

- О. Б. Бобров**, д-р геол.-мінерал. наук, голова Експертної ради (Спілка геологів України), albobrov@ukr.net, ORCID-0000-0001-7338-3602,
В. В. Сукач, д-р геол. наук, старший науковий співробітник (Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України), ORCID-0000-0002-4710-7230,
А. М. Лисак, канд. геол.-мінерал. наук, провідний науковий співробітник (Львівський національний університет ім. Івана Франка),
В. О. Шпильчак, провідний геолог (КП “Південукргеологія”),
І. Є. Меркушин, канд. геол. наук, старший геолог (БК “Геолог”),
Л. В. Ісаков, д-р геол. наук, професор (Національний гірничий університет), ORCID-0000-0002-7672-9602,
Л. М. Степанюк, член-кореспондент НАН України, д-р геол. наук, заступник директора (Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України), ORCID-0000-0001-5591-5169,
О. А. Лисенко, канд. геол. наук, старший науковий співробітник (Український державний геологорозвідувальний інститут), ORCID-0000-0002-4847-9116

СЛАВГОРОДСЬКИЙ ЧАРНОКІТ-ГРАНУЛІТОВИЙ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Стаття 3. Петрографія та петрохімія плутонічних утворень

Ця стаття продовжує цикл публікацій стосовно проблем геології славгородського структурно-формаційного комплексу і присвячена плутонічній асоціації порід у складі комплексу. Наведено детальну петрографічну характеристику головних породних різновидів ендербітів, які діагностують за наявністю реліктових мінеральних парагенезисів гранулітової фації метаморфізму. Висвітлено їхні петрохімічні особливості. Ендербіти утворюють генетично споріднений петрохімічний ряд високоглиноземистих порід переважно натрієвої серії: діорити – кварцові діорити – гранодіорити – плагіограніти з домінуванням кварцових діоритів і гранодіоритів. За отриманими даними зроблено висновок, що плутонічні утворення Славгородської брили близькі до типових гранулітів Дністровсько-Бузького та Приазовського мегаблоків Українського щита (УЩ).

Ключові слова: славгородський комплекс, Середнє Придніпров'я, ендербіти, чарнокіти, гіперстен-діопсидовий парагенезис, гранулітова фація.

Вступ. Славгородський чарнокіт-гранулітовий структурно-формаційний комплекс (СФК) виділяється в межах однойменного блока (брили), що розміщується на крайньому північному сході Середньопридніпровського мегаблока

Українського щита (УЩ) [5, 10, 15]. Довгий час він залишався одним з найменш вивчених районів УЩ, що не давало змоги сформуванню однозначних та цілісних уявлень про його геологічну будову. У зв'язку з цим Український державний геолого-

розвідувальний інститут (УкрДГРІ) у співпраці з КП “Південукргеологія” виконав комплексні тематичні дослідження “Вирішення проблем геології гранулітових комплексів Середнього Придніпров’я для оптимізації напрямків прогнозно-пошукових робіт на кольорові та благородні метали”, що супроводжувалися бурінням шести колонкових свердловин завглибшки до 300 м (О. Б. Бобров та ін., 2009). Отримані в процесі виконання робіт нові фактичні дані лягли в основу циклу публікацій про грануліти Середньопридніпровського мегаблока. У статті 1 висвітлено головні проблемні питання геології гранулітів Славгородської брили та окреслено способи їхнього вирішення [3]. У статті 2 охарактеризовано стратифіковані суперкрукстальні утворення славгородської товщі [4]. Цю статтю 3 присвячено плутонічному (плутоно-метаморфічному) складнику славгородського СФК, який представлений однойменним комплексом.

Породний склад комплексу. Згідно з чинною “Кореляційною хроностратиграфічною схемою раннього докембрію Українського щита” [11] славгородський комплекс охоплює не тільки гранітоїдне наповнення (ендербітоїди різноманітного складу, чарнокітоїди та мігматити, що розвиваються по суперкрукстальних утвореннях славгородської товщі), а й просторово суміщені з ними мафіт-ультрамафіти. Останні утворюють невеликі тіла площею виходів на поверхню кристалічного фундаменту до 1 км² і найчастіше зіставляються з утвореннями палеоархейського новопавлівського комплексу Орхівсько-Павлоградської шовної зони. Серед них найкраще вивченим є Славгородський масив, що відомий також як “Кам’яний бугор” за формою в рельєфі місцевості. Він складений серпентинітами, серпентинізованими перидотитами (гарцбургітами, лерцолітами) та амфіболізованими піроксенітами; у підпорядкованій кількості є метадуніти [1, 14]. Різні дослідники зараховують ці тіла до габро-перидотитової або офіолітової формацій [15]. Однак, за наведеним переліком петрографічних різновидів та їхніми

кількісними співвідношеннями ці утворення відповідають метапіроксеніт-перидотитовій формації та підлягають вилученню зі складу славгородського комплексу. Фактично це було зроблено під час складання Державної геологічної карти (аркуш Дніпропетровськ), за результатами якого зазначені мафіт-ультрамафіти зараховано до складу олександрівського комплексу [9] як плутонічні аналоги метавулканітів славгородської товщі.

Разом з тим, до складу комплексу потрібно зарахувати групу дуже поширених порід кислого складу, які є результатом ультраметаморфічних і діафторичних змін як суперкрукстальних, так і плутонічних утворень славгородського СФК і за складом та структурою подібні на гранітоїди дніпропетровського, а іноді й сурського комплексів. Ця група порід представлена різноманітними за речовинними та структурно-текстурними ознаками різновидами: гнейсоподібними й масивними кварцовими діоритами, гранодіоритами (тоналітами) і плагіогранітами. За даними В. І. Орси [12], вони мають такий провідний мінеральний парагенезис: плагіоклаз № 24–36 (до 70 %) + рогова обманка (8–20 %) + біотит (2–13 %) + кварц (до 8 %).

Загальний опис петротипів. Ендербіти – головний петротип славгородського комплексу. Достовірно їх визначено в центральній частині Славгородського блока (брили) у межах Новоолександрівської структури [13], де вони складають видовжені смугоподібні тіла [4, 9]. В осьових зонах таких тіл часто розміщуються поодинокі або “ланцюжки” дрібних останців метаморфічних порід славгородської товщі, за рахунок яких, власне, і утворились ендербіти. Повсюдно відзначаються діафторовані ендербіти кварц-діоритового складу, а в периферійних частинах брили більшого поширення набувають мігматити та плагіограніти. Останні два петротипи пов’язують з пізнішим етапом ультраметаморфізму та зараховують до дніпропетровського комплексу. Водночас славгородський СФК стосовно них розглядається як реліктовий діафторований субстрат.

Ендербіти мають сірий, темно-сірий колір, часто з блакитним, зеленим або рожевим відтінками, масивну, іноді гнейсоподібну текстуру, середньо- та середньокрупнозернисту структуру (фото 1). Типовим для них є наявність гіперстендіопсидового первинного мінерального парагенезу, який властивий гранулітовій фації метаморфізму. Окрім реліктів піроксенів, дуже часто відзначається блакитний, зрідка – димчасто-сірий кварц.

Поряд зі спільними структурно-текстурними особливостями для ендербітів визначено широкий діапазон мінливості

їхнього мінерального й хімічного складу. Так, у процесі діафторичних змін в умовах амфіболітової та зеленосланцевої фації метаморфізму вони трансформуються в чарнокіти, причому цей процес протікає поступово, що призводить до тісних взаємопереходів зазначених типів порід. На прикладі зразків е, ж і з (фото 1) проілюстровано процес поступового збільшення кількості калішпату в ендербітах у разі посилення їхньої чарнокітизації.

За хімічним складом (табл. 1) ендербіти утворюють поступові переходи від діоритів, кварцових діоритів до гранодіоритів

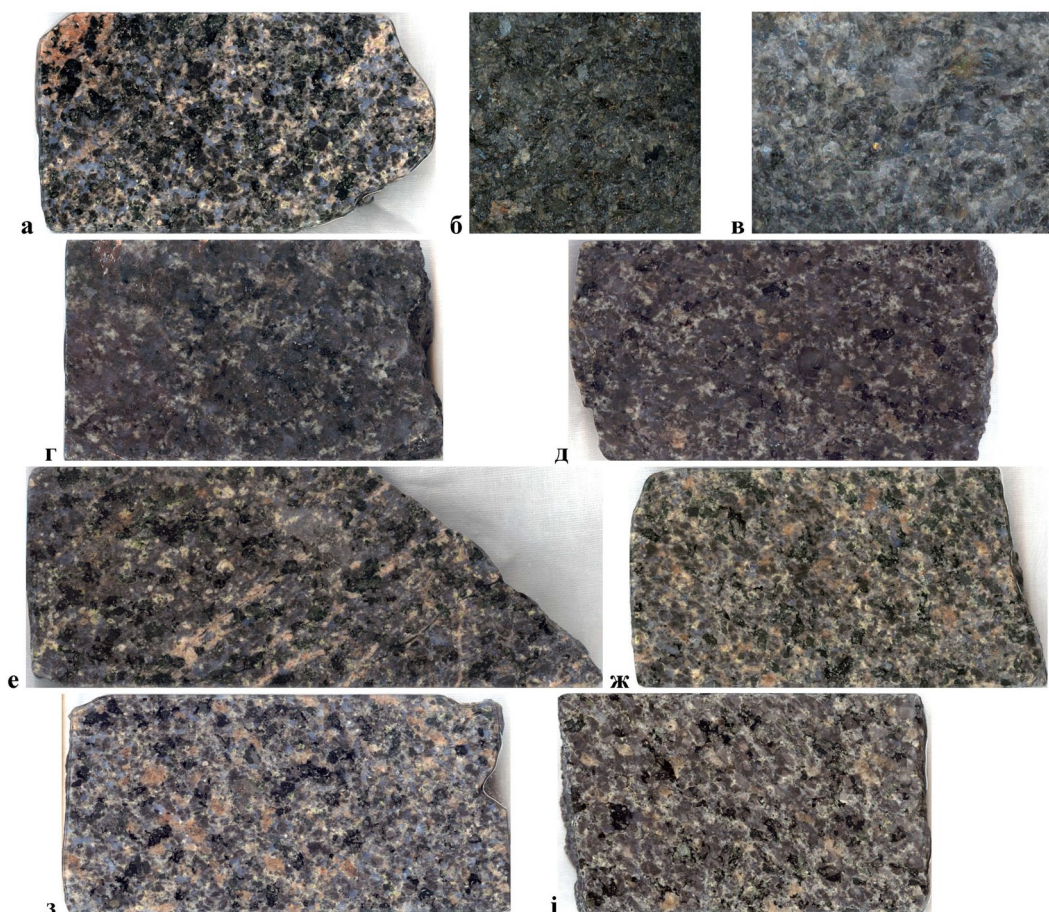


Фото 1. Головні петрографічні різновиди ендербітів з блакитним (а–з) і димчасто-сірим (і) кварцом (на фото поздовжні розрізи керна свердловин діаметром 76 мм):

а – сверд. № 1, гл. 201,0 м; б – сверд. № 3, гл. 125,3 м; в – сверд. № 3, гл. 195,0 м; г – сверд. № 2, гл. 240,9 м; д – сверд. № 2, гл. 164,3 м; е – сверд. № 1, гл. 239,5 м; ж – сверд. № 1, гл. 228,5 м; з – сверд. № 1, гл. 210,0 м; і – сверд. № 1, гл. 188,0 м

Таблиця 1. Хімічний склад (ваг. %) ендербітів славгородського комплексу

№ з/п	№ сверд.	Глибина, м	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	в. п. п.	Сума	Na ₂ O/ K ₂ O
1	1	104,5	65,30	0,35	17,10	3,19	1,00	0,03	0,90	4,00	4,85	0,85	0,17	0,04	0,92	98,70	5,71
2	1	126,4	61,00	0,33	17,00	3,00	3,07	0,08	2,00	5,80	4,80	0,90	0,26	0,04	1,32	99,60	5,33
3	1	214,2	58,30	0,49	18,00	3,51	2,78	0,08	2,25	5,60	4,80	1,20	0,30	0,13	1,75	99,19	4,00
4	1	223,1	60,40	0,38	18,50	2,25	2,21	0,06	1,75	6,00	5,10	1,20	0,32	0,09	1,30	99,56	4,25
5	1	240,0	68,20	0,32	15,80	1,33	1,77	0,03	0,70	2,90	4,60	1,70	0,09	0,05	1,26	98,75	2,71
6	2	122,0	56,70	0,74	18,00	4,87	3,00	0,05	1,90	6,60	5,30	0,85	0,20	0,28	0,75	99,24	6,24
7	2	145,2	67,00	0,29	16,45	1,90	1,28	0,02	0,90	4,60	4,70	1,50	0,42	0,16	1,09	100,31	3,13
8	2	146,1	67,60	0,26	17,30	0,89	2,13	0,03	0,90	3,50	5,40	0,90	0,08	0,05	0,89	99,93	6,00
9	2	162,8	69,40	0,33	15,60	1,15	1,49	0,02	0,65	2,90	4,30	2,30	0,11	0,04	0,68	98,97	1,87
10	2	165,5	66,00	0,33	16,60	1,78	1,77	0,03	1,00	4,00	4,90	1,15	0,16	0,11	0,74	98,57	4,26
11	2	175,1	65,20	0,37	15,50	2,87	0,86	0,03	1,00	6,10	4,80	1,10	0,78	0,38	1,35	100,33	4,36
12	2	198,4	52,00	1,17	17,20	6,17	4,40	0,13	3,10	8,30	4,90	0,95	0,23	0,40	1,04	99,99	5,16
13	2	215,3	66,00	0,50	16,80	3,48	1,50	0,03	1,00	4,10	4,90	1,15	0,18	0,04	0,73	100,40	4,26
14	2	228,1	66,00	0,33	16,70	2,16	1,57	0,02	0,95	4,10	4,80	1,15	0,15	0,04	0,89	98,86	4,17
15	3	104,5	65,40	0,33	17,60	3,09	0,86	0,04	1,10	4,20	4,90	0,80	0,24	0,08	0,77	99,41	6,13
16	3	122,0	63,70	0,60	17,10	2,90	2,10	0,04	1,50	4,75	5,10	0,85	0,28	0,16	1,01	100,09	6,00
17	3	158,5	62,00	0,58	17,30	3,30	2,30	0,08	1,90	5,20	5,00	0,80	0,32	0,16	1,06	100,00	6,25
18	3	171,3	62,60	0,59	18,00	2,80	2,20	0,04	1,50	5,20	5,10	0,70	0,22	0,12	0,92	99,99	7,29
19	3	180,4	67,80	0,49	16,30	1,00	1,80	0,03	1,00	4,65	4,80	0,80	0,14	0,06	1,57	100,43	6,00
20	3	200,0	63,20	0,60	17,60	2,30	2,60	0,04	1,80	4,95	4,90	0,85	0,23	0,05	0,78	99,90	5,76
21	3	210,8	66,60	0,39	16,70	1,90	1,90	0,03	1,25	4,70	4,75	0,80	0,15	0,08	0,56	99,80	5,94
22	3	227,3	66,50	0,51	15,90	2,10	2,30	0,04	1,50	4,55	4,80	0,80	0,20	0,08	0,80	100,08	6,00
23	3	238,0	66,60	0,37	17,10	1,20	1,80	0,03	0,90	5,50	4,80	0,70	0,13	0,07	0,68	99,88	6,86
24	3	271,4	64,00	0,43	17,00	2,10	1,80	0,04	1,50	4,30	4,60	1,40	0,20	0,04	1,92	99,33	3,29
25	3	283,9	69,30	0,38	16,35	1,54	1,14	0,02	0,70	3,50	4,70	1,85	0,11	0,03	0,61	100,23	2,54
26	3	290,0	73,60	0,16	13,40	0,70	1,35	0,03	0,50	3,00	4,35	0,80	0,06	0,05	0,82	98,82	5,44
27	3	296,5	66,50	0,31	16,80	0,63	2,27	0,03	0,90	4,00	5,50	1,00	0,14	0,18	0,64	98,90	5,50
28	3	299,9	67,80	0,36	17,00	2,55	0,96	0,03	1,00	4,10	4,90	1,00	0,15	0,04	0,59	100,47	4,90
29	4	103,3	66,40	0,38	16,11	1,06	1,92	0,04	0,90	3,50	4,90	0,80	0,19	0,08	2,30	98,58	6,13
30	4	132,0	65,40	0,43	18,10	1,13	2,49	0,05	1,05	4,00	5,65	0,90	0,19	0,06	0,68	100,13	6,28
31	5	72,5	48,90	2,20	16,90	6,22	5,75	0,09	3,25	7,75	4,15	0,50	1,63	0,00	1,46	98,80	8,30
32	5	83,9	49,80	2,30	16,60	6,53	5,47	0,11	3,25	7,70	4,25	0,45	0,96	0,00	1,36	98,78	9,44
33	5	87,6	50,00	2,00	18,30	5,60	5,40	0,11	3,40	6,30	4,50	0,65	1,24	0,00	1,27	98,77	6,92
34	5	90,4	59,00	0,49	21,20	1,80	2,34	0,06	1,40	5,30	5,70	0,85	0,37	0,08	1,26	99,85	6,71
35	5	123,2	68,40	0,36	16,20	1,47	1,85	0,04	0,95	4,00	4,85	0,95	0,16	0,03	0,53	99,78	5,11
36	6	124,9	69,70	0,28	16,30	1,18	0,93	0,01	0,60	3,80	4,80	0,50	0,07	0,03	0,75	98,95	9,60
37	6	172,0	66,30	0,45	15,70	1,50	2,34	0,04	1,50	4,00	4,70	0,95	0,36	0,08	0,84	98,76	4,95
38	6	192,5	66,00	0,45	15,80	1,74	2,13	0,04	1,30	4,30	5,00	0,80	0,27	0,07	1,20	99,09	6,25

Примітка. Хімічні аналізи порід виконано в Центральній лабораторії КП «Південукргеологія»

і плагіогранітів, що добре відображається на діаграмі $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ (рис. 1). При цьому, основний обсяг фігуративних точок зосереджений у полі кварцових діоритів і гранодіоритів (тоналітів). Тісний генетичний зв'язок з породами суперкрукстальної товщі підтверджується наслідкуванням ендербітами тренду хімічного складу стратифікованих утворень. Від основного поля ендербітів відособлюються різновиди, які відповідають хімічному складу сублужних габроїдів. Їхню наявність можна пояснити залишковим накопиченням заліза, магнію, кальцію, титану, що супроводжує формування ендербітів і призводить до кристалізації аналогічних їм за мінеральним складом, структурою, текстурою анортозитоподібних основних порід [7].

На класифікаційній діаграмі $(\text{MgO} + \text{FeO}_{\text{tot}}) - \text{CaO} - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ (рис. 2) фігуративні точки хімічного складу ендербітів утворюють скупчення в полях “ендербіти” і “чарнокіти”. Варто зазначити, що переважна більшість кристалосланців та амфіболітів славгородської товщі, які є вихідними для ультраметаморфітів, також потрапляють у поле “ендербітів”.

Мінералого-петрографічна характеристика. За результатами петрографічних досліджень з'ясовано деталі якісного складу первинного “гранулітового” мі-

нерального парагенезису та особливості вторинних (діафторичних) змін головних петротипів славгородського комплексу в процесі його еволюційного розвитку.

Ендербіти гіперстен-амфібол-біотитові кварц-діоритового складу. Типових представників цього різновиду під мікроскопом у шліфах зображено на фото. 2. Породоутворювальні мінерали – це кварц (близько 10 %), темноколірні мінерали (рогова обманка, біотит, піроксен) – 20–25 %, плагіоклаз – 65–70 %. Акцесорні мінерали представлені магнетитом, апатитом, цирконом. Структура – лепідогранобластова. Текстура масивна або слабогнейсоподібна, неясно смугаста завдяки збереженню скіалітів суперкрукстального субстрату.

Темноколірні мінерали майже повністю (окрім біотиту) заміщені хлоритом, актинолітом та агрегатами серициту з домішками рудного мінералу. Спостерігаються також зерна з келіфітовими облямівками (фото 2ж, з). Їхні внутрішні частини виповнені агрегатами серициту з дрібними вкрапленнями магнетиту, а облямівки складені актинолітом і хлоритом. У зовнішній облямівці інколи відзначають реликтові зерна зеленої рогової обманки.

Ортопіроксен заміщується спочатку по периферії роговою обманкою (фото 2а, б), яка при низькотемпературному

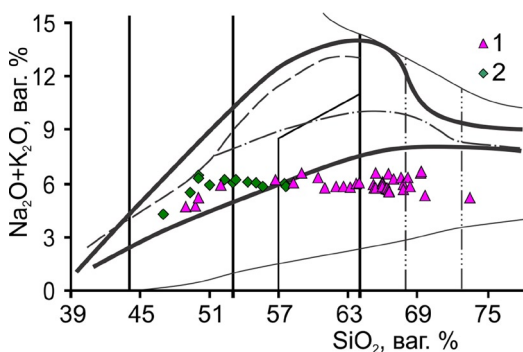


Рис. 1. Положення плутонічних (плутонометаморфічних) утворень славгородського комплексу (1) і стратифікованих суперкрукстальних порід славгородської товщі (2) на діаграмі $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$

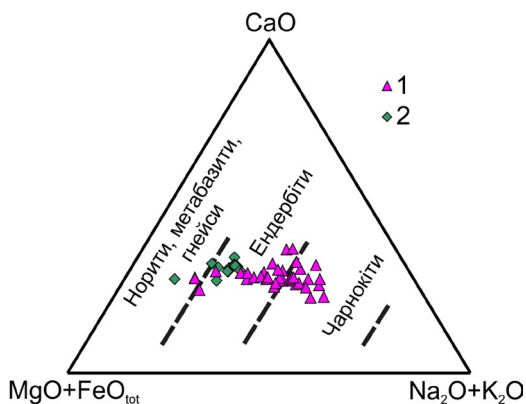


Рис. 2. Класифікація гранулітів славгородського СФК за їхнім хімічним складом (у вар. %)

Умовні позначення див. на рис. 1.

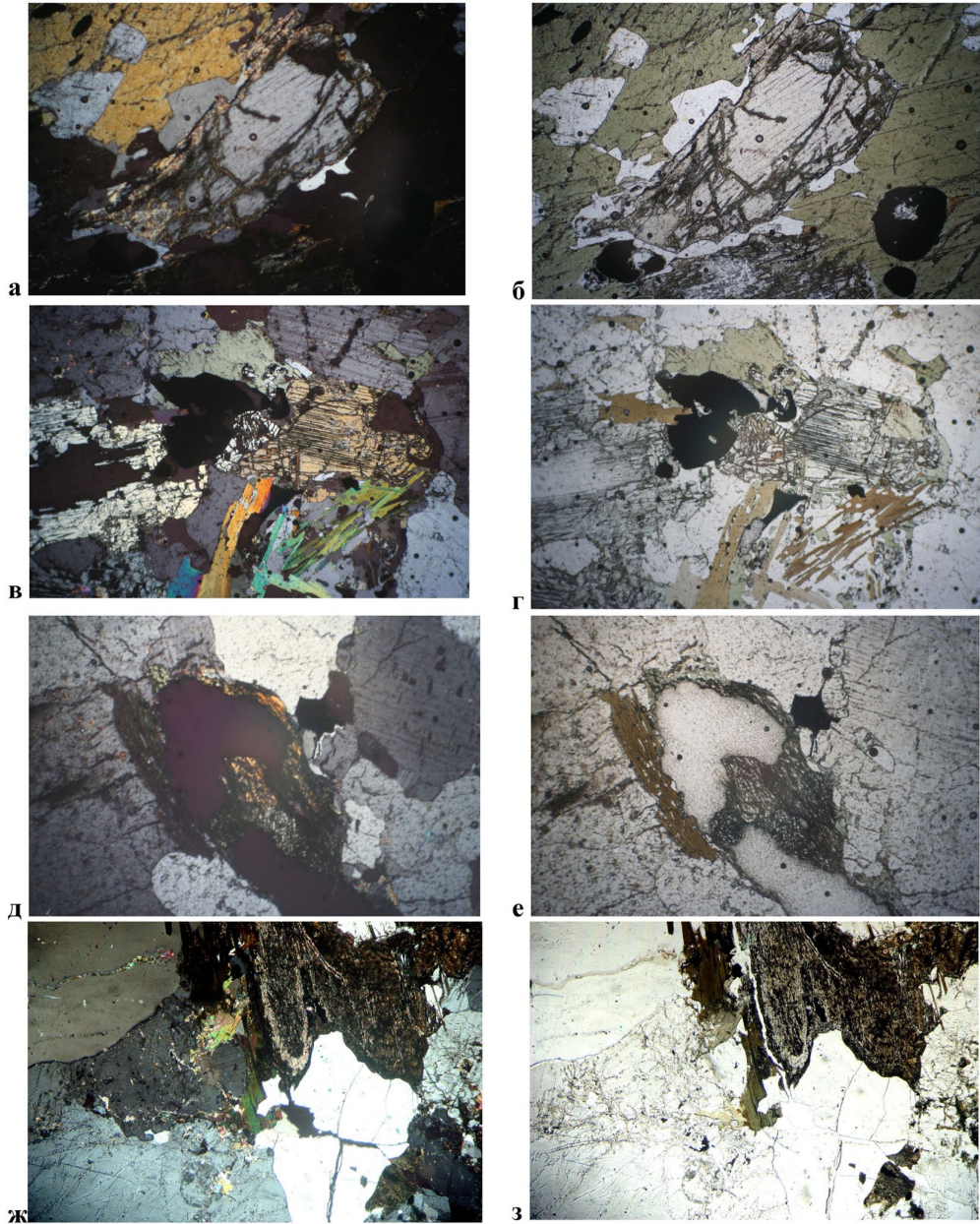


Фото 2. Петрографічні особливості ендербітоїдів:

а, б – сверд. № 3, гл. 122,0 м. Таблиця гіперстену, що по периферії та тріщинах спайності заміщується біотитовим агрегатом дрібних лусок в оточенні крупних кристалів рогової обманки (подекуди видно заміщення амфіболу біотитом) і кварцовими проростаннями (в центрі та внизу фото). Гіперстен та амфібол – візуально рівноважні парагенези. Біотит вторинний, ретроградний; в, г – сверд. № 3, гл. 122,0 м – інша ділянка шліфа. Реліктові великі таблиці гіперстену контактують з амфіболом та агрегатом дрібних лусок біотиту в оточенні крупних кристалів рогової обманки та кварцовими проростаннями (в центрі та внизу фото); д, е – сверд. № 3, гл. 296,5 м. Реліктова таблиця гіперстену в контакті з видовженою таблицею біотиту. Агрегат біотиту заміщує гіперстен по масі. Лілове (д) і сіре з шагреневою поверхнею (е) – епоксидна смола, яку використовували для приклеювання шліфа; ж, з – сверд. № 1, гл. 76,7 м. Фото зліва – ніколи +; справа – ніколи II

діафторезі також заміщується актинолітом. Найвні також самостійні зерна рогової обманки, які не заміщують гіперстен. По них розвиваються біотит, актиноліт, хлорит.

У породі надійно визначається моноклінний піроксен (діопсид), який може повністю заміщуватися актинолітом, хлоритом, епідотом. Деякі зерна діопсиду заміщені своєрідними кварц-біотитовими зростаннями (симплектитами), у яких біотит частково хлоритизований.

Плагіоклаз (андезин кислий) нерівномірно (часто плямисто) серицитизований, подекуди розкислений з утворенням по периферії його зерен епідоту, іноді карбонату. До таких ділянок тяжіє більшість відносно великих зерен апатиту і місцями магнетиту.

Кварц найчастіше представлений виділеннями неправильної форми з плавними контурами, розмір яких переважно становить 2–3 мм, іноді сягає 4 мм. В асоціації з темноколірними й рудними мінералами розмір зерен кварцу зменшується до 0,1–0,3 мм. В асоціації з плагіоклазом подекуди відзначаються виділення близької до трикутної або прямокутної форми. Також трапляються ситуації, коли порівняно великі ксеноморфні виділення кварцу ніби цементують таблитчасті зерна плагіоклазу.

Ендербіти двопіроксен-амфібол-біотитові діафторовані кварц-діоритового складу (фото 3). Порода є результатом діафторичної перекристалізації описаних вище вихідних ендербітів у нижчих термодинамічних умовах. Структура порід – лепідогранобластова з елементами метасоматичної. На відміну від незмінених порід у цих різновидах більшість зерен плагіоклазу помітно серицитизовані з домішками епідотових мінералів. По периферії виділень, особливо в контакт з зернами кварцу або темноколірних мінералів, він розкислюється з утворенням епідоту та агрегатів карбонату.

Амфібол (рогова обманка) представлений двома генераціями. Більш рання з них має світло-бурувато-зелений колір зі

слабким плеохроїзмом, яскраво виражену ромбоподібну спайність. Заміщується амфіболами пізньої генерації: світлішою роговою обманкою з утворенням гомоосьових псевдоморфоз, зеленим актинолітоподібним різновидом або агрегатом блідо-зеленого актиноліту з украленням рудного мінералу. Усі ці різновиди часто резорбує біотит.

Біотит представлений декількома генераціями: ранній – бурий, пізніший – зі слабпомітним рожеватим відтінком. Найвність рожевого відтінку може бути пов'язана з випадінням у вихідному біотиті агрегатів сфену (лейкоксену). Крім того, по актинолітовому амфіболу розвивається вторинний зелений біотит.

Піроксен діагностується лише в реліктових зернах. Він представлений гіперстеном і діопсидом, які заміщуються світло-зеленуватим актинолітом та епідотом. Трапляються зерна піроксену з келіфітовою каймою рогової обманки першої генерації.

Калішпат представлений великими порфіробластами з чіткими ознаками розростання завдяки плагіоклазу. На границі з ними інколи з'являється плагіоклаз з мірмекітовими виділеннями кварцу. Крім цього, калішпат спостерігається в зернах плагіоклазу у вигляді антипертитових виділень (фото 3д, е).

Кварц є різко ксеноморфним стосовно всіх породоутворювальних мінералів, резорбує зерна плагіоклазу. З-поміж акцесорних мінералів визначено магнетит, апатит, сфен, циркон.

Ендербіти двопіроксен-амфібол-біотитові діафторовані плагіогранітного складу. Типовим представником є ендербіт зі сверд. № 1 на глибині 188,0 м (фото 1і). За складом він близький до змінених ендербітів кварц-діоритового складу. Відмінності полягають у зниженні вмісту темноколірних мінералів (до 5–7%), невеликому зростанні основності плагіоклазу і розвитку поодиноких порфіробласт мікрокліну, які виразно “накладаються” на плагіогранітоїдну основну тканину.

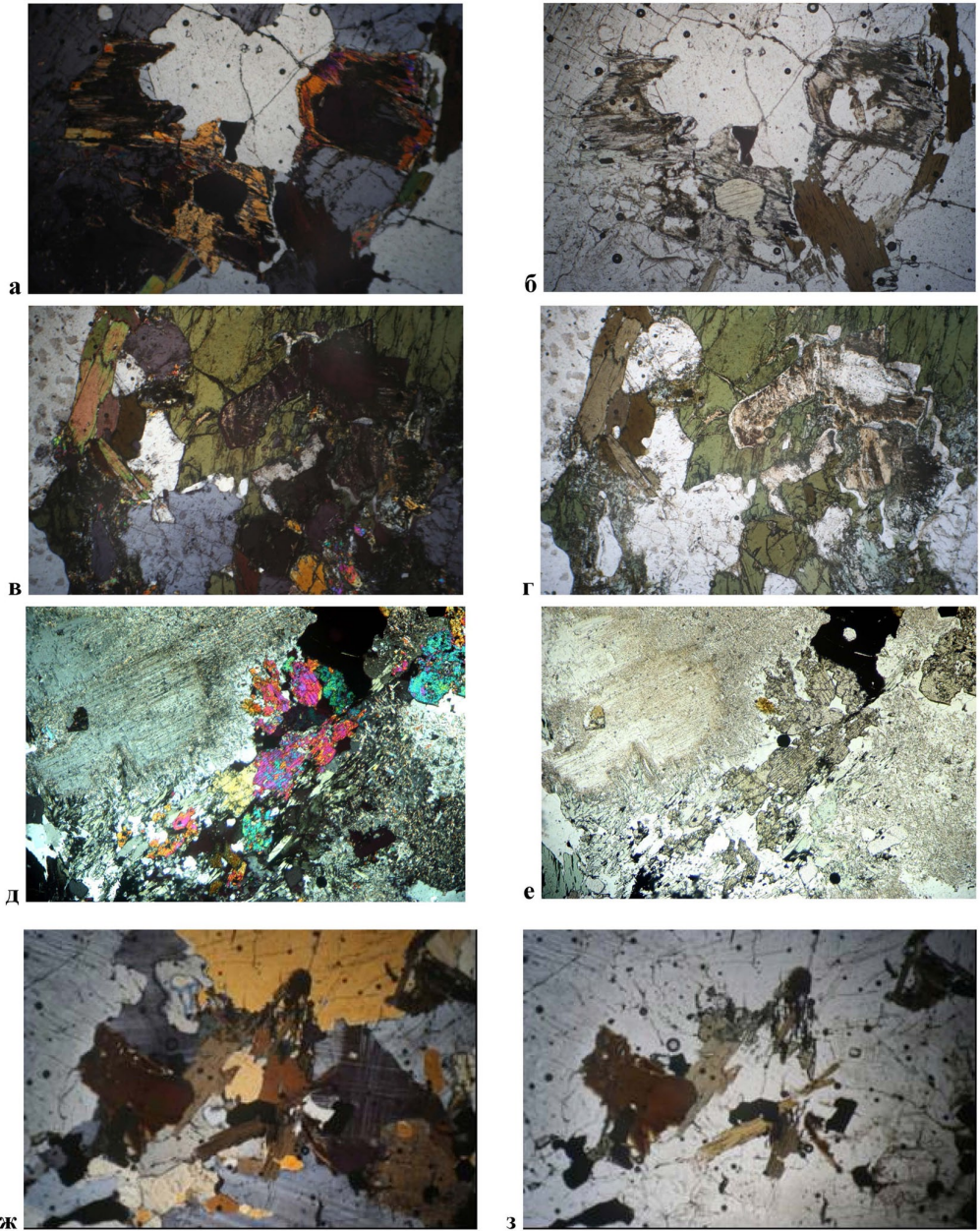


Фото 3. Петрографічні особливості різною мірою чарнокітизованих діафторованих ендербітів:

а, б – сверд. № 2, гл. 165,5 м. Реліктовий гіперстен, який псевдоморфно заміщується біотитом усередині та по периферії залишків його короткопризматичних (таблитчастих) кристалів. Плагіоклази пелітизовані (ліва частина фото). Темноколірні мінерали зосереджені на контакті плагіоклазу з великими кварцовими виділеннями (в центрі, внизу, праворуч на фото); в, г – сверд. № 1, гл. 90,0 м. Дві генерації біотиту спостерігаються в лівій частині фото. Реліктові зерна гіперстену серед крупного зерна бурувато-зеленої рогової обманки, яка по ньому розвивається. Відзначається також розвиток біотиту та хлориту (права частина фото); д, е – сверд. № 1, гл. 219,6 м; ж, з – сверд. № 2, гл. 117,8 м. Найвні дві генерації біотиту і з'являється вторинний мікроклін. Фото зліва – ніколи +; справа – ніколи II

Розростання мікрокліну супроводжується розкисленням прилеглих зерен плагіоклазу з утворенням мірмекітових уростань кварцу. Останній різко ксеноморфний до всіх породоутворювальних мінералів породи.

У породі переважає плагіоклаз, його зерна мають зазвичай неправильну форму, майже повсюдно серицитизовані. Іноді вздовж тріщин розвиваються добре індивідуалізовані лусочки мусковіту. За складом плагіоклаз відповідає основному олігоклазу – кислому андезину.

Темноколірні вихідні мінерали інтенсивно заміщені вторинними мінералами. Найстійкішим є біотит. Він представлений двома (іноді – трьома) генераціями. Біотит першої генерації – зеленувато-бурий по Ng. У різних зрізах зерен мінералу спостерігаються варіації первинного бурого кольору; подекуди наявний голчастий рутит та агрегати сфену. Бурувато-зелений біотит другої генерації розвивається по піроксену та амфіболу, інколи у вигляді облямівок біля зерен магнетиту на границі з плагіоклазом. Трапляються симплектитові зростання біотиту з кварцом. Є також зелений біотит, який заміщує хлоритові виділення на місці вихідних піроксену та амфіболу.

Амфібол представлений так само двома (іноді – трьома) генераціями. Наявна слабко забарвлена рогова обманка, виділення якої по периферії набувають блідо-зеленого кольору. Імовірно, цей амфібол заміщує піроксен. Процес заміщення супроводжується також виділеннями серицитоподібного та магнетитового агрегатів, які підкреслюють реліктову форму вихідного темноколірного мінералу. Псевдоморфози в низці випадків облямовують хлорит або біотит другої й третьої генерації.

Піроксен представлений лише окремими реліктами, у яких діагностується діопсид і гіперстен. По піроксену, і можливо амфіболу найбільш ранньої генерації, утворилися відзначені вище серицитові, з дрібними вкрапленнями магнетиту, псевдоморфози. По роговій обманці форму-

ються актинолітові (з рудним мінералом) псевдоморфози.

Акцесорні мінерали – це магнетит, апатит, циркон, сфен, голчастий рутит у біотиті.

Плагіограніти біотит-амфіболові – продукт ще інтенсивніших діафоричних змін ендербітів, про що свідчать поодинокі реліктові зерна моноклінного піроксену та ортопіроксену. Серед темноколірних мінералів у вихідній породі, очевидно, переважав моноклінний піроксен. Наразі він зберігся у вигляді реліктів і майже повністю заміщений світло-зеленуватим амфіболом (актинолітом) та інколи хлоритом. По периферії поодиноких реліктових зерен розвивається агрегат зеленуватого актиноліту, що супроводжується виділенням укралень рудного мінералу. По діопсиду також розвивається актиноліт, але без утворення рудного мінералу. В одиничних зернах виявлено жовтувато-зелену рогову обманку, яка також заміщується актинолітом.

Біотит представлений двома генераціями: рання має буре, пізня – бурувато-зелене забарвлення. Для них визначаються чіткі ознаки резорбції інших темнобарвних мінералів. Часто відзначається епідот, що переважно розвивається по плагіоклазу. Є виділення (агрегати) карбонату. Плагіоклаз повсюдно серицитизований, зазвичай нерівномірно; інколи по ньому розвивається мусковіт, а також серицит-епідотові агрегати. Калішпат наявний у вигляді порфіробластів з чіткими ознаками резорбції інших мінералів, особливо плагіоклазу. У плагіоклазі біля таких зерен калішпату з'являються мірмекітові виділення кварцу. Крім того, калішпат часто спостерігається в плагіоклазі у вигляді антипертитових виділень заміщення. З-поміж акцесорних мінералів виявлено магнетит, апатит і циркон.

Плагіограніти біотитові – це середньозернисті, масивні або слабко смугасті породи. Кварц (30–35 %) наявний у вигляді різко ксеноморфних виділень з ознаками резорбції плагіоклазу. Плагіоклаз (60–65 %) сильно серицитизований, в окремих

зернах насичений епідотом. Останній формує також ниткоподібні прожилки.

Темноколірні мінерали (6–8 %) представлені переважно біотитом. Він повністю заміщений хлоритом з домішками землистих агрегатів і неправильних за формою виділень, які містять мінерали групи епідоту. У цих агрегатах є в невеликій кількості карбонат.

Акцесорні мінерали представлені магнетитом, апатитом, цирконом. Кристали циркону часто зональної будови. Ядра кристалів мають коричневий колір, зовнішні зони – світло-коричневий до безбарвного.

У складі комплексу умовно виділяються також і різноманітні *пегматоїдні утворення*, що супроводжують ділянки перекристалізації ендербітоїдів і чарнокітоїдів. Їх просторовий зв'язок з гранітоїдним складником славгородського комплексу (особливо з частиною, пов'язаною з аляскітоїдними гранітами по лейкогранулітових гнейсах) є формальною ознакою для зарахування їх до складу комплексу. Утім, автори цілком усвідомлюють умовність цього, оскільки цілком можливо, що пегматоїдні утворення є представниками молодших комплексів.

Пегматити за ознакою структурно-текстурної перебудови внаслідок взаємодії з ендербітоїдами можна згрупувати у два типи. Перший тип (фото 4а) – у контактних частинах з ендербітами спостерігається зона перекристалізації потужністю 3–4 см відносного “олейкокрачування” з укрупненням зернистості кварцу та плагіоклазу, що дає змогу припускати їхнє формування на завершальних етапах ендербітизації кристалосланцевого суперкрустального субстрату. Другий тип (фото 4б) – на контакті з ендербітами в пегматитах спостерігається гартівна зона поширення дрібнозернистої тканини, що свідчить про їхню ін'єкцію у вже “холодні” ендербіти, які завершили на той момент своє формування.

Петрохімічна характеристика. Розгляд петрохімічних особливостей ендербітів і чарнокітів славгородського комплексу та метаморфічних порід славгородської товщі доцільно виконати спільно, оскільки вони генетично й просторово пов'язані між собою. Окрім цього, дані про хімічний склад суперкрустальних утворень не увійшли до статті 2 про славгородський СФК [4], тому також їх наведено в цій праці (табл. 2).

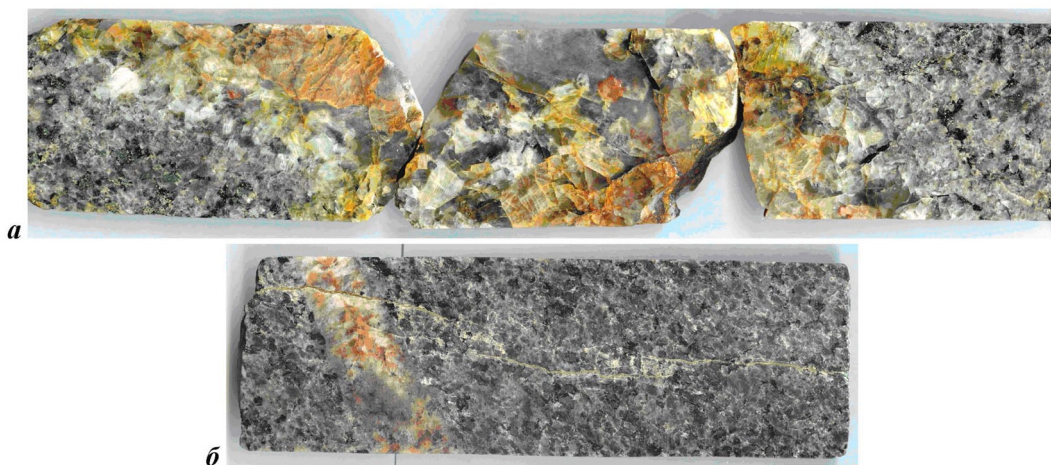


Фото 4. Пегматитові жили з-поміж ендербітів славгородського комплексу: а – жила диференційованого пегматиту (перший тип); б – прожилок недиференційованого пегматиту (другий тип). Діаметр керна 76 мм

Таблиця 2. Хімічний склад (ваг. %) кристалосланців і амфіболітів славгородської товщі

№ з/п	№ сверд.	Глибина, м	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	в. п. п.	Сума	Na ₂ O/ K ₂ O
1	3	194,5	47,00	1,40	13,90	6,50	6,60	0,16	7,80	9,65	3,45	0,80	0,28	0,00	2,19	99,73	4,31
2	2	177,0	49,30	1,31	18,30	6,01	4,85	0,13	3,15	9,20	4,80	0,65	0,28	0,45	1,01	99,44	7,38
3	3	126,7	50,00	1,13	19,80	4,60	4,10	0,09	3,40	8,30	5,40	1,00	0,24	0,40	1,06	99,52	5,40
4	6	195,3	50,00	0,91	17,10	4,20	5,30	0,16	4,20	7,50	4,80	1,43	2,26	0,00	1,68	99,54	3,36
5	3	199,5	51,00	1,20	18,30	4,90	4,60	0,10	3,70	8,60	5,00	0,85	0,36	0,35	0,84	99,80	5,88
6	3	119,0	52,30	1,10	19,30	3,80	4,80	0,09	3,00	7,60	5,25	0,90	0,26	0,35	1,31	100,06	5,83
7	3	231,5	53,00	1,00	19,20	2,70	4,30	0,07	3,50	8,60	5,20	0,80	0,28	0,30	0,86	99,81	6,50
8	3	209,7	53,30	1,10	19,40	3,00	4,10	0,07	3,60	8,00	5,30	0,85	0,27	0,28	0,73	100,00	6,24
9	3	199,5	54,30	1,10	18,90	3,50	3,90	0,10	3,10	7,80	5,25	0,80	0,23	0,35	1,14	100,47	6,56
10	3	165,3	55,00	1,07	19,20	2,40	4,60	0,06	2,85	7,30	5,20	0,80	0,23	0,30	1,11	100,12	6,50
11	3	114,8	55,60	0,99	18,30	3,20	3,90	0,07	2,85	7,30	5,00	0,80	0,25	0,30	1,56	100,12	6,25
12	3	114,5	57,50	1,00	13,50	5,60	3,10	0,07	2,90	7,50	5,15	0,80	0,25	0,33	1,07	98,77	6,44
13	3	213,7	57,60	0,85	18,90	2,90	3,70	0,08	2,60	6,55	5,00	0,80	0,21	0,06	0,67	99,92	6,25

Петрохімічні особливості славгородського СФК вивчено за даними хімічного аналізу 51 проби плутоно-метаморфічних (табл. 1) і суперкрупальних стратифікованих (табл. 2) утворень, які було розкрито профілем колонкових свердловин № 1–6. Проби відібрано з керн свердловин, які перетнули “свіжі” кристалічні породи на глибині від 75 до 224,5 м. Усі свердловини розкрили ендербіти, часто діафторовані в амфіболітовій і зеленосланцевій фаціях метаморфізму, які містять численні невеликі останці розміром до 1 м метаморфічних порід (кристалосланців, амфіболітів, меншою мірою плагіогнейсів). З-поміж них найпоширеніші кристалічні сланці, тоді як останці плагіогнейсів спостерігаються зрідка у вигляді неправильних дрібних “плям” в ендербітах.

Як зазначено вище, за вмістом оксиду силіцію породи славгородського СФК відповідають магматичним утворенням основного, середнього й кислого складу (рис. 1). До перших належать своєрідні меланократові різновиди ендербітів – анортозитоподібні породи, піроксеновмісні амфіболіти, меланократові кристалічні сланці; до середніх порід – ендербіти діоритового і кварцдіоритового складу різною мірою діафторовані та криста-

лічні сланці; кислу групу представляють діафторовані ендербіти плагіогранітного складу та плагіогнейси.

За вмістом лугів утворення славгородського комплексу відповідають переважно нормальному ряду магматичних утворень, але в ділянці основних і частково середніх порід тяжіють до сублужного ряду. При цьому підвищену лужність зазвичай визначає їх натрієвий складник. Звертає на себе увагу те, що більшість порід комплексу незалежно від вмісту оксиду силіцію характеризується близькими вмістами лугів і їхні фігуративні точки на діаграмі SiO₂–(Na₂O+K₂O) зосереджуються у відносно вузькій смузі, майже субпаралельній осі SiO₂ (рис. 1). Це узгоджується з результатами вивчення порід під мікроскопом. У всіх породних різновидах плагіоклаз представлений олігоклазом, кислим андезином, часто з’являється альбіт, особливо в периферійних частинах зерен плагіоклазу. При цьому в породах основного й частково середнього складу олігоклаз та альбіт є вторинними, імовірно утвореними на етапі діафторичних мінеральних перетворень в умовах амфіболітової й зеленосланцевої фацій.

За відношенням Na₂O/K₂O утворення славгородського СФК переважно належать до натрієвої серії (табл. 1, 2, рис. 3).

Лише окремі різновиди діафторованих ендербітів і кристалосланців відповідають калієво-натрієвій серії, а жильні граніти – калієвій серії. За коефіцієнтом al' кристалічні сланці комплексу є переважно високоглиноземистими, тоді як ендербіти, чарнокіти і плагіогнейси – дуже високоглиноземистими (рис. 3). До низькоглиноземистих належать мало поширені піроксеновмісні амфіболіти – найбільш меланократові різновиди суперкрудальних метаморфічних порід. За співвідношенням умістів заліза, магнію та лугів вони близькі до утворень толейтової серії, інші різновиди порід славгородського комплексу відповідають вапнисто-лужній серії і при цьому виявляють спільні тенденції у варіації кількісних співвідношень між цими компонентами (рис. 4).

Відносне (щодо алюмінію й заліза) значення магнію в близьких за вмістом силіцію різновидах порід є майже сталим, але дещо зростає в напрямку від кислих до основних породних різновидів. Водночас чітко виражена зворотна залежність між відносними вмістами алюмінію й заліза. Ендербітоїди та чарнокітоїди славгородського комплексу характеризуються високою загальною залізистістю: зазвичай у межах від 71 до 81 %, іноді до 83 %; у метаморфітах вона нижча і варіює від 61 до 72 %, зрідка відзначаються вищі значення.

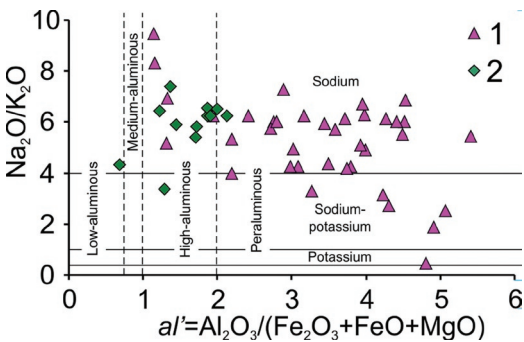


Рис. 3. Розміщення порід славгородського СФК на діаграмі $Na_2O/K_2O - al'$
Умовні позначення див. на рис. 1

Висновки. Головними петротипами плутоно-метаморфічного славгородського комплексу є ендербіти та їхні калійшпатизовані похідні – чарнокіти, які впевнено діагностуються за наявністю реліктових мінеральних парагенезів гранулітової фації. За хімічним складом вони утворюють генетично споріднений петрохімічний ряд: діорити – кварцові діорити – гранодіорити – плагіограніти. Зазначені різновиди складають єдині геологічні тіла видовженої смугоподібної морфології з вельми поступовими, майже непомітними взаємопереходами. Повсюдно відзначаються неодноразові низькотемпературні діафторичні перетворення, які іноді повністю заміщують первинні високотемпературні мінеральні парагенези, що опосередковано свідчить про їхню довготривалу і складну історію розвитку. Ендербітоїди славгородського комплексу належать до високоглиноземистих порід натрієвої серії і лише окремі чарнокітизовані різновиди відповідають калієво-натрієвій серії.

Загалом плутонічні утворення Славгородської брили за речовинним складом близькі до типових гранулітів, поширених у межах Дністровсько-Бузького та Приазовського мегаблоків УЩ [8]. Так,

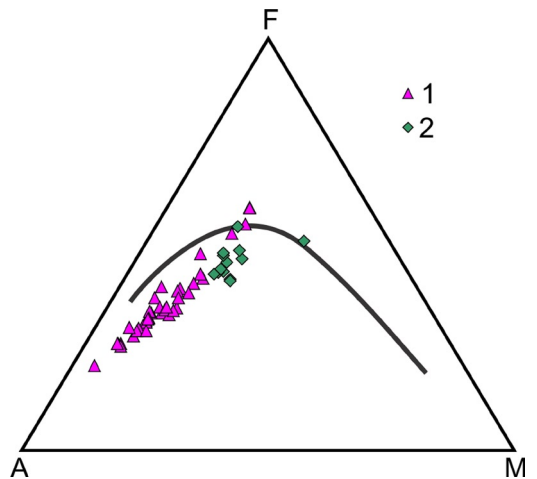


Рис. 4. Розміщення порід славгородського СФК на діаграмі AFM
Умовні позначення див. на рис. 1

за петрохімічними даними вони подібні до утворень верхньотокмацької товщі західноприазовської серії і супроводжувальних її гранітоїдів токмацького й ремівського комплексів. Відрізняються тим, що породи славгородського комплексу належать переважно до натрієвої, тоді як ендербітоїди і чарнокітоїди Приазов'я – до калієво-натрієвої петрохімічної серії. За результатами геохімічного зіставлення [2, 6], яке ми виконали раніше, утворення славгородського комплексу загалом близькі до ендербітів палеоархейського гайворонського і мезоархейського літинського комплексів Дністровсько-Бузького мегаблока.

Насамкінець потрібно відзначити, що в статті 3 автори свідомо не порушували питання про вік плутонічних (і плутоно-метаморфічних) утворень славгородського комплексу. Зазначимо лише, що за низкою геологічних критеріїв припускається його становлення в палеоархеї [3, 9, 11], тоді як дані радіогеохронологічного датування засвідчують формування в мезоархеї (~ 3 млрд років) як плутонічних, так і суперкрустальних утворень [8] комплексу. Зважаючи на складність і дискусійність вікового, а відтак і хроностратиграфічного положення славгородського СФК, ці проблеми висвітлено в наступній публікації циклу про грануліти Середнього Придніпров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березин Б. З. Петрогенезис, геологическое строение и особенности металлогени докембрия района Славгород-Синельниковских магнитных аномалий//Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. – Днепропетровск, 1972. – 27 с.

2. Бобров О. Б., Войновський А. С., Меркушин І. Є., Жужома В. М., Сукач В. В. Зіставлення речовинного складу ендербітоїдів західної та центральної частин Українського щита//Стратиграфія, геохронологія і кореляція нижнедокембрійських породних комплексів: тези Міжнародно-науково-практичної конф. – Київ: УкрДГРІ, 2010. – С. 34–36.

3. Бобров О. Б. Славгородський чарнокіт-гранулітовий структурно-формаційний комплекс Українського щита. Стаття 1. Проблеми ідентифікації і поширення//Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2010. – № 3–4. – С. 11–16.

4. Бобров О. Б., Лисак А. М., Лисенко О. А. та ін. Славгородський чарнокіт-гранулітовий структурно-формаційний комплекс Українського щита. Стаття 2. Геологія та петрографія стратифікованих утворень//Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2011. – № 1. – С. 9–20.

5. Бобров О. Б. та ін. Формаційний аналіз нижньодокембрійських комплексів Українського щита під час проведення геологознімальних робіт (Теоретико-практичні аспекти)//Монографія. – К.: УкрДГРІ, 2006. – 164 с.

6. Войновський А. С., Жужома В. М., Бобров О. Б. та ін. Кореляція ендербітоїдів західної та центральної частин Українського щита за геохімічними критеріями//Мін. ресурси України. – 2011. – № 1. – С. 16–20.

7. Геологический словарь: в 2-х томах/ Под редакцией К. Н. Паффенгольца и др. – М.: Недра, 1978.

8. Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита – европейский эталон/[А. Б. Бобров, В. П. Кирилюк, С. В. Гошовский и др.] – Львов: ЗУКЦ, 2010. – 160 с.

9. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш М-36-XXXVI (Дніпропетровськ). Центральноукраїнська серія/В. О. Шпильчак, В. В. Манюк, В. В. Сукач та ін. – К.: УкрДГРІ, 2007. – 116 с.

10. Карта геологических формаций докембрия Украинского щита. Масштаб 1:500 000. Объяснительная записка. – Киев: ЦГЭ, 1991. – 116 с.

11. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (пояснювальна записка). – К.: УкрДГРІ, НСК України, 2004. – 30 с.

12. Орса В. И. Гранитообразование в докембрии Среднеприднепровской гранит-зеленокаменной области. – К.: Наукова думка, 1988. – 204 с.

13. Сукач В. В., Ісаков Л. В., Шпильчак В. О. Тектоніка північно-східної частини Придніпровського мегаблока УЩ//

Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005 – № 6. – С. 25–28.

14. Ультрабазитовые формации центральной части Украинского щита/Н. П. Семеновко, В. Л. Бойко, И. Н. Бордунов. – Киев: Наукова думка, 1979. – 411 с.

15. Щербаків І. Б. Петрологія Українського щита. – Львів: ЗУКЦ, 2005. – 366 с.

REFERENCES

1. *Berzenin B. Z.* Petrogenesis, geological structure and specifics of metallogeny of the Slavgorod-Sinelnikovo magnetic anomalies Precambrian area//Автoref. дис. канд. геол.-минерал. наук. – Днепропетровск, 1972. – 27 p. (In Russian).

2. *Bobrov O. B., Voinovskyi A. S., Merkusyn I. Ye., Zhuzhoma V. M., Sukach V. V.* Comparison of the composition of enderbiteoids of the Western and Central parts of the Ukrainian Shield//Stratigraphy, geochronology and correlation of lower precambrian rock complexes in the basement of the East-European platform: tezy Mizhnar. nauk.-praktychnoi konf. – Kyiv: UkrDHRI, 2010. – P. 34–36. (In Ukrainian).

3. *Bobrov O. B.* Slavgorod charnockite-granulite structural-formational complex of the Ukrainian Shield. Article 1. Problems of identification and distribution//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2010. – № 3–4. – P. 11–16. (In Ukrainian).

4. *Bobrov O. B., Lysak A. M., Lysenko O. A., Merkusyn I. Ye., Shpylchak V. O., Stepanyuk L. M.* Slavgorod charnockite-granulite structural-formational complex of the Ukrainian Shield. Article 2. Geology and petrography of stratified formations//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2011. – № 1. – P. 9–20. (In Ukrainian).

5. *Bobrov O. B., Lysak A. M., Sveshnikov K. I., Sivoronov A. O., Paranko I. S., Malyuk B. I., Hurskyi D. S.* Formational analysis of the Lower Precambrian complexes of the Ukrainian Shield at geological mapping (Theoretical and practical aspects)//Monograph. – Kyiv: UkrDHRI, 2006. – 164 p. (In Ukrainian).

6. *Voinovskyi A. S., Zhuzhoma V. M., Bobrov O. B., Merkusyn I. Ye., Sukach V. V.* Correlation of enderbiteoids of the Western and Central parts of the Ukrainian Shield by geochemical criteria//Mineralni resursy Ukrainy.– 2011. – № 1. – P. 16–20. (In Ukrainian).

7. Geological dictionary: in 2 volumes/Edited by K. N. Paffengolca i dr. – Moskva: Nedra, 1978. (In Russian).

8. Granulite structural and formational complexes of the Ukrainian Shield – European etalon/A. B. Bobrov, V. P. Kyrylyuk, S. V. Goshovskiy ta in. – Lvov: ZUKTs, 2010. – 160 p. (In Russian).

9. State geological map of Ukraine, scale 1:200 000, sheet M-36-XXXVI (Dnipropetrovsk). Central Ukrainian series/V. O. Shpylchak, V. V. Manyuk, V. V. Sukach ta in. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 116 p. (In Ukrainian).

10. Map of geological Precambrian formations of the Ukrainian Shield. Scale 1:500 000. Explanatory note. – Kiev: CTYe, 1991. – 116 p. (In Russian).

11. Correlation Chronostratigraphic Chart of the Early Precambrian of the Ukrainian Shield (explanatory note)/K. Yu. Yesypchuk, O. B. Bobrov, L. M. Stepanyuk ta in. – Kyiv: UkrDHRI, NSK Ukrainy, 2004. – 30 p. (In Ukrainian).

12. *Orsa V. I.* Precambrian granite formation in the Middle Dnipro granite-greenstone region. – Kyiv: Naukova dumka, 1988. – 204 p. (In Russian).

13. *Sukach V. V., Isakov L. V., Shpylchak V. O.* Tectonics of the North-Eastern part of the Pry-Dnipro megablock of the Ukrainian Shield//Naukovyi visnyk NHU. – Dnipropetrovsk: NHU, 2005. – № 6. – P. 25–28. (In Ukrainian).

14. Ultrabasic associations of the Central part of the Ukrainian Shield/N. P. Semenenko, V. L. Boyko, I. N. Bordunov. – Kiev: Naukova dumka, 1979. – 411 p. (In Russian).

15. *Shherbakov I. B.* Petrology of the Ukrainian Shield. – Lviv: ZUKTs, 2005. – 366 p. (In Russian).

Рукопис отримано 23.10.2017

А. Б. Бобров, *Союз геологов Украины*,
В. В. Сукач, *ИГМР им. М. П. Семененко*, ORCID-0000-0002-4710-7230,
А. М. Лысак, *ЛНУ им. Ивана Франко*,
В. А. Шпильчак, *КП “Южукргеология”*,
И. Е. Меркушин, *ПК “Геолог”*,
Л. В. Исаков, *НГУ*, ORCID-0000-0002-7672-9602,
Л. М. Степанюк, *ИГМР им. М. П. Семененко*, ORCID-0000-0001-5591-5169,
А. А. Лысенко, *канд. геол. наук, старший научный сотрудник (УкрГГРИ)*,
ORCID-0000-0002-4847-9116

СЛАВГОРОДСКИЙ ЧАРНОКИТ-ГРАНУЛИТОВЫЙ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС УКРАИНСКОГО ЩИТА

Статья 3. Петрография и петрохимия плутонических образований

Эта статья продолжает цикл публикаций относительно проблем геологии славгородского структурно-формационного комплекса и посвящена плутонической ассоциации пород в составе комплекса. Приведена детальная петрографическая характеристика главных породных разновидностей эндербитов, которые диагностируются по наличию реликтовых минеральных парагенезисов гранулитовой фации метаморфизма. Освещены их петрохимические особенности. Эндербиты формируют генетически родственный петрохимический ряд высокоглиноземистых пород преимущественно натриевой серии: диориты – кварцевые диориты – гранодиориты – плагиограниты с доминированием кварцевых диоритов и гранодиоритов. На основании полученных данных сделан вывод, что плутонические образования Славгородской глыбы близки типичным гранулитам Днестровско-Бугского и Приазовского мегаблоков Украинского щита (УЩ).

Ключевые слова: славгородский комплекс, Среднее Приднпровье, эндербиты, чарнокиты, гиперстен-диопсидовый парагенезис, гранулитовая фация.

O. B. Bobrov, *Union of Geologists of Ukraine*,
V. V. Sukach, *M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation*,
ORCID-0000-0002-4710-7230,
A. M. Lysak, *Ivan Franko National University of Lviv*,
V. O. Shpylchak, *State enterprise “Pivdenukrgeologiya”*,
I. Ye. Merkushin, *Production firm “Geologist”*,
L. V. Isakov, *National Mining University*, isakov_l@ukr.net, ORCID-0000-0002-7672-9602,
L. M. Stepanyuk, *M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation*,
ORCID-0000-0001-5591-5169,

O. A. Lysenko, *Ukrainian State Geological Research Institute*, ORCID-0000-0002-4847-9116 **SLAVGORODSKYI CHARNOCKITE-GRANULITE STRUCTURAL-FORMATIONAL COMPLEX OF THE UKRAINIAN SHIELD**

Article 3. Petrography and petrochemistry of the plutonic rocks

This article continues the cycle of publications on geological problems of the Slavgorodskiy structural-formational complex and is dedicated to a plutonic rock association, forming a part of the complex. Enderbites is the main petrotype of the plutonic association. They are reliably established in the central part of the Slavgorodskiy block (boulder), within the framework of the Novooleksandrivska structure and form extended strip-shaped bodies. Enderbites are identified by the presence of relict hypersthene-diopside paragenesis of the granulite metamorphic facies. Through diaphthoresis changes in conditions of amphibolite and greenschist facies enderbites are transformed into charnokites.

According to the chemical composition enderbites form a genetically related petrochemical series of high-aluminium rocks predominantly of the sodium series: diorites – quartz diorites – granodiorites – plagiogranites when predominating quartz diorites and granodiorites.

On the basis of obtained data, it was concluded that Slavgorodskiy boulder plutonic complex are similar to the typical well-known granulites of the Ukrainian Shield. Thus, according to petrochemical data, they are close to rocks of Upper-Tokmak strata (West-Azov series) and accompanying granitoids of Tokmak and Remivka complexes. They differ by the fact that rocks of Slavgorod complex belong mainly to sodium, whereas enderbites and charnokites of the Azov megablock to potassium-sodium petrochemical series. According to the results of geochemical comparison, the formation of the Slavgorodskiy complex is generally close to the enderbites of the Paleoarchaeon Gaivoron and Mesoarchean Lithyn complexes.

Keywords: *Slavgorodskiy complex, Middle Prydniprovya region, enderbites, charnokites, hypersthene-diopside paragenesis, granulite facies.*