

УДК 552.13; 553.495

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.94.11>

В. Сидорчук, пров. інж.,  
E-mail: [sydvit@gmail.com](mailto:sydvit@gmail.com),  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України,  
Пр. Акад. Палладіна, 34, м. Київ, 03680, Україна;  
В. Загнітко, д-р геол.-мінерал. наук, проф.,  
E-mail: [zagnitkow@i.ua](mailto:zagnitkow@i.ua)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

## ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ УРАНОВОГО ЗРУДЕННЯ В МЕЖАХ ТЕРЕЙНУ ТАЗІАСТ-ТІДЖІРІТ, РЕГІБАТСЬКИЙ ЩИТ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)

Регібатський щит є територією активної розвідки урану і за останні десятиліття в його межах було відкрито близько 80 рудопоявів. Дослідження проводились у межах терейну Тазіаст-Тіджірит, що являє собою північно-західну частину архейського блока Регібатського щита. Породи даного терейну мають мезоархейський вік. Основними типами порід є мігматити, гнейси та амфіболіти, зеленокам'яні асоціації, інтрузії гранітоїдів і прояви пегматитів.

Для виконання лабораторних досліджень з корінних порід терейну Тазіаст-Тіджірит були відібрані зразки пегматитів, гранітоїдів, залізистих кварцитів і пухких порід, які виявляли підвищений радіаційний фон після проведення наземної радіометричної зйомки. У ході роботи було застосовано такі види лабораторних досліджень: 1) спектральний аналіз лазеролюмінесцентним методом для визначення вмісту урану в пробах; 2) атомно-емісійний спектральний аналіз для оціночного визначення концентрацій хімічних елементів у пробах; 3) рентген-флуоресцентний аналіз для визначення хімічного складу проб та елементів-домішок; 4) рентгеноспектральний (мікрозондовий) аналіз для визначення морфології зерен та елементного складу уранових мінералів.

Серед порід терейну Тазіаст-Тіджірит підвищений вміст урану було виявлено в таких асоціаціях порід: пегматити та гранітоїди; залізисті кварцити в межах залізо-кремнистої формації; калькрети в осадових породах чохла.

За результатами польових і лабораторних досліджень було встановлено особливості локалізації уранової мінералізації в калькретах ділянки Оум-Деруа. Було простежено основні геологічні та фізико-хімічні умови формування, необхідні для утворення уранового зрудення калькретового типу в межах регіону досліджень.

Установлено, що гранітоїди та пегматити могли бути джерелом урану для формування рудної мінералізації в осадових формаціях, наприклад у піщаних і калькретових. Останні досить активно вивчаються і видобуваються у світі, зокрема і в межах Регібатського щита.

Одержані результати свідчать про високий потенціал терейну Тазіаст-Тіджірит для пошуку та розвідки нових уранових рудопоявів.

**Ключові слова:** уранове зрудення, гранітоїди, пегматити, калькрети, Регібатський щит.

**Вступ.** За останні десятиліття потреба в урані, як у дешевому та ефективному енергетичному ресурсі, невпинно зростає. Головним чином це зумовлено поступовим виснаженням таких традиційних енергетичних корисних копалин, як вуглеводні, вугілля, торф і недостатніми виробничими потужностями "зеленої" енергетики.

Уран залишається одним із найважливіших енергетичних джерел у світі, а в деяких країнах, у тому числі в Україні, частка основаної на урані атомної енергетики становить більше половини всього балансу. Тому пошуки нових уранових рудопоявів і вивчення геологічних і фізико-хімічних особливостей локалізації уранового зрудення є важливим напрямом сучасних геологічних досліджень.

**Постановка проблеми та зв'язок її з важливими практичними завданнями.** Регібатський щит на сьогодні є територією активної розвідки урану, де за останні десятиліття було відкрито чимало нових рудопоявів. В його межах відомо 80 уранових проявів, переважно у східній (палеопротерозойській) частині Регібатського щита, більшість з яких належить до гіпергенного калькретового або гранітного типу.

Північна частина Регібатського щита також має значний потенціал до виявлення уранових родовищ, на що вказують добре виражені аномалії за даними попередньої аерорадіометричної розвідки. Мінералізація 16 відомих проявів у гранітних породах пов'язана з пегматитовими жилами та зонами насуву. Рудопояви гранітного типу розташовані проксимально до головних розломних зон північно-західного простягання або в їхніх межах. Відомо, що гранітні породи з підвищеним вмістом урану досить часто служать первинним джерелом уранової мінералізації й для калькретових рудопоявів (Fernette, 2015).

Ураховуючи всі наведені вище геологічні особливості досліджуваного регіону, терейн Тазіаст-Тіджірит є перспективною ділянкою для пошуку та вивчення уранової мінералізації в гранітоїдах, пегматитах і пухких відкладах осадового чохла.

**Раніше проведені дослідження та публікації.** Регібатський щит являє собою північну частину Західноафриканського кратону. Уперше він був описаний (Menchikoff, 1949) як група кристалічних порід, що розділяє басейни Тіндуф та Таудені. Наступні дослідження (Bessoles, 1977; Dillon and Sougy, 1974) продемонстрували, що даний щит складений двома тектоностратиграфічними доменами, які розділені регіональною зоною інтенсивного пластичного насуву шириною до 40 км (ПнПнСх-ПдПдЗх простягання). Західний домен складений в основному мезо- та неоархейськими гнейсами та гранітоїдами, а східний – із палеопротерозойських гранітоїдних і супракрустальних порід, утворених близько 2,1 млрд р. тому в період ебурнейського орогенезу.

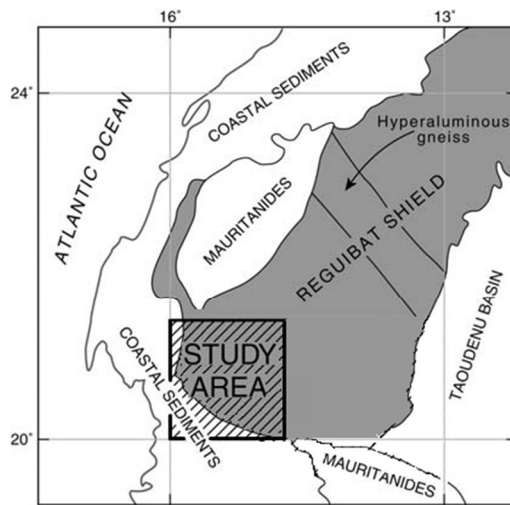
Комплексне вивчення даної території у своїх роботах провів Chardon, 1997, який займався як структурним аналізом, так і дослідженням абсолютного віку порід. Найбільш повну та розгорнуту характеристику терейну Тазіаст-Тіджірит надав Key, 2008, який провів комплексне датування порід U-Pb, Zr-Hf та Sm-Nd методами, а також детально описав етапи формування геологічних структур у межах терейну.

Починаючи із 2013 р. активну участь у дослідженнях і пошуках уранової мінералізації в межах терейну Тазіаст-Тіджірит бере колектив науковців ННІ "Інституту геології" КНУ імені Тараса Шевченка (Sydoruk, 2015; Virshylo et al., 2019).

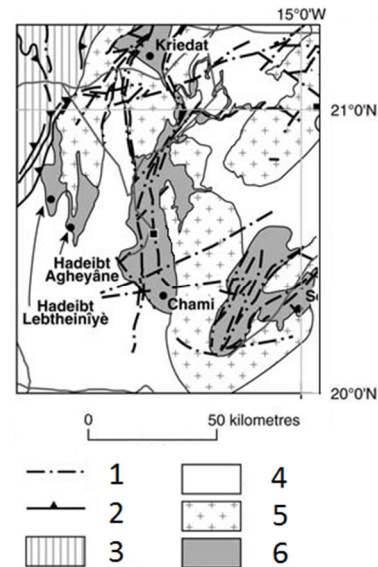
**Формулювання цілей статті.** Метою даної роботи є вивчення уранової мінералізації терейну

Тазіаст-Тіджіріт Регібатського щита, установлення її генезису, зв'язку з геологічними структурами та породними асоціаціями.

**Геологічна будова регіону досліджень.** Терейн Тазіаст-Тіджіріт є крайньою західною ділянкою



архейської частини Регібатського щита. На півночі даний комплекс обмежений каледонськими та герцинськими спорудами Мавританід, а на півдні насупною зоною відокремлений від комплексу Амсага або терейну Чум-Раг Абїод (Choum Rag el Abiod) (рис. 1).



**Рис. 1.** Схематична геологічна карта терейну Тазіаст-Тіджіріт, модифікована (Key et al., 2008):

1 – розломи, 2 – зони насупу, 3 – пояс Мавританід, 4 – гнейси та амфіболіти, 5 – гранітоїди, 6 – зеленокам'яні пояси

Породи даного терейну мають мезоархейський вік. Гнейси та гранодіорові плутони мають вік 2,97 млрд р. (U-Pb) (Chardon, 1997). Усі комплекси порід, що представлені в терейні Тазіаст-Тіджіріт, можна умовно поділити на три великі групи:

- мігматити, гнейси з лінзами давніх амфіболітів та в деяких випадках граніто-гнейси;
- зеленокам'яні породи, які становлять сім зеленокам'яних поясів у межах терейну;
- інтрузії гранітоїдів, які утворились після зеленокам'яних поясів, серед яких переважають біотитові тоналіти або гранодіорити та масивні граніти.

**Методика проведення робіт.** Із корінних порід терейну Тазіаст-Тіджіріт були відібрані зразки пегматитів, гранітоїдів, залізистих кварцитів та рихлих порід які проявляли підвищений радіаційний фон при дослідженні їх геофізичними методами. Проби відбиралися, в основному, з ділянок і порід з найбільшими значеннями радіоактивності, а також і для відстеження фону. Для оцінки джерел і шляхів міграції урану, відбиралися також різні породи з низьким радіоактивним фоном.

Відібрані проби були піддані первинній обробці (виготовлення шліфів і аншліфів подрібнення, квартування, розтирання в пудру тощо), потім передані до лабораторії для виконання:

- спектрального аналізу лазеро-люмінесцентним методом на вміст урану в пробах;
- атомно-емісійного спектрального аналізу для оціночного визначення концентрації хімічних елементів у пробах;
- рентген-флуоресцентного аналізу для визначення хімічного складу проб та елементів-домішок.

**Результати досліджень.** При проведенні польових досліджень на території терейну Тазіаст-Тіджіріт за допомогою радіометричних дистанційних методів було виділено декілька зон підвищеного радіаційного фону. Ці зони були детально вивчено та співвіднесено з породами, які могли нести уранову мінералізацію та створювати радіоактивні аномалії. Усі породи з території

досліджень, в яких зафіксовано підвищений вміст урану, були розділені на три великі групи:

1. Пегматити та гранітоїди.
2. Залізисті кварцити в межах залізо-кременистої формації.
3. Калькрати в осадових породах чохла.

**Пегматити та гранітоїди.** За результатами оптичних досліджень у шліфах установлено, що структура гранітоїдів типова середньокристалічна, а пегматитів – середньо-гігантокристалічна. Порода катклазована, що виявляється у роздрібненні великих зерен кварцу та польового шпату. Лужний натрієвий польовий шпат помітно переважає над калієвим. Серед основних мінералів у даних породах присутні: плагіоклаз (переважно олігоклаз), кварц, калієвий польовий шпат, біотит, гранат, циркон, сфен, монацит, магнетит, ільменіт, мінерали урану та торію.

За результатами рентген-флуоресцентного аналізу вміст  $\text{SiO}_2$  в досліджених пегматитах і гранітоїдах коливається від 72 до 77,9 %, вміст  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  – від 6,1 до 9,7 %. За цими показниками досліджувані породи мають гранітний склад і належать до категорій сублужного граніту або лейкограніту.

За результатами спектрального аналізу на вміст урану встановлено, що різні за типом гранітоїди демонструють відмінні значення вмісту урану. Найбільший вміст урану зафіксовано у зразку пегматитів з рідкісно-земельною мінералізацією – 1080 ppm.

Даний тип пегматитів був детально вивчений за допомогою мікрозондового аналізу для встановлення характеру уранової мінералізації. Основними мінералами-концентраторами урану в них установлено уранофан, ураноторит і бранерит (Сидорчук, 2015).

**Залізисті кварцити** приурочені до структури залізо-кременистої формації хребта Лейтеїніє – лінійної, витягнутої в субмеридіанальному напрямку структури. Довжина осової частини даного хребта, яка виходить на денну поверхню, близько 20 км. У деяких місцях вона

занурюється під товщу пісків, що дозволяє умовно виділити три її частини: північну, центральну та південну. Довжина кожної з них – 7, 10,5 та 2 км відповідно.

Породи даної формації часто брекчіювані, мартитизовані й лімонізовані. Дана структура є досить перспективною для освоєння її як родовища залізних руд, оскільки вміст феруму *in-situ* становить близько 32–33 %. Головними промисловими мінералами для видобутку заліза є магнетит, гематит і мартит.

Ураховуючи факт, що в межах даної формації спостерігалось декілька аномалій радіаційного фону, було проведено спектральний аналіз на вміст урану. За результатами даного аналізу встановлено, що залістисті кварцити мають відмінний вміст урану в різних частинах даної структури. Більш змінені структурно та хімічно зразки з прирозломних зон, брекчіювані та мартитизовані мають підвищений вміст урану від 41 до 132 ppm. Ті залістисті кварцити, які зберегли ознаки первинної шаруватої текстури, демонструють незначний вміст урану від 1,4 до 3,9 ppm у межах його кларка. Підвищені концентрації урану характерні для всієї структури і виявляються в усіх її частинах: у північній (до 132 ppm), центральній (до 93,6 ppm) і південній (до

99 ppm) і залежать в основному від ступеня структурних і хімічних змін залістистих кварцитів.

**Калькрети.** Третім типом порід, які дають аномалії в процесі проведення радіометричної зйомки, були осадові породи. У ході детального дослідження цих порід було виявлено, що вони характеризуються наявністю карбонатних включень, так званих калькрет – багатих карбонатами утворень, що формуються на поверхні землі в посушливих регіонах у результаті випаровування ґрунтових вод або в мілководних басейнах. Вони візуально вирізнялися також зонами жовтуватого кольору, що могло свідчити про наявність у них уранових мінералів, для яких цей колір є досить характерним.

За результатами рентгеноспектрального аналізу було встановлено, що калькрети мають вміст урану від 485 до 1149 ppm. За результатами мікрзондового дослідження основним мінералом-концентратом урану в калькретах є тьюмуніт ( $\text{Ca}[\text{UO}_2]_2 [\text{V}_2\text{O}_8] \times 8\text{H}_2\text{O}$ ). Для утворення даного мінералу, як видно з формули, необхідно джерело урану та ванадію. Ураховуючи попередні дослідження пегматитів і гранітоїдів, в яких було зафіксовано підвищені концентрації урану, можна вважати, що ці породи є корінними, і саме з них уран був винесений та перевідкладений у вигляді тьюмуніту (рис. 2).

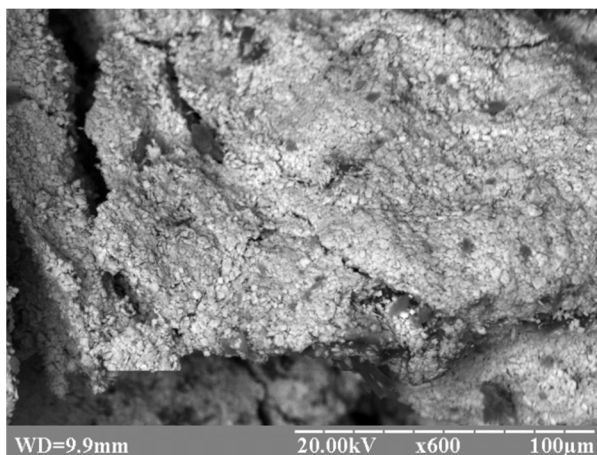


Рис. 2. Землиста морфологія мінеральних виділень під електронним мікроскопом у режимі відбитих електронів

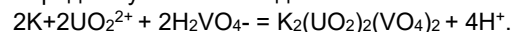
За результатами польових і лабораторних досліджень було встановлено, що уранова мінералізація, яка представлена мінералом тьюмунітом, має такі особливості:

- уранова мінералізація поширена не в усіх зразках калькрет з регіону досліджень;
- зони поширення уранової мінералізації можуть бути оточені значними безрудними карбонатними агрегатами, що вказує на неоднорідність у структурі калькрет;
- тьюмуніт, знайдений в рудоносних калькретах, концентрується ближче до їхньої поверхні й утворює там агрегати землистої морфології виділення;
- немає чіткої кореляції вмісту тьюмуніту з глибиною залягання калькрет, в яких він концентрується (Virshylo et al., 2020);
- зони мінералізації мають горизонтально витягнуту форму, яка, проте, є неоднорідною і може перериватися в певних ділянках.

Як відомо, уран переноситься в шестивалентному стані як ураніл-іон –  $\text{UO}_2^{2+}$  чи  $\text{UO}_2(\text{OH})^+$ . На розчинність урану сильно впливає наявність  $\text{CO}_3^{2-}$  відповідно до формування дікарбонатних  $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}^{2-}$  або трикарбонатних  $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$  комплексів, які є надзвичайно важливими на початкових етапах існування розчину.

Ванадій є відносно розчинним як у чотирьохвалентній, так і п'ятивалентній формі за широких значень рН розчинів.

Хімічна реакція утворення мінералів групи карнотиту в аридних умовах виглядає таким чином:



Дана реакція може проходити таких фізико-хімічних умов (Mann and Deutscher, 1978):

- 1) рН розчинів міститься в межах 5,0–7,0;
- 2) окиснювальне середовище;
- 3) високі концентрації іонів  $\text{UO}_2^{2+}$  та  $2\text{H}_2\text{VO}_4^-$ , які достатні для випадіння мінералів групи карнотиту;
- 4) низький вміст карбонат-іонів.

Для відтворення умов формування уранового зруденіння калькретового типу в межах ділянки Оум-Деруа пропонується наявність таких геологічних факторів:

- присутність материнських порід, що є джерелом урану, таких як пегматити та гранітоїди терейну Тазіаст-Тіджіріт;
- наявність багатих залізом порід залістисто-кремністої формації Лебтенія як джерело ванадію;
- утворення палеодолин або палеорусел, в яких концентруються калькрети, характерні для ділянки Оум-Деруа (рис. 3).

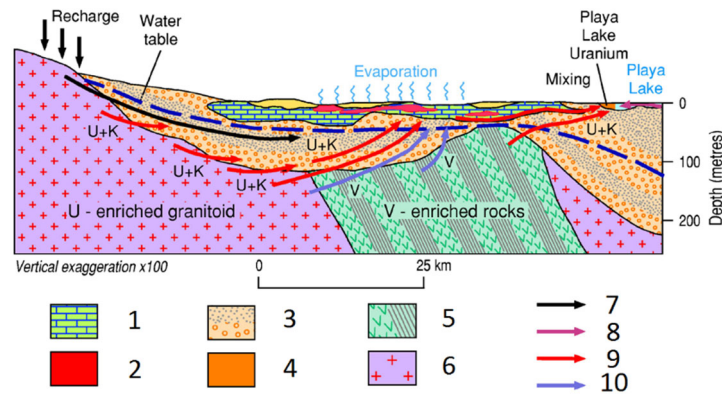


Рис. 3. Схема утворення уранових родовищ калькретового типу в умовах аридного клімату (Liu and Jaireth, 2011):

- 1 – осадові породи з калькретами; 2 – урановмісні калькрети; 3 – осадові породи палеодолин;  
4 – уранова мінералізація в озерних відкладах; 5 – вулканогенні породи залізо-кременистої формації;  
6 – гранітоїди; 7 – рух атмосферних вод; 8 – рух озерних вод; 9 – міграція урану та калію; 10 – міграція ванадію

Ураховуючи наведені вище умови утворення калькрет в аридному кліматі, наявність сприятливих геологічних структур і комплексів порід, які можуть служити джерелом урану для екзогенних родовищ, вважається доцільним продовжити пошуки рудопроявів урану калькретового типу в межах західної частини терейну Тазіаст-Тіджиріт.

**Висновки.** Уранова мінералізація локалізується у трьох різновидах: а) у гранітоїдах і пегматитах; б) вторинна в залізистих кварцитах залізо-кременистої формації; в) у калькретах пухких четвертинних відкладів. Установлено генетичний зв'язок уранової мінералізації в гранітоїдах і калькретах ділянки Оум-Деруа. Простежено геологічні фактори та фізико-хімічні умови, необхідні для утворення уранового зруденіння калькретового типу в межах ділянки Оум-Деруа, а саме:

1. Наявність материнських порід, що є джерелом урану, таких як пегматити та гранітоїди терейну Тазіаст-Тіджиріт.

2. Наявність порід залізо-кременистої формації Лебтенія, які можуть служити джерелом ванадію для мінералізації тьямунітового типу.

3. Наявність палеодолин або палеорусел, в яких концентруються калькрети, характерні для ділянки Оум-Деруа.

Визначено речовинний склад і особливості поширення уранової мінералізації в калькретах: уранова мінералізація поширена не в усіх зразках калькрет із регіону досліджень; головним мінералом-концентратом урану в калькретах є тьямуніт; зони поширення уранової мінералізації можуть бути оточені значними безрудними карбонатними агрегатами, що вказує на неоднорідність у структурі калькрет; тьямуніт концентрується ближче до поверхні калькрет і утворює там агрегати землистої морфології виділення; відсутня чітка кореляція вмісту тьямуніту з глибиною залягання калькрет, в яких він концентрується.

#### Список використаних джерел

- Сидорчук, В. (2015). Уранова мінералізація в пегматитах Регібатського щита (терейн Тазіаст-Тіджиріт), Мавританія. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 3 (70), 64–68.
- Bessoles, B. (1977). *Geologie de l'Afrique – Le craton Ouest Africain*. Memoire B.R.G.M., France, 88.
- Chardon, D. (1997). Les déformations continentales archéennes. Exemples naturels et modélisation thermomécanique. *Mémoires de Géosciences Rennes*, 76, 257.
- Dillon, W.P., Sougy, J.M.A. (1974). *Geology of West Africa and Canary and Cape Verde Islands*. In: Nairn A.E.M., Stehli F.G. (Eds.). *The Ocean Basins and Margins*. Springer, Boston, MA.
- Femette, G.L. (2015). Uranium in the Islamic Republic of Mauritania (phase V, deliverable 81), chap. N of Taylor, C.D., ed., *Second projet de renforcement institutionnel du secteur minier de la République Islamique de Mauritanie (PRISM-II): U.S. Geological Survey Open-File Report 2013–1280-N*.

Key, R.M., Loughlin, S.C., Horstwood, M.S.A., Gillespie, M., Pitfield, P.E.J., Henney, P.J., Crowley, Q.G., Del Rio, M. (2008). Two Mesoarchaean Terranes in the Reguibat shield of NW Mauritania. *Geological Society of London Special Publication*, 297, 33–52.

Liu, S. F., Jaireth, S. (2011). Exploring for calcrete-hosted uranium deposits in the Paterson region, Western Australia. *Geoscience Australia Record*, Issue No. 103. Available at: <http://www.ga.gov.au/ausgeonews/ausgeonews201109/exploring.jsp>.

Mann, A.W., Deutscher, R.L. (1978). Genesis principles for the precipitation of carnotite in calcrete drainages in Western Australia. *Economic Geology*, 73 (8), 1724–1737.

Menchikoff, N. (1949). *Quelques traits de l'histoire geologique du Sahara occidental*. Livre jubilaire Charles Jacob, Annales He'bat et Haug, 7, 303–325.

Virshylo, I., Zagnitko, V., Kravchenko, D., Andreev, O., Kurylo, M. (2020). Geostatistical assessment and resource classification of the Oum Dheroua (Islamic Republic of Mauritania) strontium-uranium surficial type occurrence. *Proceedings of XXth International Multidisciplinary Scientific geoconference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020, Albena, Bulgaria*.

#### References

- Bessoles, B. (1977). *Geologie de l'Afrique – Le craton Ouest Africain*. Memoire B.R.G.M., France, 88. [in French]
- Chardon, D. (1997). Les déformations continentales archéennes. Exemples naturels et modélisation thermomécanique. *Mémoires de Géosciences Rennes*, 76, 257. [in French]
- Dillon, W.P., Sougy, J.M.A. (1974). *Geology of West Africa and Canary and Cape Verde Islands*. In: Nairn A.E.M., Stehli F.G. (Eds.). *The Ocean Basins and Margins*. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3033-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-3033-2_10).
- Femette, G.L. (2015). Uranium in the Islamic Republic of Mauritania (phase V, deliverable 81), chap. N of Taylor, C.D., ed., *Second projet de renforcement institutionnel du secteur minier de la République Islamique de Mauritanie (PRISM-II): U.S. Geological Survey Open-File Report 2013–1280-N*. <http://dx.doi.org/10.3133/ofr20131280>.
- Key, R.M., Loughlin, S.C., Horstwood, M.S.A., Gillespie, M., Pitfield, P.E.J., Henney, P.J., Crowley, Q.G., Del Rio, M. (2008). Two Mesoarchaean Terranes in the Reguibat shield of NW Mauritania. *Geological Society of London Special Publication*, 297, 33–52. <https://doi.org/10.1144/SP297.3>.
- Liu, S. F., Jaireth, S. (2011). Exploring for calcrete-hosted uranium deposits in the Paterson region, Western Australia. *Geoscience Australia Record*, Issue No. 103. Available at: <http://www.ga.gov.au/ausgeonews/ausgeonews201109/exploring.jsp>.
- Mann, A.W., Deutscher, R.L. (1978). Genesis principles for the precipitation of carnotite in calcrete drainages in Western Australia. *Economic Geology*, 73 (8), 1724–1737. doi: <https://doi.org/10.2113/gsecongeo.73.8.1724>.
- Menchikoff, N. (1949). *Quelques traits de l'histoire ge'ologique du Sahara occidental*. Livre jubilaire Charles Jacob, Annales He'bat et Haug, 7, 303–325. [in French]
- Sidorchuk, V. (2015). Uranium mineralization in pegmatites of the Reguibat shield (Tasiast-Tijirit terrane), Mauritania. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 3 (70), 64–68. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.70.11>. [in Ukrainian]
- Virshylo, I., Zagnitko, V., Kravchenko, D., Andreev, O., Kurylo, M. (2020). Geostatistical assessment and resource classification of the Oum Dheroua (Islamic Republic of Mauritania) strontium-uranium surficial type occurrence. *Proceedings of XXth International Multidisciplinary Scientific geoconference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020, Albena, Bulgaria*. DOI: 10.5593/sgem2020/1.2/s03.016

Надійшла до редколегії 16.06.21

V. Sydorchuk, Leading Engineer,  
E-mail: sydvit@gmail.com,  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine,  
34, Acad. Palladina Ave., Kyiv, 03680, Ukraine;  
V. Zagnitko, Dr. Sci. (Geol.-Min.), Prof.,  
E-mail: zagnitkow@i.ua,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv,  
90, Vasylykivska Str., Kyiv, Ukraine, 03022

## LOCALIZATION FEATURES OF URANIUM MINERALIZATION IN THE TASIAST-TIJIRIT TERRANE, THE REGUIBAT SHIELD

*The Reguibat Shield is an area of intensive uranium exploration and about 80 ore occurrences have been discovered in recent decades within its borders. The region of the study is located within the Tasiast-Tijirit terrane, which represents a northwestern part of Archean domain of the Reguibat Shield. The rocks of the terrane are of Mesoarchean age. The main types of rocks are migmatites, gneisses and amphibolites, greenstone associations, granitic intrusions and pegmatites.*

*Samples of pegmatites, granites, ferruginous quartzites and sedimentary rocks that showed an increased radiation level after conducting a ground-based radiometric survey were selected for laboratory studies from the host rocks of the Tasiast-Tijirit terrane. The following types of laboratory analyses were used for the study: 1) spectral analysis by laser-luminescence method to determine the uranium content in samples; 2) atomic emission spectroscopy for the general estimation of concentrations of chemical elements in samples; 3) X-ray fluorescence analysis to determine the chemical composition of samples and its trace elements; 4) electron microprobe analysis to determine the morphology of mineralization and the chemical composition of uranium minerals.*

*Among the Tasiast-Tijirit terrane rocks the increased uranium content was found in the following rock associations: pegmatites and granites; ferruginous quartzites within the banded iron formation; calcretes in sedimentary rocks.*

*According to the results of field and laboratory studies, the main factors of the localization of uranium mineralization in calcretes of the Oum-Dherua area were established. The main geological, physical and chemical conditions essential for the formation of uranium mineralization of the calcrete type within the study region were established.*

*It was found that granites and pegmatites could provide source of uranium for ore mineralization in sedimentary formations, such as surficial and calcrete types. The latter are studied and mined quite intensively in the world including the Reguibat Shield.*

*The study results show the high potential for prospecting and exploration of new uranium occurrences within the Tasiast-Tijirit terrane.*

*Keywords: uranium mineralisation, granites, pegmatites, calcrete, Reguibat Shield.*

В. Сидорчук, вед. инж.,  
E-mail: sydvit@gmail.com,  
Институт геохимии, минералогии и рудообразования имени М.П. Семененка НАН Украины,  
Пр. Акад. Палладина, 34, г. Киев, 03680, Украина;  
В. Загнитко, д-р геол.-минерал. наук, проф.,  
E-mail: zagnitkow@i.ua,  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, УНИ "Институт геологии",  
ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина

## ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ УРАНОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРЕЙНА ТАЗИАСТ-ТИДЖИРИТ, РЕГИБАТСКИЙ ЩИТ

*Регибатский щит является территорией активной разведки урана, и за последние десятилетия в его пределах было открыто около 80 рудопроявлений. Исследования проводились в пределах террейна Тазиаст-Тиджирит, который представляет собой северо-западную часть архейского блока Регибатского щита. Породы данного террейна имеют мезоархейский возраст. Основными типами пород являются мигматиты, гнейсы и амфиболиты, зеленокаменные ассоциации, интрузии гранитоидов и проявления пегматитов.*

*Для выполнения лабораторных исследований из коренных пород террейна Тазиаст-Тиджирит были отобраны образцы пегматитов, гранитоидов, железистых кварцитов и рыхлых отложений, которые имели повышенный радиационный фон по результатам наземной радиометрической съемки. В ходе работы были использованы следующие виды лабораторных исследований: 1) спектральный анализ лазеро-люминисцентным методом для определения содержания урана в пробах; 2) атомно-эмиссионный спектральный анализ для оценочного определения концентраций химических элементов в пробах; 3) рентген-флуоресцентный анализ для определения химического состава проб и элементов-примесей; 4) рентгеноспектральный (микронзондовый) анализ для определения морфологии зерен и элементного состава урановых минералов.*

*Среди пород террейна Тазиаст-Тиджирит повышенное содержание урана было обнаружено в следующих ассоциациях пород: пегматиты и гранитоиды; железистые кварциты в пределах железо-кремнистой формации; калькреты в осадочных породах чехла.*

*По результатам полевых и лабораторных исследований были определены особенности локализации урановой минерализации в калькретах участка Оум-Деруа. Были прослежены основные геологические и физико-химические условия формирования, необходимые для образования уранового оруденения калькретового типа в пределах региона исследований.*

*Установлено, что гранитоиды и пегматиты могли быть источником урана, необходимого для формирования урановой минерализации в осадочных формациях, например песчаных и калькретовых. Последние довольно активно изучаются и добываются в мире, в частности, в пределах Регибатского щита.*

*Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале террейна Тазиаст-Тиджирит для поиска и разведки новых урановых рудопроявлений.*

*Ключевые слова: урановое оруденение, гранитоиды, пегматиты, калькреты, Регибатский щит.*