

О. І. Лукієнко, В. П. Янченко

"МІМІКРИЧНІ" МЕТАГРАВЕЛІТИ В АМФІБОЛІТОВИХ ПРОТЕРОЗОЙСЬКИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА*(Рекомендовано д-ром геол.-мінерал. наук Л. С. Галецьким)*

Рассмотрено на примере стebenнской свиты (нижний протерозой на Украинском щите) проблему генезиса довольно неоднозначных петрографических образований – метаморфизованных в амфиболитовой фации своеобразных гравелитоподобных пород, которые состоят из метаморфизованного и пластически деформированного цемента и не деформированных реликтовых кварц-полевошпатовых зерен псефитовой размерности. Показано, что эти породы сформировались по осадочным гравелитам путем не полной их метаморфизации в результате слабых деформаций.

Considered on the example of stebnynska svita (lower Proterozoic) genesis of the problem of ambiguous petrographic formations – metamorphosed in the amphibolite facies of gravelitelike rocks, which consist of metamorphic and plastic deformation cement and no deformation of quartz-feldspar grains of psephitic dimension. It is shown that these rocks were formed by sedimentary gravelite by not complete metamorphism as a result of a weak deformations.

Стан проблеми

Термін *мімікрія* (наслідування, маскування) – зоологічний і вперше введений Бейстом у XIX ст. для позначення деяких випадків зовнішньої подібності між різними видами тварин, рослин та неживими предметами [3, 5]. У даній статті цей термін використано для позначення гірських порід, які при метаморфізмі повністю або частково змінюють мінеральний склад і одночасно успадковують від вихідних порід гранулометричну (за розміром зерен реликтових та новоутворених мінералів) структуру. Наприклад, до "мімікрічних" утворень належать крупнозернисті, гравелітоподібні метаосадкові породи, які складаються із реликтових зерен псамітової розмірності та перекристалізованого цементу. На Українському щиті подібні за структурою й формуванням (без вживання терміну "мімікрічна") виділені і детально досліджені Є. М. Лазьком, В. П. Кирилюком, А. О. Сівороним і Г. М. Яценком у метаосадкових породах стebenнської світи (стратиграфічні аспекти даної світи раніше були розглянуті В. Н. Кобзарем та ін.) [1], що відслонюється в західній частині с. Стебне (Черкаська область) вздовж р. Вільшанка (права притока р. Гнилий Тікич) та в штучному кар'єрі (рис. 1).

Ці дослідники вважають, що метагравеліти вказаної світи виникли при мета-

морфізмі осадкових порід з відповідною структурою в умовах амфіболітової фації. До таких порід вони віднесли окремий тип біотитових гнейсів, що містять великі за розмірами (до 2 см) та круглі й овальні за формою зерна кварцу та польових шпатів.

Слід зазначити, що у розробників та прихильників "метаосадової" точки зору на природу гравелітоподібних порід стebenнської світи немало опонентів (головним чином в усних дискусіях) із протилежною точкою зору. Як аргумент висувається твердження, що метаморфічні перетворення при регіональному метаморфізмі обов'язково повинні були б призвести до повної зміни мінерального складу (гомогенізації системи) і тому аж ніяк не могли успадковувати первинні текстурно-структурні особливості вихідних для них порід. Крім того, деякі дослідники приймають гравелітоподібні породи такого типу як тектоніти і "прив'язують" їх до тектонічних структур, що розвинені у стebenнській світі.

Як докази метаосадкового походження гравелітоподібних порід стebenнської світи Є. М. Лазько та його співавтори наводять такі факти:

1. Наявність у метаморфизованих породах цієї світи тіньової ритмічної паралельної та косої шаруватості (рис. 2, 1).

2. Наявність звичайних для теригенних осадкових товщ кармано- й лінзоподібних уособлень тонкозернистих порід серед крупнозернистих (рис. 2, 2).



Рис. 1. Старий кар'єр у с. Стебне Черкаської області. Відслонені шаруваті метаморфізовані осадові породи стебнинської світи. Світле в центрі – січна жила калішпатових гігантозернистих пегматитів

3. Наявність пошарових складок волочіння, що, на погляд цих дослідників, виникли на стадії літогенезу і як тіньові збереглися при метаморфізмі осадових порід.

4. Хімізм цих метаморфічних порід за порівняльними характеристиками відповідає осадовим породам.

5. Присутність у метаморфізованих породах нерівноважних реліктових мінеральних фаз.

Результати тектонофаціальних досліджень та їх обговорення

Автори даної статті поділяють точку зору відмічених дослідників про подвійне походження гравелітоподібних порід стебнинської світи – спочатку осадове на стадії літогенезу та наступне метаморфогенне в умовах амфіболітової фації – і наводять додаткові факти, які отримані за результатами тектоно-



Рис. 2. Косе зчленування шарів метаморфізованих піщано- та гравелітоподібних порід 1 – деталь такого зчленування; 2 – гніздоподібні уособлення тонкозернистого матеріалу (біотитових мікросланцюватих гнейсів)

фаціальних досліджень [4]. Зокрема, такі дослідження показали, що формування гравелітоподібних порід стебнинської світи, які нами визначені як "мімікричні", здійснювалося шляхом літологічно вибіркової і в окремих породах неповної (незакінченої) метаморфічної перекристалізації осадових порід при певному впливу на цей процес пластичної зсувної деформації (стресу). Ці породи на дослідженому об'єкті сформувалися у три етапи: *першого* – первинноепізонального (синлітифікаційного, дومتаморфічного), *другого* – катазонального (синметаморфічного з РТ-умовами амфіболітової фації) та *третього* – вторинно-епізонального (постметаморфічного).

На *першому етапі* внаслідок седиментогенезу та літифікації утворилися вихідні для наступної метаморфізації осадові породи й у тому числі гравеліти з косою шаруватістю. На цьому ж етапі на відзначеному об'єкті утворилася крутопадаюча (азимут падіння 95° під кутом $70-90^\circ$) монокліналь, ускладнена на окремих ділянках стисненими пошаровими складками волочіння, а також мікросруктурами розлінзування, обертання, притуляння (рис. 2–4). Відмічені складки при цьому представлені двома пакетами потужністю відповідно до 2,5 м та до 0,3 м. Азимут падіння осьової поверхні цих структур просторово узгоджується із крутим падінням монокліналі. Ці складки сильно стиснені, деякі з них наближені до ізоклінальних. Рівень дислокаційних перетворень порід у цих складках та монокліналі високий і відповідає тектонофаціям (ТФ) VII – IX (за десятибальною шкалою [2]).

Тектонофаціальні дослідження свідчать, що ця моноклінальна структура та складки ніякого відношення до метаморфізації осадових порід не мають. Вони утворилися до прояву цього процесу, на що вказує відсутність, за деякими винятками, директивних структур (кліважу, сланцюватості) у метаморфізованих породах, звичайно ж обов'язкових для порід, які зазнали великих деформацій на стадії метаморфізації. Тобто є підстави вважати, що монокліналь та складки є тінювими у товщі метаморфізованих осадових порід стебнинської світи.

На *другому етапі* відбулася метаморфізація осадових порід і в тому числі утворення "мімікричних" гравелітоподібних порід в РТ-умовах, що відповідають амфіболітовій

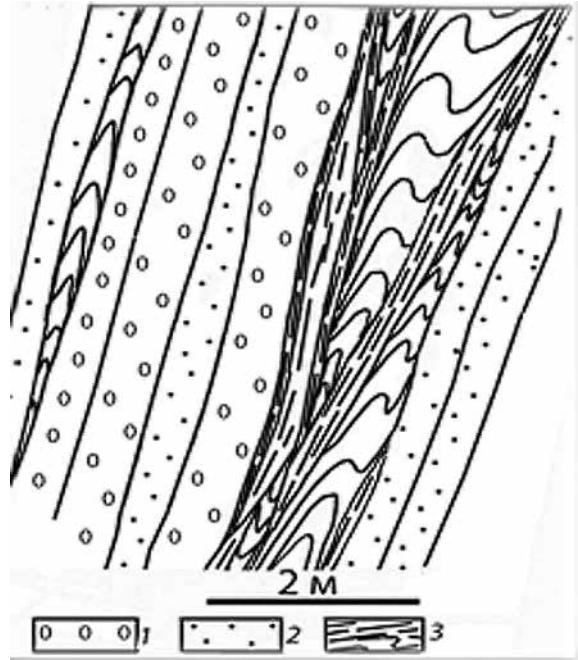


Рис. 3. Літологічно вибірні міжшарові складки волочіння шарів дрібнозернистих метаосадових порід (3) серед метапісковиків (2) і метагравелітів (1)



Рис. 4. Складочки волочіння, що сформувалися на стадії літогенезу і збереглися у вигляді тінювих дислокаційних утворень


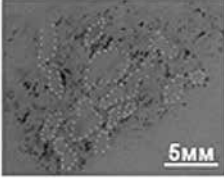
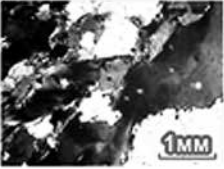
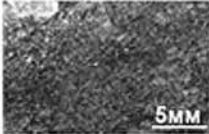
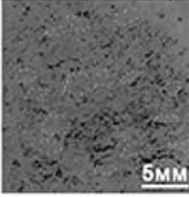
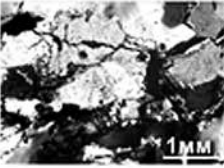
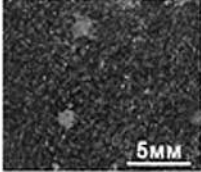
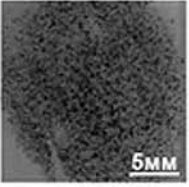
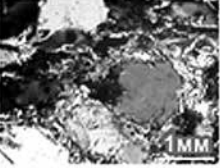
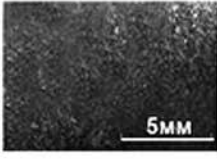
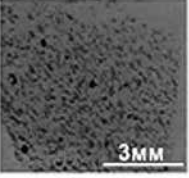
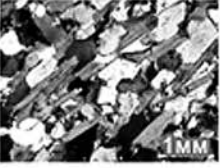
№:	Макрознімки	Фото тонких пластинок	Фото шліфів
1			
2			
3			
4			

Рис. 5. Текстури (ліворуч та в центрі) та структури (праворуч) метаморфізованих осадових порід стебнинської світи

1, 2 – несланцюваті "мімікринні" метагравеліти (білим крапом виділені гравійні зерна кварцу та польових шпатів); 3 – метапісковики (грубосланцюваті біотитові гнейси), 4 – метаалевроліти з кристалізаційною сланцюватістю біотитові гнейси

фації (рис. 5). Цей процес здійснювався на фоні дуже малих й до того ж диференційованих деформацій, які помітні в породах, але практично не спостерігаються на макрорівні. Прояв таких деформацій обмежувався літологічно вибірковою пошаровою пластичною течією порід та в незначних масштабах мікробудинажем і птигматизацією окремих шарів.

Ступені вибіркової деформованості метасадових порід відображені поряд на діаграмах орієнтування великої осі (*a*) видовжених зерен мінералів у метаморфізованих породах щодо загального падіння шарів (рис. 6). Характер візерунків на цих діаграмах свідчить, що тонкозернисті породи (*a*) і частково середньозернисті (*b*) зазнали відносно найбільших пластичних деформацій, а їх структурна організація близька до тектонітів, тоді як метагравеліти мають майже ізотропну таку ор-

ганізацію (*b*). В той же час спостерігається просторова узгодженість відзначених деформаційних перетворень порід із масштабами їх мінеральних змін: чим ці перетворення більші, тим ефективніше проявлена метаморфізація (рис. 5, 6). Так, серед метасадових порід відносно найбільш метаморфізовані тонко- та середньозернисті породи (рис. 5, 4). Вони несуть кристалізаційну сланцюватість і до того ж мінерально змінені майже на 100%. Ці породи за гранулометричним складом відповідають тонкозернистим біотитовим гнейсам. Зерна породоутворюючих мінералів у них мають досить однорідні розміри (в середньому 0,4 мм) і дещо витягнуту форму. Другими за інтенсивністю метаморфізації йдуть середньозернисті породи (метапісковики). У них в якості реліктових зберігаються лише окремі крупні, псефітові за розміром зерна кварцу (рис. 5, 3).

В той же час у метагравелітах (рис. 5, 1, 2) пластичну деформацію й мінеральну перекристалізацію зазнав лише цемент (як відносно найменш в'язкий компонент породи), тоді як зерна псефітової розмірності в основному зберегли свої первинний склад та геометричну форму й розміри (до 20 мм). Такі зерна в метагравелітах представлені кварцом та польовими шпатами. Вони мають округлу та овоїдну, *явно схожу на обкатану*, форму. Охоплюють близько 30% об'єму породи. За ступенями внутрішнього упорядкування такі породи близькі до ізотропних (рис. 6, в). Сланцюватість у них проявлена тільки в цементі.

На вторинноепізональному (постметаморфічному) етапі дислокаційні перетворення мали яскраво виражений крихкий характер. Породи поділені крихкими тріщинами на блочки розміром від 0,5 м до перших метрів. Частина таких тріщин залікована жильними тілами червоних пегматитів, а також несе дзеркала ковзання. Орієнтовані вони довільно й січуть зазначену вище тінюву шаруватість. Ніяких структурно-текстурних і мінеральних перетворень порід на цьому етапі не було.

Висновки

Наведені на прикладі стебнинської світи (нижній протерозой) дані про реологічні умови та механізми формування "мімікринних" метагравелітів в умовах амфіболітової фації дають підстави вважати, що подібні утворення сформувалися в два етапи: перший – первинноепізональний (дометаморфічний, синлітифікаційний), на якому відбулося утворення кластичних осадових порід і в тому числі гравелітів, та другий – метаморфогенний в РТ-умовах амфіболітової фації, на якому ці ж осадові породи зазнали мінеральної перекристалізації, узгодженої з мінеральним складом та гранулометричною структурою вихідних порід. Крім того, є підстави вважати, що такий процес, поряд із впливом РТ-умов зазначеної фації, стимулювався пластичною зсувною деформацією. При цьому повну мінеральну перекристалізацію зазнали тільки відносно найсильніше пластично деформовані тонкозернисті породи, тоді як гравелітоподібні породи метаморфічну й

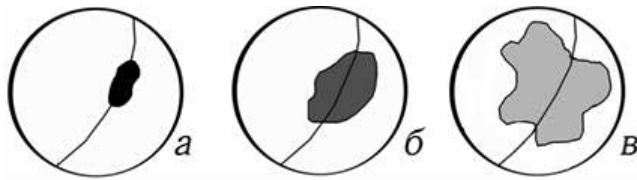


Рис. 6. Орієнтування осі *a* видовжених зерен мінералів у метаморфізованих породах стебнинської світи щодо загального падіння шарів:

a – тонкозернисті; *б* – середньозернисті; *в* – грубозернисті метаосадові породи (лінії на графіку – падіння порід)

дислокаційну переробку зазнали тільки частково. Таким чином, все наведене свідчить, що формування "мімікринних" порід є результатом збігу обставин: першої – наявності РТ-умов, що відповідають амфіболітової фації, другої – присутності вихідних для метаморфізації осадових порід із псефітовою структурою та третьої – слабкої, обмеженої охопленням тільки цементу, пластичної деформації таких порід.

Список літератури

1. Лазько Е. М., Кирилюк В. П., Сиворонов А. А., Яценко Г. М. Нижній докембрій западної частини Українського щита (возрастные комплексы и формации). – Львов: Выща шк., 1975. – 239 с.
2. Лукієнко О. І., Кравченко Д. В., Сухорада А. В. Дислокаційна тектоніка та тектонофації докембрію Українського щита. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2008. – 279 с.
3. Природа науки. Мимикрия [Электронный ресурс] – <http://elementy.ru/trefil/21171>.
4. Янченко В. П. Генетична типізація та реологічні механізми формування конгломератоподібних утворень метаморфічних комплексів Українського щита (на прикладі Волинського та Росинсько-Тикицького мегаблоків): Дис. ... канд. геол. наук: 04.00.01 / Київ. нац. ун-т імені Тараса Шевченка. – К., 2011. – 153 с.
5. Ceccarelli F. S., Crozier R. H. Dynamics of the evolution of Batesian mimicry: molecular phylogenetic analysis of ant-mimicking Myrmarachne (Araneae: alticidae) species and their ant models // J. Evolutionary Biology. – 2007. – Vol. 20 (1). – P. 286–295.

Київ. нац. ун-т
імені Тараса Шевченка,
Київ
E-mail: yanchen@ukr.net

Стаття надійшла
03.03.12