

ПОЗДНЕОРДОВИКСКИЕ ВУЛКАНИТЫ ИЗ ОФИОЛИТОВОЙ АССОЦИАЦИИ ФУНДАМЕНТА ШАИМСКОГО РАЙОНА (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

К. С. Иванов, Ю. В. Ерохин

Офиолиты, представляющие собой фрагменты земной коры океанического типа, достаточно широко развиты в фундаменте западной части Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна, чаще всего, располагаясь вдоль крупных разломов, разделяющих структурно-формационные зоны разного типа [1–3, 5 и др.]. Изучены они были недостаточно, почти не было данных о вещественном составе и возрасте. В последнее время базальты офиолитового комплекса Шаимского района были датированы нами как позднеордовикские по наход-

кам радиолярий и конодонтов в тонких прослоях яшм [4].

Офиолиты в доюрском фундаменте Приуральской части Западно-Сибирского мегабассейна представлены, главным образом, фрагментами, тектонически скученными с другими толщами. Наиболее представительный палеозойский офиолитовый комплекс, сложенный меланжированными серпентинитами, габброидами, плагиогранитами, базальтами с прослоями яшм изучен между поселками Шаим и Супра (рис. 1). Вулканиды офиолитового

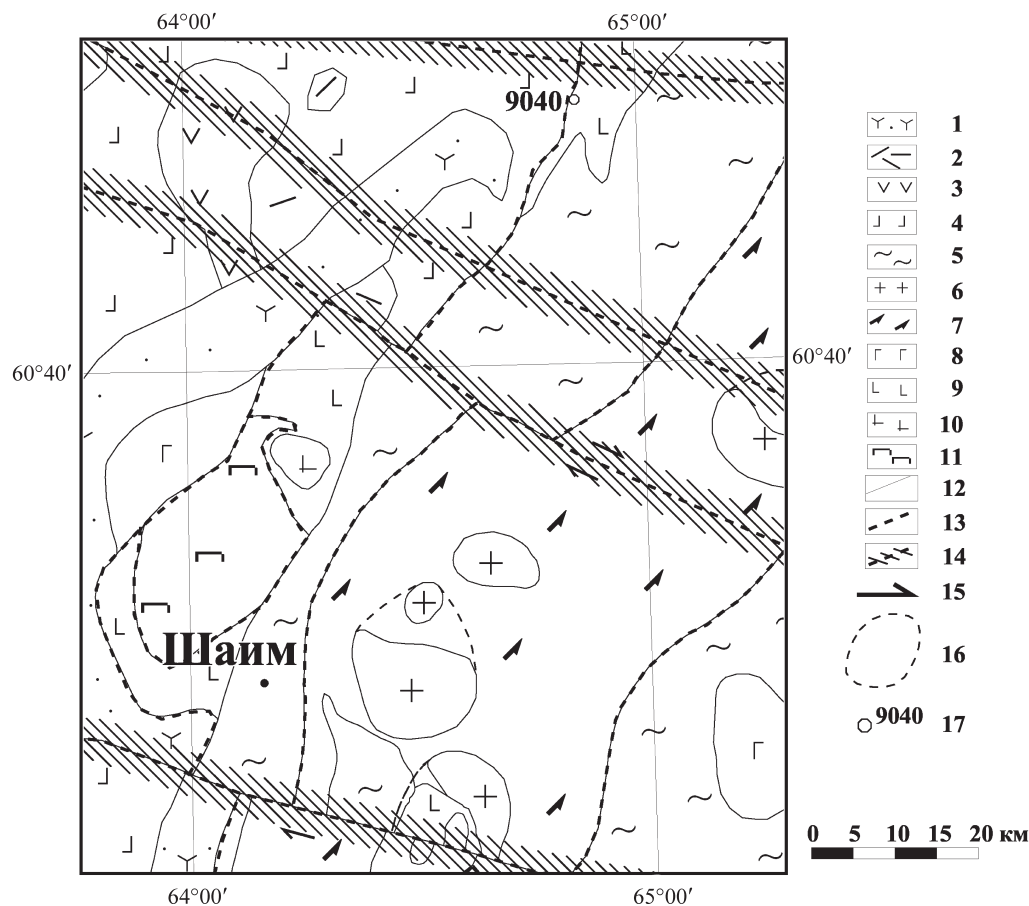


Рис. 1. Схематическая геологическая карта доюрского основания центральной части Шаимского нефтеносного района (Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Кормильцев В.В., 2006 г.).

1 – эффузивы с преобладанием туфов смешанного состава, триас; 2 – риолиты, триас; 3 – базальты триаса, нерасчлененные; 4 – базальты нижнего триаса; 5 – палеозойские терригенно-сланцевые формации; 6 – гранитоиды, ранняя пермь; 7 – метаморфическое сланцевое обрамление гранитоидов; 8 – габбро; 9 – основные эффузивы ордовика; 10 – плагиограниты; 11 – серпентиниты; 12 – стратиграфические и интрузивные контакты; 13 – тектонические контакты; 14 – разломы, сопровождаемые зонами дробления и рассланцевания; 15 – направления сдвигов; 16 – контуры гранитных массивов, не входящих на предъюрский срез; 17 – местоположение скважины № 9040.

комплекса нами изучались на Ловинской, Филлиповской и Яхлинской площадях. Они сильно изменены, зачастую замещены карбонат-глинистым материалом, как например, в верхней части доюрского основания Яхлинской площади. Здесь наблюдаются базальтоиды, где вулканическое стекло преобразовано в глинистую массу, лейсты плагиоклаза нацело карбонатизированы, а индивиды клинопироксена замещены агрегатом хлорита. В редких случаях в вулканитах можно наблюдать реликты первичных минералов – плагиоклаза и клинопироксена, в то время как вулканическое стекло никогда не сохраняется. Это четко отличает палеозойские базальты от близлежащих почти неизмененных триасовых базальтов Даниловского грабена.

В пределах Филлиповской площади, несколькими скважинами вскрыты слабоизмененные основные эффузивы, среди которых преобладают плагиоклазовые порфириты базальтового состава. В некоторых разностях отмечаются небольшие миндалины, размером в первые миллиметры, выполненные халцедон-карбонатным агрегатом. Из вторичных изменений устанавливается хлоритизация вулканического стекла и частично клинопироксена, а также развитие прожилков и скоплений карбоната. Сохранение реликтов авгита и основной части микролитов плагиоклаза позволяет считать данные базальты слабоизмененными особенно в сравнении с другими палеозойскими вулканитами фундамента Шаимского района. Это обстоятельство и побудило изучить геохимические особенности данных базальтов.

Микроэлементный состав базальтоидов Филлиповской площади получен методом ICP-MS и приведен в табл. 1. Породы характеризуются повышенным содержанием титана (до 12000 г/т), марганца (до 2000 г/т), фосфора (до 1000 г/т), бария (до 830 г/т), ванадия (до 370 г/т), хрома (до 500 г/т), никеля (до 180 г/т), циркония (до 110 г/т) и стронция (до 250 г/т). Остальные элементы отличаются более низкими содержаниями. На дискриминационной диаграмме Nb–Zr–Y [6] базальтоиды данной площади попадают в поле N-MORB, а на графике Zr–Zr/Y [7] они оказались в области базальтов COX (см. рис. 2). При этом все вулканиты из Даниловского грабена (развитого непосредственно западнее Филлиповской площади) на обеих диаграммах ложатся в область внутриплитных толеитов. На графике Rb–Sr основная часть базальтов Филлиповской площади попадает в область COX с условной мощностью коры менее 15 км, а вулканиты триасового грабена ложатся в область 20–30 км.

По составу РЗЭ слабо измененные базальтоиды Филлиповской площади характеризуются обеднением легких лантаноидов и напоминают примитивные океанические базальты N-MORB типа (на рис. 3 приведены пунктирной линией). Для вулканитов с сильными вторичными изменения-

Таблица 1. Микроэлементный состав (г/т) базальтоидов Филлиповской площади

Эл-ты	9040/1962	7p/2077	2525/1976
Li	96.11	19.77	18.48
Be	0.97	0.33	0.35
Sc	20.71	77.59	45.07
Ti	8260.83	10343.39	11889.63
V	230.34	351.37	365.25
Cr	502.57	56.64	179.24
Mn	1046.97	1852.58	1977.12
Rb	3.63	3.59	21.49
Sr	248.86	67.90	144.07
Y	22.49	28.88	38.42
La	5.66	8.16	2.72
Ce	14.54	20.51	8.75
Pr	2.10	2.83	1.45
Nd	10.19	13.59	7.67
Sm	2.93	3.76	2.76
Eu	1.20	1.53	1.10
Gd	3.72	4.72	3.89
Tb	0.68	0.87	0.76
Dy	4.26	5.56	5.403
Ho	0.85	1.17	1.201
Er	2.39	3.27	3.54
Tm	0.35	0.48	0.56
Yb	2.11	3.03	3.78
Lu	0.32	0.45	0.60
Hf	2.01	2.63	2.68
Ta	0.37	0.84	0.32
W	0.27	0.87	0.38
P	964.49	618.53	703.26
Tl	0.04	0.01	0.05
Pb	2.02	2.32	0.42
Bi	0.02	0.02	0.01
Th	0.48	0.43	0.20
U	0.36	0.15	0.16
Zr	93.88	106.76	108.13
Nb	7.45	7.22	2.98
Mo	2.05	0.10	0.53
Ag	0.23	0.26	0.24
Cd	0.08	0.10	0.26
In	0.04	0.08	0.08
Cs	0.43	0.89	1.28
Ba	826.21	132.97	446.77
Co	45.13	72.45	40.56
Ni	175.80	65.58	60.02
Cu	85.08	38.23	67.20
Zn	46.10	131.12	107.66
Ga	22.79	22.51	15.67
Ge	0.20	0.47	0.34
As	47.45	1.29	2.26

Примечание. Масс-спектрометр Element2, аналитическая группа Ю.Л. Ронкина.

ми (Ф9040/1962, Ф7p/2077) наблюдается обогащение легкими РЗЭ, хотя уровень концентрации лантаноидов близок тренду N-MORB. Для сравнения на график (см. рис. 3) нанесено поле кайнотипных рифтогенных базальтоидов из Даниловского триасового грабена. Видно, что триасовые вулкани-

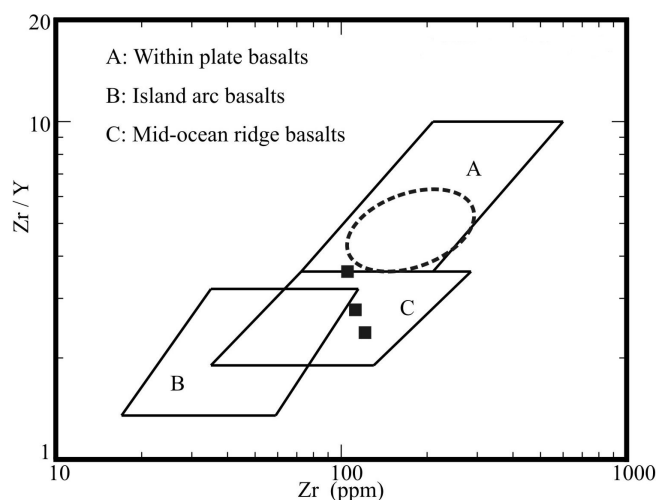


Рис. 2. Дискриминационная диаграмма $Zr-Zr/Y$ для базальтов [7].

Полями показаны вулканы из Даниловского триасового грабена, квадратами – базальты Филипповской площади.

ты характеризуются повышенными концентрациями РЗЭ и сильным обогащением по легким лантаноидам.

Среди этих же базальтоидов Филипповской площади было установлено несколько согласных небольших прослоев красных слоистых яшм (радиоларитов) и слоисто-брекчированных яшмовидных кремнистых гидротермолитов, мощностью до 30 см (в скважине № 9040 на глубине 1966 м и др.). Остатки радиоларитов, среди которых преобладают формы плохой и средней сохранности, образуют до 20–25% породы. Проведенный О.Э. Амоном анализ видового состава позволил определить стратиграфическую позицию и геологический возраст изучаемого комплекса радиоларитов в пределах позднего ордовика (ашгилл). Определение возраста по радиоларитам было подтверждено находкой конодонтов *Periodon* sp. среднего-позднего ордовика (заклоче-

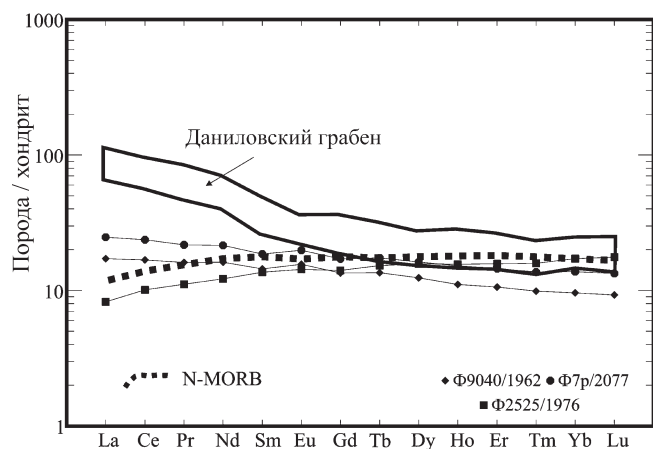


Рис. 3. Распределение РЗЭ в базальтоидах Филипповской площади Шаимского района, нормированное по хондриту.

ние Г.Н. Бороздиной и В.А. Наседкиной), выделенных из этого же прослоя яшм при помощи 10% плавиковой кислоты [4].

Таким образом, микроэлементный состав базальтоидов Филипповской площади (и их ассоциация с яшмами) указывает на развитие в Шаимском районе вулканитов океанического типа (задуговых толеитов?), входящих в состав офиолитового комплекса. Проведенные палеонтологические исследования позволили установить позднеордовикский возраст базальтов, входящих в данную офиолитовую ассоциацию фундамента Западной Сибири в Шаимском районе. По всей видимости, возраст и других комплексов пород офиолитовой ассоциации района (серпентинитов, габбро и др.), составлявших единый блок земной коры океанического типа, также является позднеордовикским. В пределах Урала наиболее близкими по возрасту и составу аналогами офиолитов Шаимского района являются позднеордовикский шемурский комплекс Тагильской зоны Среднего и Северного Урала и верхняя (также позднеордовикская) часть сугралинского базальтового комплекса Сакмарской зоны Южного Урала.

Работа выполнена в рамках Программы ОНЗ РАН № 10 при частичной поддержке интеграционной Программы СО-УрО РАН (проект "Геологическое строение, геодинамика и нефтегазоносность комплекса основания Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна и его складчатого обрамления").

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добрецов Н.Л. Эволюция структур Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Алтае-Саянской области в Урало-Монгольском складчатом поясе // Геология и геофизика. 2003. Т. 44, № 1-2. С. 5–27.
2. Ерохин Ю.В., Иванов К.С., Федоров Ю.Н. Офиолиты доюрского основания Южно-Октябрьской площади Приуральской части Западно-Сибирского мегабассейна // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: мат.-лы Всеросс. науч. конф. Тюмень-Новосибирск: СибНАЦ, 2008. С. 80–82.
3. Иванов К.С., Кормильцев В.В., Федоров Ю.Н. и др. Основные черты строения доюрского фундамента Шаимского нефтегазоносного района // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Т. 1. Ханты-Мансийск. 2003. С. 102–113.
4. Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Амон Э.О. и др. О возрасте и составе офиолитов фундамента Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна // Докл. АН. 2007. Т. 413, № 4. С. 535–540.
5. Симонов В.А., Клец А.Г., Иванов К.С., Ступаков С.И. Особенности эволюции мантийных палеоокеанических комплексов из фундамента Западно-Сибирского осадочного бассейна // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезо-

- зойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазонасности: мат-лы Всеросс. науч. конф. Тюмень-Новосибирск: СибНАЦ, 2008. С. 194–197.
6. *Meschede M.* A method of discriminating between different types of mid-ocean ridge basalts and continental tholeiites with the Nb-Zr-Y diagram // *Chemical Geology*. 1986. V. 56. P. 207–218.
7. *Pearce J.A., Norry M.J.* Petrogenetic Implications of Ti, Zr, Y and Nb variations in volcanic rocks // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 1979. V. 69. P. 33–47.