

<https://doi.org/10.15407/mineraljournal.41.02.095>

УДК 550.93:551.71/.72

Л.М. Степанюк¹, О.В. Грінченко²

¹ Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
ім. М.П. Семененка НАН України
03142, м. Київ, Україна, пр-т Акад. Палладіна, 34
E-mail: stepaniuk@nas.gov.ua

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Навчально-науковий інститут „Інститут геології“
03022, м. Київ, Україна, вул. Васильківська, 90
E-mail: alexgrin@univ.kiev.ua

ДЕЯКІ ДИСКУСІЙНІ ПИТАННЯ СТРАТИГРАФІЇ ПОБУЖЬКОГО ГРАНУЛІТОВОГО КОМПЛЕКСУ

У статті підняті деякі проблемні питання стосовно розчленування гранулітової асоціації Побужжя, зокрема первинної природи деяких петротипів основних петропарагенезисів, розглянутих у статті співробітників Львівського національного університету імені Івана Франка В.П. Кирилюка, М.І. Богданової, О.І. Савіної "Петропарагенезиси и возможная природа суперкрудальных формаций побужского гранулитового комплекса (западная часть Украинского щита). Статья 2. Петропарагенезиси суперкрудальных формаций и типоморфные признаки петротипов". Зокрема, наголошено на метасоматичній природі лейкогранулітового петропарагенезису (лейкогранулітова формація), спростовано твердження про корінні відмінності гіперстенвмісних гнейсів, поширених північніше с. Завалля (глиноземисто-базитової формації) та вихідних порід, поширених у районі м. Гайворон (ендербіто-гнейсова формація). Обґрунтовано неправомірність переведення глиноземисто-базитової формації у ранг стратиграфічного підрозділу (сальківська світа), через наявність у складі цієї формації метасоматичних та інтрузивно-магматичних утворень.

Ключові слова: гранулітова асоціація, суперкрудальна формація, метасоматоз.

У попередній короткій статті (Мінерал. журн. 2019. 41, № 1. С. 71–73) ми висловили декілька зауважень стосовно правомірності ототожнення геологічних розрізів, побудованих на результатах польових спостережень, зі стратиграфічними розрізами і щодо парадигми виділення петропарагенезисів (у роботі [6]). У цій публікації здійснено спробу обговорити проблемні питання розчленування гранулітової асоціації Побужжя, зокрема первинної природи деяких петротипів основних петропарагенезисів, що викладені у наступній роботі В.П. Кирилюка, М.І. Богданової, О.І. Савіної "Петропарагенезиси и возможная природа суперкрудальных формаций побужского гранулитового комплекса (западная часть Украинского щита). Статья 2. Петропарагенезиси суперкрудаль-

ных формаций и типоморфные признаки петротипов".

Немає потреби обговорювати сумнівну доказовість застосованих у статті [6] діаграм М.П. Семененка та $A - C - FM$ для з'ясування природи порід різних формацій. Лише зазначимо таке. Як доказ істотних відмінностей між породами кислого складу (ендербітоїдами) "гнейсового петротипа" ендербіто-гнейсової та глиноземисто-базитової формації, у [6] наведено: "Недавно четкие отличия гиперстенсодержащих гнейсов глиноземисто-базитовой формации, обнажающихся в карьерах Казачий Яр и Одесский, и сходных пород окрестностей г. Гайворон, принадлежащих эндербито-гнейсовой формации, показали И.М. Лесная и В.Б. Соболев [21]. По их данным эти образования, которые они называют "эндербитами гайворонского комплекса", "различаются как по облику, химичес-

кому составу, геохимии, так и по составу и изотопному возрасту цирконов". В эндебритах из карьеров Казачий Яр и Одесский, в отличие от эндебритов Гайворонского карьера, установлены более низкие содержания SiO_2 (66,14 и 72,61 % соответственно), и более высокие — Al_2O_3 (16,14 и 13,8 % соответственно). Для них характерны и более высокие значения содержания хрома, никеля и ванадия. Различаются по облику, а также по содержанию урана и гафния цирконы сравниваемых образований".

По-перше, в цитованих тезах доповіді І.М. Лісна і В.Б. Соболев [10] відмінності дають для ендебритів, а не для гіперстеневих гнейсів. По-друге, ендебрітогнейси (гіперстеневі плагіогнейси) в районі с. Завалля характеризуються значною мінливістю "Главными особенностями этих пород ... является неоднородность состава, которая выражается в полосчатой текстуре — светлые полосы перемежаются с темными, обогащенными железомagneзиальными силикатами, и неоднородностью состава — от диоритов до плагіогранитов (табл. 1), как вкрест простирания, так и по простиранию без закономерного распределения перечисленных разновидностей пород" [8]. За нашими даними [13] та даними [3, 8], вміст SiO_2 в ендебрітогнейсах (гіперстеневих плагіогнейсах) північніше с. Завалля варіює від 51 до 78 %.

Зазначимо, що ми жодним чином не проти виділення формацій чи побудови геологічних карт на основі формацій. Ми категорично проти ототожнення формацій зі світами, тобто надання їм статусу стратиграфічних підрозділів.

Найбільше заперечень ми маємо до виділення лейкогранулітової формації та правомірності переведення її в ранг стратифікованого підрозділу — зеленолевадівської світи. Не вдаючись до обговорення природи порід, що складають "главный лейкогранулитовый петропарегенезис", оскільки це досить детально обговорено в роботі [11], зупинимось на деяких протиріччях із другорядними членами. Так, за [6], "К верхней части лейкогранулитовой формации приурочены тела, принадлежащие еще одному второстепенному метабазит-метаультрабазитовому петропарегенезису. Они представлены ультраосновными перидотитовыми и пироксенитовыми (метаультрабазитами) и основными двупироксеновыми и роговообманково-пироксеновыми (метабазитами) кристаллическими сланцами ... среди них возможны как пластовые интрузии, так и первичные вулканические зале-

жи". Акцентуємо увагу: не де-небудь, а саме "К верхней части лейкогранулитовой формации" і лише до неї. Виникає запитання: що це за унікальна товща, що в її верхній частині, і лише у верхній, розташовані як інтрузивні тіла, так і ефузивні? Формування цих різнофаціальних порід протікає на відстані як мінімум в декілька кілометрів по вертикалі (в розрізі). Протиріччя зникає, якщо дотримуватися точки зору [11—13] про метасоматичну природу головного лейкогранулітового петропарегенезису та його формування в результаті тектонічних деформацій у зонах глибинних розломів. У цьому випадку цілком логічно, що на глибинних рівнях зони розлому будуть формуватися інтрузивні тіла, а вулканічні утворення накопичуватимуться на тому ж "стратиграфічному рівні формації"* , але на поверхні Землі.

Якщо пофантазувати, то формування порід лейкогранулітової формації можна описати так. Десь у середині палеопротерозою (близько 2,1 млрд рр. тому) архейський (Побузький) кратон, складений породами гранулітової асоціації (вочевидь палеоархейської тиврівської товщі та супутніми їй плагіогранітоїдами) був розбитий глибинними розломами, в результаті чого утворилися декілька грабенів, де і накопичилися теригенні породи (кошаро-олександрівська товща). У результаті продовження тектонічних деформацій прибортові частини зазнали структурно-метаморфічних перетворень, на тлі накладених метасоматичних змін (кремній-калієвий метасоматоз). Гіперстенвмісні плагіогнейси і плагіогранітоїди були перетворені на біотитові і граніт-біотитові лейкократові гнейси лейкогранулітового петропарегенезису. По глибинних розломах у верхні шари надходили ультраосновні та основні магми, які вкорінювалися не лише в лейкогрануліти, але і в породи високоглиноземисто-кварцитової формації. В усякому разі для Капітанської інтрузії "Вмещающими породами ... с западной стороны (лежащего блока) являются глиноземистые кварциты с силлиманитом, кордиеритом, гиперстеном, марганцовистым гранатом (кошаро-александровская свита ?), а в центральной части — чередование перидотитов и кальцифиров..." [1, с. 85].

* Зважаючи, що розломи мають близьке до вертикального падіння, як і переважно залягання основних структурно-текстурних елементів гранулітової асоціації Побужжя.

Анізотропія (неоднорідність, неоднаковість) прояву тектонічних деформацій і, відповідно, процесів метасоматозу призводить до того, що серед метасоматитів залишаються окремі блоки та лінзи незмінених (слабкозмінених) материнських порід ендербіто-гнейсової формації, цим і пояснюється що *"...по всему разрезу встречаются породные тела гнейсово-кристаллосланцевого петропарагенезиса нижежающей эндебито-гнейсовой формации — гиперстенсодержащие плагиогнейсы и кристаллические сланцы"* [6]. Саме такий перехід від порід тиврівської товщі до біотитових гнейсів "зеленолевадівської" товщі) можна спостерігати в південній частині кошароолександрівського кар'єру і південніше в берегових відслоненнях лівого борту р. Південний Буг [12, 13]. Найбільш потужно процеси кремній-калієвого метасоматозу проявилися у віковому інтервалі 2031—2025 млн рр. тому, саме такий вік мають монацити біотитових гнейсів, поширених у районі с. Кошаро-Олександрівка, с. Зелена Левада та південніше Гайворонського кар'єру — ділянках розвитку лейкогранулітової формації [11].

Багато зауважень ми маємо щодо правомірності переведення ритмічно-шаруватої глиноземисто-базитової формації в ранг світи (сальківська). Як формація = породна асоціація має право на існування, оскільки таке геологічне утворення добре відслонене долиною р. Південний Буг між селами Хашувате та Завалля. Водночас за канонами, наведеними в роботі Є.М. Лазько та ін. [7], *"При выделении формаций недостаточно просто констатировать наличие парагенетических связей между породами — необходимо их доказывать"* [7, с. 27], а це не завжди виконано. Насамперед це стосується евлізитів і значної частини пластоподібних тіл основних кристалосланців, що є двома із чотирьох основних петротипів формації. Евлізити *"...приурочены головным чином до чітко ритмічно побудованих чотирьохкомпонентних товщ, в яких вони займають закономірну позицію на границі асиметричних (односторонніх) ритмів між основними кристалічними сланцями та гранатовими гнейсам"* [5, с. 161], найвірогідніше були сформовані в результаті біметасоматозу, що визнають і автори [2]. Тобто евлізити не є стратигенними утвореннями! Значна частина основних кристалосланців (амфібол-двопіроксенові, двопіроксенові, біотит-двопіроксенові) є метаморфізованими жильними тілами габброїдів, вперше описаними як баєрбахіти [4],

які також не можуть бути в парагенезисі зі стратигенними утвореннями. Розташовані поруч — так, але вони вкорінилися значно пізніше, у вже метаморфізовані стратифіковані утворення.

Ми маємо великі сумніви стосовно первинноосадової природи метапелітового петротипу, представленого *"гранатовыми, биотит-гранатовыми и силлиманит-гранатовыми гнейсами"*, для яких вірогіднішою є літогенна природа [6]. Структура гнейсів *"...часто гранулитовая, обусловленная вытянутыми в поперечных срезах пластинчатыми зернами кварца"*, утворення якої, найвірогідніше, пов'язано з тектонічними деформаціями. У південній частині Одеського кар'єру метасоматична природа жили, складеної гранатовим гнейсом (лейкократовим гранулітом), за січним характером контактів по відношенню до елементів внутрішньої упорядкованості вмісних ендербітогнейсів, є очевидною [9].

Таким чином, якщо вилучити зі складу ритмічно-шаруватої глиноземисто-базитової формації біметасоматичні (евлізити), інтрузивні (частина основних кристалосланців) та метасоматичні (лейкократові грануліти, біотитові та біотит-гранатові гнейси та кристалічні сланці), то залишиться виключно ендербіто-гнейсовий петропарагенезис. Гнейсовий петротип якого хоч і має, на думку авторів [6], *"четкие отличия гиперстенсодержащих гнейсов глиноземисто-базитовой формации, обнажающихся в карьерах Казачий Яр и Одесский, и сходных пород окрестностей г. Гайворон"*, але головна, на наш погляд, їхня відмінність полягає у вмісті K_2O . Так, у плагіогнейсах Гайворонського кар'єру і південніше, вміст K_2O часто перевищує 2 %, тоді як в кар'єрах західніше с. Завалля він зрідка досягає 1 % [3, 8, 13]. Це обґрунтовано можна пояснити привнесенням калію. Масштабніші прояви процесів кремній-калієвого метасоматозу призвели до формування біотитових і гранат-біотитових гнейсів т. зв. лейкогранулітової формації, поширеної південніше, за межами Гайворонського кар'єру.

Таким чином, з виділенням описаних у роботі [6] формацій як самостійних геологічних (але жодними чином не стратиграфічних) тіл, із деякими зауваженнями стосовно природи частини її головних та й другорядних членів, можна погодитися, але переведення їх у ранг стратиграфічних підрозділів (світ) є неправильним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анциферов А.В., Шеремет Е.М., Глевасский Е.Б., Кулик С.Н., Есипчук К.Е., Пигулевский П.И., Кривдик С.Г., Бурахович Т.К., Анциферов В.А., Сетая Л.Д., Николаев Ю.И., Николаев И.Ю., Безвинный В.П., Гаценко В.А. Геолого-геофизическая модель Голованевской шовной зоны Украинского щита. Донецк: Вебер, 2008. 308 с.
2. Бобров А.Б., Кирилюк В.П., Гошовский С.В., Степанюк Л.М., Гурский Д.С., Лысак А.М., Сиворонов А.А., Безвинный В.П., Зюльцле В.В., Приходько В.Л., Шпыльчак В.А. Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита — европейский эталон. *Путевод. геол. экскурсий Междунар. науч.-практ. конф. (31 мая—4 июня 2010 г., УкрГГРИ)*. Киев, 2010. 160 с.
3. Есипчук К.Е., Орса В.И., Щербак И.Б., Шеремет Е.М., Скобелев В.М., Рябоконь В.В., Галецкий Л.С., Панов Б.С. Гранитоиды Украинского щита: петрохимия, геохимия, рудоносность. Киев: Наук. думка, 1993. 232 с.
4. Иванушко А.С., Виноградов Г.В., Зайцева А.Н. Состав и структурное положение даек беербахитов Хашевато-Завальевского района (Украинский щит). *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1970. № 11. С. 56—62.
5. Кирилюк В.П. Ще раз про проблеми стратиграфії побужького гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Стаття 2. Співвідношення світ побужького стратиграфічного комплексу. *Зб. наук. праць УкрДГРІ*. 2015. № 3. С. 147—168.
6. Кирилюк В.П., Богданова М.И., Савина Е.И. Петропарагенезисы и возможная природа суперкрупных формаций побужьского гранулитового комплекса (западная часть Украинского щита). Стаття 2. Петропарагенезисы суперкрупных формаций и типоморфные признаки петротипов. *Мінерал. журн.* 2019. **41**, № 2. С. 79—94. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.41.02.079>
7. Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М. Нижний докембрий западной части Украинского щита (возрастные комплексы и формации). Львов: Вища шк., 1975. 239 с.
8. Лесная И.М. Геохронология чарнокитоидов Побужья. Киев: Наук. думка, 1985. 133 с.
9. Лесная И.М., Плоткина Т.Э., Степанюк Л.М., Бартницкий Е.Н. Возрастные этапы формирования мафит-эндербитовой ассоциации Побужья. *Геохимия и рудообразование*. 1995. № 21. С. 56—69.
10. Лесная И.М., Соболев В.Б. Гетерогенность эндербитов Гайворонского комплекса Украинского щита. *Тез. докл. науч. конф. (Киев, 27 мая—1 июня 2013 г., ИГФМ НАН Украины)*. Киев, 2013. С. 86—87.
11. Пономаренко А.Н., Гинтов О.Б., Степанюк Л.М. О так называемой "лейкогранулитовой формации" и "зеле-нолевадовской свите" раннего докембрия Украинского щита. *Геофиз. журн.* 2018. **40**, № 5. С. 47—70.
12. Степанюк Л.М. Метасоматична природа біотитових та біотит-гранатових гнейсів Середнього Побужья. *Допов. НАН України*. 1997. № 1. С. 133—136.
13. Степанюк Л.М. Геохронологія докембрію західної частини Українського щита (архей — палеопротерозой): дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2000. 382 с.

Надійшла 14.03.2019

REFERENCES

1. Antsiferov, A.V., Sheremet, E.M., Glevassky, Ye.B., Kulik, S.N., Esipchuk, K.E., Pigulevsky, H.I., Kryvdik, S.G., Burakhovich, T.K., Antsiferov, V.A., Setaya, L.D., Nikolaev, Yu.I., Nikolaev, I.Yu., Bezvynnyi, V.P. and Gatsenko, V.A. (2008), *Geological and geophysical model of the Golovanevskaya suture zone of the Ukrainian Shield*, Veber press, Donetsk, UA, 308 p.
2. Bobrov, A.B., Kyrylyuk, V.P., Hoshovskyi, S.V., Stepanyuk, L.M., Hurskyi, D.S., Lysak, A.M., Sivoronov, A.A., Bezvynnyi, V.P., Ziultsle, V.V., Prykhodko, V.L. and Shpylchak, V.A. (2010), *Putevoditel heoloh. ekskursiy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 31 maia - 4 iyunia, UkrSGRI*, Kyiv, UA, 160 p.
3. Esipchuk, K.E., Orsa, V.I., Shcherbakov, I.B., Sheremet, E.M., Skobele, V.M., Riabokon, V.V., Galetskyi, L.S. and Panov, B.S. (1993), *Granitoidy Ukrainskoho shchita: petrokhimiya, geokhimiya, rudonosnost*, Nauk. dumka, Kyiv, UA, 232 p.
4. Ivanushko, A.S., Vinogradov, G.G. and Zaitseva, A.N. (1970), *Proc. SSSR Acad. Sci., Geolog. series*, No. 11, RU, pp. 56-62.
5. Kyrylyuk, V.P. (2015), *Scientific proc. UkrSGRI*, No. 3, Kyiv, UA, pp. 147-168.
6. Kyrylyuk, V.P., Bogdanova, M.I. and Savina, E.I. (2019), *Mineral. Journ. (Ukraine)*, Vol. 41, No. 2, Kyiv, UA, pp. 79-94. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.41.02.079>
7. Lazko, E.M., Kyrylyuk, V.P., Sivoronov, A.A. and Yatsenko, G.M. (1975), *Lower Precambrian of the western Ukrainian Shield (age complexes and formations)*, Vyshcha shkola, Lviv, UA, 239 p.
8. Lesnaia, I.M. (1985), *Geokhronologiya charnokitoidov Pobuzhia*, Nauk. dumka, Kyiv, UA, 133 p.
9. Lesnaia, I.M., Plotkina, T.E., Stepanyuk, L.M. and Bartnitsky, E.N. (1995), *Geochemistry and Ore formation*, No. 21, Kyiv, UA, pp. 56-69.
10. Lesnaia, I.M. and Soble, V.B. (2013), *Tez. dokl. nauch. konf., 27 maia - 1 iyunia, N.P. Semenenko IGMOF NAS Ukrainy*, Kyiv, UA, pp. 86-87.
11. Ponomarenko, A.N., Gintov, O.B. and Stepanyuk, L.M. (2018), *Geophysical journ.*, Vol. 40, No. 5, Kyiv, UA, pp. 47-70.
12. Stepanyuk, L.M. (1997), *Dopov. NAN Ukrainy*, No. 1, Kyiv, UA, pp. 133-136.
13. Stepanyuk, L.M. (2000), *Geochronology of the Precambrian of the Western Part of the Ukrainian Shield (Archaean — Paleoproterozoic)*, D. Sc. Thesis dissertation, Kyiv, UA, 382 p.

Received 14.03.2019

Л.М. Степанюк ¹, А.В. Гринченко ²

¹ Інститут геохімії, мінералогії і рудообразования
им. Н.П. Семененко НАН України
03142, г. Київ, Україна, пр-т Акад. Палладина, 34
E-mail: E-mail: stepaniuk@nas.gov.ua

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Учебно-научний інститут "Інститут геології"
03022, г. Київ, Україна, ул. Васильківська, 90
E-mail: alexgrin@univ.kiev.ua

НЕКОТОРЫЕ ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ ПОБУЖСКОГО ГРАНУЛИТОВОГО КОМПЛЕКСА

В статье подняты некоторые проблемные вопросы, касающиеся расчленения гранулитовой ассоциации Побужья, в частности, первичной природы некоторых петротипов основных петропарагенезисов, рассмотренных в статье сотрудников Львовского национального университета имени Ивана Франко В.П. Кирилюка, М.И. Богдановой, Е.И. Савиной "Петропарагенезисы и возможная природа суперкрупных формаций побужского гранулитового комплекса (западная часть Украинского щита). Статья 2. Петропарагенезисы суперкрупных формаций и типоморфные признаки петротипов". В частности, акцентировано внимание на метасоматической природе лейкогранулитового петропарагенезиса (лейкогранулитовая формация), опровергнуто утверждение о коренном отличии гиперстеносодержащих гнейсов, распространенных севернее с. Завалье (глиноземисто-базитовая формация) и исходных пород из окрестностей г. Гайворон (эндербито-гнейсовая формация). Обосновывается неправомерность перевода глиноземисто-базитовой формации в ранг стратиграфического подразделения (сальковская свита), из-за присутствия в составе этой формации метасоматических и интрузивно-магматических образований.

Ключевые слова: гранулитовая ассоциация, суперкрупная формация, метасоматоз.

L.M. Stepanyuk ¹, O.V. Hrinchenko ²

¹ M.P. Semenenko Institute of Geochemistry,
Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine
34, Acad. Palladin Ave., Kyiv, Ukraine, 03142
E-mail: stepaniuk@nas.gov.ua

² Kyiv Taras Shevchenko National University
Educational-scientific institute "Institute of Geology"
90, Vasylkivska Str., Kyiv, Ukraine, 03022
E-mail: alexgrin@univ.kiev.ua

SOME DEBATABLE ISSUES ABOUT THE STRATIGRAPHY OF BUG AREA GRANULITE COMPLEX

This paper discusses some debatable issues about the Bug Area granulite complex, in particular primary nature of some petrotypes of basic petroparageneses discussed in the article published by Ivan Franko National University of Lviv workers V.P. Kyrylyuk, M.I. Bogdanova, E.I. Savina, "Petroparageneses and Possible Origin of the Bug Area Granulite Complex Supercrustal Formations (Western Part of Ukrainian Shield). Article 2. Petroparageneses of the Supercrustal Formations and Typomorphic Features of Petrotypes". In particular, metasomatic nature of leucogranulitic petroparagenesis (leucogranulitic formation) is highlighted. The statement about radical difference between hypersthene gneisses distributed to the north of Zavallia village (aluminous-basic formation) and their parental rocks, distributed in the surrounding area of Haivoron town (enderbite-gneissic formation), is disproved. Incorrect interpretation of aluminous-basic formation as a separate stratigraphic unit (Salkivska suite) is substantiated based on presence of metasomatic and intrusive-magmatic rocks within the section of this formation.

Keywords: granulite complex, supracrustal formation, metasomatism.