РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ЛИТОЛОГИЯ, ГЕОТЕКТОНИКА

ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕРГЕЛЕЙ КАТАВСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2020 г. А.В.Маслов

В статье приведены новые данные о геохимических характеристиках тонкой алюмосиликокластики, присутствующей в мергелях катавского уровня каратавия. Так, нормированные на хондрит С. Тейлора и С. МакЛеннана значения (La/Yb)_N и Eu/Eu* равны по этим данным соответственно 6.78–8.16 и 0.59–0.57. Представляется, что указанные величины более адекватно, чем ранее, отражают реальную ситуацию.

При рассмотрении литогеохимических особенностей глинистых сланцев и аргиллитов верхнего рифея Башкирского мегантиклинория в «координатах реального времени» нами [Маслов и др., 2007, с. 60-61] было отмечено, что «значения практически всех... индикаторных отношений (La_N/Yb_N, ЛРЗЭ/ТРЗЭ, La/Sc, $G \tilde{d}_{\scriptscriptstyle N} \!/ Y b_{\scriptscriptstyle N} \!, \; Eu/Eu*$ и Th/Cr)... в начале позднего рифея (бирьянско-бедерышинский интервал...) не претерпевали сколько-нибудь существенных вариаций... Кардинальным образом ситуация изменилась в катавское время... Уже в глинистых сланцах переходного между зильмердакской и катавской свитами интервала фиксируется рост отношений La_м/Yb_N¹ и ЛРЗЭ/ТРЗЭ, а... La/Sc и Th/Sc достигают максимальных для всего рассматриваемого нами временного интервала значений, что указывает, по всей вероятности, на появление в областях размыва больших объемов гранитоидов. Вместе с тем указанное событие было, скорее всего, достаточно кратковременным, так как уже в инзерское время... происходит возврат значений названных выше отношений до "докатавского" уровня; впоследствии, вплоть до конца позднего рифея, какие-либо значимые их изменения уже не имели места». Надо сказать, что эта ситуация и тогда представлялась несколько странной, но перепроверить удалось только через 15 лет.

В 2018 г. в г. Катав-Ивановск нами с С.А. Дубом из разреза катавской свиты в окрестностях так называемого тоннеля (рис. 1) были отобраны два образца красно-коричневых глинистых известняков (полевое определение). В указанных образцах в лаборатории ФХМИ ИГГ УрО РАН методами РФА и ИСП-МС определены содержания основных породообразующих оксидов и редких и рассеянных элементов (табл. 1) (исполнители – Н.П. Горбуно-



Рис. 1. Типичные обнажения мергелей катавской свиты в г. Катав-Ивановск. Фото С.А. Дуба.

¹ Среднее значение данного параметра для глинистых сланцев бедерышинской подсвиты зильмердаской свиты, по данным, приведенным в цитируемой работе, составляет 8.26, для переходных между зильмердакской и катавской свитами карбонатно-глинистых отложений оно равно 13.00, для мергелей катавского уровня – 19.56, а для аргиллитов инзерской свиты – 8.84.

Γ	10	Образец			
Компонент		18m-2-1 (вал)		18m-2-2 (вал)	
F	SiO ₂ , мас. %	О ₂ , мас. % 20.55		24.87	
	TiO ₂	0.34		0.40	
	Al_2O_3	5.84		7.03	
	Fe ₂ O _{3o5m}	$Fe_2O_{3.6m}$ 2.49		3.32	
	MnO	0.04		0.05	
	CaO	36.32		31.79	
	MgO	1.85		2.16	
	K ₂ O	1.38		1.74	
	Na ₂ O	0.66		0.67	
	$P_2 O_5$	0.04		0.06	
	1 203	30.50		28.00	
	Сумма	100.01		100.08	
┢		Вал	НО	Вал	НО
$\left \right $	Li r/T	12.14	40.00	12.53	50.00
	Sc.	5.46	3 10	5.80	7.00
	V	20.87	70.00	23 55	70.00
	Cr.	20.07	60.00	22.00	60.00
		20.30	13.00	5 29	14.00
	Ni	13.97	29.00	13.90	28.00
	Cu	2 45	10.50	3.05	10.70
	Zn	16.01	80.00	18 17	70.00
	Rh	156.93	41.00	255.07	160.00
	Sr.	74.88	14.00	90.82	23.00
	V	11 10	5.00	13.03	15.00
	7r	49.46	190.00	78 53	210.00
	Nh	3 74	15.00	6.60	16.00
	Mo	0.21	0.60	0.00	0.60
	Ασ	0.21	10.00	0.25	8.10
	Cs	1.23	2 60	2.03	4 90
	Ba	52.33	80.00	70.24	150.00
	La	11.10	5.00	14.56	21.00
	Ce	24.20	8.00	29.88	31.00
	Pr	2.81	0.80	3.19	2.90
	Nd	10.85	2.80	11.83	9.00
	Sm	2.19	0.60	2.32	1.80
	Eu	0.42	0.11	0.43	0.33
	Gd	2.14	0.64	2.25	2.00
	Tb	0.32	0.10	0.31	0.30
	Dy	1.92	0.70	1.99	2.00
	Ho	0.41	0.17	0.42	0.40
	Er	1.19	0.60	1.23	1.50
	Tm	0.18	0.10	0.18	0.22
	Yb	1.11	0.70	1.21	1.50
	Lu	0.17	0.11	0.18	0.23
	Hf	1.42	4.00	1.77	4.00
	Pb	3.67	14.00	4.64	16.00
	Th	3.16	2.60	3.78	8.00
	U	0.60	1.60	0.76	1.80

Таблица 1. Содержание основных породообразующих оксидов, редких и рассеянных элементов в валовых образцах мергелей катавской свиты и нерастворимых остатках (HO) из них

ЕЖЕГОДНИК-2019, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 167, 2020



Рис. 2. Нормированные к хондриту спектры распределения лантаноидов в мергелях катавской свиты (валовые образцы и нерастворимые остатки) и PAAS.

ва, Л.А. Татаринова, Г.С. Неупокоева, Г.А. Аввакумова, Д.В. Киселева, Н.В. Чередниченко и Л.К. Дерюгина). Кроме того, содержания редких и рассеянных элементов определены методом ИСП МС и в нерастворимом остатке, выделенном из указанных образцов.

Содержание нерастворимого остатка (SiO₂ + $TiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3 + K_2O + Na_2O + P_2O_5$) в исследованных образцах варьирует от 31 до 38 мас. %. Таким образом, в соответствии с классификацией Л.В. Анфимова [1997], эти породы могут рассматриваться как типичные мергели.

Нормирование содержаний редкоземельных элементов (РЗЭ), присутствующих в валовых образцах и нерастворимых остатках из них, на содержание лантаноидов в хондрите [Тейлор, МакЛеннан, 1988] позволяет видеть, что спектры распределения для первых достаточно близки к спектру PAAS [Тейлор, МакЛеннан, 1988] (рис. 2), т. е. фактически могут рассматриваться как спектры, отражающие параметры поступавшей в область осадконакопления тонкой алюмосиликокластики, тогда как спектры вторых предполагают селективное удаление ряда элементов при растворении. Значения (La/Yb)_N для валовых образцов мергелей катавской свиты варьируют от 6.76 (обр. 18m-2-1) до 8.13 (обр. 18m-2-2).



Рис. 3. Положение фигуративных точек состава валовых образцов мергелей катавской свиты и нерастворимых остатков из них на диаграммах Cr/Th–Th/Sc (а) и Sc–Th/Sc (б). Здесь же показаны средние точки состава глинистых пород зильмердакской и инзерской свит.

AR_{gm} – средние архейские граниты; AR_{TTG} – средние архейские тоналит-трондьемит-гранитные ассоциации; AR_{2bas} – средние позднеархейские базальты [Condie, 1993].

На диаграммах Cr/Th–Th/Sc [Condie, Wronkiewicz, 1990; Braccialli et al., 2007] (рис. 3а) и Sc–Th/Sc [Fedo et al., 1997; и др.] (рис. 3б) также хорошо видно, что точки валовых образцов расположены весьма компактно, тогда как точки нерастворимых остатков характеризуются заметным разбросом. На первом из указанных графиков точки валовых образцов расположены к тому же вблизи средних точек глинистых сланцев нугушской и бедерышинской подсвит зильмердакской свиты (это литостратиграфическое подразделение каратауской серии залегает непосредственно ниже катавской свиты), а также инзерской свиты, породы которой перекрывают красноцветные катавские мергели.

50

Все сказанное дает основание полагать, что полученные нами в настоящем исследовании геохимические характеристики тонкой алюмосиликокластики катавского уровня каратавия более адекватно отражают их реальные значения. Соответственно, в истории накопления осадочных толщ середины позднего рифея в типовой местности не было кратковременного эпизода поступления в бассейн существенных объемов продуктов эрозии кислых магматических пород.

Иллюстрации к статье выполнены Н.С. Глушковой.

Исследования проведены в рамках темы № АААА-А18-118053090044-1 государственного задания ИГГ УрО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анфимов Л.В. Литогенез в рифейских осадочных толщах Башкирского мегантиклинория (Ю. Урал). Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 290 с.
- Маслов А.В., Гареев Э.З., Крупенин М.Т., Ронкин Ю.Л. Литогеохимические особенности глинистых сланцев и аргиллитов верхнего рифея Башкирского мегантиклинория в координатах реального времени // Литосфера. 2007. № 5. С. 38–67.
- *Тейлор С.Р., МакЛеннан С.М.* Континентальная кора: ее состав и эволюция. М.: Мир, 1988. 384 с.
- Braccialli L., Marroni M., Pandolfi L., Rocchi S. Geochemistry and petrography of Western Tethys Cretaceous sedimentary covers (Corsica and Northern Apennines): from source areas to configuration of margins // Sedimentary Provenance and Petrogenesis: Perspectives from Petrography and Geochemistry / ed. by J. Arribas, S. Critelli, M.J. Johnsson. Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 2007. V. 420. P. 73–93.
- Condie K.C. Chemical composition and evolution of the upper continental crust: contrasting results from surface samples and shales // Chem. Geol. 1993. V. 104. P. 1–37.
- *Condie K.C., Wronkiewicz D.A.* The Cr/Th ratio in Precambrian pelites from the Kaapvaal Craton as an index of craton evolution // Earth Planet. Sci. Lett. 1990. V. 97. P. 256–267.
- Fedo C.M., Young G.M., Nesbitt H.W. Paleoclimatic control on the composition of the Paleoproterozoic Serpent Formation, Huronian Supergroup, Canada: a greenhouse to icehouse transition // Prec. Res. 1997. V. 86. P. 201–223.

ЕЖЕГОДНИК-2019, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 167, 2020