

Продовження табл. 1

Діатомові водорості	Зеленського	Копта-Кил
1	2	3
<i>Surirella</i> sp.	+	+
<i>Terpsinoe americana</i> (Bail.) Ralfs.	+	-
<i>Tetracyclus</i> spp.	+	-
<i>Actinocyclus octonarius</i> var. <i>tennelus</i> Breb.	+	-
<i>Actinocyclus octonarius</i> Ehr.	+	-
<i>Actinocyclus undulatus</i> var. <i>undulatus</i> (Bail.) Ralfs.	-	+
<i>Actinocyclus</i> sp.	+	+
<i>Aulacoseira praeislandica</i> (Müll.) Sim.	+	+
<i>Hyalodiscus</i> sp.	+	+
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	+	-
<i>Cyclotella</i> sp.	+	+
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cl.	+	+
<i>Thalassiosira</i> sp.	+	-

Для стратиграфічної кореляції верхнього сармату Таманського та Керченського півостровів важливими є знахідки зональних видів діатомей. Характерними для верхнього сармату є наступні види.

1. Зональний вид *Navicula zichyi*, який часто зустрічається і представлений різновидами – *Navicula zichyi* var. *ursina*, *Navicula zichyi* var. *leonis*.

2. Характерними для верхнього сармату Східного Паратетису є види: *Surirella maeotica*, *Nitzschia romanowiana*, *Nitzschia stockmayeri*.

1. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. – Л., 1974. – Т. 1. 2. Гапонов Е.А. Ископаемые диатомовые водоросли из сарматских слоев севера Таврической губернии // Зап. Новорос. об-ва Естествоиспыт. – 1914. – № 39. – С. 321–338. 3. Козыренко Т.Ф. К диатомовой флоре верхнемиоценовых отложений Степного Крыма // Вестник ЛГУ, сер. биол. – 1959. – Т. 21, Вып. 4. – С. 51–61. 4. Куличенко В.Г., Ольштынская А.П. Микрофлористическая характеристика верхнемиоценовых отложений юга Украины // Геол. журн. – 1980. – Вып. 40, № 6.

– С. 136–140. 5. Макарова И.В., Козыренко Т.Ф. Диатомовые водоросли из морских миоценовых отложений юга Европейской части СССР. – Л., 1966. 6. Невеская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. Региональная стратиграфическая шкала неогена Восточного Паратетиса // Сов. геология – 1984. – № 9. – С. 37–49. 7. Ростовцева Ю.В., Гончарова И.А. Особенности позднемиоценового диатомового осадконакопления в Керченско-Таманском прогибе // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. Геол. – 2006. – № 4. – С. 20–29. 8. Темникова Д., Вьлева М. Кремьни водоросли от долносарматски отложения край Балчик, североизточна България // Годишник на Софийский Университет К.Охридски. Кн. 1: геология. – 1979. – 73. – С. 260–273. 9. Jouse.A.P., Mukhina V.V. Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the Late Cenozoic // Init.Rep. Deep Sea Drill. Project. – Washington, 1978. – V. XLII, Part 2. – P. 903–949. 10. Missuna A.B. Beitrag zur Kenntniss der fossil Diatomeen Sudrusslands // Сб. в честь 25-летия научной деятельности В.Н. Вернадского. – М., 1913. – С. 138–173. 11. Pantocsek J. Beitrage zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. 1 – 3. Nagy – Tapolcsany. 1 – 1886.; 2 – 1889.; 3 – 1892. (переиздано: 1903–1905, Berlin – Pozsony.) 12. Pantocsek J. Die Bacillariendes Klebschiefer von Kertsch // Зап. Импер. СПб. Минералог. Общ. – 1902. – Сер. 2., Ч. 39. – С. 627–655.

Надійшла до редколегії 01.10.07

МІНЕРАЛОГІЯ, ГЕОХІМІЯ ТА ПЕТРОГРАФІЯ

УДК 550.4:552.26(477.8)

М. Матвійчук, докторант

РЕЧОВИННИЙ СКЛАД ТА ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГОРОДСЬКИХ ПЕГМАТИТІВ (ЖИТОМИРСЬКИЙ РАЙОН)

Розглянуто пегматити в гранітоїдах городського типу житомирського комплексу. Пегматити складені мікрокліном, кварцом, альбіт-олігоклазом, мусковітом, біотитом. У акцесорних кількостях присутні гранат, апатит, циркон та рутил. Досліджено колумбіт, циркон та апатит, наведено їх кристалохімічні формули. Зроблено висновки щодо генезису пегматитів.

Pegmatites of Gorodsk granites are studied. The pegmatites consist of microcline, quartz, albite-oligoclase, muscovite, biotite with minor garnet, apatite, zircon and rutile. Columbite, zircon and apatite are studied and their crystallochemical formulas are given. The conclusions on the genesis of pegmatites are carried out.

Вступ. Рідкісні метали є вагомим матеріальним чинником розвитку сучасного виробництва, особливо нової техніки та нових технологій, брак яких негативно позначається на розвитку будь-якої країни. Обсяг використання рідкісних металів є виразним показником стану та рівня промислово-економічного розвитку країн, тому не випадково простежується стійка світова тенденція до зростання видобутку та використання таких рідкісних металів, як цирконій, ніобій, скандій, берилій, літій, рідкісноземельні елементи та інші.

Постановка проблеми. В межах Українського щита широко розвинуті гранітні пегматити різних генетичних типів, багато з яких мають промислову цінність. Гранітні пегматити віднесені до окремих комплексів гранітів: дніпровського, подільського, кіровоградського та житомирського,

кого, коростенського та приазовського. Найбільше значення мають пегматити, пов'язані з гранітоїдами кіровоградського, житомирського та коростенського комплексів.

Житомирський район розташований в північно-східній частині Волинського блоку та складений метаморфічними породами тетерівської серії. Серед метаморфічних порід розвинуті дайкові тіла основних, ультраосновних порід, а також порівняно великі масиви гранітоїдів житомирського комплексу (Коростишівський, Забродський, Житомирський та ін.).

Територія району поєднує три пегматитові поля – Житомирське, Коростишівське, Кочерівсько-Забілоцьке [4]. Ці поля розташовані в мобільному поясі між Убортинським консолідованим масивом на заході, Тетерівським на півночі, Ірпінським на сході та Подільським на півдні.

Городські пегматити, на нашу думку, належать до Коростишівського пегматитового поля. Пегматитові утворення цього поля генетично пов'язані з інтрузією Коростишівського гранітного масиву та розташовані, головним чином, в його північній екзоконтактової зоні. Вміщуючі породи представлені біотитовими і біотит-силіманітовими ін'єкційними гнейсами і мігматитами, а також дрібно-, середньозернистим рожевим аплітоїдним гранітом. Форма пегматитових тіл у більшості жи-

льна, жили орієнтовані на північний захід 310–15° та на північний схід 70°. Тіла представлені крупнозернистим пегматитом, який складений мікрокліном, альбіт-олігоклазом, кварцом, мусковітом, біотитом. Деколи присутні гранат, апатит, а також колумбіт, циркон, рутил.

Викладення результатів. Нами було проведено мікрозондові дослідження деяких мінералів із пегматитових жил, результати яких представлено в таблицях 1-4:

Таблиця 1

	Титаномagnetит	Гранат		Слюда			
SiO ₂	0	37,951	39,387	50,095	47,382	46,897	48,987
Al ₂ O ₃	0,223	20,387	19,568	33,887	36,114	34,568	33,423
MgO	1,229	0	0	0	0	0	0,243
Na ₂ O	0	0	0	0,418	0	0	0,07
CaO	0,033	0,128	0,149	0	0	0	0
K ₂ O	0	0	0	10,843	10,229	11,014	10,338
FeO	45,439	37,587	27,128	2,689	1,74	2,812	3,194
MnO	0,503	1,252	13,072	0,031	0	0,062	0,068
Cr ₂ O ₃	0,15	0	0	0	0	0,075	0
TiO ₂	51,987	0	0,066	0	0	0,135	0
Сума	99,564	97,305	99,37	97,963	95,465	95,563	96,323

Таблиця 2

Апатит		
SiO ₂	0	0
Al ₂ O ₃	0	0
MgO	0	0
Na ₂ O	0	0
CaO	55,689	55,589
FeO	0	0,025
Ce ₂ O ₃	0	0
Y ₂ O ₃	0	0,048
P ₂ O ₅	43,21	43,202
Сума	98,899	98,864

Рутил	
SiO ₂	0
Al ₂ O ₃	0
MgO	0
FeO	0
MnO	0
Cr ₂ O ₃	0,043
TiO ₂	99,649
V ₂ O ₅	0
Сума	99,692

Циркон	
SiO ₂	33,653
Al ₂ O ₃	0,062
CaO	0
ZrO ₂	64,569
HfO ₂	1,538
Ce ₂ O ₃	0
Y ₂ O ₃	0
P ₂ O ₅	0
Сума	99,821

Таблиця 3

Циркон		
SiO ₂	32,911	32,568
ZrO ₂	62,638	61,758
HfO ₂	1,917	2,883
Al ₂ O ₃	0,416	0,173
MgO	0	0
Na ₂ O	0,265	0,191
CaO	0,057	0,152
K ₂ O	0,007	0
FeO	0,384	0,477
MnO	0,619	0,223
Cr ₂ O ₃	0	0
TiO ₂	0	0
Сума	99,214	98,425

Колумбіт						
	1	2	3	4	5	6
Ta ₂ O ₅	6,53	7,057	7,568	8,574	7,899	18,78-69,87
Nb ₂ O ₅	71,313	73,294	69,158	69,581	69,584	10,43-56,32
FeO	14,231	12,111	12,472	13,014	12,568	11,10-16,66
SnO ₂	0,099	0,049	0,05	0,029	0,004	0,1-0,5
CaO	0,064	0,189	0,069	0,035	0,026	0,15-0,73
TiO ₂	1,447	1,017	0,793	0,506	0,455	0,45-0,91
MnO	4,563	4,045	7,923	6,699	7,518	4,99-7,64
WO ₃	1,562	1,386	1,783	1,048	1,273	н/в
Al ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0-1,48
MgO	0	0	0	0	0	0-0,48
Сума	99,809	99,148	99,816	99,486	99,327	~100

Примітка: аналізи 1– проведени в лабораторії відділу геології та геохімії рудних родовищ ІГМР НАН України (аналітики І. Бондаренко, Л. Кануннікова); 6 – наведені хімічні аналізи колумбіт-танталітів з рідкіснометальних пегматитів Українського щита (К. Розанов, Л. Лавриненко [3]).

Кристалохімічні формули колумбіту (Fe, Mn)Nb₂O₆:
(Fe_{2,1} Mn_{0,56} Ca_{0,01}) (Nb_{5,7} Ta_{0,3} Ti_{0,19} W_{0,07} Sn_{0,007})₂ O₆
(Fe_{1,7} Mn_{0,57} Ca_{0,03}) (Nb_{5,56} Ta_{0,32} Ti_{0,12} W_{0,61} Sn_{0,003})₂ O₆
(Fe_{1,79} Mn_{1,14} Ca_{0,01}) (Nb_{5,36} Ta_{0,35} Ti_{0,1} W_{0,07} Sn_{0,003})₂ O₆
(Fe_{1,9} Mn_{0,99} Ca_{0,006}) (Nb_{5,53} Ta_{0,4} Ti_{0,066} W_{0,047} Sn_{0,002})₂ O₆
(Fe_{1,83} Mn_{1,1} Ca_{0,004}) (Nb_{5,49} Ta_{0,37} Ti_{0,059} W_{0,056} Sn_{0,0002})₂ O₆

Загалом дані хімічного аналізу із робіт Розанова та Лавриненко збігаються з наведеними нами із городських пегматитів, окрім наявності в останніх вольфраму. Наявність вольфраму і олова в колумбіті, на думку Некрасова [2], свідчить про низький окислювально-відновлювальний потенціал у розплаві і є одним із головних факторів накопичення танталу в постмагматичних процесах.

За даними С. Нечаєва та ін. [1], площа району охоплює тектонічний вузол, якій утворюється перетином

Тетерівського і Центрально-Коростенського розламів з меридіональною системою розламів Кочеровської зони в південно-східному облямуванні Коростенського плутону. Тут виявлені олов'яна, вольфрамова, рідкіснометальна і флюоритова мінералізація, яка за масштабом іноді сягає рудопроявів (наприклад, Кочеровський рудопрояв вольфраму).

На думку Ю. Юрка [5], головну практичну цінність представляють саме ті пегматити, що генетично пов'язані з бердичівсько-кіровоградсько-житомирським та дніпровсько-токівським комплексами (за класифікацією гранітних комплексів на той час), але знаходяться поза материнськими породами серед гнейсових товщ і мігматитів у вигляді крупних тіл різної форми.

Таблиця 4. Хімічний склад пегматитів із району с. Городське

№ зразка	1	2	3
SiO ₂	72,76	74,94	71,15
TiO ₂	<0,01	<0,01	0,04
Al ₂ O ₃	14,49	12,54	14,33
Fe ₂ O ₃	0,23	0,71	0,06
FeO	1,87	1,44	1,65
MnO	0,03	0,04	0,02
MgO	0,81	1,13	0,36
CaO	0,70	0,46	0,87
Na ₂ O	4,44	3,04	3,80
K ₂ O	3,58	4,82	6,30
P ₂ O ₅	0,12	0,06	0,33
H ₂ O	0,16	0,14	0,28
п.п.п	0,48	0,44	0,79
Сума	99,67	99,76	99,88

Примітка: аналізи 1, 2 проведені в лабораторії відділу геохімії техногенних металів та аналітичної хімії ІГМР НАН України (аналітик А. Ренкас), 3 – [5]

У пегматитах цього району, а також у вміщуючих породах, встановлено аномальні концентрації рідкісних металів, а саме: Ta₂O₅ – до 28 умовних одиниць (ум. од.), Nb₂O₅ – 380 ум. од., Rb – 380 ум. од., Sn – 50 ум. од. [4].

Результати спектрального аналізу городських пегматитів також свідчать про високі концентрації цих елементів у породі (табл. 5).

Таблиця 5. Результати спектрального аналізу городських пегматитів (у % склад.)

проба №	Fe	Mn	Ni	Co	Ti	V	Gr	Mo	W	Zr	Hf	Nb		Cu	Pb	Ag
1	3	0,06	0,0008	0,0006	0,015	0,001	0,004	0,001	0	0,01	0	0,002	0	0,002	0,02	0,0001
2	2	0,08	0,0005	0,0006	0,008	0,0008	0,001	0,0005	0	0,008	0	0,002	0	0,001	0,005	0,0001

Продовження таблиці 5

Sb	Bi	Zn	Cd	Sn	Ge	Ga	Be	Sc	Ce	La	Y	P	Yb	Li	Ba	Th	As
0	0,001	0	0	0,003	0,0001	0,002	0,002	0,0004	0,02	0,006	0,0005	0,3	0,0001	0,02	0,02	0	0
0	0,0003	0	0	0,001	0,0001	0,001	0,002	0,0003	0,03	0,015	0,0003	0,1	0	0,008	0,01	0	0

Примітка: аналізи 1, 2 проведені в лабораторії відділу спектральних методів досліджень ІГМР НАН України (аналітик А. Ренкас).

Висновки. Таким чином, вивчені пегматити, що належать до Коростишівського поля, мають певні перспективи щодо накопичення рідкісних металів, зокрема Nb і Та, та, можливо, W. Для більш конкретних висновків необхідне детальне вивчення мінералогії та геохімії всіх проявів Коростишівського пегматитового поля, що й планується зробити авторами в найближчому майбутньому.

1. Минерализация олова, вольфрама и молибдена в Украинском щите / Нечаев С.В., Кривдик С.Г., Сёмка В.А. и др. – К., 1986. 2. Некрасов И.Я. Генезис танталовых пегматитов // Доклады АН. – Т. 344. – № 2. – 1995. – С. 229–230. 3. Розанов К.И., Лавриненко Л.Ф. Редкометальные пегматиты Украины. – М., 1979. 4. Шавло С.Г., Кирикилици С.И., Князев Г.И. Гранитные пегматиты Украины. – К., 1984. 5. Юрк Ю.Ю. Граниты и пегматиты Украинского кристаллического щита. – К., 1956.

Надійшла до редколегії 01.10.07

УДК 551.311.8:549.767(477.75)

В. Нестеровський, д-р геол. наук,
М. Деяк, асп.

НОВОУТВОРЕНІ ВОДНІ СУЛЬФАТИ КОНЧЕКСЬКОГО ГРЯЗЬОВОГО ВУЛКАНУ (КЕРЧЕНСЬКИЙ ПІВОСТРІВ)

Наведено нові дані про водні сульфати грязьових вулканів Керченського півострова: гіпс, астраханіт, епсоміт, гексагідрит, пентагідрит. Розглянуто їх морфологічні та оптичні властивості. Зроблено висновки про їх генезис.

New data about the water sulfates of the mud volcanoes in Kerch Peninsula have been represented. They are: gypsum, astra-khanite, epsomite, hexahydrate, pentahydrate. The morphological features and optical properties have been described. The genesis of these minerals has been proved.

Постановка проблеми. Багаторічні дослідження грязьового вулканізму на обширній території СНД проводились з метою вивчення газо- і нафтоносності. Відкриття і знахідки останніх років дозволяють розширити уявлення про можливу продуктивність цього процесу. З грязьовим вулканізмом все частіше пов'язуються прояви ртутної, миш'якової, фосфатної мінералізації. В деяких випадках грязьові вулкани обумовили утворення компенсаційних синкліналей просідання. Останні слугували сприятливими структурами для накопичення потужних товщ різноманітних осадків, у тому числі й рудних. Зокрема, з такими структурами пов'язані родовища залізних руд на Керченському півострові. Дослідження динаміки грязьового

вулканізму дає можливість спрогнозувати землетруси. Все це вимагає детального дослідження мінерального складу продуктів грязьового вулканізму.

Аналіз досліджень і публікацій. Нині відомо понад 100 мінеральних видів, які тією чи іншою мірою супроводжують грязьовулканічні виверження. Більшість зі встановлених мінералів є алотигенними, вони успадковані від гірських порід, що були перероблені і винесені на поверхню разом із сопковою брекчією. Для грязьових вулканів Керченсько-Таманського регіону їх налічується близько 50. У роботах [1–4] уже дана їх вичерпна характеристика і прив'язка до певних стратиграфічних комплексів порід. Це такі мінерали, як пірит, марказит,

© Нестеровський В., Деяк М., 2008