация. Номенклатура. Петрография // Е.Д. Андреева, В.А. Баскина, О.А. Богатиков и др. – М., 1985. 3. Петрогеохимия и петрофизика гранитоидов Украинского щита та деякі аспекти їх практичного використання (довідник-навчальний посібник) / М.І. Толстой, Ю.Л. Гасанов, Н.В. Костенко, А.П. Гожик, О.В. Шабатура – К., 2003. 4. Петрография, акцесорна мінералогія гранітоїдів Украинского щита та їх речовинно-петрофізична оцінка / М.І. Толстой, Н.В. Костенко, В.М. Кадурін та ін. – К., 2008. 5. Петрофизика гранитоидов Украинского щита / М.И. Толстой, А.В. Чекунов, И.Б. Щербаков и др. – К., 1987. 6. Толстой М., Кузів Л., Костенко Н. Петрофізична характеристика гранітоїдів з метою вибору об'єктів для захоронення радіоактивних відходів у межах Волинського мегаблоку Украинского щита (УЩ) // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2009. – № 47. – С. 28-31. 7. Шестопалов В.М., Шибекський Ю.О. Методологія дослідження ізолюючих властивостей гранітоїдів Украинского щита при захороненні радіоактивних відходів // Еволюція докембрійських гранітоїдів і пов'язаних з ними корисних копалин у зв'язку з енергетикою Землі і етапами її тектоно-магматичної активізації. 36. наук. праць УкрДГПІ. – К., 2008. – С. 201-207.

Надійшла до редколегії 13.05.09

ГІДРОГЕОЛОГІЯ, ІНЖЕНЕРНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 55.502.6

М. Коржнев, д-р геол.-мінералог. наук, проф.,
І. Малахов, канд.техн. наук

ТЕХНОГЕННІ ЗМІНИ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ПОРУШЕННЯ ПРИРОДНОГО ГЕОХІМІЧНОГО БАЛАНСУ У ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНАХ НА ПРИКЛАДІ КРИВБАСУ

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

Техногенез при видобутку залізних руд в Кривбасі досяг масштабів природних геологічних процесів. Спостерігається рівність порядків енергетичних його характеристик з характеристиками фотосинтезу. Це різко змінює еколого-геохімічні умови існування біоти і людини на території цього гірничодобувного регіону.

A technogenesis at iron ore mining in Krivy Rig Basin run up the scale of natural geological processes. There is an orders' equality of energy of technogenesis with . Because it sharply the environment geochemistry live conditions for biota and mankind this mining region.

Геологічна історія Землі як зміна умов для існування біоти. Все живе (біота) знаходиться в стані рухомої рівноваги з навколишнім природним середовищем. Останнє виконує по відношенню до живих організмів, включно людину, дві головних функції: 1 – обумовлює існування в певних його зонах умов для існування живих організмів; 2 – виступає як джерело хімічних елементів і сполук, необхідних для побудови організмів та численних біохімічних реакцій в них для забезпечення життя.

Кожна територія, разом з рівноважною кількістю рослинної маси, може утримувати певну кількість тваринної маси. Здатність території підтримувати життєдіяльність певної маси біоти (рослинності і тварин) можна назвати репродуктивним потенціалом території.

Репродуктивний потенціал територій до певного моменту історії був визначальним у розселенні людей.

Окрема територія могла "нагодувати" тільки певну кількість людей. З часом люди навчилися збільшувати репродуктивний потенціал територій шляхом штучних змін природних умов: зрошуванням засушливих земель, збільшенням родючості ґрунтів, розведенням рослин і тварин та ін. Але перетворення територій з економічної точки зору не завжди виправдано тому, що порушується їх природна рівновага. Раніше чи пізніше це приводить до екологічних наслідків, які нівелюють усі економічні прибутки від цього перетворення. Простіше, якщо враховувати кінцевий ефект, пристосовуватись до природних умов територій – планувати на них діяльність, яка суттєво не змінює їх і дає найбільший економічний ефект. При цьому дуже важливо щоб кількість населення на цих територіях не перевищувала критичну межу.

© Коржнев М., Малахов І., 2011