

УДК 552.32.08:51 (477)

Н.В. Костенко

РОЗЧЛЕНУВАННЯ ГРАНІТОЇДІВ ІНГУЛЬСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА МАТЕМАТИЧНИМИ МЕТОДАМИ ЗА ПЕТРОГЕОХІМІЧНИМИ ДАНИМИ

Проведено розчленування гранітоїдів Інгульського мегаблоку Українського щита за їх мікроелементним (19 мікроелементів) і хімічним (11 петрогенних оксидів) складом за допомогою методів кластерного і факторного аналізів. Визначено приналежність їх провідних петротипів до окремих комплексів чинної хроностратиграфічної схеми НСК України. За результатами математичних методів інтерпретації даних, серед гранітоїдів мегаблоку чітко виділяються породи корсунь-новомиргородського і кіровоградського комплексів; новоукраїнський комплекс поділяється на два підкомплекси (новоукраїнсько-бобринецький і боков'янсько-долинський). З'ясовано, що більшість масивів гранітоїдів новоукраїнсько-бобринецького і боков'янсько-долинського підкомплексів утворюють відокремлені між собою субмеридіональні зони поширення, що відобразилося на розчленуванні порід за хіміко-геохімічним складом.

Постановка проблеми. Для вирішення питань, пов'язаних з розчленуванням гранітоїдних порід, прямі геологічні спостереження не завжди є доступними або, як часто це буває, не мають однозначного трактування. У таких випадках, як показує досвід, не обійтись без залучення інших геологічних методів дослідження, серед яких найбільш інформативними є гео- та петрохімічні. Саме мікроелементний та хімічний склад визначають індивідуальні особливості різновидів порід окремих масивів та дають змогу виявляти їх можливі аналоги на інших територіях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з чинною хроностратиграфічною схемою НСК України [3] у межах Інгульського мегаблоку Українського щита (УЩ) виділені такі нестратифіковані комплекси гранітоїдних порід (за зменшенням значення віку): ташлицький, дніпропетровський (умовно), інгулецький, кіровоградський, новоукраїнський, корсунь-новомиргородський. Вже після офіційного затвердження схеми НСК один із авторів виділення ташлицького комплексу як самостійного підрозділу мегаблоку І.Б. Щербаков [13] визнав недоцільність його розміщення у ниж-

ній її частині. На основі нового фактологічного матеріалу ним було рекомендовано перемістити цей комплекс на один рівень з інгулецьким. Не виключено, що з часом можуть відбутися зміни й у позиційному розміщенні гранітоїдних порід інгулецького комплексу, які, скоріш за все, будуть об'єднані з дніпропетровськими у складі останнього і розглядатимуться на його рівні. Підставою для цього є подібність їх хімічного складу та відсутність надійного датування, зокрема, інгулецьких гранітоїдів.

Особливо багато на сьогодні існує варіантів щодо розчленування гранітоїдів раніше єдиного для низки мегаблоків УЩ кіровоградсько-житомирського комплексу. Спочатку із його складу як самостійні підрозділи на території Інгульського мегаблоку [11] були виділені кіровоградський, новоукраїнський, верблюзько-боков'янський комплекси, з яких останні два згодом [14] об'єднані в окремий новоукраїнський. Крім нього виділені ще вознесенський, синюхинський, кіровоградський, а також гурівський, які пізніше [2] введені до складу кіровоградського комплексу. Іншої думки щодо позиційного розділення гранітоїдів мегаблоку дотримувався К.І. Свешников (один з авторів колективної роботи [2]), який вважав за

© Н.В. Костенко, 2010

доцільне розглядати зазначені вище гранітоїдні комплекси разом з новоукраїнським у складі єдиного кіровоградсько-новоукраїнського. Інший варіант розчленування гранітоїдних порід гетерогенного кіровоградсько-житомирського комплексу був запропонований М.І. Толстим зі співаторами [10], котрі розрізняли серед цих гранітоїдів відповідно до послідовності їх формування такі комплекси: аджамський, боков'янський, гурівський, кіровоградський. До іншого висновку на основі ізотопного датування порід Новоукраїнського масиву останнім часом прийшли Л.М. Степанюк та ін. [6], стверджуючи, що гранітоїди новоукраїнського комплексу приєднуються до кіровоградського, що майже співпадає з укрупненим варіантом їх розчленування К.І. Свешникова [2].

Як бачимо з наведеного вище, питання розчленування і співставлення гранітоїдних порід Інгульського мегаблоку, не дивлячись на доволі глибоку історію досліджень, залишається відкритим і потребує уточнення. Для його коректного вирішення існують різні підходи, серед яких найбільш інформативним вважається методика, пов'язана із залученням геохімічних і петрохімічних даних.

Мета дослідження — проведення уточнення розчленування гранітоїдних комплексів Інгульського мегаблоку. Враховуючи значний за обсягом аналітичний матеріал, зібраний в НДС ФХДГП геологічного факультету Київського університету під керівництвом проф. М.І. Толстого, ми для досягнення поставленої мети головним чином спиралися на кількісні методи його обробки та систематизації: кластер-аналіз і метод головних компонент (МГК) у режимі кореляційної матриці.

Виклад основного матеріалу. Головною передумовою для успішного проведення такої роботи є подібність петрохімічних властивостей гранітоїдних порід. Досліджувані породи повинні характеризуватися максимальним поширенням серед утворень однофазних масивів, а для багатofазних, крім того, ще й представляти головні фази їх становлення.

За основну елементарну таксономічну одиницю для вивчення особливостей речовинного складу окремих видів гранітоїдних порід був обраний петротип [7]. Кожний з петротипів охарактеризований мінімум однією вибіркою, для якої визначено середній вміст 19 хімічних елементів та 11 петрогенних оксидів

(табл. 1, 2). Всього для хіміко-геохімічної систематизації порід Інгульського мегаблоку були використані аналітичні дані по 33 петротипах. Із них 16 були вибрані як провідні породні представники кіровоградського, новоукраїнського і корсунь-новомиргородського комплексів.

За результатами проведеної кластеризації (рис. 1), з досліджених петротипів до складу корсунь-новомиргородського комплексу були віднесені породи першої групи. Ще три породні групи, відповідно до позитивних значень коефіцієнтів кореляції, склали 12 інших петротипів, щодо яких у дослідників уже виникали певні труднощі з віднесенням їх до новоукраїнського чи кіровоградського комплексів. Зауважимо, що нашими попередниками деякі петротипи порід, наприклад, граніти долиньські та митрофанівські, включалися до складу як першого, так і другого.

За результатами ієрархічного тестування другої породної групи сформували чарнокіти новоукраїнські, граніти новоукраїнські, крупські та бобринецькі. Можна стверджувати, що перші три петротипи визначають породне наповнення новоукраїнського комплексу, оскільки всі вони поширені на території однойменного масиву. З точки зору геолого-структурної позиції, на перший погляд незрозумілою виявилась приналежність до цього комплексу бобринецьких гранітів, оскільки вони, як правило, відносилися до кіровоградського і часто навіть розглядалися у складі єдиного Кіровоградсько-Бобринецького масиву [1, 2, 14]. Сам факт територіальної приналежності бобринецьких і кіровоградських гранітів до одного масиву мав би означати їх геохімічну ідентичність. Насправді між ними існує досить чітка відмінність, пов'язана з розподілом сидерофільних елементів. Так, хром ($KK = 0,2$) і нікель ($KK = 0,1$) для бобринецького петротипу, на відміну від кіровоградського, є гостро дефіцитними елементами. І навпаки, в останньому петротипі концентрація цирконію втричі менша, ніж у першому. Така геохімічна неоднорідність порід допускає автономний характер формування обох масивів, що, у свою чергу, не виключає віднесення бобринецьких гранітів до складу новоукраїнського комплексу, як це й слідує з наведеної дендрограми.

Третя породна група представлена чарнокітом боков'янським, гранітами долиньським, новозарівським, боков'янським, надєждівським.

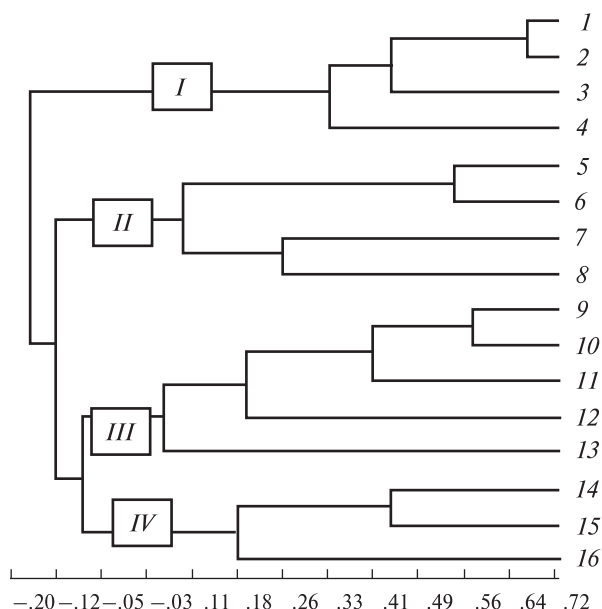


Рис. 1. Дендрограма кореляційних зв'язків провідних петротипів гранітоїдних порід Інгульського мегаблоку: 1, 2 — граніти рапаківі шполянський, корсунський; 3 — граніт рапаківіподібний ташлицький; 4, 6—8, 10—16 — граніти іскренський, новоукраїнський, крупський, бобринецький, долинський, новозазарівський, боков'янський, надзждівський, вознесенський, митрофанівський, кіровоградський; 5, 9 — чарнокіти новоукраїнський, боков'янський; I, II, III, IV — групи гранітоїдних порід, що характеризуються позитивними значеннями коефіцієнтів кореляції

Fig. 1. Dendrogram of the correlation communications for the main petrotypes of granitoid rocks of the Ingul megablock: 1, 2 — Shpola, Korsun granites rapakivi; 3 — Tashlyk granit rapakivi type; 4, 6—8, 10—16 — Iskrenne, Novoukrainka, Krupske, Bobrynets', Dolynsky, Novolazarivka, Bokovyansky, Nadezhdivsky, Voznesens'k, Mitrofanivka, Kirovograd granites; 5, 9 — Novoukrainka, Bokovyansky charnockites; I, II, III, IV — the groups of granitoid rocks with positive values of correlation coefficients

Включення чарнокітів і гранітів боков'янських до складу новоукраїнського комплексу визнають всі дослідники, а у попередні роки [1, 14] до нього ж відносили і долинські. Водночас щодо новозазарівських і надзждівських така інформація відсутня. Зазначимо, що М.І. Толстой та ін. [8, 9] останні три петротипи розглядають у складі кіровоградського комплексу. Проведені дослідження не виключають можливості віднесення цих проблемних порід до

складу новоукраїнських утворень, але лише як окремий підкомплекс. Структурно масиви гранітоїдних порід, представлені петротипами третьої групи, окрім надзждівських, приурочені до зони Західно-Інгульського розлому і на початкових стадіях становлення могли сформувати єдиний субмеридіально орієнтований масив, як, до речі, Новоукраїнсько-Бобринецький.

Зважаючи на те, що більшість провідних петротипів другої та третьої груп характеризу-

Таблиця 1. Хімічний склад провідних петротипів гранітоїдів Інгульського мегаблоку, %
Table 1. Chemical composition of the main petrotypes of granitoids of the Ingul megablock, %

Петротип	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	H ₂ O ⁻	В. п. п	Сума
Граніт рапаківі шполянський	71,86	0,32	13,31	1,26	2,20	0,04	0,33	1,51	2,86	5,27	0,10	0,06	0,71	99,83
Граніт рапаківі корсунський	69,80	0,41	13,12	1,46	2,96	0,06	0,36	2,10	2,95	5,38	0,16	0,06	0,83	99,65
Граніт ташлицький	71,75	0,32	12,92	1,36	2,69	0,05	0,36	1,22	2,62	5,54	0,06	0,11	0,58	99,58
Граніт іскренський	73,75	0,09	13,63	0,76	0,96	0,03	0,21	1,03	2,94	5,26	0,09	0,07	1,00	99,82
Чарнокіт новоукраїнський	69,86	0,48	14,04	0,98	3,17	0,04	0,53	2,02	2,87	4,77	0,16	0,10	1,15	100,27
Чарнокіт боков'янський	70,66	0,45	13,30	0,95	3,22	0,06	0,99	1,74	2,86	4,70	0,03	0,08	0,86	99,90
Граніт крупський	68,12	0,86	14,11	0,96	4,43	0,12	0,68	1,74	2,40	5,39	—	0,14	1,00	100,40
Граніт боков'янський	73,53	0,20	13,41	0,97	1,54	0,03	0,57	1,40	3,20	4,51	0,06	0,11	0,39	99,92
Граніт новоукраїнський	70,96	0,45	14,21	0,74	2,66	0,06	0,52	1,57	2,73	5,12	0,20	0,10	0,80	100,12
Граніт вознесенський	72,58	0,30	14,50	0,46	1,50	0,02	0,47	1,04	3,20	5,11	0,12	0,05	0,64	99,98
Граніт бобринецький	70,11	0,53	14,49	0,56	2,67	0,03	0,82	1,66	2,84	4,90	0,24	0,23	0,84	99,92
Граніт кіровоградський	69,82	0,37	14,70	0,44	2,62	0,04	0,81	1,44	2,93	5,59	0,13	0,16	1,06	100,11
Граніт новозазарівський	71,25	0,43	14,58	0,97	1,94	0,04	0,71	1,81	3,60	3,95	0,02	0,05	0,53	99,88
Граніт митрофанівський	74,08	0,20	13,52	0,57	1,26	0,03	0,25	1,11	2,65	5,62	0,05	0,07	0,52	99,93
Граніт надзждівський	70,48	0,26	14,14	0,12	3,59	0,05	0,38	1,70	3,26	4,75	0,03	0,05	1,03	99,84
Граніт долинський	70,07	0,38	14,69	0,90	2,12	0,04	1,14	2,03	3,33	4,21	0,12	0,13	0,82	99,98

Таблиця 2. Вміст хімічних елементів у провідних петротипах гранітоїдів Інгульського мегаблоку
 Table 2. Contents of trace elements in the main petrotypes of granitoids of the Ingul megablock

Петротип	V	Cr	Co	Ni	Pb	Zn	Ag	Ga	Ge	Sn	Mo	Nb	Zr	Sc	Y	Th	Rb	F
Граніт рапаківі шполянський	13	9	3,7	5,3	31	79	0,05	22	1,6	9,7	2,4	18	332	5,0	29	17,6	229	0,130
<i>max</i>	20	15	4,8	7	40	105	0,06	26	2,0	15	3,3	20	480	7,0	40	21,0	242	0,157
<i>min</i>	7	4	2,5	4	23	45	0,04	17	1,4	5,0	1,8	15	150	4,0	17	12,8	212	0,09
Граніт рапаківі корсунський	12	10	4,0	4,7	33	90	0,05	28	1,3	7,4	2,5	20	272	5,0	33	16,0	231	0,12
<i>max</i>	20	17	6,5	10	40	150	0,09	34	2,0	15,0	3,5	36	550	7,0	50	25	349	0,16
<i>min</i>	4	4	2,5	2	23	50	0,03	18	0,5	2,7	1,0	10	150	4,0	18	9,6	179	0,09
Граніт ташлицький	7,6	11,4	3,5	6,0	36,9	56	0,05	23,3	1,0	5,3	2,1	19	307	4,5	33	30,4	332	0,128
<i>max</i>	15	18	6,8	8	54	73	0,08	29	1,5	9,5	3,9	22	500	5,0	50	44,1	355	0,17
<i>min</i>	5	9	2,6	5,3	23	40	0,03	17	0,4	3,4	1,1	14	160	4,0	18	17,1	301	0,064
Граніт іскренський	17	11	3,7	7,0	33	38	0,04	22	1,5	17,0	0,7	17	364	4,0	70	19,4	377	0,040
<i>max</i>	22	13	4,3	9	50	45	0,05	23	1,6	25,0	1,2	18	460	—	95	20,3	406	0,046
<i>min</i>	7	9	3,3	4,7	23	32	0,03	20	1,2	11,0	0,5	15	250	—	48	18	348	0,03
Чарнокіт новоукраїнський	25	19	5,6	8,5	30	58	0,06	22,7	1,4	1,2	1,8	18	245	4,3	31	41	168	0,05
<i>max</i>	47	30	8	10	35	100	0,08	25	1,9	1,5	2,7	27	400	5,0	65	58	228	0,084
<i>min</i>	13	12	3,6	7	21	30	0,05	17	0,9	1,0	0,9	10	110	4,0	10	17	98	0,02
Чарнокіт боков'янський	41	18	6,0	10,5	25,2	45	0,04	19	1,1	1,4	2,4	14	194	4,1	9	31	166	0,070
<i>max</i>	65	22	8,5	13	29	62	0,05	23	1,5	1,9	5,0	18	270	4,5	9	48	209	0,128
<i>min</i>	25	15	3,7	8	16	28	0,03	15	0,8	1,0	1,0	9	120	4,0	8	5	120	0,01
Граніт крупський	30,7	17,9	7,5	8,9	36	81	0,07	26	1,6	2,2	3,3	21	364	4,6	127	46	261	0,21
<i>max</i>	37	20	8	12	40	90	0,12	28	2,0	2,3	3,7	25	500	5,5	200	76	304	0,23
<i>min</i>	26	15	7	7	33	75	0,04	24	1,2	1,9	2,2	19	230	4,0	80	16	224	0,16
Граніт боков'янський	14	12	5,2	18	34	28	0,04	22	0,8	1,5	2,2	15	222	4,0	29	55	266	0,054
<i>max</i>	18	16	7	33	35	50	0,04	24	0,9	2,0	2,7	17	260	4,0	33	62	270	0,065
<i>min</i>	10	10	3,5	13	33	15	0,03	21	0,8	1,3	1,9	14	120	4,0	25	48	263	0,04
Граніт новоукраїнський	20	17	4,4	8,3	33	45	0,06	21	1,3	1,7	1,6	21	215	4,3	63	49	225	0,10
<i>max</i>	25	25	5,6	9,5	40	100	0,08	25	1,7	2,1	3,2	30	400	5,0	110	64	277	0,143
<i>min</i>	16	12	3,2	7	25	25	0,04	18	0,9	1,2	0,7	14	120	4,0	30	32	182	0,07
Граніт вознесенський	28	26	3,7	9,3	39	77	0,05	23	1,5	3,2	1,8	16	225	5,1	41	26	237	0,045
<i>max</i>	40	35	5	12	42	150	0,07	28	1,6	4,2	2,6	20	320	5,5	65	35	306	0,066
<i>min</i>	15	18	3	7	35	30	0,03	20	1,4	2,0	1	12	120	5,0	16	13	183	0,027
Граніт бобринецький	31	М.ч.	7,5	М.ч.	37	55	0,06	28	0,9	5,7	2,0	18	465	4,4	113	43	255	0,13
<i>max</i>	40	—	10	—	45	90	0,07	40	1,3	12,0	3,2	25	1100	5,5	220	74	299	0,205
<i>min</i>	20	—	3,8	—	26	28	0,04	14	0,8	2,5	0,7	13	100	4,0	10	20	213	0,06
Граніт кіровоградський	28	33	5,4	15,8	36	58	0,06	25	1,2	4,7	2,2	18	153	5,1	66	38	259	0,171
<i>max</i>	32	40	9	22	40	75	0,08	28	1,4	7,0	3,2	25	250	5,5	120	51	299	0,27
<i>min</i>	25	26	3,5	12	30	35	0,05	22	0,9	3,0	1	14	40	4,0	35	21	233	0,11
Граніт новозазарівський	19	14	5,4	14	30	35	0,05	22	0,7	3,1	1,0	13	187	4,0	11	24	168	0,045
<i>max</i>	28	22	8	23	40	48	0,07	25	0,9	5,0	1,5	17	280	5,0	15	38	229	0,06
<i>min</i>	15	9	3	7	24	25	0,03	17	0,4	1,0	0,7	9	130	4,0	8	4	78	0,015
Граніт митрофанівський	10,6	18,1	3,3	9,3	32	42	0,05	18	1,2	2,0	1,2	15	174	4,1	16	46	271	0,06
<i>max</i>	13	36	4,5	12	33	85	0,05	21	1,3	2,7	2,2	18	200	4,5	32	55	277	0,07
<i>min</i>	8	10	2,5	6	30	28	0,05	16	1	1,7	0,8	13	100	4,0	8	35	266	0,05
Граніт надеждівський	18	15	6,6	14	40	74	0,05	23	1,3	4,3	2,5	14	197	4,0	11	25	207	0,110
<i>max</i>	24	22	9	19	43	80	0,06	25	1,9	4,7	3,3	17	280	4,0	17	28	237	0,12
<i>min</i>	12	13	4,5	10	38	70	0,04	21	0,9	3,7	2,1	12	100	4,0	9	20	186	0,1
Граніт долинський	30	30	11,3	27,4	30	68	0,05	21	1,0	2,0	2,1	14	257	4,0	11	39	155	0,08
<i>max</i>	40	45	17	38	42	80	0,06	25	1,2	2,8	2,8	18	350	4,0	20	44	174	0,09
<i>min</i>	20	20	8	17	15	45	0,03	18	0,8	1,2	0,9	9	100	4,0	9	32	137	0,08

Примітка. Вміст елементів наведено у г/т, фтор — у %; М. ч. — вміст елемента менший за межу чутливості аналізу.

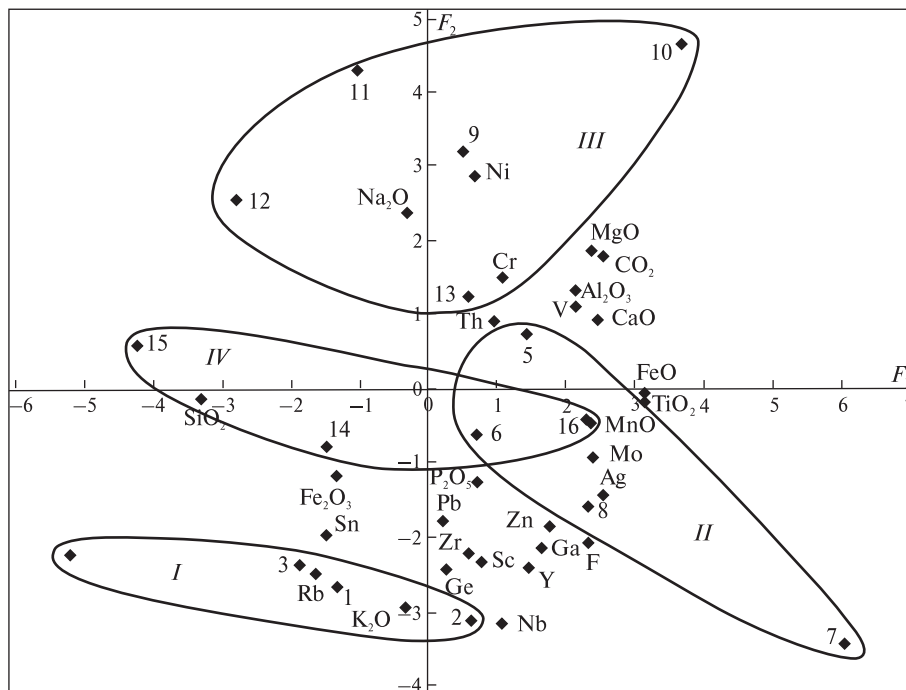


Рис. 2. Факторна діаграма гранітоїдів Інгульського мегаблоку у площині F_1 – F_2 . Назви петротипів гранітоїдних порід за їх номерами див. на рис. 1. Контурами виокремлено поля фігуративних точок груп (I–IV) петротипів, що позитивно корелюють між собою

Fig. 2. The factorial diagram of granitoids of the Ingul megablock in a plane F_1 – F_2 . The names of petrotypes see in Fig. 1. Contours allocate the fields of figurative points of the petrotypes' groups (I–IV), which have the positive correlation communications

ють гранітоїдні масиви, що з вмісними породами мають активні або ж інтрузивні контакти, припускаємо їх об'єднання у складі новоукраїнського комплексу з умовним розділенням на два підкомплекси (оскільки між собою вони не корелюють) — новоукраїнсько-бобринецький (для порід другої групи) і боков'янсько-долинський (третья група). Складається враження, що територіально масиви новоукраїнських гранітоїдів контролюються субширотною зоною, з півночі обмеженою Суботсько-Машоринським розломом, а з півдня — Бобринецьким. Згідно з даними А.В. Чекунова та ін. [12], серед розривних структур Інгульського мегаблоку перший із них мав більш важливе значення, ніж Кіровоградський. У зв'язку з цим В.І. Старостенко та ін. [5] підкреслюють, що на глибині Суботсько-Машоринська зона розлому трасується субширотним "мантійним прогином".

Четверту групу утворюють граніти вознесенські, митрофанівські, кіровоградські. Характерно, що, за даними [13], калішпати першого й останнього із цих петротипів за термолюмінесцентними характеристиками аналогічні. Відносно геологічної позиції митрофанівських

гранітів у дослідників немає спільної думки. Якщо у спеціальній роботі, присвяченій інтрузивним гранітоїдам [2], цей петротип ще розглядається у складі новоукраїнського комплексу, то у Пояснювальній записці до схеми НСК України [3] він охарактеризований як кіровоградський, що підтверджується також і проведеними нами дослідженнями. Характерною особливістю порід цієї групи є їх просторова роз'єднаність. Масиви ніби є своєрідною природною розмежувальною лінією, що окреслює субширотну зону розвитку новоукраїнських гранітоїдів: з півночі — це Кіровоградський, Митрофанівський, з півдня — Вознесенський. Іншими словами, можна зробити припущення, що на північ і південь від цієї зони та західніше Західно-Інгульського розлому переважно поширені гранітоїди кіровоградського комплексу. Якщо це так, тоді граніти малобузцькі й смілянські Корсунь-Новомиргородського плутону та чигиринські, що знаходяться на схід від нього, слід відносити до складу цих утворень. Принаймні перші два петротипи виявляють позитивний кореляційний зв'язок з кіровоградськими гранітами (на основі дендрограми, яку тут не наведено).

Наочне уявлення про відокремлений характер розташування полів виділених груп гранітоїдних порід, що входять до складу кіровоградського, новоукраїнського і корсунь-новомиргородського комплексів, дає представлена на рис. 2 факторна діаграма. Її аналіз свідчить про присутність двох міжгрупових трендів варіації хімічного та мікроелементного складу гранітоїдів. Перший тренд (менш виражений) субпаралельний осі F_1 . Він характеризує диференціацію речовинного складу гранітоїдів кіровоградського комплексу та просторово наближеного до нього новоукраїнсько-бобринецького підкомплексу новоукраїнського комплексу. Другий тренд (більш чіткий) субпаралельний осі F_2 . Цей тренд відображає ступінь калішпатизації порід зі зростанням у напрямку від'ємного кінця осі F_2 . До певної міри другий фактор можна інтерпретувати як фактор вікової диференціації — від більш ранніх порід, представлених гранітоїдами боков'янсько-долинського підкомплексу, до порід корсунь-новомиргородського комплексу. Якщо

це припущення вірне, тоді породи кіровоградського комплексу і новоукраїнсько-бобринецького підкомплексу можуть виявитися одновіковими і, таким чином, бути представниками одного комплексу, що в цілому відповідає поглядам К.І. Свешникова [2].

Ще однією особливістю гранітоїдних порід, інформація щодо яких представлена на рис. 2, є близькість значень дисперсії двох головних факторів, які складають для першого 29 і для другого 25 % її загальної величини. Це свідчить про значну роль постмагматичних перетворень, що мали місце на території Інгульського мегаблоку, у формуванні кінцевого вигляду гранітоїдних порід.

Через відсутність достовірного кам'яного матеріалу залишилися недослідженими гранітоїди ташлицького комплексу.

Важко визначити склад і об'єм інгулецького комплексу. Різні варіанти ієрархічного тестування провідних петротипів гранітоїдів Інгульського мегаблоку підтвердили входження до складу цього комплексу лише плагіограні-

Таблиця 3. Загальна схема розчленування гранітоїдів Інгульського мегаблоку

Table 3. The general scheme of partition of granitoids of the Ingul megablock

Комплекс	Підкомплекс	Петротип
Корсунь-новомиргородський	руськополянський	Граносієніт руськополянський
		Граніт іскренський Граніти рапаківі шполянський, корсунський Граніт рапаківіподібний ташлицький Граніти смілянський (?), малобузуцький (?) Кварцовий монцоніт хлестунівський Монцодіорит хлестунівський
Новоукраїнський	новоукраїнсько-бобринецький	Лейкограніт орехівський Граніти новоукраїнський, крупський, бобринецький Чарнокіт новоукраїнський Кварцовий сієніт крупський
	боков'янсько-долинський	Граніти долинський, новозазарівський, боков'янський, надєждівський Чарнокіт боков'янський Кварцовий монцоніт іванівський
Кіровоградський	—	Лейкограніти возсіяський, новопразький Граніти вознесенський, кіровоградський, митрофанівський Гранодіорити кіровоградський, аджамський, христофорівський, кам'янський
Ташлицький	—	—
Інгулецький	сурського типу	Тоналіти гурівський, кам'янський Кварцовий діорит боков'янський
	дніпропетровського типу	Плагіограніти інгулецький, кременчуцький

тів інгулецьких та кременчуцьких і, певною мірою, тоналітів гурівських, оскільки інші через позиційну неоднозначність прийшлося відбракувати. Незрозумілим виявився встановлений на одній з допоміжних дендрограм тісний зв'язок між цими петротипами і новолазарівськими гранітами, які на наведеній на рис. 1 дендрограмі протестовані як новоукраїнські утворення. Можливе пояснення цьому наступне: останні успадкували геохімічні властивості інгулецьких плагіогранітоїдів, що були для цих гранітів субстратом.

За результатами проведених досліджень пропонуємо нову "стратифікаційну" схему провідних петротипів гранітоїдних порід Інгульського мегаблоку, наведену у табл. 3. Під час її складання, крім охарактеризованих вище, було враховано також петротипи, що у зв'язку з прийнятими нами обмеженнями не вивчалися (їх позиційна належність розглянута у попередніх схемах [8, 9]).

Оскільки граносієніти руськополянські, на наш погляд, є метасоматичною фацією корсунь-новомиргородських гранітоїдів, ці породи виділяються як їх самостійний підрозділ.

Висновки. За допомогою кількісних методів на основі інтерпретації петрогеохімічних даних щодо провідних петротипів корсунь-новомиргородського комплексу підтверджено входження їх до його складу у повній відповідності до схем розчленування, наведених у роботах [8, 9]. Це означає, що з дотриманням певних умов залучення математичних методів для вирішення окремих завдань з розчленування та кореляції гранітоїдів є досить ко-

ректним, оскільки отримані результати практично не відрізняються (або мало відрізняються) від попередніх, одержаних на основі прямих польових спостережень. У зв'язку з цим, можливо, не таким вже несподіваним буде поділ новоукраїнського комплексу на два підкомплекси: новоукраїнсько-бобринецький та боков'янсько-долинський. Нагадаємо, що у свій час [11] було виділено новоукраїнський та верблюзько-боков'янський комплекси, які за породним складом були досить наближені до означених нами підкомплексів. Слід вказати також, що гранітоїди цих підкомплексів, за винятком надеждівських, на території Інгульського мегаблоку утворюють окремі субмеридіональні віддалені одна від одної зони поширення, що, звісно, не могло не позначитися на їх геохімічному розмежуванні.

У результаті проведених досліджень не було повністю визначено породне наповнення ташлицького комплексу, а інгулецького — лише частково. Це — тема для подальших досліджень. Щодо останнього комплексу зазначимо, що з часом він імовірно буде об'єднаний з дніпропетровським або навіть сурським, якщо буде розглядатися у розширеному варіанті з включенням до його складу інтрузивних [9] діоритів і тоналітів. Зазначимо також, що І.Б. Щербаков [13] розглядав гранітоїди інгулецького комплексу у складі Середньопридніпровського мегаблоку, а К.І. Свешников та ін. [4] звертали увагу на те, що Західно-Інгулецька зона є безпосереднім продовженням граніт-зеленокам'яної області Середнього Придніпров'я.

1. *Есипчук К.Е.* Петролого-геохимические основы формационного анализа гранитоидов докембрия. — Киев : Наук. думка, 1988. — 262 с.
2. *Есипчук К.Е., Шеремет Е.М., Зинченко О.В. и др.* Петрология, геохимия и рудоносность интрузивных гранитоидов Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1990. — 235 с.
3. *Кореляційна* хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита : Поясн. зап. — К., 2004.
4. *Свешников К.И., Гасанов Ю.Л., Гожик А.П. и др.* Объемы и возрастная последовательность гранитоидных формаций южной части Ингуло-Ингулецкого района // Геол. журн. — 1991. — № 1. — С. 84—91.
5. *Старостенко В.И., Казанский В.И., Дрогицкая В.М. и др.* Связь поверхностных структур кировоградского рудного района (Украинский щит) с локальными неоднородностями коры и рельефом раздела Мохо // Геофиз. журн. — 2007. — 29, № 1. — С. 3—21.
6. *Степанюк Л.М., Андрієнко О.М., Довбуш Т.І., Бондаренко В.К.* Вік формування порід Новоукраїнського масиву // Мінерал. журн. — 2005. — 27, № 1. — С. 44—50.
7. *Толстой М., Гасанов Ю., Гожик А., Соловійов І.* Провідні петротипи гранітоїдів Українського щита, їх розповсюдження та геодинамічні умови формування // Зб. наук. праць, геол. ін-т Київ. ун-ту. — 1995. — № 1. — С. 65—79.
8. *Толстой М.І., Гасанов Ю.Л., Костенко Н.В. та ін.* Петрогеохімія і петрофізика гранітоїдів Українського щита та деякі аспекти їх практичного використання. — К. : ВПЦ Київ. ун-т, 2003. — 329 с.
9. *Толстой М.І., Костенко Н.В., Кадурін В.М. та ін.* Петрографія, акцесорна мінералогія гранітоїдів Українського щита та їх речовинно-петрофізична оцінка. — К. : ВПЦ Київ. ун-т, 2008. — 359 с.

10. Толстой М.И., Свешников К.И., Гасанов Ю.Л. и др. О расчленении кировоградско-житомирского комплекса Украинского щита // Геол. журн. — 1992. — № 2. — С. 108—113.
11. Усенко І.С., Орса В.І., Хатунцева А.Я. та ін. Геосинклінальні гранітоїди Українського щита // Геол. журн. — 1973. — 33, № 1. — С. 3—13.
12. Чекунов А.В., Оровецкий Ю.П., Калюжная Л.Т. и др. Золотое оруденение Украинского щита в связи с его глубинным строением // Минерал. журн. — 1998. — 20, № 2. — С. 81—87.
13. Щербаков И.Б. Петрология Украинского щита. — Львов, 2005. — 364 с.
14. Щербаков И.Б., Есипчук К.Е., Орса В.И. и др. Гранитоидные формации Украинского щита. — К. : Наук. думка, 1984. — 192 с.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Київ

Надійшла 10.11.2010

РЕЗЮМЕ. Проведено расчленение гранитоидов Ингульского мегаблока Украинского щита по их микроэлементному (19 микроэлементов) и химическому (11 петрогенных оксидов) составу с помощью методов кластерного и факторного анализов. Определена принадлежность ведущих петротипов к отдельным комплексам действующей хроностратиграфической схемы НСК Украины. Согласно результатам математических методов интерпретации данных, среди гранитоидов мегаблока четко выделяются породы корсунь-новомыргородского и граниты кировоградского комплексов; новоукраинский комплекс делится на два подкомплекса (новоукраинско-бобринецкий и боковянско-долинский). Не исключено, что большинство массивов гранитоидов новоукраинско-бобринецкого и боковянско-долинского подкомплексов образуют субмеридиональные зоны распространения, разделенные между собой, что отразилось на расчленении пород по химико-геохимическому составу.

SUMMARY. Direct geological observations are not always accessible for solution of the problems, connected with the partition of granitoids. In such cases it is necessary to resort to other geological methods of researches, among which geochemical and petrochemical ones are the most informative. The microelement composition together with chemical defines specific features of the rocks and enables to discover their probable analogs in other territories. In the given research the partition of the granitoids is carried out on microelement and chemical composition of the rocks with the help of the methods of cluster and factorial analyses.

According to Chronostratigraphic scheme NSK of Ukraine in force in the territory of the Ingul megablock of the Ukrainian Shield the granitoid complexes are chosen: Tashlyk, Dnepropetrovsk (it is conditional), Ingulets, Kirovograd, Novoukrainka, Korsun-Novomyrhorod. Problems of the partition and comparison of granitoid rocks of the Ingul megablock still remain solved incompletely. According to results of quantitative methods of interpretation of geochemical data among the granitoids of the Ingul megablock the rocks of Korsun-Novomyrhorod complex are precisely selected; the Novoukrainka complex is divided into two subcomplexes: Novoukrainka-Bobrynets' (II group) and Bokovyan-Dolynsky (III group); granites of Kirovograd complex (IV group). The dominant majority of II and III groups form separate submeridional zones of distribution. It was reflected in their geochemical separation.

The analysis of the factorial diagram testifies to the presence of two trends of variation of chemical-microelement composition of granitoids between the group (I—IV). The first trend (less expressed) is subparallel to an axis F_1 . It characterizes differentiation of material composition of granitoids of Kirovograd and territorially close to it Novoukrainka complexes. The second trend is more precise (subparallel to an axis F_2). This trend displays a degree of kalifeldsparization of the rocks with its increase in the direction of the negative extremity of the axis F_2 . The second factor can be somewhat interpreted as the factor of age differentiation — from earlier rocks of the Bokovyan-Dolynsky subcomplex to the Korsun-Novomyrhorod complex.

It is supposed, that the variant of formation of granitoids of the Kirovograd complex and Novoukrainka-Bobrynets' subcomplex during one magmatic cycle is possible. It will be coordinated with the views of K.I. Svешnikov' (1990).