

Геохимические отличия перидотитовых и пироксенитовых коматиитов зеленокаменных поясов Приазовского и Среднеприднепровского мегаблоков УЩ

Артеменко Г.В., Самборская И.А.
Институт геохимии, минералогии и рудообразования
им. Н.П. Семеново НАН Украины, Киев

На Приазовском мегаблоке распространены Al-деплетированные, Ti-обогащенные коматииты (барбертонский тип), а на Среднеприднепровском – Al-недеплетированные и Ti-деплетированные коматииты (йилгарнский тип), что указывает на разный состав мантии при формировании мезоархейских зеленокаменных поясов. Геохимические данные указывают на существование более мощного палеоархейского фундамента на Приазовском мегаблоке. Перидотитовые коматииты из кумулятивных частей потоков характеризуются наиболее высокими концентрациями рудных элементов – Cr, Ni, Co и низким содержанием редких и редкоземельных элементов.

Перидотитовые и пироксенитовые коматииты служат характерной составной частью осадочно-вулканогенных толщ мезоархейских зеленокаменных поясов Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков [2, 4, 5, 7–10]. Они выплавлялись при значительном или полном частичном плавлении мантийного субстрата на глубине не менее 100–200 км и их состав, таким образом, отражает состав архейской мантии [11, 12]. Химический состав коматиитов контролируется составом источника и рестиита; давлением, температурой и степенью частичного плавления мантийного субстрата; типом плавления (равновесным, фракционным, динамическим); степенью фракционной кристаллизации и/или аккумуляцией.

В данной работе рассмотрены геохимические характеристики метаморфизованных коматиитов Косивцевской и Новогоровской зеленокаменных структур (ЗС) Приазовского мегаблока; Сурской и Высокопольской ЗС Среднеприднепровского мегаблока. Новогоровская ЗС рассматривается некоторыми исследователями как тектонический фрагмент Среднеприднепровского мегаблока [1, 3]. Редкие и редкоземельные элементы в изучаемых образцах определены с помощью метода ICP-MS во ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург).

Зеленокаменные пояса Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков существенно отличаются по структурному положению, составу и мощности слагающих их пород [1, 3]. В то же время геологические данные указывают на их общий структурный план [1], а геохронологические – на их одновозрастность (3,2–3,0 млрд лет) [10]. Согласно геофизическим данным, строение земной коры Приазовского и Среднеприднепровского мегаблоков существенно различается [6]. Под Приазовским блоком граница М находится на глубине 46–34 км и характеризуется платообразной формой, осложненной локальными поднятиями и опусканиями [7, 32]. Зеленокаменные пояса в Приазовском блоке представлены многочисленными наложенными (рифтогенными) структурами: Новогоровской, Косивцевской, Сорокинской и др. Гранит-зеленокаменными ассоциациями сложена преобладающая площадь Гуляйпольского блока. Мантия под этим блоком имеет дунит-пироксенитовый состав, в отличие от эклогитовой мантии под окружающими его гранулитовыми блоками. На Приазовском мегаблоке зеленокаменные пояса узкие (1,0–1,5 км). Предполагается, что они глубоко эродированы. Их мощность составляет 1,5–2,0 км. Они представляют собой моноклинальные или синклинальные структуры, расположенные в пределах крупных региональных разломов.

Среднеприднепровский мегаблок – типичный гранит-зеленокаменный кратон архейского возраста. Глубина мантии под зеленокаменными структурами Среднеприднепровского мегаблока колеблется от –28 до –56 км. Под зеленокаменными структурами наблюдаются ее

выступы до 28–35 км, а между ними она опускается до отметок 45–55 км и имеет холмистую или субгоризонтальную поверхность [6]. В восточной части Среднеприднепровского мегаблока фиксируются группы наклонных границ, которые отождествляются с зоной его регионального поддвига под Приазовский мегаблок. Для Среднеприднепровского мегаблока характерны брахиальные (до 30 x 15 км), амёбовидные или близкие к линейным зеленокаменные синформы. Мощность осадочно-вулканогенных толщ 5–10 км [1, 3].

Новгородская ЗС. Перидотитовый коматиит (скв. 300 С, обр. 91-249) характеризуется пегматоидной, "пятнистой" структурой. Главные породообразующие минералы – изометричные зерна частично серпентинизированного (длиной до 1 см) оливина, удлинённые таблички и ксеноморфные зерна пироксена, замещённого тремолитом. Количество оливина и пироксена примерно одинаковое и преобладает над мелкозернистой основной массой (мезокумулат). Присутствуют ксеноморфные рудные минералы (1–2 %). Для породы характерно высокое содержание MgO – 39,68 % (mg = 0,8), низкая щелочность (Na₂O+K₂O = 0,42 %); содержание Cr – 825 ppm, Ni – 807 ppm (табл. 1, 2). Согласно [11, 12] это Al-недеплетированная порода: Al₂O₃/TiO₂ = 27,43; CaO/Al₂O₃ = 0,82; (Gd/Yb)MN = 1,18. Концентрация РЗЭ – около 1,0*PM. Распределение РЗЭ дифференцированное - (La/Sm)N = 2,12; (Gd/Yb)N = 1,18 (рис. 1). На мультиэлементной диаграмме на графиках распределения элементов выделяются отрицательная аномалия Nb и положительные аномалии Sr и Eu (рис. 2). Последние обусловлены наложенными процессами. Расплав, из которого образовались перидотитовые коматииты, контаминирован коровым веществом – [Nb/Th]MN = 0,31 [11, 12] (табл. 2).

Таблица 1

Результаты химического анализа метаморфизованных перидотитовых и пироксенитовых коматиитов Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков УЩ

Окислы %	1/ 89-230	2/ 89-262	3/ 91-249	4/ 91-241	5/ 90-231	6/ 2182	7/ 2183
SiO ₂	45,36	46,87	46,04	50,86	44,18	40,87	38,63
TiO ₂	0,36	0,5	0,08	0,39	0,36	Сл.	Сл.
Al ₂ O ₃	4,14	6,74	2,21	4,65	5,7	0,77	0,95
FeO _{tot}	12,82	13,26	9,02	11,62	15,23	10,14	12,04
MnO	0,26	0,27	0,29	0,31	0,45	0,18	0,19
MgO	30,95	22,09	39,68	20,98	27,51	44,83	40,07
CaO	5,12	9,01	1,82	9,61	5,42	2,26	7,07
Na ₂ O	0,22	0,58	0,42	0,5	0,64	Сл.	Сл.
K ₂ O	0,06	0,06	Сл.	0,17	0,05	Сл.	Сл.
P ₂ O ₅	0,06	0,08	0,03	0,05	0,09	0,21	0,18
Сумма	100	100	100	100	100	100	100
CaO/Al ₂ O ₃	1,23	1,34	0,82	2,07	0,95	2,95	7,47
Al ₂ O ₃ /TiO ₂	11,61	13,62	27,43	11,84	15,59	-	-
Кф (%)	43,53	62,39	23,78	57,14	56,73	24,27	32,25
Mg/Fe	2,02	1,39	3,68	1,51	1,51	3,7	2,78
MgO/FeO _{tot}	2,41	1,67	4,1	1,81	1,81	4,42	3,32

Примечание. 1 – метаморфизованный перидотитовый коматиит, Косивцевская ЗС, скв. 832, инт. 244,8–245,0 м (89-230); 2 – метаморфизованный пироксенитовый коматиит, там же, скв. 794, инт. 127,7–127,9 м (89-262); 3 – метаморфизованный перидотитовый коматиит, Новгородская ЗС, скв. 300 С, гл. 323,6 м (91-249); 4 – метаморфизованный пироксенитовый коматиит, там же, скв. 300 С, гл. 302 м (91-241); 5 – метаморфизованный пироксенитовый коматиит, Высокопольская ЗС, скв. 21133, гл. 209 м (90-231); 6 – метаморфизованный перидотитовый коматиит, Сурская ЗС, Павловский участок, скв. 1473/15, инт. 45–46 м (2182); 7 – то же, там же, скв. 1473/17, инт. 47–48 м (2183). Образцы 2182, 2183 из коллекции Сукача В.И. Результаты химических анализов пересчитаны на «сухой остаток», где железо представлено как FeO_{tot} [FeO_{tot} = (Fe₂O₃ 0,9) + FeO]. Химический анализ выполнен в ИГМР им. Н.П. Семеновко НАН Украины.

Таблица 2
Результаты ICP анализа метаморфизованных перидотитовых и пироксенитовых коматиитов

Компонент	1/ 89-230	2/ 89-262	3/ 91-249	4/ 91-241	5/ 90-231	6/ 2182	7/ 2183	8/ 8/228
Rb	0,97	1,15	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Cs	0,46	0,07	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Sr	30,1	70,7	37,7	8,4	25,5	20,5	56,8	67,7
Ba	6,14	8,08	28,1	4,91	11,3	9,86	15,9	4,17
Nb	1,17	1,87	0,34	1,69	1,33	<0,50	<0,50	0,65
Y	5	8,59	1,43	7,13	7,42	0,25	0,31	2,71
Zr	12,1	26,9	7,45	22,9	20,9	1,79	1,73	7,88
Zn	84,7	82,2	30,1	72	103	54	56	-
Ga	6,42	8,85	1,51	5,82	6,03	0,89	1,05	-
Ge	1,85	2,1	1,53	2,09	1,36	0,9	1,04	-
Pb	4,18	1,94	0,68	<1,00	2	<1,00	<1,00	-
Th	0,17	0,37	0,13	0,8	0,4	-	-	0,21
U	<0,10	0,15	<0,05	2,29	0,1	0,02	0,02	0,16
Mo	0,56	0,84	0,6	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	-
V	145	210	23,7	91,6	105	16,4	16,8	82,2
Cr	2570	2300	825	1530	1850	3490	3590	1650
Co	137	120	88	84,5	116	162	187	113
Ni	841	542	807	384	363	1080	1090	1520
Cu	57,7	69,5	4,78	65	14	2,9	4,8	-
Sn	0,44	0,59	He опр.	-	-	-	-	-
Sb	0,29	<0,10	<0,10	-	-	-	-	-
Hf	0,34	0,88	0,18	0,6	0,62	0,03	0,03	-
Ta	0,09	0,12	0,02	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
W	0,41	0,17	0,68	<0,50	<0,50	3,07	1,56	-
Tl	0,03	0,12	0,02	-	-	-	-	-
La	0,88	2,06	0,72	2,6	2,25	0,08	0,07	0,97
Ce	1,97	4,31	1,39	5,52	4,59	0,63	0,13	1,96
Pr	0,27	0,6	0,17	0,75	0,57	0,02	0,02	0,25
Nd	1,51	2,81	0,68	3,13	2,34	0,09	0,06	1,12
Sm	0,42	0,86	0,22	0,95	0,67	0,02	0,03	0,32
Eu	0,14	0,25	0,077	0,2	0,14	0,01	0,01	0,11
Gd	0,58	1,16	0,2	1,14	0,8	0,02	0,03	0,36
Tb	0,11	0,21	0,03	0,21	0,14	<0,01	0,01	0,07
Dy	0,69	1,24	0,19	1,13	1,06	0,04	0,03	0,45
Ho	0,17	0,3	0,054	0,28	0,29	0,01	0,01	0,11
Er	0,43	0,82	0,13	0,81	0,76	0,02	0,02	0,3
Tm	0,07	0,12	0,02	0,1	0,11	0,01	0,01	0,04
Yb	0,45	0,74	0,14	0,68	0,72	0,01	0,02	0,29
Lu	0,08	0,11	0,03	0,09	0,12	<0,01	0,01	0,05
[Ce/Yb] _N	1,22	1,62	2,76	2,26	1,77	17,5	1,81	1,88
[La/Sm] _{MN}	1,35	1,55	2,12	1,77	2,17	2,59	1,51	1,96
[Th/Sm] _{MN}	2,11	2,25	3,09	4,4	3,12	-	-	3,42
[Nb/Th] _{MN}	0,82	0,6	0,31	0,25	0,4	-	-	0,37
[Gd/Yb] _{MN}	1,07	1,3	1,18	1,39	0,92	1,65	1,24	1,03
[Y] _{MN}	1,1	1,89	0,31	1,57	1,63	0,06	0,07	0,6
[Yb] _{MN}	0,91	1,5	0,28	1,38	1,46	0,02	0,04	0,59
[Ti/Y] _{MN}	396	328	294	320	259	-	-	-

Примечание. Нормирование на состав хондрита и примитивную мантию выполнено по [13]. Привязки проб в табл. 1. Обр. 8 – перидотитовый коматиит, Косивцевская ЗС, скв.746/38, инт. 276,3–277,0 м (8/228).

Пироксенитовый коматиит (скв. 300 С, гл. 302 м, обр. 91-241) сложен амфиболизированными пироксеновыми зернами, расположенными хаотично, и идиоморфными рудными минералами (5–10 %). Характерно высокое содержание СаО (9,61 %). Содержание MgO – 20,98 % (mg = 0,40), Cr – 1530 ppm, Ni – 384 ppm (табл. 1, 2). Порода Al-деплегированная, Ti-обогащен-

ная: $Al_2O_3/TiO_2 = 11,84$; $CaO/Al_2O_3 = 2,07$; $(Gd/Yb)MN = 1,39$ [12]. Концентрация РЗЭ – около $5,0 \cdot PM$. Распределение РЗЭ дифференцированное: $(La/Sm)N = 1,77$; $(Gd/Yb)N = 1,39$ (рис. 1). На мультиэлементной диаграмме на графиках распределения элементов выделяются отрицательные аномалии Nb, Sr, Eu (рис. 2). Расплав, из которого образовались пироксенитовые коматииты, контаминирован коровым веществом – $[Nb/Th]MN = 0,25$ [12] (табл. 2).

Косивцевская ЗС. Перидотитовый коматиит (скв. 832, обр. 89-230) имеет структуру спинифекс. В шлифе наблюдаются субпараллельные (пластинчатая структура), а местами и беспорядочно-ориентированные (лучистая структура) скелетные игольчатые кристаллы частично серпентинизированного оливина (длиной до 1 см). Мелкозернистая матрица состоит из пироксена и оливина. Порода имеет высокое содержание MgO – 30,95 %, коэффициент магнезиальности породы (mg) равен 0,60; содержание Cr – 2570 ppm, Ni – 841 ppm (табл. 1, 2). Она является Al-деплетированной и Ti-обогащенной: $Al_2O_3/TiO_2 = 11,6$; $CaO/Al_2O_3 = 1,23$; $(Gd/Yb)MN = 1,07$ [12]. Концентрация РЗЭ – около $3,0 \cdot PM$. Распределение ЛРЗЭ дифференцированное: $(La/Sm)N = 1,4$; $(Gd/Yb)N = 0,97$ (рис. 1). На спайдер-диаграмме выделяются положительные аномалии Ti и Sr (рис. 2). Последняя обусловлена, вероятно, наложенными процессами. Расплав, из которого образовался перидотитовый коматиит, контаминирован коровым веществом – $[Nb/Th]MN = 0,82$ [12] (табл. 2).

Перидотитовый коматиит (скв. 746, обр. 8-228) имеет петельчатую структуру. Главными породообразующими минералами служат изометричные зерна серпентинизированного (длиной до 1 см) оливина (до 90 %), удлиненные таблички тремолита (10 %) и рудная пыль.

Порода отличается относительно высоким содержанием Ni – 1520 ppm, Cr – 1650 ppm. Концентрация РЗЭ – около $1,0 \cdot PM$. Распределение ЛРЗЭ дифференцированное – $(La/Sm)N = 1,96$; $(Gd/Yb)N = 1,03$ (рис. 1). На спайдер-диаграмме выделяются отрицательные аномалии Nb, Ba и положительная – Sr (рис. 2). Расплав, из которого образовался перидотитовый коматиит, контаминирован коровым веществом – $[Nb/Th]MN = 0,37$ [12] (табл. 2).

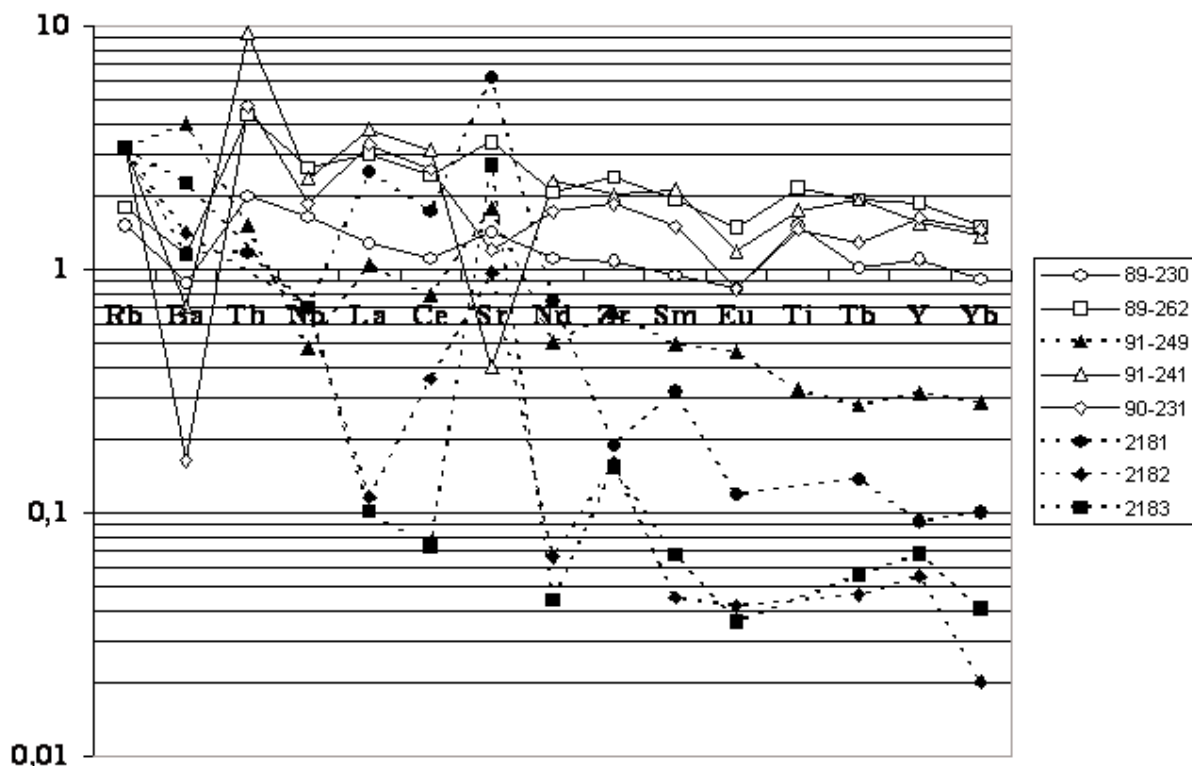


Рис. 1. Мультиэлементная диаграмма для метаморфизованных коматиитов Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков: не залитые значки – пироксенитовые коматииты и перидотитовые коматииты со спинифекс структурой, залитые – кумулятивные образования с пегматоидной структурой

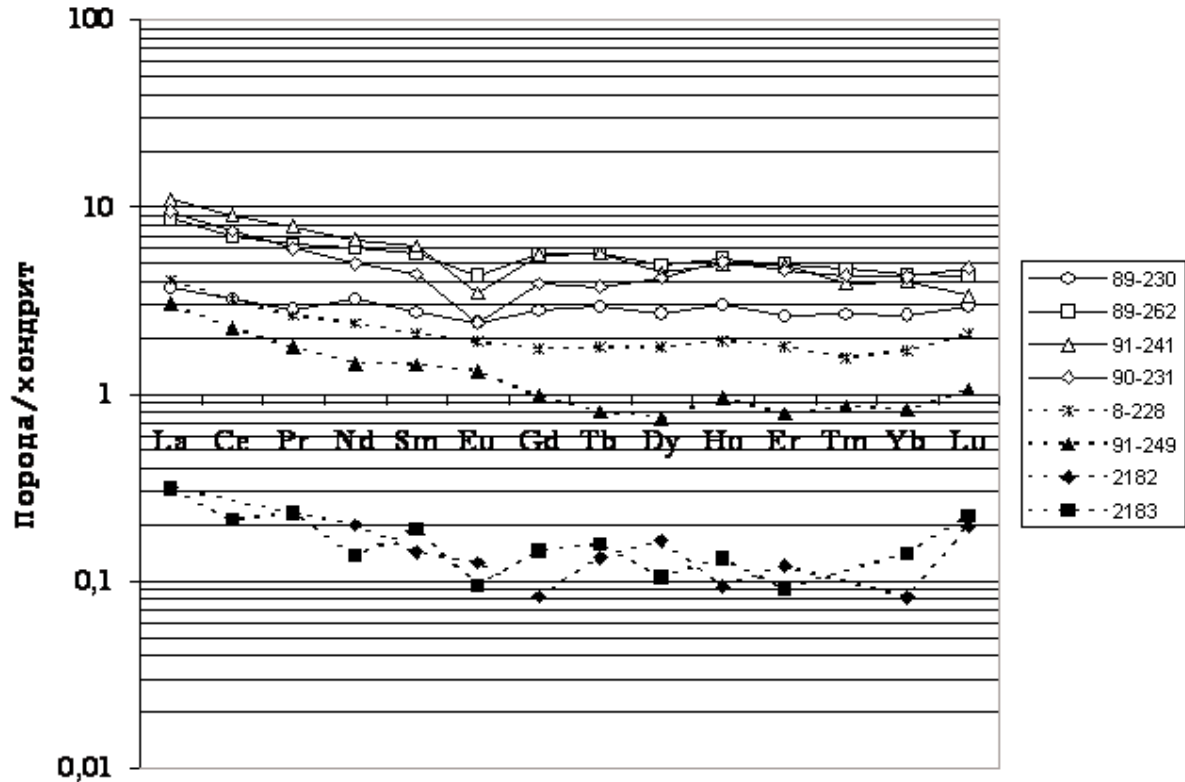


Рис. 2. Распределение РЗЭ в метаморфизованных коматиитах Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков. Условные обозначения на рис. 1

Пироксенитовый коматиит (Зеленовский участок, скв. 791, обр. 89-262) имеет сланцеватую текстуру. Он состоит из амфиболизированного клинопироксена (90 %) и рудных минералов (до 10 %). Содержание MgO – 22,09 % ($mg = 0,40$), Cr – 2300 ppm, Ni – 542 ppm (табл. 1, 2). Согласно [11, 12] пироксенитовый коматиит является Al-деплетированным и Ti-обогащенным: $Al_2O_3/TiO_2 = 13,62$; $CaO/Al_2O_3 = 1,34$; $(Gd/Yb)MN = 1,30$ (табл. 2). Концентрация РЗЭ – около $2,0^*PM$. Распределение РЗЭ дифференцированное: $(La/Sm)N = 1,55$; $(Gd/Yb)N = 1,30$ (рис. 1). На спайдер-диаграмме выделяется отрицательная аномалия Nb, Eu и положительная Sr (табл. 2). Аномалии Eu и Sr обусловлены наложенными вторичными процессами. Расплав для пироксенитовых коматиитов был контаминирован коровым веществом – $[Nb/Th]MN = 0,60$ (табл. 2).

Сурская ЗС. Перидотитовые коматииты: (Павловский участок, скв. 1473/15, инт. 45–46 м, обр. 2182; там же, скв. 1437/17, инт. 47–48 м, обр. 2183) являются кумулятивными образованиями. Они имеют порфиropодобную структуру за счет вкраплений темно-зеленого цвета (серпентинизированного оливина). В них наблюдается высокое содержание MgO (38,63–40,87 %), $mg = 0,7–0,8$. Содержание Cr варьирует от 3490 до 3590 ppm, Ni – от 1080 до 1090 ppm (табл. 1, 2). Они являются Al-недеплетированной породой: $CaO/Al_2O_3 = 2,95–7,47$; $(Gd/Yb)MN = 1,24–1,65$ [11, 12]. Концентрация РЗЭ низкая – около $0,1–0,3^*PM$. Распределение РЗЭ дифференцированное: $(La/Sm)N = 1,51–2,59$; $(Gd/Yb)N = 1,24–1,65$ (рис. 1).

Высокопольская ЗС. Пироксенитовый коматиит (скв. 21133, обр. 90-231). Мелкозернистая, сильно измененная порода, сложенная игольчатыми кристаллами актинолита. По содержанию MgO – 27,51 % ($MgO > 24–25\%$) эту породу можно отнести к перидотитовым коматиитам, но она характеризуется более высоким содержанием алюминия и кальция, чем исследуемые образцы перидотитовых коматиитов. В породе оодержание Cr – 1850 ppm, Ni – 363 ppm (табл. 1, 2). Пироксенитовый коматиит Al-недеплетированный: $Al_2O_3/TiO_2 = 15,59$; $CaO/Al_2O_3 = 0,95$; $(Gd/Yb)MN = 0,92$ [12] (табл. 1, 2). Концентрация РЗЭ – около 4^*PM . Распределение ЛРЗЭ

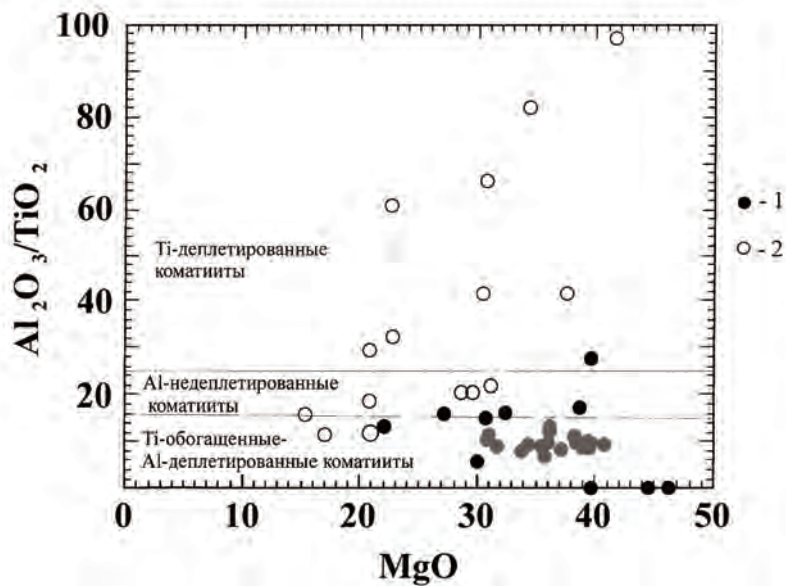


Рис. 3. Диаграмма $Al_2O_3/TiO_2 - MgO$ для метаморфизованных коматиитов Приазовского (1) и Среднеприднепровского (2) мегаблоков

дифференцированное: $(La/Sm)N = 2,17$; $(Gd/Yb)N = 0,92$ (рис. 1). На спайдер-диаграмме выделяются отрицательные аномалии Nb, Sr и Eu (рис. 2). Расплав для пироксенитовых коматиитов был контаминирован коровым веществом – $[Nb/Th]MN = 0,40$ (табл. 2).

Выводы. В результате выполненных геохимических исследований установлено, что на Приазовском мегаблоке распространены главным образом Al-деплементированные, Ti-обогащенные перidotитовые и пироксенитовые коматииты (барбертонский тип), а на Среднеприднепровском – Al-недеплементированные и Ti-деплементированные коматииты (йилгарнский тип) (рис. 3). Перidotитовые и пироксенитовые коматииты зеленокаменных поясов Приазовского мегаблока имеют низкое отношение Al_2O_3/TiO_2 (11,6–13,6) и высокое – $(Gd/Yb)N$ (1,1–1,3), что предполагает их образование при частичном плавлении гранатового перidotита в источнике и удалении обогащенного гранатом рестита [12]. Al-недеплементированные перidotитовые коматииты Среднеприднепровского мегаблока со средним по величине отношением Al_2O_3/TiO_2 (15,6) и $(Gd/Yb)N = 0,9$ выплавлялись на меньшей глубине или при более высокой степени частичного плавления гранатового перidotита в источнике и удалении безгранатового рестита. Перidotитовые и пироксенитовые коматииты Приазовского мегаблока отличаются значительно более высоким отношением CaO/Al_2O_3 , чем аналогичные породы Среднеприднепровского мегаблока. Это соотношение сильно зависит от давления в очаге генерации коматиитовых расплавов и указывает на выплавление коматиитовых расплавов на Приазовском мегаблоке при более высоком давлении, чем на Среднеприднепровском.

Таким образом, полученные геохимические данные указывают на существование более мощной палеоархейской сиалической коры на Приазовском мегаблоке, на которой закладывались мезоархейские зеленокаменные пояса. Расплавы перidotитовых и пироксенитовых коматиитов были контаминированы коровым веществом $[Nb/Th]MN < 1$. В наибольшей степени контаминированы коматииты Новогоровской ЗС.

Перidotитовые коматииты с пегматоидной, порфиropодобной структурой из кумулятивных частей потоков характеризуются значительно более низким содержанием РЗЭ, чем коматииты со спинифекс структурами. В то же время для них характерна наиболее высокая концентрация рудных элементов. В кумулятивных перidotитовых коматиитах Косивцевской ЗС (скв. 746/38, обр. 8/228) наблюдается наиболее высокая концентрация Ni (1520 ppm), Cr (1650 ppm), Co (113 ppm) и в перidotитовых коматиитах Павловского участка Сурской ЗС – Ni (1090 ppm), Cr (3590 ppm), Co (187 ppm).

1. Бобров О.Б., Сиворонов А.О., Малюк Б.И., Лисенко О.М. Тектонічна будова зеленокам'яних структур Українського щита // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2002. – № 1–2. – С. 46–67.
2. Бобров А.Б., Малюк Б.И. Петрология расслоенных потоков коматиитов Косивцевской зеленокаменной структуры (Украинский щит) // Геохимия. – № 11. – 1991. – С. 1573–1585.
3. Глевасский Е.Б. Зеленокаменные пояса и перспективы поисков золотого оруденения в Приазовье // Минерал. журн. – 1996. – 18. – С. 72–88.
4. Данилович Л.Г. Петрологические типы коматиитов Среднего Приднепровья (Украинский щит) // Докл. АН УССР, сер. Б. – 1981. – № 1. – С. 17–21.
5. Зеленокаменные пояса фундамента Восточно-Европейской платформы (геология и петрология вулканитов). – Л.: Наука, 1988. – 215 с.
6. Насад А.Г., Пигулевский П.И., Кичурчак В.М., Берзенин Б.З. К вопросу комплексирования геофизических материалов при построении среднemasштабных карт докембрийских образований (на примере Среднеприднепровского и Приазовского геоблоков УЩ) // Регіональні геологічні дослідження в Україні і питання створення Держгеолкарти 200 : Тез. доп. І науково-виробничої наради геологів-зйомщиків (17–22 вересня, м. Гурзуф). – Київ, 2001. – С. 64–66.
7. Сиворонов А.А., Бобров А.Б., Смоголюк А.Г., Трощак С.А. Метаморфизованная коматиит-толеитовая формация Сурской зеленокаменной структуры (Среднее Приднепровье) // Геол. журн. – 1983. – № 3. – С. 108–121.
8. Сиворонов А.А., Малюк Б.И., Смоголюк А.Г., Бобров А.Б. Коматииты зеленокаменных поясов Среднего Приднепровья. Статья 2. Петрохимические особенности // Бюлл. МОИП. – 1989. – Т. 64. – Вып. 1. – С. 101–115.
9. Сукач В.В., Львицкий М.М. Розшаровані коматиїтові потоки Сурської зеленокам'яної структури та їх потенційна металоносність // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2005. – № 2. – С. 63–69.
10. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н. Геохронология раннего докембрия Украинского щита (архей). – Киев: Наук. думка, 2006. – 321 с.
11. Bor-ming Jahn, G. Gruau and A.Y. Glikson. Komatiites of the Onverwacht Group, S.Africa: REE Geochemistry, Sm/Nd Age and Mantle Evolution // Contrib. Mineral. Petrol. – 1982. – 80. – P. 25–40.
12. Sproule R.A., Leshner C.M., Ayer J.A., Thurston P.C., Herzberg C.T. Spatial and temporal variations in the geochemistry of komatiitic in the Abitibi greenstone belt // Precambrian research 115. – 2002. – P. 153–186.
13. Sun S.S. & McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes // Saunders A.D. & Norry M.J. Magmatism in the Ocean Basins, Geological Society. Special Publication. – 1989. – № 42. – P. 313–345.

На Призовському мегаблоці розповсюджені Al-деплетовані, Ti-збагачені коматиїти (барбертонський тип), а на Середньопридніпровському – Al-недеплетовані коматиїти і Ti-деплетовані коматиїти (йілгарнський тип), що вказує на різний склад мантиї при формуванні мезоархейських зеленокам'яних поясів. Геохімічні дані вказують на існування більш потужного палеоархейського фундаменту на Приазовському мегаблоці. Перидотитові коматиїти з кумулятивних частин потоків характеризуються найбільшими концентраціями рудних елементів – Cr, Ni, Co та низьким вмістом рідкісних і рідкісноземельних елементів.

Al-depleted, Ti-enriched komatiites (barberton tape) are spreaded on the Priazovian megablock, Al-undepleted komatiites and Ti-depleted komatiites (yilgarn type)-on Middle-Dnipro megablock, that indicate on different composition of mantle by forming mezoarchaeal greenstone belts The Geochemistry data indicate on existence more thick paleoarchaeal basis on Priazovian megablock. The peridotite komatiite from cumulative parts of flows are characterized by highest concentration of ore elements – Cr, Ni, Co and low content of rare and rare-earth element.