

УДК 552; 553.495

В. Сидорчук, асп.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна
E-mail: sydvit@gmail.com

УРАНОВА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ В ПЕГМАТИТАХ РЕГІБАТСЬКОГО ЩИТА (ТЕРЕЙН ТАЗІАСТ-ТІДЖІРІТ), МАВРИТАНІЯ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мін. наук, проф. В.М. Загнітком)

Мавританія стає одним із головних стратегічних об'єктів Західної Африки для пошуків нових родовищ корисних копалин. На даний час на території країни за участі іноземних компаній ведеться активна розвідка таких корисних копалин, як залізо, мідь, золото, уран, алмази, рідкісні та рідкісноземельні елементи та інші. Наші дослідження проводились у межах терейну Тазіаст-Тіджіріт, що являє собою північно-західну частину архейського блоку Регібатського щита. Основні типи порід, що поширені на території терейну, – це мігматити та ортогнейси, присутні також зеленокам'яні асоціації та інтрузії гранітоїдів. Порооди даного масиву мають мезоархейський вік.

У полях пегматитів, що поширені серед тіл мігматитів та амфіболітів, було виявлено прояв уранової мінералізації, який є перспективним для детального вивчення. Пегматити мають типову середньо-гігантнокристалічну структуру. Основними мінералами є: плагіоклаз (олігоклаз-альбіт), кварц, калієвий польовий шпат, біотит, гранат, циркон, сфен, монацит, магнетит, ільменіт, мінерали урану та торію.

Для визначення морфології зерен та елементного складу уранових мінералів був використаний рентгеноспектральний (мікрозондовий) аналіз. Як основні мінерали, що містять уран, встановлено: уранофан, ураноторит та бранерит. Уранофан був виявлений у декількох формах – вторинний, що утворений внаслідок дії метасоматичних процесів, у пілоподібній формі, разом з дрібними виділеннями галеніту, та у структурі розпаду твердого розчину разом з ураноторитом. Останній має у своєму складі суттєву домішку рідкісноземельних елементів як церієвої, так і ітрієвої групи. Бранерит виявлений лише у пілоподібній формі на периферії біотитових зерен.

Отримані результати свідчать про високий потенціал терейну Тазіаст-Тіджіріт для пошуку та розвідки на досліджуваній території нових уранових родовищ.

Ключові слова: рентгеноспектральний аналіз, пегматити, уранові мінерали, Ісламська республіка Мавританія.

Геологічна будова регіону досліджень. Регібатський щит являє собою північну частину Західноафриканського кратону. За віком утворення його розділяють на дві частини: західну архейську, складену породами віком більше 2,5 млрд р, та східну палеопротерозойську. Терейн Тазіаст-Тіджіріт є крайньою західною ділянкою

архейської частини Регібатського щита (рис. 1). На півночі даний комплекс обмежений каледонськими та герцинськими спорудами Мавританід, а на півдні насувною зоною відокремлений від комплексу Амсага або терейну Чум-Раг Абюд (Choum Ragel Abiod), за деякими дослідниками [5].

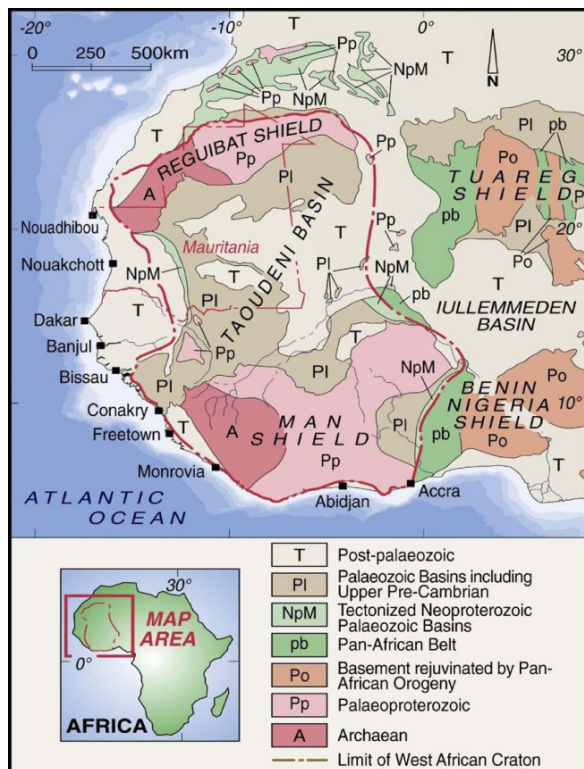


Рис. 1. Регібатський щит на геологічній карті Західної Африки (за Fabre, 2005 [5])

Всього на території Мавританії налічується близько 80 уранових рудопояв, які зосереджені, в основному, у гранітах та осадовому шарі. На даний час відомі три родовища урану у гранітах та дев'ять уранових родовищ калькретового типу із загальними ресурсами 183,8 млн т із середнім вмістом U_3O_8 310 ppm [3]. Біль-

шість з них приурочена до палеопротерозойської частини Регібатського щита, хоча відомі також і у архейській [4]. Прояви урану, що пов'язані з гранітами, як правило, знаходяться серед або в одному напрямку з головними розломними зонами, які простягаються в північно-західному напрямку.

Геологічну будову терейну Тазіаст-Тіджіріт можна вважати недостатньо вивченою. На це вплинули як історичні фактори, так і кліматичні. Мавританія останні десятиліття переживала період декількох воєнних конфліктів, які заважали нормальному стабільному розвитку економіки країни і в результаті – інвестиціям в геологічне освоєння території. Лише у 2009 році після президентських виборів та стабілізації політичної ситуації в країні іноземні компанії отримали можливість з меншим ризиком для власного капіталу працювати над розвідкою нових перспективних площ на території Мавританії.

Другим негативним фактором, який заважав геологічному освоєнню країни, є те, що більша частина Мавританії, і, відповідно, Регібатського щита, занесена пісками пустелі Сахара. Тому якісні геологічні дослідження можливо проводити тільки у місцях, де він добре відслонюється і не знищений ерозійними процесами. На досліджуваній території яскравим прикладом цього є наявність двох протяжних ланцюгів дюн під назвою Азефал та Акчар, які вкривають центральну частину терейну Тазіаст-Тіджіріт, майже унеможливаючи проведення тут геологічного картування.

Одними з перших дослідників, які провели у 1963 р вивчення літологічного складу та визначення абсолютно віку порід терейну Тазіаст-Тіджіріт, були Bonnici та Giraudon [1]. Більш комплексне вивчення даної території у своїх роботах провів Chardon (1997), який займався як структурним аналізом, так і дослідженням геохронології порід. Картуванням даної території в свій час займалися Maurin та Broner (1997), Artignan (2000), Key та Loughlin (2003). Найбільш повну характеристику терейну Тазіаст-Тіджіріт дав Key (2008), який окрім проведення абсолютного датування порід також прослідкував етапи формування геологічних структур в межах терейну.

Усі комплекси порід, представлених у терейні Тазіаст-Тіджіріт, можна умовно поділити на три групи:

1) мігматитові гнейси з древніми лінзами амфіболітів та, в деяких випадках, граніто-гнейси;

2) зеленокам'яні породи, які складають сім зеленокам'яних поясів у межах терейну;

3) інтрузії гранітоїдів, які утворились після зеленокам'яних поясів і серед яких переважають біотитові тоналіти або гранодіорити (включаючи плутони із вторинним епідотом), масивні граніти та малі пегматитові мусковітові граніти, що є наймолодшими інтрузіями.

Породи терейну мають мезоархейський вік. Гнейси та гранодіоритові плутони мають вік 2,97 млрд р (U-Pb) [2], а також мають схожу Sm-Nd модель віку від 3,05 до 3,10 млрд р.

Також комплексне датування U-Pb, Zr-Hf та Sm-Nd методами провів Key [5]. За його результатами епідотизовані тоналіти терейну Тазіаст-Тіджіріт мають вік за U-Pb методом 2912 ± 35 млн р, $Hf T_{DM} = 3075 \pm 67$ млн р ($\epsilon Hf = 1,8 \pm 1,8$ (2σ), $Nd T_{DM} = 3079$ млн р ($\epsilon Nd = 0,6$). Гранітний плутон має вік за U-Pb методом 2933 ± 16 млн р, $Hf T_{DM} = 3029 \pm 70$ млн р ($\epsilon Hf = 3,5 \pm 1,9$ (2σ), $Nd T_{DM} = 3066$ млн р ($\epsilon Nd = 1,1$). Вік кислих вулканітів зеленокам'яного поясу Шамі складає за U-Pb методом 2965 млн р. Неодимове датування ($Nd T_{DM} = 2996$, $\epsilon Nd = 2,5$), проведено цим же дослідником, вказує на те, що ця вулканічна порода має мантийне походження з малим вмістом або взагалі без корового матеріалу. Дещо інші значення отримав Chardon [2], який визначив вік вулканітів цього поясу по Nd від 3,05 до 3,6 млрд р, та відзначив наявність в їхній структурі древнішого корового матеріалу.

Отже, мігматитові ортогнейси, які поширені на всій території терейну, є найдревнішим комплексом порід, серед яких розвинулись молодші зеленокам'яні пояси та плутони гранітоїдів.

Досліджувана територія представляє собою північно-західну частину терейну Тазіаст-Тіджіріт. Відслоненість даної території досить слабка, виходи гранітоїдів мають форми невеликих піднять (висотою до десятка метрів) (рис. 2), які піднімаються серед рівнинної пустелі, яка майже повністю вкрита гравійно-піщаним матеріалом. Відслонення мають гладку поверхню за рахунок вітрової ерозії.

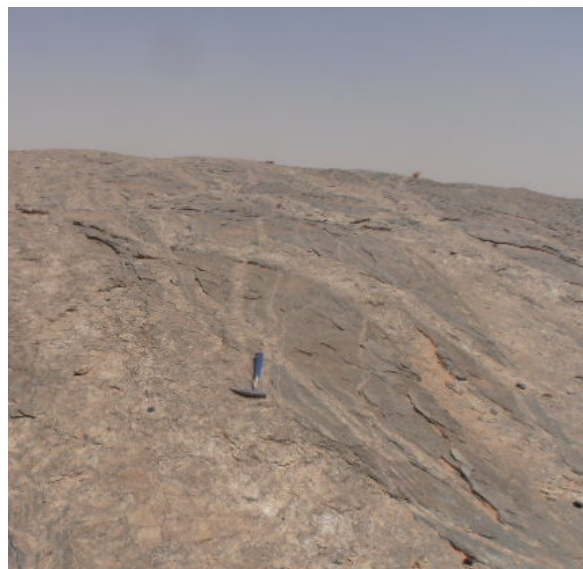


Рис. 2. Поля пегматитів терейну Тазіаст-Тіджіріт (фото В.М. Загнітка)

Рудопрояв урану приурочений до ділянки інтенсивного розвитку пегматитових жил, які поширені, головним чином, серед тіл мігматитів, та, в деяких випадках, амфіболітів. Пегматитові поля поширені майже на всіх досліджених відслоненнях та, як правило, мають декілька генерацій пегматитових жил. Пегматити мають колір від сніжно-білого до червоного. Деякі з них дося-

гають ширини декількох метрів. Молодші за етапом впровадження жили розсікають більш древні, що свідчить про існування інтенсивних тектонічних процесів, які супроводжували формування цих порід.

Методика проведення робіт. Досліджувані породи – двопольовошпатові гранітні пегматити, які розповсюджені серед тіл мігматитів та амфіболітів. З пегматито-

вих жил терейну Тазіаст-Тіджіріт були відібрані зразки, які проявляли підвищений радіаційний фон при дослідженні їх геофізичними методами. Після попереднього макроскопічного опису зразків порід, з них було виготовлено ряд пришліфованих штуфів, які були поміщені на чутливу до рентгенівського випромінювання плівку для проведення радіографії. Отримані відбитки на радіографії підтвердили наявність мінералів, що проявляють ознаки радіоактивності. В подальшому, вони були використані для визначення позиції розташування радіоактивних мінералів при проведенні рентгеноспектрального (мікрозондового) аналізу.

Результати досліджень. Всі уранові мінерали можна поділити на дві великі групи: відновлені різновиди, що містять переважну більшість чотирьохвалентного урану, та окиснені, які вміщують, в основному, шестивалентний уран. Шестивалентний уран є більш стабільним і формує розчинний уранільний комплекс UO_2^{2+} , що відіграє провідну роль в урановій мобільності. При дослідженні пегматитів було виявлено як мінерали шестивалентного урану у складі силікатів – уранофан, так і чотирьохвалентного у складі оксидів – ураноторит та бранерит.

Структура пегматитів – типова середньо-гігантокристалічна. Порода катаклазована, що проявляється у роздрібненні великих зерен кварцу та польового шпату. Лужний натрієвий польовий шпат помітно переважає над кислим калієвим. Серед основних мінералів у даних по-

родах присутні: плагіоклаз (олігоклаз-альбіт), кварц, калієвий польовий шпат, біотит, гранат, циркон, сфен, монацит, магнетит, ільменіт, мінерали урану та торію.

За результатами рентгеноспектрального (мікрозондового) аналізу було визначено декілька мінеральних форм, які вміщують уран. Самостійних виділень ураніту як основного економічно цінного мінералу знайдено не було, хоча можна допустити його наявність у пилоподібній формі в агрегатах урановмісних мінералів. Про це може свідчити наявність високих концентрацій урану в деяких точках виміру.

Уранофан $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2[\text{HSiO}_4]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – є найбільш поширеним урановим мінералом у досліджуваних породах. Він добре діагностувався навіть при макроскопічному описі завдяки своєму характерному жовтому кольору. При проведенні мікрозондового аналізу було зафіксовано декілька форм його виділення.

Перша форма виділення представлена прожилкоподібними включеннями між зернами кварцу та польових шпатів (рис. 3а). Такий уранофан має видовжену форму та чіткі контакти з оточуючими мінералами. Довжина прожилків інколи досягає десятих частин міліметра. Його хімічний склад відносно стабільний по всій площі виділення (табл. 1). Такий тип виділення уранофану є вторинним по відношенню до сформованих мінералів та є доказом існування метасоматичних процесів при формуванні даної породи.

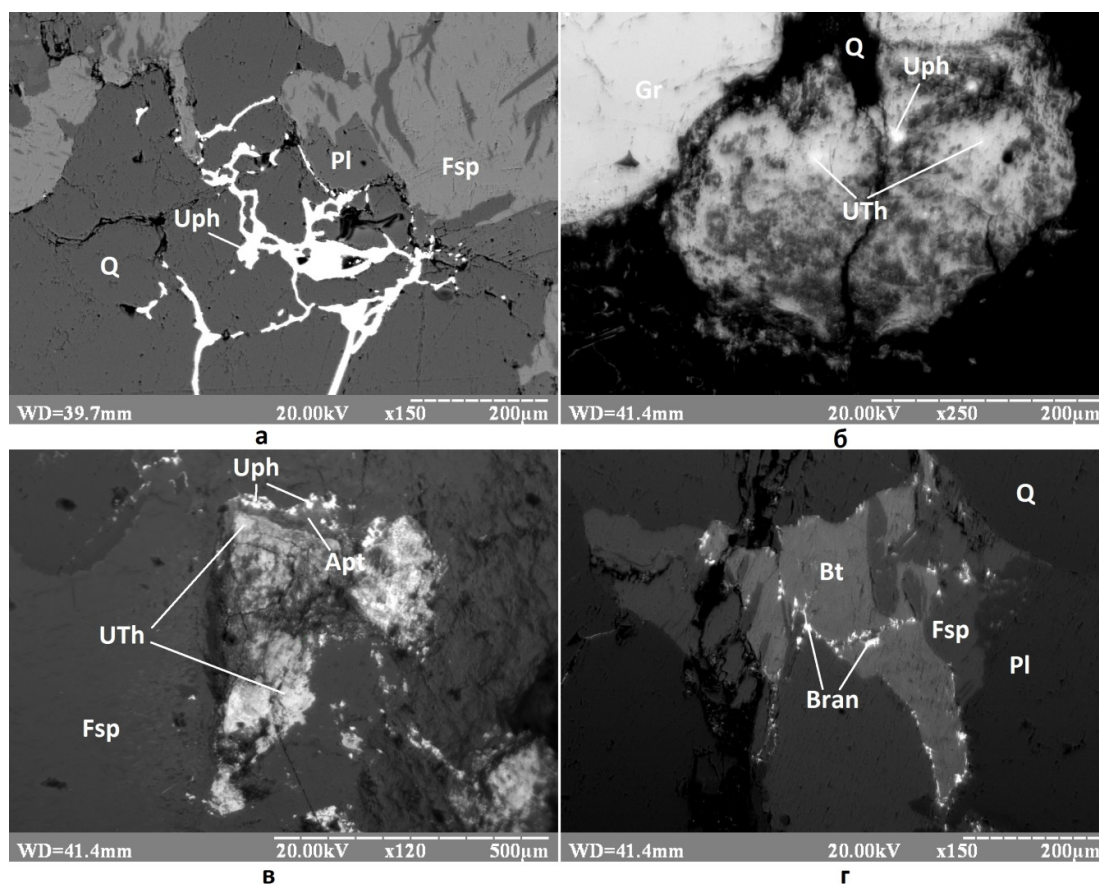


Рис. 3. Фото досліджуваних мінералів у режимі відбитих електронів:

а – уранофан у прожилках, б – уранофан та ураноторит у структурі розпаду твердого розчину, в – уранофан та ураноторит з високим вмістом РЗЕ, г – бранерит навколо зерна біотиту

Друга форма виділення уранофану поширена разом з ураноторитом в окремих зернах розміром до 0,3 мм. Контакти між зернами цих двох уранових мінералів нечіткі, вони плавно переходять один в інший з поступовою зміною хімічного складу (рис. 3б). Темніші плями на

даному зерні характеризують домішку силікатного матеріалу. Така форма виділення характерна для структур розпаду твердого розчину, коли розділення мінералів на окремі фази не відбулося через недостатні умови для їх кристалізації.

Таблиця 1

Результати мікрозондового дослідження уранових мінералів у пегматитах терейну Тазіаст-Тіджіріт, мас. %

Мінерал	Уранофан			Ураноторит				Бранерит	
№ зразка	1	2	3	4	5	6	7	8	10
SiO ₂	11,14	7,49	12,84	10,38	10,48	11,11	16,2	12,66	14,72
TiO ₂								27,92	28,48
Al ₂ O ₃		0,41	1,15		0,2	0,99	2,43	3,92	4,26
FeO	0,18	0,23	0,3	0,19	0,21	0,44	1,57	4,85	7,04
MnO			0,08						0,23
MgO	0,87			1,49		0,8	0,41	0,36	1,19
CaO	8,17	4,62	5,47	1,63	2,48	7,44	3,42	8,74	9,06
Na ₂ O			0,31	1,34					0,19
K ₂ O	1,38	1,32	2,32	0,18	0,15	1,09	0,38	0,94	0,63
P ₂ O ₅				1,05	2,73	4,61	2,89		
ThO ₂		0,29		56,39	59,48	57,85	12,05		
UO ₂	77,89	74,15	57,02	7,4	10,57	8,91	7,6	28,34	25,37
PbO	0,17	10,88	20,52	0,68	0,85	1,74	8,53	11,37	8,84
La ₂ O ₃				0,22				0,15	
Ce ₂ O ₃	0,12			5,85	5,8	0,39	40,98	0,18	
Pr ₂ O ₃	0,04			0,66		0,02			
Nd ₂ O ₃				1,5	0,89	1,17	0,63		
Sm ₂ O ₃				1,16					
Gd ₂ O ₃	0,04			1,49					
Y ₂ O ₃		0,62		6,88	6,16	3,45	2,91	0,57	
ZrO ₂				1,53					
Сума	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Структурна формула при перерахунку									
	7 атомів О			4 атоми О				6 атомів О	
Si	0,98	0,9	1,35	0,589	0,594	0,567	0,762	0,722	0,791
Ti								1,197	1,15
Al		0,059	0,145		0,014	0,061	0,137	0,268	0,274
Fe	0,013	0,023	0,026	0,009	0,01	0,019	0,061	0,231	0,316
Mn			0,007						0,01
Mg	0,114			0,126		0,061	0,029	0,031	0,095
Ca	0,77	0,595	0,616	0,099	0,15	0,407	0,172	0,534	0,521
Na			0,063	0,147					0,02
K	0,155	0,202	0,311	0,013	0,011	0,071	0,023	0,068	0,043
P				0,05	0,131	0,199	0,115		
Th		0,008		0,728	0,767	0,672	0,123		
U	1,524	1,982	1,333	0,093	0,133	0,101	0,079	0,359	0,303
Pb	0,004	0,352	0,581	0,01	0,013	0,024	0,108	0,175	0,128
La				0,005				0,003	
Ce	0,004			0,121	0,12	0,007	0,706	0,004	
Pr	0,001			0,014					
Nd				0,03	0,018	0,021	0,01		
Sm				0,023					
Gd	0,001			0,028					
Y		0,04		0,208	0,186	0,094	0,073	0,017	
Zr				0,042					
Сума	3,566	4,161	4,432	2,335	2,147	2,304	2,398	3,609	3,651

Третя форма виділення, що є досить дуже дрібною (до десяти мікронів) і має характер крайових виділень, зафіксована на границі зерен апатиту та польових шпатів (рис. 3в). Для такого уранофану характерними є суттєві варіації в хімічному складі по площі його виділення, що, однак, може бути результатом похибки при проведенні мікрозондового аналізу через дрібний характер виділення зерен. Також ця форма відзначається суттєвим значенням свинцю, який, швидше за все, є результатом тісного зрощення уранофану з дрібними виділеннями галеніту, які спостерігались у вигляді крупніших зерен поряд із досліджуваними мінералами.

Ураноторит (Th, U) [SiO₄] – є головним мінералом-концентратором торію в жилах пегматитів і, разом з тим, урановмісним мінералом. Він поширений у деяких зернах разом з уранофаном, з яким він у них має тісний взаємозв'язок, при якому важко визначити його стабільний хімічний склад, оскільки він варіює в досить широких межах (рис. 3б). Характеризується наявністю суттєвої домішки рідкісноземельних елементів як ітрієвої, так і церієвої групи. Розміри таких виділень досягають 0,3 мм.

Цікавим результатом досліджень структури розпаду ураноториту з уранофаном є наявність у деяких вимі-

рах Се до 41 мас.% і, при цьому, майже цілковита відсутність La (до 1 мас.%). Ширина даного виділення складає близько 70 мкм. Поясненням даної аномалії можуть бути певні специфічні умови утворення, які дозволили відділитись таким важкороздільним елементами. Чотирьохвалентний церій міг позиційно заміщувати уран та торій в структурі кристалу ураноториту, в той час лантан міг відійти до певної трьохвалентної фази. Іншим поясненням цієї аномалії може бути утворення мінералу цериту (Ca, Fe)₂(REE)₈[SiO₄]₇·3H₂O, хоча більш типовим для нього є вміст Се близько 67 мас.%.

Бранерит – UTi₂O₆ формує невеликі пілоподібні виділення навколо біотитових зерен. Малий розмір таких виділень (до 15 мкм) ускладнює проведення точного рентгеноспектрального аналізу (рис. 3г). Поширений у пегматитах відносно рідко.

Висновки. Регібатський щит є важливою геологічною провінцією, з якою пов'язані родовища багатьох корисних копалин, серед яких одне з головних місць займає уран. Вирішальним фактором у цьому є наявність сприятливих для рудної мінералізації геологічних структур – численних розломів та зеленокам'яних структур.

За результатами рентгеноспектрального (мікрозондового) аналізу було виявлено три мінеральні форми

урану – уранофан, ураноторит та бранерит. Перший є найбільш поширеним мінералом і зустрічається у вигляді прожилків, структур розпаду твердого розчину разом з ураноторитом та у вигляді пілоподібних зерен разом з галенітом. Бранерит поширений відносно рідко, зустрічається переважно в пілоподібній формі поряд із зернами біотиту. Ураноторит має в своїй структурі суттєву домішку рідкісноземельних елементів церієвої та ітрієвої груп. В одному зерні ураноториту було виявлено аномальний вміст церію, в той час, коли вміст лантану був дуже низьким. Такий розподіл цих дуже близьких за хімічними властивостями елементів може бути пояснений тим, що церій має змінну валентність (3 та 4) і може ізоструктурно входити до більшої кількості мінералів, у той час, як лантан може заміщувати в кристалах тільки трьохвалентні елементи.

Отже, гранітні пегматити терейну Тазиаст-Тіджирит мають досить високий потенціал для уран-торій-рідкісноземельного зруденіння. Вивчення уранової мінералізації в гранітних пегматитах Регібатського щита є важливим етапом для розвідки нових уранових родовищ на цій території.

Список використаних джерел

1. Bonnici J. P. Le groupe du Tasiast, nouvelle unité lithostratigraphique du socle antécambrien de la Mauritanie occidentale / J. P. Bonnici, R.

Giraudon // Bulletin de la Société Géologique de France. – 1963. – No. 5. – P. 1118–1123.

2. Chardon D. Les déformations continentales archéennes. Exemples naturels et modélisation thermomécanique / D. Chardon // Mémoires de Géosciences Rennes. – 1997. – Vol. 76. – 257 p.

3. Mauritania: A greenfield exploration opportunity in northwestern Africa / C. D. Taylor, E. D. Anderson, D. C. Bradley et al. // SEG Newsletter. – 2012. – 91. – 1–17.

4. Minerals yearbook. Area reports : International [Text] / US Geological survey. - 2009; [№3] : Africa and the Middle East. - Washington : [s. n.], 2010. – Pag.var. (Minerals yearbook. – Vol. 3 Area reports: International ; 2009; [№3]). – Washington : Government Printing Office, 29.3.2010.

5. Two Mesoproterozoic Terranes in the Reguibat shield of NW Mauritania / R. M. Key, S. C. Loughlin, M. S. A. Horstwood et al. // Geological Society of London Special Publication. – 2008. – 297. – 33–52.

References

1. Bonnici, J.P., Giraudon, R. (1963). Le groupe du Tasiast, nouvelle unité lithostratigraphique du socle antécambrien de la Mauritanie occidentale. Bulletin de la Société Géologique de France, 5, 1118–1123.

2. Chardon, D. (1997). Les déformations continentales archéennes. Exemples naturels et modélisation thermomécanique. Mémoires de Géosciences Rennes, 76, 257 p.

3. Taylor, C.D., Anderson, E.D., Bradley, D.C., Beaudoin, G., Cosca, M.A. et al. (2012). Mauritania: A greenfield exploration opportunity in northwestern Africa. SEG Newsletter, 91, 1–17.

4. U.S. Geological Survey. (2009). Minerals Yearbook. (Vol. 3). Area Reports: International. Africa and the Middle East. Washington: Government Printing Office, 29.3.2010.

5. Key, R.M., Loughlin, S.C., Horstwood, M.S.A., Gillespie, M., Pitfield, P.E.J. et al. (2008). Two Mesoproterozoic Terranes in the Reguibat shield of NW Mauritania. Geological Society of London Special Publication, 297, 33–52.

Надійшла до редколегії 28.07.15

V. Sydoruk, Postgraduate Student
Institute of Geology
Taras Shevchenko National University of Kyiv
90 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022 Ukraine
E-mail: sydvit@gmail.com

URANIUM MINERALIZATION IN PEGMATITES OF THE REGUIBAT SHIELD (TASIAST-TIJIRIT TERRANE), MAURITANIA

Mauritania becomes one of the main stratigraphic objects of Western Africa as to exploration of the new mineral deposits. Currently active prospecting works are carried out with the participation of foreign companies for such minerals as iron, copper, gold, uranium, diamonds, rare and rare-earth elements, etc.

Our investigations are carried out within Tasiast-Tijirite terrain, which comprise the North-Western part of Archean block of the Reguibat shield. The main types of rocks distributed in the terrane are migmatites and orthogneisses, greenstone associations and granitic intrusions. The rocks of this massif are of Mesoproterozoic age.

In the pegmatite fields, which are distributed among migmatites and amphibolites, the occurrences of uranium mineralization were observed, which is perspective for doing prospecting work. The pegmatites show typical medium-coarse-grained structure. Among the main minerals are plagioclase (oligoclase-albite), quartz, K-feldspar, biotite, garnet, zircon, sphene, monazite, magnetite, ilmenite, uranium and thorium minerals.

To determine the morphology and chemical composition of uranium minerals the microprobe analysis was used. The main minerals, which contain uranium are represented by uranophane, uranophane and brannerite. Uranophane was found in several forms – as secondary mineral, which was formed during metasomatic processes, as dust-shaped mineral associated with small galena grains, and as segregation in structure of solid solution with uranophane. The last one shows presence of a significant admixture of REE of both cerium and yttrium groups. Brannerite was observed only as dust-shaped mineral at the rims of biotite grains.

The results obtained indicate the high potential of the Tasiast-Tijirite terrain for prospecting and exploration of new uranium deposits at this area.

Keywords: microprobe analysis, pegmatites, uranium minerals, Islamic republic of Mauritania.

V. Сидорчук, асп.
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина
E-mail: sydvit@gmail.com

УРАНОВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ПЕГМАТИТАХ РЕГИБАТСКОГО ЩИТА (ТЕРРЕЙН ТАЗИАСТ-ТИДЖИРИТ), МАВРИТАНИЯ

Маверитания становится одним из главных стратегических объектов Западной Африки для поисков новых месторождений полезных ископаемых. В настоящее время на территории страны с участием зарубежных компаний ведется активная разведка таких полезных ископаемых, как железо, медь, золото, уран, алмазы, редкие и редкоземельные элементы и другие.

Наши исследования проводились в рамках террейна Тазиаст-Тиджирит, представляющего собой северо-западную часть архейского блока Редиватского щита. Основные типы пород, которые распространены на территории террейна, – это мигматиты и ортоogneиссы, присутствуют также зеленокаменные ассоциации и интрузии гранитоидов. Породы данного массива имеют мезоархейский возраст.

В полях пегматитов, которые распространены среди тел мигматитов и амфиболитов, было обнаружено проявление урановой минерализации, которое является перспективным для детального изучения. Пегматиты имеют типичную среднегигантокристаллическую структуру. Основными минералами являются: плагиоклаз (олигоклаз-альбит), кварц, калиевый полевошпат, биотит, гранат, циркон, сфен, монацит, магнетит, ильменит, минералы урана и тория.

Для определения морфологии зерен и элементного состава урановых минералов был использован рентгеноспектральный (микронзондовый) анализ. В качестве основных минералов, которые содержат уран, установлены: уранофан, ураноторит и браннерит. Уранофан был выявлен в нескольких формах – вторичный, образованный в результате действия метасоматических процессов, в пылеобразной форме вместе с мелкими выделениями галенита и в структуре распада твердого раствора вместе с ураноторитом. Последний имеет в своем составе существенную примесь редкоземельных элементов как цериевой, так и иттриевой группы. Браннерит обнаружен только в пылеобразной форме на периферии биотитовых зерен.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале террейна Тазиаст-Тиджирит для поисков и разведки на исследуемой территории новых урановых месторождений.

Ключевые слова: рентгеноспектральный анализ, пегматиты, урановые минералы, Исламская республика Мавритания.