

УДК 550.42 : 552.311(477)

Г.В. Артеменко, И.А. Самборская, В.В. Демедюк, М.Е. Стеценко

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КИСЛЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД В СОРОКИНСКОЙ ЗЕЛЕНОКАМЕННОЙ СТРУКТУРЕ (ПРИАЗОВСКИЙ МЕГАБЛОК УКРАИНСКОГО ЩИТА)

В результате петрогеохимических исследований установлено, что исходная магма кислых вулканитов Сорокинской зеленокаменной структуры (ЗС) образовалась в коровом магматическом источнике, а архейских гранитоидов — в нижнекоровых магматических очагах. Среди метаосадочных пород крутобалкинской свиты выделено жильное тело плагиогранитов, которые по геохимическим особенностям подобны плагиогранитоидам возрастом 3,0 млрд лет, слагающим массивы в бортах Сорокинской ЗС. Более поздние интрузии лейкократовых гранитов генетически связаны с гранодиоритами Осипенковского массива.

**Введение.** Сорокинская зеленокаменная структура (ЗС) расположена в восточной части Салтычанского антиклинория вблизи границы с Мангушским синклинорием. Длина этой структуры — около 35 км [5, 6]. Комплекс зеленокаменных пород смят в синклиналию складку с симметричным строением крыльев. С севера на юг простирается структура коленообразно изменяется с северо-западного на субширотное. По всему простираю она запрокинута на северо-восток. Падение метаморфических пород на юго-запад под углом 75—85°. В направлении на юго-восток складка раскрывается от 650 м на севере до 1100 м на юге. Фундамент Сорокинской ЗС сложен высокометаморфизованными породами западноприазовской серии. Нижняя часть разреза этой структуры сложена породами коматиит-базальтовой серии с прослоями железистых кварцитов и метатерригенных пород ольгинской свиты, которые прорываются гипабиссальными телами кварц-плагиоклазовых метапорфиров. U-Pb изотопный возраст метаморфизованных кварц-плагиоклазовых порфиров (метариодацитов) —  $3160 \pm 130$  млн лет [3]. В верхней части разреза осадочно-вулканогенной толщи присутствуют пирокластические,

лавово-пирокластические и лавовые образования кислых вулканитов, которые по составу соответствуют андезито-дацитам, риодацитам и риолитам [6]. Породы ольгинской свиты несогласно перекрыты метаморфизованными терригенно-осадочными породами крутобалкинской свиты архейского возраста, которые, в свою очередь, перекрыты метаосадочными породами садовой толщи палеопротерозойского возраста. Осадочно-вулканогенные породы Сорокинской ЗС прорываются небольшими интрузиями плагиогранитоидов сурского типа возрастом 3000 млн лет, прослеживаемыми непрерывно вдоль бортов структуры [3], более поздним Осипенковским массивом возрастом  $2855 \pm 19$  млн лет [2, 4] и мелкими дайкообразными телами гранитов возрастом 3000 и  $2680 \pm 30$  млн лет [1, 3].

**Результаты исследований.** Нами были выполнены петрогеохимические исследования кислых метавулканитов (метаморфизованных кварцевых порфиров) и интрузивных гранитоидов в Сорокинской ЗС с целью решения вопроса об их генетических соотношениях. Содержание редких и редкоземельных элементов определено с помощью метода ICP MS в ЦЛ ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург, Россия).

*Метаморфизованные кварцевые порфиры* ( $3160 \pm 130$  млн лет [3], скв. 71-95, гл. 145,8—149,0 м, обр. 99-32; гл. 154,8—161,2 м, обр. 99-39) не-

© Г.В. Артеменко, И.А. Самборская,  
В.В. Демедюк, М.Е. Стеценко, 2010

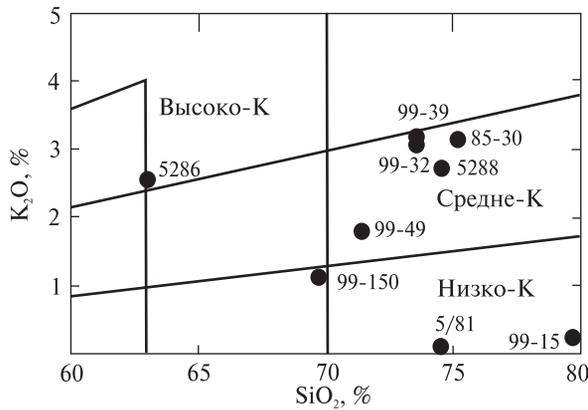


Рис. 1. Диаграмма  $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$  для кислых магматических пород Сорокинской структуры

Fig. 1. Diagram of  $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$  for the acid magmatic rocks of Soroky structure

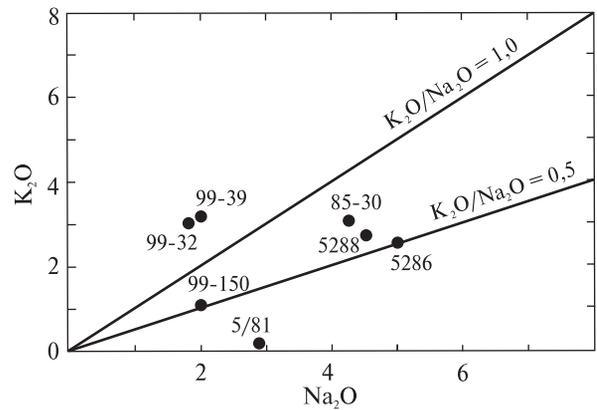


Рис. 2. Диаграмма  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  для кислых магматических пород Сорокинской структуры

Fig. 2. Diagram of  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  for the acid magmatic rocks of Soroky structure

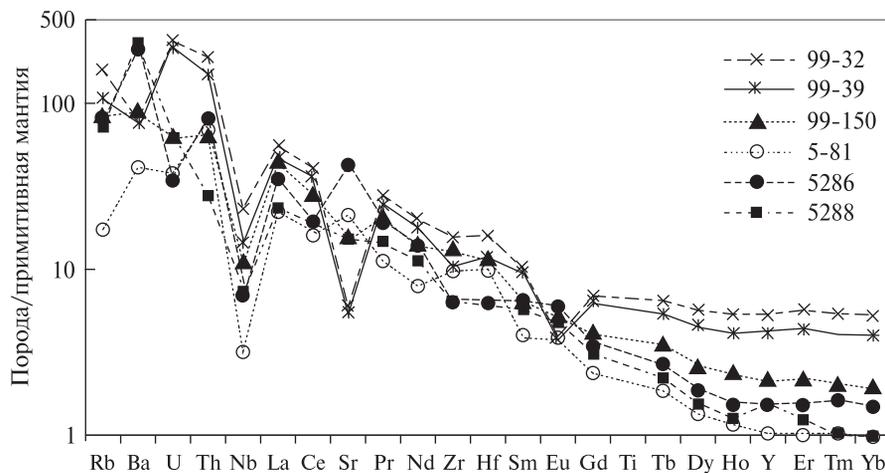


Рис. 3. Мультиэлементная диаграмма для кислых магматических пород Сорокинской структуры. Концентрация элементов нормализована на примитивную мантию [10]

Fig. 3. Multielement diagram for acid igneous rocks of Soroky structure. The concentration of elements is normalized to primitive mantle [10]

равномернозернистые, сланцеватой текстуры. Структура их порфириовидная (содержат порфиробласты кварца), мелкозернистая основная масса состоит из кварца и полевого шпата (85–90 %), биотита (10–15 %) и единичных зерен рудных минералов.

По химическому составу порода соответствует низкощелочным риолитам [9]: ( $\text{SiO}_2 - 73,54 - 73,60$  %;  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 4,84 - 5,22$  %) (табл. 1). Порода высокоглиноземистая (коэффициент глиноземистости ( $al'$ ) варьирует от 1,43 до 1,57), среднекалевая (рис. 1), имеет наибольшие значения отношения  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  (1,61–1,69). На диаграмме  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  (рис. 2) фигуративные точки ее состава отделены от точек состава изученных гранитоидов. На мультиэлементной диаграмме кварцевые порфиры имеют отрицательную аномалию европия ( $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,47 - 0,48$ ) (рис. 3). Распределение РЗЭ в них дифференцированное —

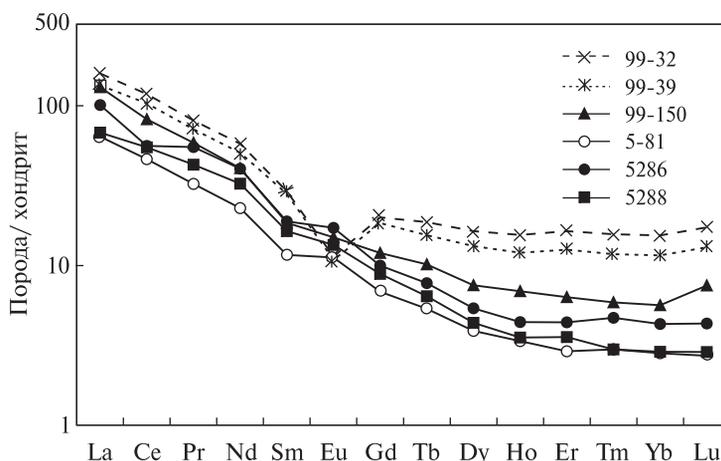
( $\text{La}/\text{Yb})_N = 9,76 - 11,58$  при  $\text{Yb}_N = 11,59 - 15,41$ ; ( $\text{La}/\text{Sm})_N = 4,77 - 5,48$ ; ( $\text{Yb}/\text{Gd})_N = 0,63 - 0,77$ . На диаграмме выделяются положительные аномалии Th, U и отрицательные — Ba, Nb, Sr и Eu (рис. 4). По характеру распределения РЗЭ кварцевые порфиры подобны риолитам типа F II [7]. Породы с таким распределением РЗЭ подобны кислым породам, которые формируются в континентальной или окраинно-континентальной обстановке.

**Биотитовые плагиограниты** (2,95 млрд лет [3], скв. 66-95, гл. 112–113 м, обр. 99-150) среднезернистые, лейкократовые. Текстура сланцеватая. Состоят из кварца, плагиоклаза (альбита?) (80 %), биотита (20 %) и единичных зерен светло-зеленого амфибола. Плагиоклаз содержит включения кварца, по трещинам спайности развиваются вторичные минералы.

По химическому составу порода соответствует низкощелочным гранитам калиево-нат-

Рис. 4. Распределение РЗЭ в кислых магматических породах Сорокинской структуры. Концентрация элементов нормирована на хондрит [10]

Fig. 4. Distribution of REE in acid igneous rocks of Soroky structure. Concentration of elements normalized to chondrite [10]



риевой серии [9]: ( $\text{SiO}_2$  — 69,78 %,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 5,30$  %) (табл. 1). Это низкокальциевая (рис. 1), высокоглиноземистая порода ( $al' = 1,79$ ). На мультиэлементной диаграмме вы-

деляются отрицательные аномалии Nb и Sr (рис. 3). Распределение РЗЭ в биотитовых плагиогранитах сильно дифференцированное —  $(\text{La}/\text{Yb})_N = 21,79$  при  $\text{Yb}_N = 5,65$ ;  $(\text{La}/\text{Sm})_N =$

Таблица 1. Химический состав кислых магматических пород Сорокинской ЗС, %

Table 1. Chemical composition of acid magmatic rocks of Soroky GS, %

Компонент	1	2	3	4	5	6	7
$\text{SiO}_2$	73,54	73,60	69,78	74,46	74,40	75,20	63,05
$\text{TiO}_2$	0,18	0,14	0,42	0,16	0,08	0,08	0,52
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10,83	10,18	13,04	14,08	14,86	14,07	16,07
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	3,97	4,14	3,65	0,52	1,03	0,73	1,71
$\text{FeO}$	1,29	1,42	2,44	2,89	0,21	0,43	2,59
$\text{MnO}$	0,14	0,09	Сл.	0,03	0,02	Сл.	0,07
$\text{MgO}$	1,65	1,55	1,20	0,32	0,40	0,16	2,26
$\text{CaO}$	2,01	2,23	3,70	3,94	1,00	1,12	4,59
$\text{Na}_2\text{O}$	1,80	2,0	4,20	2,80	4,50	4,24	5,00
$\text{K}_2\text{O}$	3,04	3,22	1,10	0,12	2,66	3,08	2,56
$\text{S}_{\text{общ}}$	Сл.	Сл.	Сл.	—	Сл.	Сл.	0,06
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,12	0,09	0,18	0,18	Сл.	Сл.	0,21
$\text{CO}_2$	—	—	—	—	0,17	0,10	0,49
$\text{H}_2\text{O}^-$	Сл.	0,18	0,14	0,14	0,18	0,04	0,20
П. п. п.	1,50	1,48	0,63	0,46	0,63	0,39	0,65
Сумма	100,07	100,32	100,48	100,10	100,14	99,64	100,03
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	4,84	5,22	5,30	2,92	7,16	7,32	7,56
$\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$	0,59	0,62	3,82	23,33	1,69	1,38	1,95
$\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$	1,69	1,61	0,26	0,04	0,59	0,73	0,51
mg, %	23,88	21,80	16,46	8,58	24,39	12,12	34,45
$al'$	1,57	1,43	1,79	3,77	9,06	10,66	2,45
$K_a$ (ат. кол.)	0,61	0,67	0,62	0,34	0,69	0,73	0,68

Примечание. 1, 2 — кварц-плагиоклазовый метапорфир, скв. 71-95 (1 — гл. 145,8—149,0 м, обр. 99-32; 2 — гл. 154,8—161,2 м, обр. 99-39); 3 — биотитовый плагиогранит, скв. 66-95, гл. 112,0—113,0 м, обр. 99-150; 4 — лейкократовый плагиогранит из будины, правый берег р. Берда, левый борт балки Собачья, обр. 5/81; 5, 6 — порфириовидный лейкогранит, левый борт балки Собачья (5 — обр. 5288, 6 — обр. 85-30); 7 — гранодиорит, правый берег р. Берда, севернее с. Осипенко, возле фермы им. К.Е. Ворошилова, обр. 5286. Анализы выполнены в химической лаборатории ИГМР им. Н.П. Семеновко НАН Украины.



Рис. 5. Будинированное тело плагиогранитов в тектонической зоне (левый отвершек в балке Собачья, 100 м выше устья)

Fig. 5. Budinized body of plagiogranites in the tectonic zone (Sobacha gully)

$= 7,06$ ;  $(Yb/Gd)_N = 0,31$  (табл. 2, рис. 4). Они могли образоваться при частичном плавлении метаосадочных пород крутобалкинской свиты, находящиеся будинированное жильное тело порфировидных лейкократовых плагиогранитов. Отдельные будины достигают размера до  $0,2 \times 0,3$  м (рис. 5) и прослеживаются по тектонической зоне северо-западного простирания, ориентированной параллельно сланцеватости пород. В этой же зоне наблюдаются будинированные кварцевые жилы, в то время как кварцевые жилы во вмещающих породах не деформированы. Ранее эти тектонические фрагменты рассматривались как гальки, слагающие пачку конгломератов [8].

В тектонической зоне мощностью до 2,0 м (в левом отвершке балки Собачья), пересекающей толщу метаосадочных пород крутобалкинской свиты, находится будинированное жильное тело порфировидных лейкократовых плагиогранитов. Отдельные будины достигают размера до  $0,2 \times 0,3$  м (рис. 5) и прослеживаются по тектонической зоне северо-западного простирания, ориентированной параллельно сланцеватости пород. В этой же зоне наблюдаются будинированные кварцевые жилы, в то время как кварцевые жилы во вмещающих породах не деформированы. Ранее эти тектонические фрагменты рассматривались как гальки, слагающие пачку конгломератов [8].

Будинированные порфировидные лейкократовые плагиограниты (3000 млн лет, обр. 99/15, N  $46^\circ 57' 16,8''$ ; E  $036^\circ 49' 9,5''$  [3]) состоят из

плагиоклаза (65–75 %), кварца (20–30 %), биотита (5 %), единичных зерен циркона и апатита. Вкрапленники плагиоклаза имеют размер до  $2,5 \times 3,5$  мм, часто содержат включения кварца и калиевого полевого шпата. Циркон по морфологии кристаллов, внутреннему строению и уран-свинцовым изотопным характеристикам идентичен циркону из кварц-плагиоклазовых метапорфиров (обр. 99-32) и отличается только более крупным размером кристаллов.

По химическому составу порода соответствует низкощелочным гранитам [9]: ( $SiO_2 = 74,46$  %,  $Na_2O + K_2O = 2,92$  %) (табл. 1). Она низкокалиевая (рис. 1), весьма высокоглиноземистая ( $al' = 3,37$ ), по петрохимическим характеристикам близка к трондьемитам. Среди всех изученных гранитоидов Сорокинской структуры исследуемая порода (обр. 5/81) имеет самое низкое значение отношения  $K_2O/Na_2O$  (0,04) (диаграмма  $Na_2O - K_2O$  (рис. 2)).

На мультиэлементной диаграмме выделяются отрицательная аномалия Nb и положительные аномалии Sr, Zr, Hf и Eu (рис. 3). Суммарное содержание РЗЭ составляет 63,71 ppm (табл. 2). Распределение их в породе сильно дифференцированное —  $(La/Yb)_N = 22,74$  при  $Yb_N = 2,82$ ;  $(La/Sm)_N = 5,51$ ;  $(Yb/Gd)_N = 0,24$ , присутствует положительная аномалия европия ( $Eu/Eu^* = 1,25$ ) (рис. 4). Подобный спектр распределения РЗЭ имеют трондьемиты.

В левом борту балки Собачья исследованы дайкообразные тела порфировидных лейкогранитов возрастом  $2690 \pm 30$  млн лет [2] (обр. 5288,  $85-30$ , N  $46^\circ 57' 13,9''$ ; E  $036^\circ 49' 07''$ ). Структура их порфировидная (содержат порфиновые вкрапленники кварца и полевого шпата), текстура сланцеватая. Мелкозернистая основная масса состоит из кварца, полевого шпата (альбита, микроклина), бесцветной слюды (10 %) и амфибола (5 %). Некоторые кристаллы полевого шпата содержат вросстки калишпата.

По химическому составу порода соответствует лейкогранитам [9]: ( $SiO_2 = 74,40-75,20$  %,  $Na_2O + K_2O = 7,16-7,32$  %) (табл. 1) нормального петрохимического ряда калиево-натриевой серии. Они отличаются весьма высокой глиноземистостью ( $al' = 9,06-10,66$ ), среднекалиевые (рис. 1). На диаграмме  $Na_2O - K_2O$  (рис. 2) фигуративные точки их состава расположены возле точки состава гранодио-

Таблица 2. Содержание элементов в кислых магматических породах Сорокинской ЗС (по данным ICP MS)

Table 2. Contents of elements in the acid magmatic rocks of Soroky GS (according to ICP MS data)

Элемент	1/99-32	2/99-39	3/99-150	4/5/81	5/5288	6/5286
Rb	100,25	68,20	53,73	11,00	45,80	51,70
Sr	124,67	113,00	333,50	448,00	322,00	888,45
Ba	553,58	524,00	626,74	287,00	1600,00	1475,00
Nb	16,56	10,30	7,82	2,26	5,22	4,98
Y	24,33	18,80	9,87	4,67	6,94	6,93
Zr	175,15	116,00	149,85	108,00	73,00	70,01
Ga	15,75	14,50	16,78	14,50	—	18,27
Ge	—	0,99	—	1,04	—	He опр.
Pb	19,57	9,36	10,93	11,40	—	13,83
Th	16,09	12,40	5,41	5,80	2,36	6,75
U	4,96	4,61	1,32	0,79	1,29	0,72
Mo	—	1,85	—	1,32	—	—
V	35,97	14,60	67,98	14,70	27,30	88,10
Cr	14,15	49,50	26,77	22,10	21,10	9,09
Co	3,25	2,86	8,47	3,49	4,78	8,67
Ni	1,74	9,11	9,39	13,30	23,70	4,83
Cu	3,30	12,80	13,69	10,10	—	0,88
Zn	64,27	35,00	51,02	25,10	—	65,09
Sn	—	1,67	—	0,66	—	—
Sb	—	0,18	—	0,44	—	—
Cs	2,85	0,98	4,33	1,73	—	1,11
Hf	4,94	3,53	3,55	3,03	—	1,93
Ta	2,50	1,10	1,17	0,20	0,46	0,46
W	—	1,00	—	0,62	—	—
Tl	—	0,29	—	0,07	—	—
Bi	—	<0,10	—	<0,10	—	—
La	37,85	31,80	30,95	15,20	16,10	23,98
Ce	72,51	63,40	50,47	28,40	33,70	34,30
Pr	7,70	6,77	5,57	3,08	4,07	5,24
Nd	27,01	23,70	19,01	10,70	15,20	18,84
Sm	4,46	4,30	2,83	1,78	2,51	2,89
Eu	0,66	0,63	0,87	0,65	0,78	1,00
Gd	4,11	3,79	2,46	1,41	1,82	2,05
Tb	0,70	0,58	0,38	0,20	0,24	0,29
Dy	4,17	3,36	1,91	0,99	1,11	1,37
Ho	0,88	0,68	0,39	0,19	0,20	0,25
Er	2,72	2,08	1,05	0,48	0,59	0,73
Tm	0,40	0,30	0,15	0,08	0,08	0,12
Yb	2,62	1,97	0,96	0,48	0,49	0,73
Lu	0,44	0,33	0,19	0,07	0,07	0,11
ΣP3Э	166,30	143,69	117,19	63,71	76,96	91,90
(La/Yb) <sub>N</sub>	9,76	11,58	21,79	22,74	23,56	22,22
(La/Sm) <sub>N</sub>	5,48	4,77	7,06	5,51	4,14	5,36
(Yb/Gd) <sub>N</sub>	0,77	0,63	0,31	0,24	0,33	0,43
Eu/Eu*	0,47	0,48	1,01	1,25	1,12	1,26
Zr/Y	7,20	6,17	15,18	23,13	10,52	10,10
Sr/Y	5,12	6,01	33,79	95,93	46,40	128,20

П р и м е ч а н и е. Номера анализов 1—5 соответствуют табл. 1; 6 — гранодиорит, правый берег р. Берда, севернее с. Осипенко, возле фермы им. К.Е. Ворошилова, обр. 5286. Анализы выполнены в ЦЛ ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург, Россия).

ритов Осипенковского массива (обр. 5286) (рис. 2). На мультиэлементной диаграмме в лейкогранитах выделяются отрицательная аномалия Nb и положительные аномалии Ba и Y (рис. 3). Распределение РЗЭ в них сильно дифференцированное —  $(La/Yb)_N = 23,56$  при  $Yb_N = 2,88$ ;  $(La/Sm)_N = 4,14$ ;  $(Yb/Gd)_N = 0,33$  (табл. 2; рис. 4). Они могли образоваться при частичном плавлении метабазитов в нижнекоревом магматическом источнике в равновесии с реститом, который содержал гранат и роговую обманку.

*Гранодиориты Осипенковского массива* (правый берег р. Берда, севернее с. Осипенко, возле фермы им. К.Е. Ворошилова, обр. 5286) имеют порфировидную структуру (присутствуют порфиробласты кварца и полевого шпата). Текстура сланцеватая. Мелкозернистая основная масса состоит из кварца, полевого шпата (альбита, микроклина), бесцветной слюды (10 %) и амфибола (5 %). Некоторые кристаллы полевого шпата содержат вросстки калишпата. Возраст гранодиоритов  $2855 \pm 19$  млн лет [2, 4].

По химическому составу порода соответствует гранодиоритам [9] ( $SiO_2 = 63,05$  %,  $Na_2O + K_2O = 7,56$  %) нормального петрохимического ряда калиево-натриевой серии. Порода весьма высокоглиноземистая ( $al' = 2,45$ ) (табл. 1) и высококалиевая (рис. 1). На диаграмме  $Na_2O - K_2O$  фигуративная точка их состава расположена возле точки состава лейкогранитов (обр. 5288) (рис. 2). На мультиэлементной диаграмме в гранодиоритах выделяются отрицательная аномалия Nb и положительные аномалии Ba, Sr и Eu (рис. 3). Распределение РЗЭ в них сильно дифференцированное —  $(La/Yb)_N = 22,22$  при  $Yb_N = 4,29$ ;  $(La/Sm)_N = 5,36$ ;  $(Yb/Gd)_N = 0,43$  (табл. 2; рис. 4). Характерна положительная аномалия европия ( $Eu/Eu^* = 1,26$ ). Гранодиориты могли образоваться при частичном плавлении метабазитов в нижнекоревом маг-

матическом источнике в равновесии с реститом, который содержал гранат и роговую обманку.

Весьма показательна для геохимической характеристики изученных метаморфизованных кварц-плагиоклазовых порфиров и интрузивных разновозрастных гранитоидов в Сорокинской структуре величина отношения содержаний Zr/Y. Метаморфизованные кварц-плагиоклазовые порфиры имеют самое низкое значение этого отношения ( $Zr/Y = 7,20$ ) (табл. 2). Плагиогранитоиды возрастом 3,0 млрд лет характеризуются самыми высокими значениями отношения Zr/Y (15,18—23,13), а гранодиориты Осипенковского массива и дайковые лейкократовые граниты имеют приблизительно одинаковые значения Zr/Y (10,10 и 10,51 соответственно).

**Выводы.** На основании полученных новых геохимических и геологических данных можно сделать следующие выводы. 1. Исходная магма кварц-плагиоклазовых порфиров Сорокинской ЗС образовалась в коревом магматическом источнике.

2. Изученные интрузивные архейские гранитоиды формировались в нижнекоревых магматических источниках.

3. Среди осадочно-вулканогенных пород Сорокинской ЗС выделяются жильные тела гранитоидов возрастом 3,0 и 2,7 млрд лет. Первые по геологическому положению и химическому составу подобны интрузиям плагиогранитоидов возрастом 3,0 млрд лет, расположенным в бортах Сорокинской ЗС, а вторые — гранодиоритам Осипенковского массива возрастом 2,85 млрд лет.

4. Согласно имеющимся геолого-структурным данным, наблюдаемые в тектонической зоне линзовидные тела плагиогранитов и кварца являются тектонически фрагментированными жилами плагиогранитов и оперяющих их кварцевых жил.

1. Артеменко Г.В., Бартницький Є.М., Жуков Г.В. та ін. Вік осипенківської світи (Приазовський масив) // Доп. АН УРСР. Сер. Б. — 1985. — № 5. — С. 3—6.
2. Артеменко Г.В., Жуков Г.В., Кльоц В.А. Ізотопний вік гранодіоритів району с. Осипенко (Західне Приазов'я) // Там само. — 1985. — № 3. — С. 6—7.
3. Артеменко Г.В., Татарінова Е.А., Попов Н.І. и др. Возрастная последовательность формирования Сорокинской зеленокаменной структуры // Геол. журн. — 2001. — № 3. — С. 78—84.
4. Бибикина Е.В., Лобач-Жученко С.Б., Артеменко Г.В. и др. Позднеархейские магматические комплексы Приазовского террейна Украинского щита: геологическое положение, изотопный возраст, источники вещества // Петрология. — 2008. — 16, № 3. — С. 227—247.
5. Бобров О.Б., Сиворонов А.О., Гурський Д.С. та ін. Геологічна будова та золотоносність Сорокинської зеленокам'яної структури (Західне Приазов'я). — Дніпропетровськ: Арт-Прес; Техпечать, 2000. — 148 с.

6. Глевасский Е.Б., Босая Н.И., Полуновский Р.М. Гуляйпольская и осипенковская свиты // Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1985. — С. 136—150.
7. Конди К. Архейские зеленокаменные пояса. — М. : Недра, 1981. — 159 с.
8. Лавриненко Л.Ф., Лунева О.П., Полуновский Р.М. Метаморфизованные обломочные породы в разрезе осипенковской свиты Приазовского кристаллического массива // Литология и осадочная геология докембрия : Тез. X Всесоюз. литол. совещ. — М., 1973. — С. 56—57.
9. Магматические горные породы. Т. 1. Классификация, номенклатура, петрография. Ч. 2. — М. : Наука, 1983. — С. 371—767.
10. Sun S.S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts : implications for mantle composition and processes // Magmatism in the Ocean Basins / Eds. A.D. Saunders, M.J. Norry. — 1989. — P. 313—345. — (Geol. Soc. Spec. Publ.; No 42).

Ин-т геохимии, минералогии и рудообразования  
им. Н.П. Семеновко НАН Украины, Киев

Поступила 21.12.2009

**РЕЗЮМЕ.** За результатами петрогеохімічних досліджень встановлено, що вихідна магма кислих вулканітів Сорокинської зеленокам'яної структури (ЗС) утворилась у коровому магматичному джерелі, а архейських гранітоїдів — у нижньокорових магматичних осередках. Серед метаосадових порід крутобалкинської світи виділено жильне тіло плагіогранітів, які за геохімічними особливостями подібні до плагіогранітоїдів віком 3,0 млрд рр., що складають масиви у бортах Сорокинської ЗС. Пізніші інтрузії лейкократових гранітів генетично пов'язані з гранодіоритами Осипенківського масиву.

**SUMMARY.** Soroky greenstone structure (GS) is located in the eastern part of Saltychansky anticlinorium near the border with Mangush synclinorium. The lower part of the section of this structure is composed of the rocks of komatiite-basalt series with layers of ferruginous quartzite and rocks of metaterrigenous Olginskaya suite that break hypabyssal bodies of quartz-plagioclase metaporphyres. U-Pb isotopic age of metamorphic quartz-plagioclase porphyres (metariodacites) was determined as  $3160 \pm 130$  Ma. The upper part of the sedimentary-volcanic sequence is characterized by the presence of pyroclastic, lava, pyroclastic and lava formation of acid volcanic rocks, which correspond as to their composition to andesite-dacites, rhyolites and rhyodacites. The sedimentary-volcanic rocks of Soroky GS break minor intrusions of plagiogranitoids of Sura type 3000 Ma, which can be traced continuously along the sides of the structure, later Osipenko massiv aged  $2855 \pm 19$  Ma and small granite bodies of 3000 and  $2680 \pm 30$  Ma. Petrochemical acid metavolcanics (metamorphosed quartz porphyres) and granitoid intrusions in the Soroky GS have been studied to determine the question of their genetic relationships. On the basis of new geochemical and geological data, the following conclusions were made: 1) the primary magma of quartz-plagioclase porphyres of Soroky GS was formed in crustal magma source; 2) the studied intrusive Archaean granitoids were formed in the lower crust of magmatic sources; 3) sedimentary-volcanic rocks of Soroky GS cat of veins of granitoid ages 3.0 and 2.7 Ga. The first of the geological positions and chemical compositions is similar to the intrusions plagiogranitoids age 3.0 Ga at the boards of Soroky GS, and the second — with granodiorites of Osipenko massiv of 2.85 Ga; 4) the available geological and structural data suggest that the effects observed in the tectonic zone with located lenticular body of plagiogranites and quartz veins are tectonically fragmented plagiogranites and offshooting of quartz veins.