

УДК 551.71 (477.4)

**М. М. КОСТЕНКО**, д-р геол. наук, провідний науковий співробітник (Український державний геологорозвідувальний інститут), nrsogs@ukr.net, ORCID-0000-0002-0781-7318

# ХОМОРСЬКА СЕРІЯ ВОЛИНСЬКОГО МЕГАБЛОКА УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

## Стаття 2. ЛІТОЛОГІЧНІ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦІЇ, ПЕТРО- І ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СТРАТИГРАФІЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ

Статтю присвячено петрохімічній і геохімічній характеристиці основних породних різновидів хоморської серії, яка представлена буртинською (нижньою) і василівською (верхньою) світами, і визначенню її стратиграфічного положення. Показано, що реконструйований протосклад гранатових і графітових гнейсів буртинської світи відповідає слабодиференційованим за хімічним складом осадкам – переважно граувакам і пісковикам з глинистим цементом та континентальним глинам холодного й помірною клімату. Метавулканогенні породи василівської світи за хімічним складом належать до двох петрохімічних серій: толеїтової (переважна більшість) і сублужної (частина метабазальтів Букинської ділянки).

**Ключові слова:** Волинський мегаблок Українського щита, хоморська серія, буртинська й василівська світи, петрохімічні й геохімічні особливості, стратиграфічне положення.

**М. М. Kostenko, Dr. Geol. Science, Senior Researcher, Ukrainian State Geological Research Institute, nrsogs@ukr.net, ORCID-0000-0002-0781-7318**  
HOMORSKA SERIES OF VOLYN BLOCK OF UKRAINIAN SHIELD. Article 2. Lithological reconstruction, geochemical and petrochemical features and stratigraphic position

The article deals with the petrochemical, geochemical characteristics and stratigraphic position of the main rocks of Homorska series, represented by Burtyn (lower part) and Vasylivka (upper part) suits. It is shown the reconstructed primary structure of garnet and graphite gneiss of Burtyn series that complies to poorly differentiated sediments—mostly greywackes and sandstones with clay cement and continental clay of cold and temperate climate. Volcanic rocks of Vasylivka suits belonging to two petrochemical series – tholeiitic (the vast majority) and subalkalic (part of Buky aria).

**Keywords:** Volyn block of Ukrainian shield, Homorska series, Burtyn and Vasylivka suits, petrochemical and geochemical characteristics, stratigraphic position.

### Вступ

Ця стаття є продовженням публікації [9], присвяченої всебічному опису нового стратиграфічного підрозділу Волинського мегаблока Українського щита (УЩ) – хоморської серії. У першій статті розглянуто геолого-структурне положення серії й охарактеризовано її внутрішню будову та породний склад.

### Літологічні палеорекоконструкції та петрохімічні й геохімічні особливості порід

Для визначення первинного генезису метаморфічних порід важливе значення має петрографічне вивчення реліктових структур, а також їх хімічного складу. За відсутності перших хімічний склад порід є чи не єдиним джерелом інформації про генезис та умови формування цих утворень. Для літологічних палеорекоконструкцій хоморської серії ми використали діаграму А. А. Предовського, а для порід пеліт-псамітового ряду – діаграму А. Н. Неєлова [13]. На них показано фігуративні точки хімічного складу порід як для конкретних проб, так і середні значення хімічного складу для окремих видів порід.

**Буртинська світа.** Середній хімічний склад метаосадових порід цієї світи наведено в табл. 1. Реконструйований протосклад гранатових і графітових гнейсів на діаграмі АFM відповідає зернистим породам – граувакам (рис. 1), а амфібол-біотитових гнейсів – змішаним продуктам глибокого витривання основних та ультраосновних порід. На трикутній діаграмі А. Н. Неєлова (рис. 2), яка призначена для детальні-

шого розчленування порід пеліто-псамітової групи, фігуративні точки цих порід зосереджуються в полі слабодиференційованих за хімічним складом осадків: переважно граувак і пісковиків з глинистим цементом і континентальних глин холодного й помірною клімату. Невелика кількість точок розміщена в полі переважно поліміктових алевролітів.

З позицій петрохімії метаосадові породи характеризуються низьким умістом титану (переважно < 1 %), низьким сумарним умістом заліза, магнію, кальцію та фосфору, підвищеною загальною залізистістю (понад 70 %) при низькій його окисненості і підвищеною глиноземистістю (табл. 1).

Геохімічну характеристику метаосадових порід буртинської світи наведено в табл. 2, 3. Потрібно зазначити, що за елементами групи накопичення й дефіциту гнейси біотитові та гранат-біотитові на різних ділянках суттєво відрізняються між собою, тоді як у межах окремих ділянок принципові геохімічні відмінності між цими породами не фіксуються. Так, у межах Червоноармійської ділянки ці породи мають позитивну халько-літофільну геохімічну спеціалізацію, зумовлену підвищеним умістом свинцю ( $K_k=2,6-2,8$ ), берилію ( $K_k=2,1-2,5$ ), а біотитові гнейси – ще й літію ( $K_k=2,0$ ) і цирконію ( $K_k=1,9$ ), та негативну сидеро-халько-літофільну – на скандій ( $K_k=0,6$ ), срібло ( $K_k=0,3-0,5$ ), церій ( $K_k=0,5-0,6$ ), ніобій ( $K_k=0,3-0,4$ ). Гнейси гранат-біотитові та силіманіт-біотитові Буртинської ділянки характеризуються позитивною літофільною спеціалізацією внаслідок підвищеного вмісту літію ( $K_k=2,0$ ), інколи молібдену ( $K_k=1,5$ ) і від'ємною сидеро-халько-літофільною геохімічною спеціалізацією, зу-

Таблиця 1. Середній хімічний склад метаморфічних порід буртинської світи (ваг. %)

Компоненти і петрохімічні коефіцієнти	1		2		3
	x	s	x	s	x
SiO <sub>2</sub>	65,26	3,78	63,65	4,28	52,41
TiO <sub>2</sub>	0,69	0,30	0,66	0,18	1,47
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,20	1,54	14,91	2,75	18,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,20	0,93	2,00	2,22	3,19
FeO	5,52	1,94	5,21	0,87	7,18
MnO	0,05	0,02	0,14	0,19	0,13
MgO	2,30	0,84	2,18	0,42	3,06
CaO	1,74	0,55	1,80	0,69	5,33
Na <sub>2</sub> O	3,20	0,78	2,80	0,85	3,30
K <sub>2</sub> O	2,96	1,15	2,51	0,48	2,90
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,13	0,04	0,15	0,06	0,47
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	6,15	1,93	5,31	1,33	6,20
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	1,08	0,68	1,11	1,77	1,14
Кщ	26,01		22,22		18,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	6,72		7,20		10,37
al'	1,69		1,59		1,39
F	74,53		76,76		77,22
Fo	17,90		27,73		30,76
ti'	10,27		9,11		14,18
ag'	0,56		0,49		0,46
K <sub>2</sub> O/TiO <sub>2</sub>	4,29		3,83		1,97
CaO/MgO	0,76		0,82		1,74
SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,29		4,27		2,81
f'	9,76		10,17		15,03
n	11		8		1

Примітка. 1 – гнейси гранат-біотитові; 2 – гнейси біотитові з графітом, гранатом і кордієритом; 3 – гнейси амфібол-біотитові.

Петрохімічні коефіцієнти:  $al' = Al_2O_3 / (Fe_2O_3 + FeO + MgO)$  – коефіцієнт глиноземистості;  $F = (Fe_2O_3 + FeO) \cdot 100 / (Fe_2O_3 + FeO + MgO)$  – коефіцієнт загальної залізистості;  $Fo = Fe_2O_3 / (Fe_2O_3 + FeO)$  – коефіцієнт окисненості породи;  $ti' = TiO_2 \cdot 100 / (Fe_2O_3 + FeO)$  – коефіцієнт титанистості;  $ag' = (K + Na) / Al$  – коефіцієнт апаїтності;  $Кщ = (Na_2O + K_2O) \cdot 100 / (Al_2O_3 + Fe_2O_3 + FeO + CaO)$  – лужно-фемічний показник Ю. М. Шеймана;  $f' = Fe_2O_3 + FeO + MgO$  – показник фемічності. Статистичні параметри:  $x$  – середнє значення;  $s$  – стандартне відхилення значень у вибірці;  $n$  – кількість аналізів. Усі коефіцієнти розраховано у %, коефіцієнт апаїтності – в атомних кількостях. Під час складання таблиці середнього вмісту компонентів у метаморфічних породах буртинської світи використано хімічні аналізи з фондових джерел (В. М. Клочков, 1978; В. П. Лабузний, 1982).

мовленою пониженим вмістом германію й хрому ( $K_k=0,6$ ), цинку та ітрію ( $K_k=0,5$ ) і ніобію й срібла ( $K_k=0,4$ ). Гнейси біотитові та гранат-біотитові Білокриницько-Полонської ділянки мають позитивну сидеро-літофільну спеціалізацію через підвищений вміст хрому ( $K_k=2,4-3,2$ ), літію ( $K_k=1,9-2,2$ ) і молібдену ( $K_k=1,8-1,9$ ) та негативну халько-літофільну спеціалізацію через понижений вміст германію ( $K_k=0,5-0,6$ ), ітербію ( $K_k=0,6$ ), ітрію ( $K_k=0,5$ ), цинку ( $K_k=0,4-0,5$ ), срібла й ніобію ( $K_k=0,3-0,4$ ). Близькою геохімічною спеціалізацією до порід Білокриницько-Полонської ділянки відзначаються й гнейси біотитові, іноді з графітом і гранатом Дзержинської ділянки.

Водночас графіт-біотитові гнейси на всіх указаних ділянках характеризуються близькими значеннями геохімічних характеристик. Для них загалом характерна позитивна літо-халькофільна геохімічна спеціалізація, зумовлена підвищенням вмістом

Таблиця 2. Середній вміст елементів-домішок (у г/т) у метаморфічних породах буртинської світи хоморської серії

Елементи, параметри	1		2		3	
	x	s	x	s	x	s
Cr	152,8	59,1	170	40	147,2	45,2
Ni	69,3	23,9	80,1	20,3	56,2	24,1
Co	20,2	11,1	17,8	5,3	18,5	7,7
Sc	10,7	2,9	11,4	3,4	8,5	3
Ti	3982,3	3401,4	4123,1	886	3777,8	964,4
V	163,3	42,5	166,9	47,4	170,2	61,5
Mn	562,3	318,2	676,9	181,7	536,7	221,2
P	646,7	163,3	625,1	162,7	631,6	216
Cu	31,9	10,4	41,4	12,6	66	21,8
Pb	16,7	5,7	15,7	4,9	16,1	7,7
Zn	96	29,1	92,6	24,1	100,1	40,7
Ga	16,4	3,3	17,9	3,5	17,5	2,6
Ge	1,3	0,2	1,3	0,2	1	0,3
Ag	0,031	0,009	0,045	0,014	0,035	0,021
Mo	1,3	0,6	1,1	0,4	2,5	1,3
Sn	2,6	1,2	2,5	0,7	2,5	0,8
Ba	846,3	269,9	655,8	220,3	781,1	358
Li	40,3	27,1	22	7	22,9	10,2
Be	1	0,4	0,85	0,3	0,57	0,2
Zr	397,6	161	260	84,6	238,9	101,1
Nb	12,7	2,1	11,8	0,7	12,2	1,1
Y	17,3	6,6	21,2	7,5	12,9	3,1
Yb	1,7	0,6	2,1	0,7	1,2	0,3
La	32,6	6,6	27,5	4,2	27,9	6,9
Ce	46,2	16,5	38	8,4	43,4	18,4
Sr	–	–	–	–	–	–
Cr/Ni	2,2		2,1		2,6	
Cr/V	0,9		1,0		0,9	
Cr/Co	7,6		9,6		8,0	
Cr/Cu	4,8		4,1		2,2	
Ni/Co	3,4		4,5		3,0	
Ni/Cu	2,2		1,9		0,9	
Ni/V	0,4		0,5		0,3	
V/Zn	1,7		1,8		1,7	
Ba/Sr	–		–		–	
Sr/Sc	–		–		–	
La/Y	1,9		1,3		2,2	

Примітка. Червоноармійська ділянка: 1 – гнейси біотитові; 2 – гнейси гранат-біотитові; 3 – гнейси графітові.  $x$  – середнє значення,  $s$  – стандартне відхилення. Геохімічні вибірки складені за даними В. Ф. Лабузного, 1982 (кількість проб у вибірці становить 25–30).

молібдену ( $K_k=2,5-8,6$ ), міді ( $K_k=1,5-5,4$ ), срібла ( $K_k=2,2-5,8$ ), свинцю ( $K_k=1,5-2,7$ ), і негативна сидеро-літофільна спеціалізація внаслідок пониженого вмісту скандію ( $K_k=0,5-0,6$ ), ніобію ( $K_k=0,3-0,4$ ), інколи нікелю ( $K_k=0,5-0,6$ ).

**Василівська світа.** Середній хімічний склад амфіболовмісних порід хоморської серії за даними узагальнення опублікованих і фондових праць наведено в табл. 4, де їх згруповано за двома ділянками: Буртинською і Червоноармійською.

На діаграмі А. А. Предовського фігуративні точки амфіболітів, кристалосланців, метадиабазів і метадиабазових порфіритів василівської світи розміщуються в полі базитів і прилеглому до нього полі туфітів з основним та ультраосновним матеріалом (рис. 1). Окрім того, по дві точки амфіболітів Букинської й Червоноармійської ділянок потрапили в поле ультрабазитів і по дві з цих ділянок – у поле змішаних продуктів глибокого

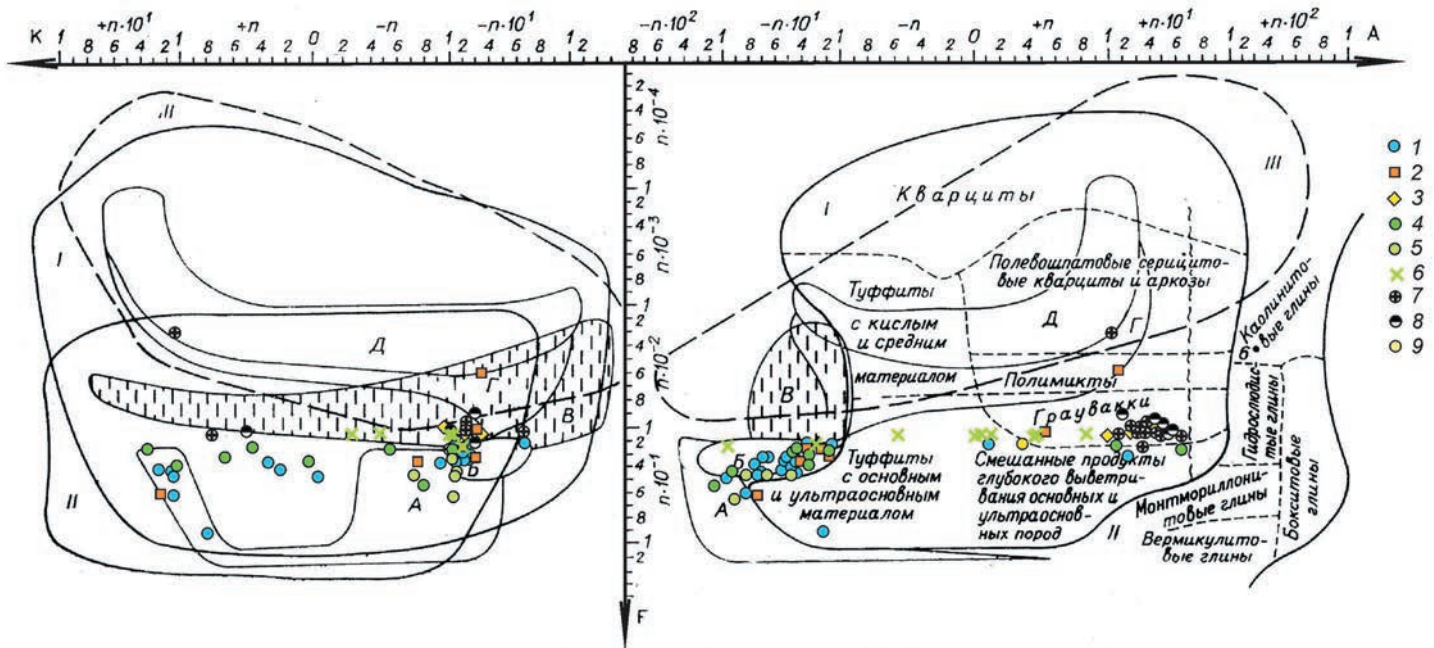


Рис. 1. Положення метаморфічних порід хоморської серії на діаграмі АКФ Предовського [13]

Поля осадових, вулканогенно-осадових і вивержених порід: I – зернисті осадові та змішані породи, II – пеліти, III – хемогенні силіцити; А – ультрабазити, Б – базити, В – сієніти, лужні сієніти та їх ефузивні аналоги, Г – діорити, плагіограніти та їх ефузивні аналоги (дацити та ін.), Д – граніти та їх ефузивні аналоги. Метаморфічні породи хоморської серії: 1–6 – *василівська світа* (Букинська ділянка: 1 – амфіболіти, 2 – кристалосланці біотит-амфіболові, 3 – кристалосланці біотитові); *Червоноармійська ділянка*: 4 – амфіболіти, 5 – метадіабази і метадіабазові порфірити, 6 – діоритоподібні породи); 7–9 – *буртинська світа* (7 – гнейси гранат-біотитові та кордієрит-біотитові, 8 – гнейси біотитові з графітом, гранатом і кордієритом, 9 – гнейси амфібол-біотитові)

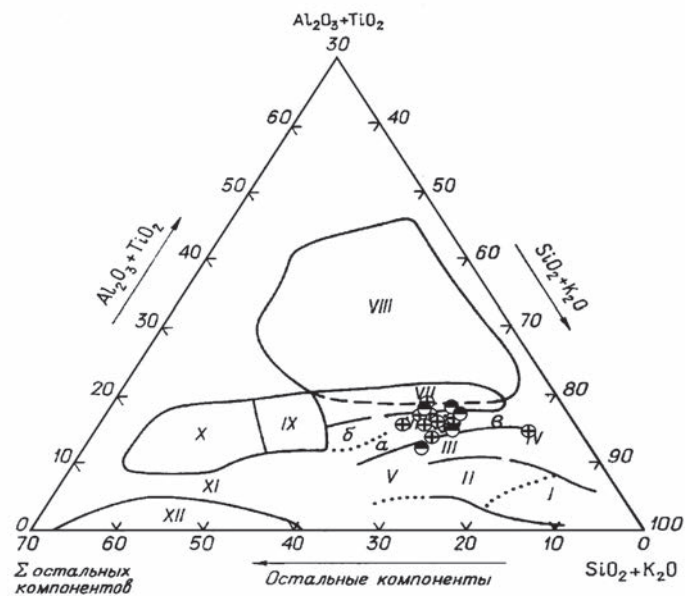


Рис. 2. Положення метаморфічних порід буртинської світи на діаграмі Неселова [13] для порід пеліто-псамітової групи

Поля: кварцових пісковиків, кварцитів (I), олігаміктових пісковиків, кварцито-пісковиків (II), поліміктових пісковиків (III), аркозових пісковиків (IV), вапняковистих і залізистих пісковиків (V), слабодиференційованих за хімічним складом осадів (а – переважно граувак, б – переважно поліміктових алевролітів, в – пісковиків з глинистим цементом і континентальних глин холодного й помірного клімату (VI), помірно диференційованих у хімічному відношенні глин (VII), морських континентальних глин холодного й помірного клімату (VIII), карбонатних і залізистих глин (IX), мергелів (X), кремніястих мергелів і залізистих пісковиків (XI), залізистих кварцитів (джеспілітів) (XII) Умовні позначення метаморфічних порід буртинської світи див. на рис. 1

вивітрювання основних та ультраосновних порід. Одна фігуративна точка кристалосланців зосереджується в полі порід середнього складу. Отже літологічні палеорекострукції поряд з наявністю в породах реліктових порфірових структур однозначно засвідчують належність амфіболовмісних метаморфічних порід за первинним складом до вулканогенних утворень переважно основного складу. А це дає змогу нам для їх петрохімічної систематики використати класифікацію та номенклатуру, прийнятту для магматичних гірських порід [12].

Діоритоподібні породи Червоноармійської ділянки, які розвиваються по вулканогенних породах василівської світи, за хімічним складом відповідають базитам, туфитам з основним та ультраосновним матеріалом і змішаним продуктам глибокого вивітрювання основних та ультраосновних порід. Три фігуративні точки складу порід зосереджені в полі граувак.

За кремнекислотністю породи поділяють на три групи: основні, середні й кислі (рис. 3). Одна фігуративна точка амфіболітів відповідає ультраосновним породам. На діаграмі К. Г. Кокса (рис. 4) фігуративні точки вулканогенних порід здебільшого розміщуються в полі насичених кремнеземом (гіперстен-нормативних) і перенасичених (кварц-нормативних) (переважно амфіболіти Червоноармійської ділянки) утворень. Близько третини амфіболітів Букинської ділянки зосереджується в полі недосичених кремнеземом (олівін-нормативних) порід. Відповідно до помірних значень коефіцієнта аґпайтності (значно < 1) нефеліну в породах немає, що загалом засвідчує належність їх до порід міаскітового ряду.

За сумарним умістом лугів амфіболіти Букинської ділянки здебільшого належать до базальтів нормального й сублужного ряду (розподілені майже порівну). Невелика частина фігуративних точок амфіболітів також зосереджується в полі андезит-базальтів та андезитів нормального ряду. Майже всі амфіболіти



Таблиця 3. Рангові ряди кларків концентрації хімічних елементів у метаморфічних породах буртинської світи хоморської серії

№ з/п	Метаморфічні породи	Група накопичення		Група дефіциту	
		Кларк концентрації $\geq 1,5$		Кларк концентрації $< 0,7$	
<i>Червоноармійська ділянка</i>					
1	Гнейси біотитові	Pb <sub>2,8</sub> Be <sub>2,5</sub> Li <sub>2,0</sub> Zr <sub>1,9</sub>		(Sc, Mn, Y, Ce) <sub>0,6</sub> Nb <sub>0,4</sub> Ag <sub>0,3</sub>	
2	Гнейси гранат-біотитові	Pb <sub>2,6</sub> Be <sub>2,1</sub>		Sc <sub>0,6</sub> (Ag, Ce) <sub>0,5</sub> Nb <sub>0,3</sub>	
3	Гнейси графіт-біотитові	Pb <sub>2,7</sub> Mo <sub>2,5</sub> Cu <sub>1,5</sub>		Mn <sub>0,6</sub> (Yb, Ce) <sub>0,5</sub> (Ag, Y) <sub>0,4</sub> Nb <sub>0,3</sub>	
<i>Буртинська ділянка</i>					
4	Гнейси гранат-біотитові	Li <sub>2,0</sub> Mo <sub>1,5</sub>		(Ge, Sc, Ni, Cr, Ba) <sub>0,6</sub> (Zn, Y) <sub>0,5</sub> (Nb, Ag) <sub>0,4</sub>	
5	Гнейси силіманіт-біотитові	Li <sub>2,0</sub>		(Ge, Cr) <sub>0,6</sub> (Zn, Y) <sub>0,5</sub> (Nb, Ag) <sub>0,4</sub>	
6	Гнейси графіт-біотитові	Bi <sub>10,1</sub> Mo <sub>8,6</sub> Cu <sub>5,4</sub> Ag <sub>4,1</sub>		(Ga, Sr) <sub>0,6</sub> Ni <sub>0,5</sub> (Sc, Co, Ge) <sub>0,5</sub> (Nb, Cr) <sub>0,3</sub>	
<i>Білокриницько-Полонська ділянка</i>					
7	Гнейси біотитові	Cr <sub>2,4</sub> Li <sub>2,2</sub> Mo <sub>1,8</sub>		(Ge, Sr, Yb) <sub>0,6</sub> (Y, Zn) <sub>0,5</sub> Nb <sub>0,4</sub> Ag <sub>0,3</sub>	
8	Гнейси гранат-біотитові	Cr <sub>3,2</sub> (Mo, Li) <sub>1,9</sub>		(Co, Ba, Yb) <sub>0,6</sub> (Y, Ge) <sub>0,5</sub> (Zn, Ag) <sub>0,4</sub> Nb <sub>0,3</sub>	
9	Гнейси графіт-біотитові	Mo <sub>3,7</sub> Cr <sub>3,0</sub> Ag <sub>2,2</sub> Cu <sub>2,1</sub> Li <sub>1,8</sub> Pb <sub>1,5</sub>		Sc <sub>0,6</sub> (Ge, Nb) <sub>0,4</sub>	
<i>Дзержинська ділянка</i>					
10	Гнейси біотитові, іноді з графітом і гранатом	(Cr, Pb, Mo) <sub>1,8</sub>		(Y, Ce) <sub>0,6</sub> Sc <sub>0,5</sub> (Nb, Ag) <sub>0,4</sub> Sr <sub>0,3</sub>	
11	Гнейси біотитові з графітом	Ag <sub>5,8</sub> Mo <sub>2,8</sub> (Pb, Cu) <sub>2,5</sub> Zn <sub>2,2</sub>		Ni <sub>0,6</sub> Sc <sub>0,5</sub> (Nb, Li) <sub>0,4</sub> Sr <sub>0,3</sub>	

Примітка. Дані щодо Буртинської, Білокриницько-Полонської і Дзержинської ділянок узято з праці [3].

Таблиця 4. Середній хімічний склад метаморфічних порід василівської світи (ваг. %)

Компоненти і петрохімічні коефіцієнти	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
SiO <sub>2</sub>	51,52	50,14	3,63	56,53	7,22	64,47	2,86	56,70	2,75	49,80	1,93	61,04	2,44	47,99	1,31	50,41	1,30	51,12	0,46	
TiO <sub>2</sub>	0,72	1,08	0,70	0,92	0,37	0,88	0,25	0,71	0,25	0,83	0,21	0,73	0,15	1,66	0,48	1,18	0,18	0,91	0,42	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,43	14,57	6,27	15,07	3,58	15,59	0,28	12,97	2,33	12,51	2,88	15,61	0,62	14,55	1,91	16,78	2,20	16,67	3,44	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,16	3,04	1,48	1,66	0,51	1,19	0,24	2,75	1,79	4,70	0,70	2,08	0,84	3,67	1,51	3,87	1,12	4,21	1,81	
FeO	6,70	7,10	2,05	5,69	1,92	3,81	0,58	5,63	0,80	7,33	0,79	4,88	0,86	11,04	2,44	7,17	1,79	7,59	3,00	
MnO	0,08	0,14	0,09	0,11	0,05	0,44	0,58	0,07	0,02	0,16	0,06	0,08	0,02	0,21	0,07	0,14	0,09	0,17	0,02	
MgO	12,85	8,49	3,63	6,91	5,58	3,19	0,55	8,70	2,96	11,04	3,44	3,66	1,13	6,06	1,07	5,55	0,57	4,80	0,29	
CaO	8,25	7,25	1,17	5,08	1,65	1,69	2,39	5,99	2,37	7,87	0,42	4,10	0,63	9,37	1,01	8,12	0,43	9,01	0,68	
Na <sub>2</sub> O	1,61	2,19	1,14	3,04	1,12	3,62	0,06	1,75	0,58	1,83	0,28	2,89	0,39	2,31	0,43	2,80	1,00	2,63	0,96	
K <sub>2</sub> O	2,41	2,46	1,06	3,07	0,32	3,46	1,49	2,78	0,82	1,75	0,31	3,12	0,41	0,63	0,46	1,53	0,29	0,71	0,30	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,42	0,46	0,26	0,28	0,12	0,20	0,01	0,40	0,15	0,34	0,08	0,32	0,05	0,17	0,08	0,29	0,13	0,13	0,11	
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	4,02	4,65		6,11		7,07		4,53		3,58		6,01		2,94		4,33		3,35		
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	0,67	0,89		0,99		1,05		0,63		1,04		0,93		3,69		1,83		3,69		
Кщ	13,61	14,54		22,23		31,75		16,58		11,03		22,53		7,60		12,06		8,93		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO	10,86	10,13		7,36		5,00		8,37		12,03		6,96		14,71		11,04		11,80		
al <sup>l</sup>	0,44	0,78		1,06		1,90		0,76		0,54		1,47		0,70		1,01		1,00		
F	45,80	54,40		51,58		61,03		49,04		52,13		65,55		70,82		66,53		71,07		
Fo	38,31	29,97		22,62		23,82		32,78		39,10		29,93		24,95		35,07		35,68		
ti <sup>l</sup>	6,63	10,66		12,51		17,52		8,52		6,92		10,55		11,28		10,67		7,74		
ag <sup>l</sup>	0,50	0,43		0,55		0,62		0,45		0,39		0,52		0,31		0,37		0,31		
K <sub>2</sub> O/TiO <sub>2</sub>	3,35	2,28		3,34		3,95		3,89		2,10		4,25		0,38		1,30		0,78		
CaO/MgO	0,64	0,85		0,74		0,53		0,69		0,71		1,12		1,55		1,46		1,88		
f <sup>l</sup>	24,51	19,85		15,29		9,50		17,86		24,06		11,43		22,64		17,90		17,69		
n	9	18		6		2		8		4		8		19		4		3		

Примітка. 1 – амфіболіти ортогеосинклінального комплексу за В. П. Бухаревим [2]. Букинська ділянка: 2 – амфіболіти; 3 – кристалосланці біотит-амфіболові; 4 – кристалосланці біотитові. Червоноармійська ділянка: 5 – амфіболіти; 6 – метадиабазы і метадиабазові порфірити; 7 – діоритоподібні породи. Бузько-Росинський мегаблок, росинсько-тікицька серія: 8 – амфіболіти мизинівської товщі; 9 – амфіболіти володарсько-білоцерківської товщі; 10 – амфіболіти лисянської товщі. Інші характеристики див. у табл. 1. Під час складання таблиці середнього вмісту компонентів у метаморфічних породах василівської світи Букинської ділянки використано хімічні аналізи з фондів (М. Ю. Деренюк, 1973; В. М. Клочков, 1978; М. П. Щербина, 1998) та опублікованих [14] джерел; Червоноармійської ділянки (В. П. Лабузний, 1982); росинсько-тікицької серії [1].

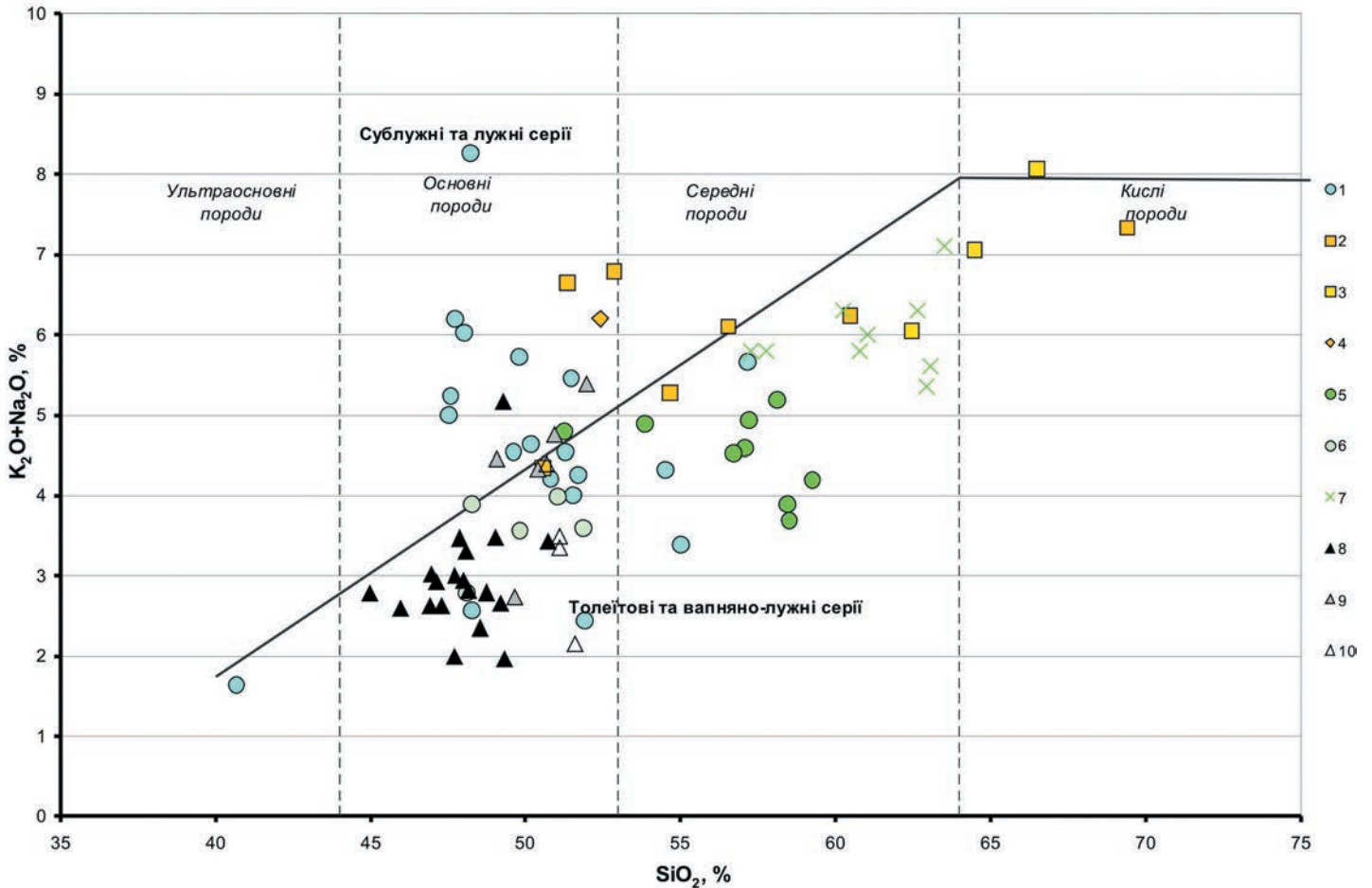


Рис. 3. Положення метаморфічних порід василівської світи на класифікаційній діаграмі  $(K_2O+Na_2O) - SiO_2$

Метаморфічні породи хоморської серії: 1–7 – *василівська світа* (Букинська ділянка: 1 – амфіболіти, 2 – кристалосланці біотит-амфіболові, 3 – кристалосланці біотитові, 4 – гнейси біотит-амфіболові; Червоноармійська ділянка: 5 – амфіболіти, 6 – метадиабазы й метадиабазові порфірити, 7 – діоритоподібні породи); 8–10 – *росинсько-тікицька серія* Бузько-Росинського мегаблока (8 – амфіболіти мизинівської товщі; 9 – амфіболіти володарсько-білоцерківської товщі; 10 – амфіболіти лисянської товщі)

$K_2O+Na_2O$ , %

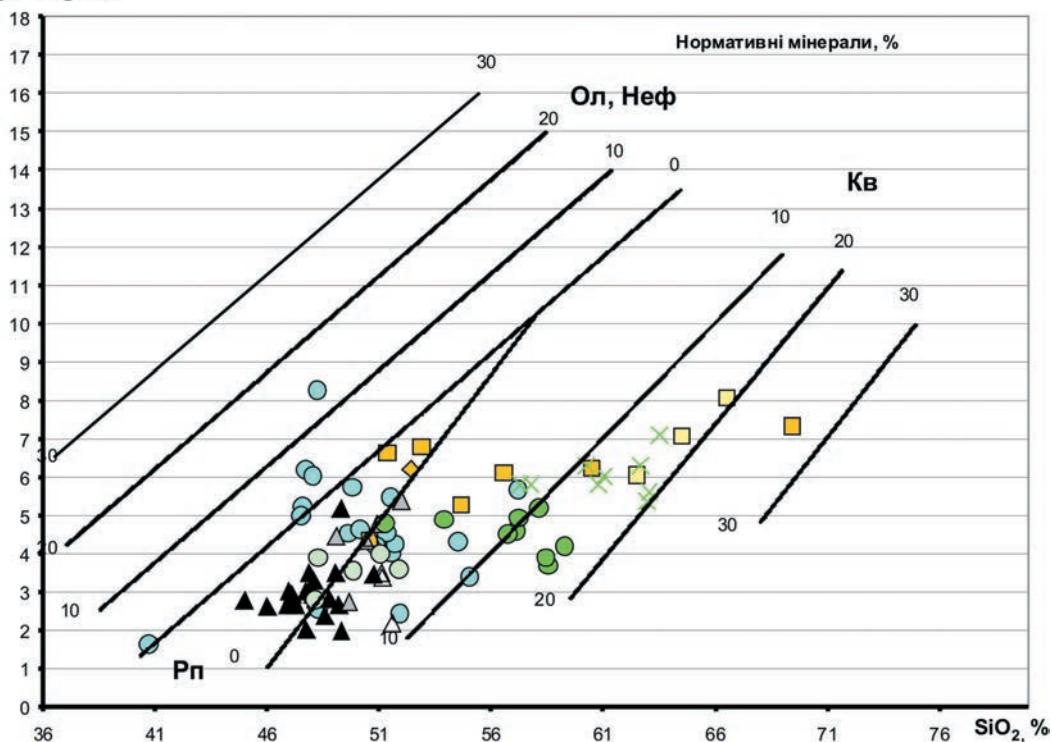


Рис. 4. Положення метаморфічних порід василівської світи на діаграмі К. Г. Кокса  
Ол – олівін, Неф – нефелін, Рп – ромбічний піроксен, Кв – кварц  
Умовні позначення див. на рис. 3

Червоноармійської ділянки відповідають андезитам, тоді як діабазити й діабазові порфірити – базальтам нормального ряду. Фігуративні точки діоритоподібних порід так само локалізуються в полі андезитів. Водночас біотит-амфіболіти кристалосланці Букинської ділянки відповідають сублужним базальтам та андезибазальтам і андезитам нормального ряду. Одна фігуративна точка цих порід лягла в поле кислих порід. Кристалосланці біотитові належать до вулканітів середнього й кислого складу.

За співвідношенням  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  породи належать до калій-натрієвої й калієвої (значення цього співвідношення в основних вулканітах часто становить  $< 1$ ) серій (табл. 4). Через сублужний характер частини порід і високий вміст у них  $\text{K}_2\text{O}$  (понад 1,9 %) В. Д. Колій зараховує їх з деякою мірою умовності до трахіандезитової формації [5]. І. Б. Щербаков так само допускає, що ці породи не зазнали інтенсивної гранітизації і через високий вміст калію їх можна зараховувати до трахібазальтів і трахіандезибазальтів з відхиленням у бік шощонітів і базальтів нормального ряду [14].

На нашу ж думку, вулканічні породи василівської світи належать до двох формацій: толейтової (переважна більшість) і сублужної (частина базальтів Букинської ділянки). Цілком можливо також, що підвищена лужність цих порід зумовлена привнесенням лугів унаслідок пізніше проявлених процесів натрієвої (шереметівський плагіогранітоїдний комплекс) і калієвої (житомирський двопольовошпатово-гранітний комплекс) гранітизації. Підстави для такого висновку є досить суттєві: сублужний характер має лише частина базальтів Букинської ділянки, а інші різновиди вулканогенних порід належать до порід нормального ряду; наявність у складі порід біотиту, а інколи і в невеликих кількостях калішпату; високий вміст лугів (зокрема й калію) у кристалосланцях василівської світи (табл. 4) і гнейсах осадового генезису нижньої буртинської світи хоморської серії (табл. 1). Також високий вміст калію відзначається і в діоритоподібних породах, які розвиваються по вулканітах василівської світи, незважаючи на те, що за сумарним вмістом лугів ці породи належать до нормального ряду.

Отже, зарахування метавулканогенних порід до трахіандезитової формації є необґрунтованим, хоча б з тієї причини, що, як засвідчують результати реконструкції первинного складу порід таких різновидів, як трахіандезити, у складі василівської світи взагалі немає. Водночас фігуративні точки складу середніх порід лягають в поле андезибазальтів та андезитів нормального ряду. Таким чином, за хімічним складом метаморфічні породи василівської світи переважно відповідають базальт-андезибазальт-андезитовій формації і значно менша їх кількість – формації сублужних базальтів і трахібазальтів.

Загалом для метавулканогенних порід василівської світи характерні широкі варіації глиноземистості – від низької до високої. З глиноземистістю добре корелюється й фемічність порід: низькоглиноземисті базальти є меланократовими ( $f' > 21$ ), помірно глиноземисті – мезократовими ( $f' = 16-21$ ), а високоглиноземисті – лейкократовими ( $f' < 16$ ) різновидами (табл. 4).

Характерною ознакою метавулканітів є низька й помірна титанистість, що засвідчують загалом низький вміст  $\text{TiO}_2$  в породах і низькі й помірні значення коефіцієнта титанистості (табл. 4, рис. 5). Так, вміст діоксиду титану в переважній більшості проб порід становить  $< 1\%$ , а частина проб за його вмістом варіює в діапазоні 1,0–1,5 %  $\text{TiO}_2$ .

Породи характеризуються помірною загальною залізистістю (табл. 4), що зумовлено відносно підвищеним вмістом магнію і зниженим вмістом сумарного заліза в породах, і низькою окисненістю заліза (для переважної більшості по-

рід  $F_o \leq 0,35$ ). Невисокі значення коефіцієнта окисненості вказують на відновлювальні умови їх формування.

Кількість магнію в породах варіює в широких межах – від 1 до 16 %. Підвищений вміст цього компонента зумовлений наявністю в складі порід олівину. При цьому вміст оксиду кальцію в амфіболітах стабільний, у діапазоні 6–8 %, а в кристалосланцях дещо зменшується (табл. 4).

На діаграмі AFM (рис. 6) еволюційний тренд порід наближається до боуенівського типу (за лугами). Окрім характеру магматичної диференціації, на положення лінії тренду напевне суттєво вплинули пізніші процеси гранітизації.

За наявними петрохімічними особливостями вулканогенні породи василівської світи дещо відрізняються від подібних по-

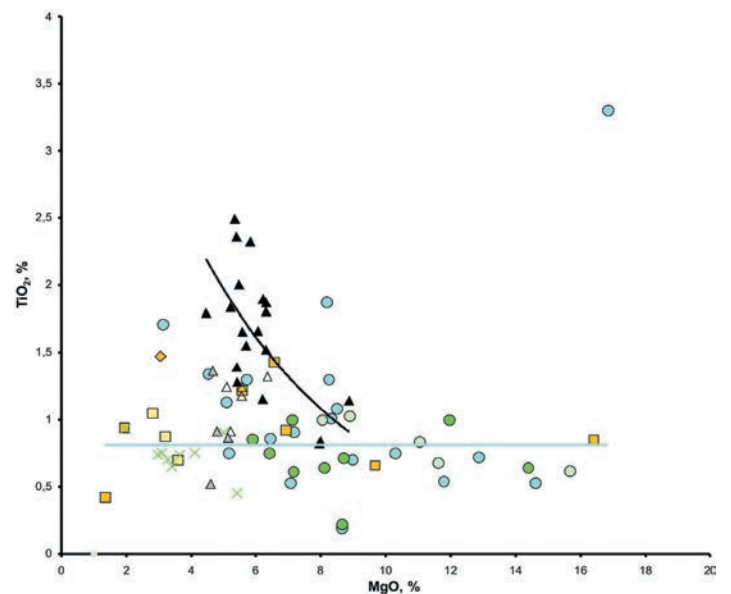


Рис. 5. Положення метаморфічних порід василівської світи на діаграмі  $\text{TiO}_2 - \text{MgO}$

Умовні позначення див. на рис. 3

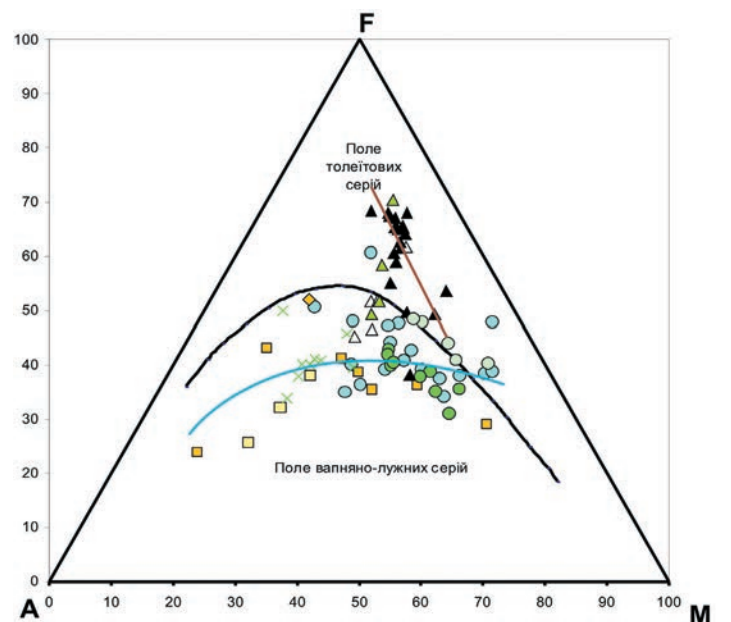


Рис. 6. Положення метаморфічних порід василівської світи на діаграмі AFM

Умовні позначення див. на рис. 3.

Кольоровими лініями показано еволюційні тренди вулканогенних утворень: блакитною – василівської світи хоморської серії, коричневою – мизинівської товщі росинської-тичицької серії

рід росинсько-тікицької серії, розвинутих в однойменному блоці, з якими за геологічними даними вони зіставляються [8].

Так, на класифікаційній діаграмі кремнекислотність-лужність (рис. 3) усі фігуративні точки амфіболітів мизинівської й лисянської товщ росинсько-тікицької серії розміщуються в полі порід толейтової й вапняно-лужної серій, і лише амфіболіти володарсько-білоцерківської товщі – у полі сублужних порід, тоді як породи василівської світи, як уже зазначено, належать до порід нормального й сублужного ряду. Важливі петрохімічні відмінності метавулканітів василівської світи від таких росинсько-тікицької серії проявляються в таких параметрах: набагато нижчій сумі оксидів групи заліза, меншій

титанистості (раніше вважали навпаки, що їх титанистість є вищою [5, 14]), дещо меншій фемічності, підвищеному вмісті суми лугів (зокрема  $K_2O$ ),  $MgO$ ,  $P_2O_5$ , підвищених значеннях калій-титанового і понижених кальцій-магнієвого модулів (табл. 4). На відміну від вулканітів василівської світи (боуєнівський тренд диференціації), кристалізаційна диференціація магматичних порід росинсько-тікицької серії відповідає фенеровському типу. Усе це зумовлено дещо відмітними фізико-хімічними умовами формування вулканітів хоморської й росинсько-тікицької серії.

Геохімічні параметри метавулканогенних порід василівської світи наведено в табл. 5–6. Аналіз геохімічних особ-

**Таблиця 5. Середній вміст елементів-домішок (у г/т) у метаморфічних породах василівської світи хоморської серії**

Елементи, параметри	1		2		3		4		5		6		7		8	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Cr	259	171	531	390	258	187	699,3	248	99,8	23,4	142,3	57,6	–	–	1103	504
Ni	32	27	177	22	39	4	134,9	78,7	40,1	12,9	22,3	9,6	106	108	320	246
Co	25	14	47	26	22	21	56,8	24,2	22,9	15,4	17,8	7,6	36	16,5	146	72
Sc	11	8	19	9	14	6	30,2	18,3	8,5	2,2	13,9	3,6	25	10	38	9,2
Ti	–	–	–	–	–	–	3410,5	2643,6	3396,6	670,5	2561,3	678,6	–	–	–	–
V	89	55	159	55	100	64	162,7	74,7	96,7	17,6	105,4	23	142	54	123	59
Mn	–	–	–	–	–	–	1416,7	557,6	655,5	181	1072,9	308,1	–	–	–	–
P	1125	803	1239	1056	1250	534	678,5	338,1	917,9	285,5	1603,3	447,6	1028	578	467	245
Cu	19	11	54	59	20	12	66	39	38,9	11,5	17,9	5,9	86	76	167	140
Pb	11	6	9	5	13	6	13,3	5,2	15,3	4	19,3	6	11,2	5	3,2	3,5
Zn	60	21	103	54	84	32	96,7	24,4	93,2	23,6	75,3	20,9	106	108	114	52
Ga	15	4	14	4	15	3	13,6	2,7	23,1	3	19,7	3,4	15	4,9	9	3,4
Ge	–	–	1	0,6	0,8	0,4	1,8	0,5	1,3	0,2	1,3	0,2	1,3	0,5	1,7	0,5
Ag	–	–	0,105	0,1	–	–	0,05	0,04	0,052	0,025	0,042	0,022	–	–	0,044	0,071
Mo	1	0,7	2,2	1,5	2,1	1,3	1,2	0,4	1	0,4	1,5	0,7	1,9	1,2	1,5	1,3
Sn	1	0,9	2,5	1	2	0,8	4,6	1,7	2,9	1,2	2,5	1,4	5,3	7,4	2,9	1,7
Ba	511	397	366	188	498	240	689,3	499,1	729,3	195,8	945,2	158,8	509	244	119	84
Li	16	13	16,4	10	22	10	25,2	10,2	53	23,1	59,9	49,8	67	49	31	35
Be	0,9	0,3	1,1	0,4	1,6	1	1	0,5	1,4	0,3	1,7	0,7	1,8	1	1	0,9
Zr	183	118	146	22	197	92	189,7	108,1	264,8	99,2	178,5	60,2	204	73	48	10
Nb	12	4	12	4	13	4	12,9	4	12,9	2,7	10,9	1,4	13,8	4,1	9,2	9,1
Y	10	5	17,8	7,9	14	5	14,6	6,4	16,9	4,5	11,2	2,2	19,7	7,4	13,4	5,3
Yb	1	0,6	2	0,8	1,5	0,5	1,4	0,9	1,6	0,4	1,1	0,3	1,8	0,5	1,4	0,4
La	34	19	31,2	21	31	12	27,3	12,4	33,6	7,4	20,7	7,2	30	16	15	6,6
Ce	–	–	–	–	–	–	33,1	13,9	74,2	22,3	39,6	17,9	–	–	–	–
Sr	236	231	340	245	516	212	–	–	–	–	–	–	218	128	112	54
Cr/Ni	8,1		3,0		6,6		5,2		2,5		6,4		2,6		3,4	
Cr/V	2,9		3,3		2,6		4,3		1,0		1,4		2,0		9,0	
Cr/Co	10,4		11,3		11,7		12,3		4,4		8,0		7,8		7,6	
Cr/Cu	13,6		9,8		12,9		10,6		2,6		7,9		3,2		6,6	
Ni/Co	1,3		3,8		1,8		2,4		1,8		1,3		2,9		2,2	
Ni/Cu	1,7		3,3		2,0		2,0		1,0		1,2		1,2		1,9	
Ni/V	0,4		1,1		0,4		0,8		0,4		0,2		0,7		2,6	
V/Zn	1,5		1,5		1,2		1,7		1,0		1,4		1,3		1,1	
Ba/Sr	2,2		1,1		1,0		–		–		–		2,3		1,1	
Sr/Sc	21,5		17,9		36,9		0,0		0,0		0,0		8,7		2,9	
La/Y	3,4		1,8		2,2		1,9		2,0		1,8		1,5		1,1	

*Примітка.* Букинська ділянка: 1 – гнейси біотитові, 2 – амфіболіти, 3 – метадиабазы; Червоноармійська ділянка: 4 – амфіболіти високохромисті; 5 – амфіболіти низькохромисті; 6 – діоритоподібні породи; Соснівська ділянка: 7 – амфіболіти; 8 – амфіболіти і біотит-амфіболітові сланці. x – середнє значення, s – стандартне відхилення. Геохімічні вибірки складено за даними: 1–3 – Л. Ф. Котвицького, 1990; 4–6 – В. Ф. Лабунного, 1982; 7–8 – В. Ф. Лабунного, 1988 (кількість проб у вибірці становить 25–30).



Таблиця 6. Рангові ряди кларків концентрації хімічних елементів у метаморфічних породах василівської світи хоморської серії

№ з/п	Метаморфічні породи	Група накопичення	Група дефіциту
		Кларк концентрації $\geq 1,5$	Кларк концентрації $< 0,7$
<i>Букинська ділянка</i>			
1	Гнейси біотитові	Be <sub>2,3</sub> Cr <sub>1,6</sub>	(V, Sc) <sub>0,6</sub> (Ni, Sn) <sub>0,5</sub> (Cu, Zn, Yb) <sub>0,4</sub> (Nb, Y) <sub>0,3</sub>
2	Амфіболіти	Be <sub>2,8</sub> Cr <sub>2,3</sub> Ni <sub>2,2</sub> La <sub>1,8</sub> Nb <sub>1,7</sub> Co <sub>1,6</sub> Pb <sub>1,5</sub>	(Sc, Cu) <sub>0,6</sub> V <sub>0,5</sub> Mo <sub>0,2</sub>
3	Метадіабази	Be <sub>4</sub> Pb <sub>2,2</sub> Nb <sub>1,9</sub> La <sub>1,8</sub> Ba <sub>1,7</sub>	(Ni, Sc, Ge, Y) <sub>0,5</sub> V <sub>0,3</sub> (Cu, Mo) <sub>0,2</sub>
<i>Червоноармійська ділянка</i>			
4	Амфіболіти високохромисті	Cr <sub>3</sub> Be <sub>2,5</sub> Ba <sub>2,4</sub> Sn <sub>2,3</sub> Pb <sub>2,2</sub> Co <sub>1,9</sub> Nb <sub>1,8</sub> Ni <sub>1,7</sub> La <sub>1,6</sub>	(V, P, Ag, Y) <sub>0,5</sub> Ti <sub>0,3</sub>
5	Амфіболіти низькохромисті	Be <sub>3,5</sub> Li <sub>2,7</sub> Pb <sub>2,6</sub> Ba <sub>2,5</sub> Ce <sub>2,4</sub> (Zr, Nb) <sub>1,8</sub> Sn <sub>1,5</sub>	Y <sub>0,6</sub> (Ni, Mn, Ag) <sub>0,5</sub> (Cr, Cu) <sub>0,4</sub> (Sc, Ti, V) <sub>0,3</sub> Mo <sub>0,1</sub>
6	Діоритоподібні породи	Be <sub>4,3</sub> Ba <sub>3,3</sub> Pb <sub>3,2</sub> Li <sub>3,0</sub> Nb <sub>1,6</sub>	(Cr, Co, Yb) <sub>0,6</sub> Sc <sub>0,5</sub> (V, Ag, Y) <sub>0,4</sub> Ni <sub>0,3</sub> (Ni, Cu) <sub>0,2</sub> Mo <sub>0,1</sub>
<i>Соснівська ділянка</i>			
7	Амфіболіти	Be <sub>4,5</sub> Li <sub>3,4</sub> Sn <sub>2,7</sub> Nb <sub>2,0</sub> Pb <sub>1,9</sub> (Ba, La) <sub>1,8</sub>	(V, Sr) <sub>0,5</sub> Mo <sub>0,1</sub>
8	Сланці амфіболові та біотит-амфіболові	Co <sub>4,9</sub> Cr <sub>4,8</sub> Ni <sub>4,0</sub> Be <sub>2,5</sub> Cu <sub>1,9</sub> Li <sub>1,6</sub> Sn <sub>1,5</sub>	(Pb, Y, Ga) <sub>0,5</sub> (V, P, Ag, Ba) <sub>0,4</sub> Zr <sub>0,3</sub> Sr <sub>0,2</sub> Mo <sub>0,1</sub>

ливостей цих порід засвідчує, що тут розвинені дві парагенетичні породні асоціації, які напевне мають різнорідний субстрат. Перша представлена високохромистими амфіболітами Червоноармійської, амфіболітами Букинської та сланцями амфіболовими і біотит-амфіболовими Соснівської ділянок. Ці породи характеризуються позитивною хальколіто-сидерофільною геохімічною спеціалізацією внаслідок підвищеного вмісту хрому (Кк=4,8–2,3), нікелю (Кк=4,0–1,7), кобальту (Кк=4,9–1,6), свинцю (Кк=2,2–1,5) та берилію (Кк=4,5–2,5). Група дефіциту (від'ємна хальколіто-сидерофільна геохімічна спеціалізація) представлена міддю (Кк=0,6) або сріблом (Кк=0,5–0,4), ванадієм (Кк=0,5–0,4), інколи ітрієм (Кк=0,5), фосфором (Кк=0,5–0,4) і молібденом (Кк=0,2–0,1). До цієї ж групи тяжіють і гнейси біотитові Букинської ділянки (табл. 6). Збагаченість порід сидерофільними елементами засвідчує, що вони виникли завдяки метаморфізму основних порід, які за складом належать до базальтів, можливо й пікробазальтів.

Друга породна асоціація представлена амфіболітами низькохромистими Червоноармійської, метадіабазами Букинської й амфіболітами Соснівської ділянок. Вони відзначаються позитивною хальколітофільною геохімічною спеціалізацією, зумовленою підвищеним умістом свинцю (Кк=2,6–1,9), берилію (Кк=4,5–3,5), ніобію (Кк=2,0–1,8), барію (Кк=2,5–1,7), інколи літію (Кк=3,4–2,7), олова (Кк=2,7–1,5), лантану (Кк=1,8). Від'ємна літофільно-сидерофільна геохімічна спеціалізація порід проявлена на молібден (Кк=0,1–0,2), ванадій (Кк=0,5–0,3), інколи нікель (Кк=0,5), скандій (Кк=0,5–0,3), мідь (Кк=0,4–0,2), ітрію (Кк=0,6–0,5). За геохімічною спеціалізацією діоритоподібні породи Червоноармійської ділянки фактично не відрізняються від метаморфічних порід цієї групи (табл. 6). Зазначені геохімічні особливості порід другої породної асоціації дають підстави вважати, що первинним матеріалом для їх формування були продукти вулканічних вивержень середнього складу (андезити й андезібазальти).

#### Стратиграфічне й вікове положення серії

Питання щодо вікового положення хоморської серії нині є проблематичним. У праці [4] наведено докази пізньоархейського віку вулканітів верхньої підсвіти (за цими авторами) василівської світи – свинцево-ізохронні визначення віку кристалосланців А. Д. Дашкової та ін. (1976), з датами 2700–2740 і 2800 млн років. Варто відзначити, що з істори-

ко-геологічного погляду це виглядає досить правдоподібно, оскільки за структурно-тектонічною позицією і загалом за подібністю речовинного складу (метавулканіти основного-середнього складу) василівська світа хоморської серії зіставляється з мизинівською товщею верхньоархейської росинсько-тікицької серії. До цього ще треба додати, що й інші дослідники (В. П. Кирилук, В. Г. Пастухов та ін.), як уже відзначалось раніше, розглядали подібні утворення в складі метаморфічного комплексу, синхронного за віком пізньоархейському тікицькому (росинсько-тікицькому).

Визначений вік плагіогранітоїдів шерметівського комплексу, які розвиваються по хоморській серії, уран-свинцевим методом за цирконами (2,09 млрд років) [10, 11] не прояснює вік накопичення метаосадово-вулканогенних відкладів самої серії.

Беручи до уваги все вищезазначене та відсутність надійних (реперних) дат геохронологічного віку, з історико-геологічних позицій ми пропонуємо зарахувати василівську серію на теперішньому етапі вивчення до неоархею, розмістивши її на одному стратиграфічному рівні з бузькою серією в Голованівській шовній зоні та росинсько-тікицькою – у Бузько-Росинському мегаблоці УЩ [6–8].

Проте рішенням ранньодокембрійської секції НСК від 19 листопада 2015 р. хоморську серію за браком надійних ізотопних дат віку залишено на стратиграфічному рівні палеопротерозою.

#### Висновки

1. Реконструйований протосклад гранатових і графітових гнейсів буртинської світи хоморської серії відповідає слабодиференційованим за хімічним складом осадам – переважно граувакам і пісковикам з глинистим цементом і континентальним глинам холодного й помірного клімату, а амфібол-біотитових гнейсів – змішаним продуктам глибокого вивітряння основних та ультраосновних порід.

2. За хімічним складом метавулканогенні породи василівської світи належать до двох петрохімічних серій: толейтової (переважна більшість) і сублужної (частина базальтів Букинської ділянки). Таким чином, вони здебільшого відповідають базальт-андезитобазальт-андезитовій формації і значно менша їх кількість – формації сублужних базальтів і трахібазальтів. Цілком можливо також, що підвищена лужність останніх зумовлена привнесенням лугів унаслідок пізніше проявлених процесів натрієвої й калієвої гранітизації.



3. За геохімічними особливостями серед метавулканогенних порід василівської світи виділяють дві парагенетичні асоціації: високохромисті, що характеризуються позитивною халько-літо-сидерофільною, і низькохромисті, які відзначаються позитивною халько-літофільною геохімічною спеціалізацією. Перші виникли завдяки метаморфізму основних порід, які за складом відповідають базальтам, можливо й пікробазальтам, а первинним матеріалом для формування других порід були продукти вулканічних вивержень середнього складу (андезити й андезибазальти).

4. За наявними петрохімічними особливостями вулканогенні породи василівської світи істотно відрізняються від подібних порід росинсько-тікицької серії, розвинених у суміжному Бузько-Росинському мегаблоці, з якими вони за геологічними даними зіставляються. Важливі петрохімічні відмінності метавулканітів василівської світи від таких росинсько-тікицької серії проявляються в таких параметрах: значно нижчій сумі оксидів групи заліза, меншій титанистості, дещо меншій фемічності, підвищеному вмісті суми лугів (зокрема  $K_2O$ ), оксиду магнію й пентаоксиду фосфору, підвищених значеннях калій-титанового та понижених кальцій-магнієвого модулів. На відміну від вулканітів василівської світи (боуєнівський тренд диференціації) кристалізаційна диференціація магматичних порід росинсько-тікицької серії відповідає фенеровському типу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Безвинний В. П. Особливості геологічної будови та складу супракрусталних і ультраметаморфічних утворень Росинсько-Тікицького блока Українського щита: дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук: спец. 04.00.01 "Загальна та регіональна геологія". – К., 2008. – 161 с.
2. Бухарев В. П. Эволюция докембрийского магматизма западной части Украинского щита. – К.: Наукова думка, 1992. – 152 с.
3. Войновський А. С., Гейченко М. В., Жужома В. М. Геохімічні особливості метаморфічних і ультраметаморфічних утворень докембрію зчленування Дністровсько-Бузького та Волинського мегаблоків Українського щита//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2010. – № 1–2. – С. 28–51.
4. Клочков В. М., Пийяр Ю. К. К вопросу о стратиграфическом положении и расчленении образований тетеревской серии//Геологический журнал. – 1993. – № 3. – С. 106–110.
5. Колий В. Д. Биотит-роговообманково-сланцевая (трахиандезитовая) формация тетеревской серии Украинского щита//Геологический журнал. – 1989. – Т. 49, № 4. – С. 93–104.
6. Костенко М. М., Гейченко М. В., Клочков В. М. та ін. Тетерівську серію пора розділити. Стаття 2. Стратиграфічне розчленування метаморфічних утворень Волинського мегаблока Українського щита//Мінеральні ресурси України. – 2009. – № 4. – С. 36–45.
7. Костенко Н. М., Гейченко М. В., Клочков В. М. и др. Усовершенствование стратиграфической схемы метаморфических образований Волинского мегаблока//Стратиграфия, геохронология и корреляция нижнедокембрийских породных комплексов фундамента Восточно-Европейской платформы: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф. (Киев, 31 мая–4 июня 2010 г.). – К.: УкрГГРІ, 2010. – С. 103–107.
8. Костенко М. М. Геологічна будова, магматизм та геодинаміка докембрію західної частини Українського щита: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора геол. наук: спец. 04.00.01 "Загальна та регіональна геологія". – К., 2012. – 40 с.
9. Костенко М. М. Хоморська серія Волинського мегаблока Українського щита. Стаття 1. Геологія і породний склад//Мінеральні ресурси України. – 20016. – № 4. – С. 3–11.
10. Костенко О. М., Довбуш Т. І., Степанюк Л. М. Геохронологія плагіогранітів "шереметівського" комплексу (Волинський мегаблок Українського щита)//Мінералогічний журнал. – 2011. – Т. 33, № 2. – С. 83–88.
11. Костенко О. М. Геологія та геохронологія гранітоїдів Волинського мегаблока: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук: спец. 04.00.02 "Геохімія". – К., 2013. – 20 с.
12. Магматические горные породы. Классификация, номенклатура, петрография. Т. 1. Часть 1, 2/Под ред. О. А. Богатикова (гл. редактор), В. И. Гоньшаковой, А. М. Борсука и др. – М.: Наука, 1983. – 768 с.
13. Руденко В. Е., Руденко Ю. Л. Реконструкция метаморфизованных и метасоматически измененных пород докембрия. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1979. – 176 с.
14. Шербаков И. Б. Петрология Украинского щита. – Львов: ЗУКЦ, 2005. – 366 с.

#### REFERENCES

1. Bezvynnyi V. P. Features of geological structure and composition of supracrustal and ultrametamorphic formations of Rosinsko-Tikytskyi block of Ukrainian shield: dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. heol. nauk: spets. 04.00.01 "Zahalna ta rehionalna heolohiia". – Kyiv, 2008. – 161 p. (In Ukrainian).
2. Buharev V. P. The evolution of Precambrian magmatism in the western part of Ukrainian shield. – Kyiv: Naukova dumka, 1992. – 152 p. (In Russian).
3. Voinovskiy A. S., Heichenko M. V., Zhuzhoma V. M. Geochemical features of metamorphic and ultrametamorphic Precambrian formations of the Dniistrov-Bug and Volyn blocks of Ukrainian shield//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2010. – № 1–2. – P. 28–51. (In Ukrainian).
4. Klochkov V. M., Pijjar Ju. K. To the issue of stratigraphic position and dismemberment formations of Teteriv series//Geologicheskij zhurnal. – 1993. – № 3. – P. 106–110. (In Russian).
5. Kolij V. D. Biotite-hornblende-schist (trachyandesite) formation of Teteriv series of the Ukrainian Shield//Geologicheskij zhurnal. – 1989. – Vol. 49, № 4. – P. 93–104. (In Russian).
6. Kostenko M. M., Heichenko M. V., Klochkov V. M. та in. Teterivska stratum should be divided. Article 2. Stratigraphic dismemberment of metamorphic formations of Volyn block of Ukrainian shield//Mineralni resursy Ukrainy. – 2009. – № 4. – P. 36–45. (In Ukrainian).
7. Kostenko M. M., Heichenko M. V., Klochkov V. M. та in. Improvement of the stratigraphic scheme of metamorphic formations of Volyn block//Stratigrafija, geohronologija i korreljacija niznedokembrijskih porodnyh kompleksov fundamenta Vostochno-Evropskoj platformy: tezisy dokl. Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (Kiev, 31 maja – 4 ijunja 2010 g.). – Kiev: UkrGGRI, 2010. – P. 103–107. (In Russian).
8. Kostenko M. M. Geological structure, magmatism and geodynamics of Precambrian of western part of the Ukrainian shield: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia doktora heol. nauk: spets. 04.00.01 "Zahalna ta rehionalna heolohiia". – Kyiv, 2012. – 40 p. (In Ukrainian).
9. Kostenko M. M. Homorska series of Volyn block of Ukrainian Shield. Article 1. Geology and rock composition//Mineralni resursy Ukrainy. – 2016. – № 4. – P. 3–11. (In Ukrainian).
10. Kostenko O. M., Dovbush T. I., Stepanyuk L. M. Geochronology of plagiogranites of "Sheremetiv" complex (Volyn block of Ukrainian shield)//Mineralohichniy zhurnal. – 2011. – Vol. 33, № 2. – P. 83–88. (In Ukrainian).
11. Kostenko O. M. Geology and geochronology of granitoids of Volyn block: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. heol. nauk: spets. 04.00.02 "Geokhimiia". – Kyiv, 2013. – 20 p. (In Ukrainian).
12. Igneous rocks. Classification, nomenclature, petrography. Vol. 1. Part 1, 2/Под ред. О. А. Богатикова (гл. редактор), В. И. Гоньшаковой, А. М. Борсука и др. – Москва: Наука, 1983. – 768 p. (In Russian).
13. Rudenko V. E., Rudenko Ju. L. Reconstruction of metamorphic and metasomatic rocks of Precambrian. – Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otделение, 1979. – 176 p. (In Russian).
14. Shherbakov I. B. Petrology of Ukrainian Shield. – Lvov: ZUKC, 2005. – 366 p. (In Russian).

Рукопис отримано 2.09.2016.