УДК 551.77

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОБЛОМОЧНЫХ ЦИРКОНОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЯХ ИСТОЧНИКОВ СНОСА НА ПРИМЕРЕ ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНО-КАМЧАТСКОГО БАССЕЙНА

Д.В. Рожкова, А.В. Соловьев, А.И. Хисамутдинова, И.С. Ипатьева

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 10.04.12

Изучены монофракции циркона из песчаников снатольской свиты и свиты мыса Зубчатого Западно-Камчатского прогиба. Установлены две генерации циркона в пробах. Проведены подсчёты по методу J.P. Pupin (1980). Выделены основные морфологические типы. Сделан вывод о доминировании в цирконосодержащих источниках сноса изучаемой территории субщелочных гранитов известково-щелочного ряда при незначительной доле высокоглиноземистых мусковитовых гранитов. Изучены минералы тяжёлой фракции. По минералам-индикаторам выделены два основных источника сноса: породы кислого и основного состава.

Ключевые слова: циркон, морфотипы, источники сноса, палеоген, эоцен, снатольская свита, свита мыса Зубчатого, Камчатка.

В восточной части Охотского моря и на западе Камчатского п-ова расположен Западно-Камчатский прогиб, выполненный кайнозойскими отложениями (Геология..., 1964). Его основание сложено юрско-меловыми вулканогенно-терригенными образованиями, характеризующимися покровно-складчатой структурой (Западная Камчатка..., 2005). Палеогеновые отложения Западной Камчатки представляют собой интерес как с точки зрения реконструкции кайнозойской геодинамики Охотского моря, так и в связи с их потенциальной нефтегазоносностью.

Объект исследования. Пробы для анализа обломочных цирконов и реконструкции питающих провинций отобраны из отложений нижних частей разреза Западно-Камчатского прогиба, относимых к снатольской свите и свите мыса Зубчатого, Тигильский район (Гладенков и др. 1997; Карта полезных..., 1999) (рис. 1, табл. 1). Для выделения монофракций циркона отбирались среднезернистые песчаники.

Методика работ. Изучение тяжелой фракции минералов обломочных пород является одним из классических методов минералогического анализа, который позволяет решать различные литологические, палеогеографические и тектонические задачи. Циркон — один из основных акцессорных минералов магматических и метаморфических пород. Широкая изменчивость кристалломорфологических особенностей циркона обусловливает его высокую петрологическую информативность. Одним из самых широко применяемых и признанных методов является метод, предложенный Ж. Пупеном (Pupin, 1980), который увязывает морфологию зерен циркона с термобарическими и кислотно-щелочными условиями образования гранитоидов. Принадлежность зерен циркона к определенной морфологической группе служит характерным признаком для разделения s- и i-типов гранитов (Belousova et al., 2006). Поскольку цирконсодержащие источники сноса в подавляющем большинстве случаев представлены гранитоидами, мы предполагаем, что дать непосредственную характеристику источника сноса можно при проведении анализа обломочных цирконов этим методом.

Весь цикл обработки и выделения обломочных зерен циркона из среднеэоценовых песчаников Западной Камчатки проводился в лаборатории минералогического и трекового анализа ГИН. Из проб после дробления, промывки, разделения и доводки концентрата в бромоформе были выделены монофракции циркона.

Исследовалась фракция размерностью 0,07 мм, наиболее представительная с точки зрения сохранения кристаллических форм цирконов. Для удобства подсчета исходная классификация цирконов (Pupin, 1980) модифицирована (в группы объединялись морфологические типы со сходным строением без учета коэффициента удлинения), каждая из объединенных групп носит название по крайнему левому морфологическому типу в классификации.

Результаты. В пробах установлены две генерации циркона: окатанные, угловато-окатанные зерна и короткопризматические кристаллы со сглаженными вершинами и ребрами малинового и насыщенно-розового цвета и идиоморфные бесцветные и слабоокрашенные кристаллы, среди которых можно выделить различные морфологические типы. Содержание малиновых зерен крайне мало, поэтому подсчеты проводились только по бесцветным зернам.

Так как исследовались зерна из обломочных пород, необходимо отметить, что содержание зерен, пригодных для проведения подсчета (неокатанных),

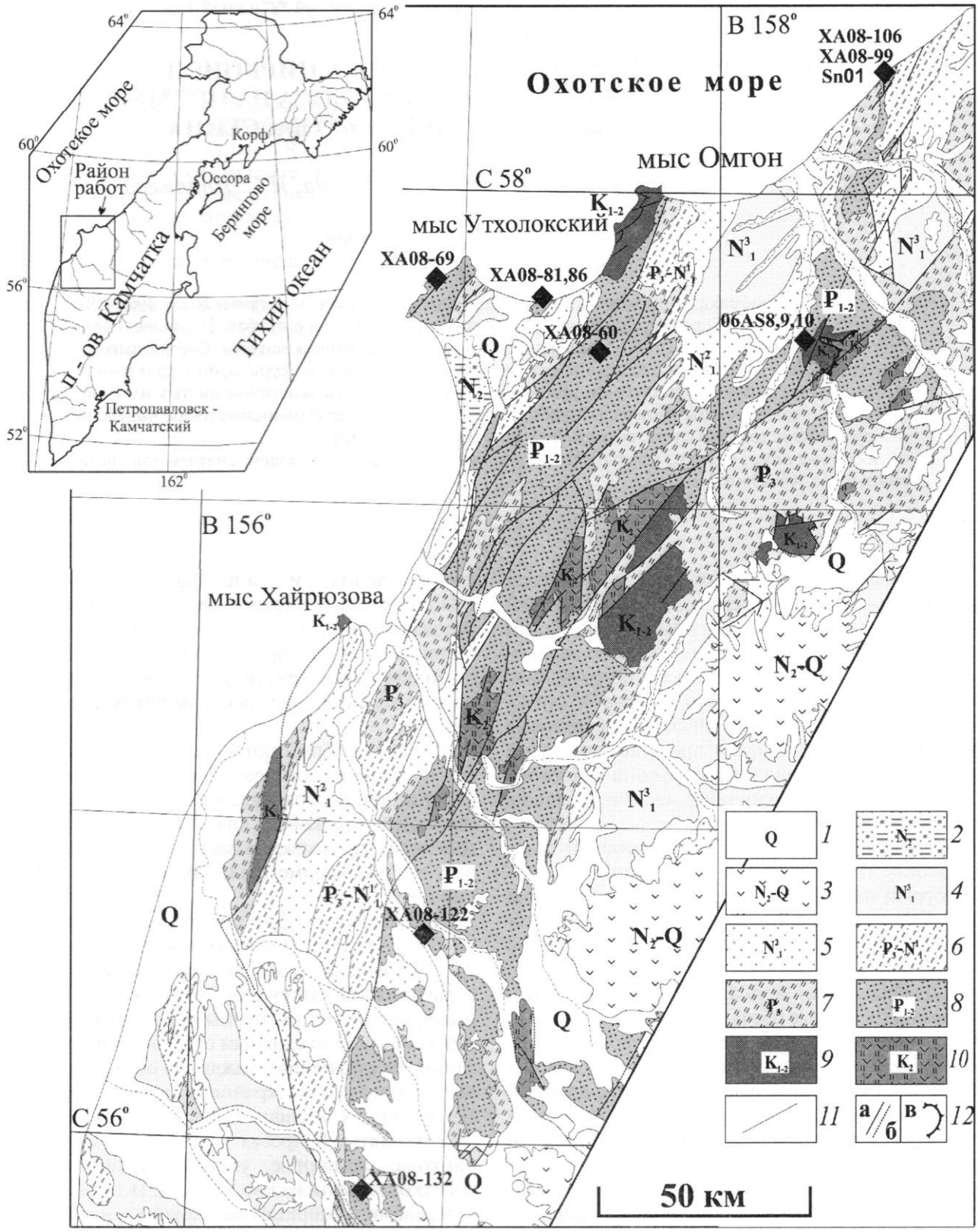

Рис. 1. Схема геологического строения центральной части Западной Камчатки с изменениями (Гладенков и др., 1997; Карта..., 1999): *1—8* — отложения Западно-Камчатского прогиба: *1* — четвертичные, *2* — N_2 (энемтенская свита), *3* — N_2—Q, вулканогенные, *4* — Nj^3 (здесь и далее — снизу вверх: этолонская и эрмановская свиты), 5 — N_t^2 (ильинская и какертская свиты), *6* — P_3—N_1^* (вивентекская и кулувенская свиты), 7— P_3 (аманинская, гакхинская и утхолокская свиты), 8— P_{1-2} (хулгунская, напанская, снатольская свиты и ковачинская серия); *9—10* — фундамент прогиба: *9—K_{12}* — флишоидные отложения автохтона (тальническая, майначская, кунунская свиты); *10* — K_2 — кремнисто-вулканогенные отложения аллохтона (ирунейская свита); *11* — стратиграфические контакты; *12* — разрывные нарушения (а — выделенные, б — предполагаемые, в — надвиг). Ромбами показаны изученные пробы

Таблица 1

Местоположение отбора проб песчаников Западной Камчатки, содержание цирконов различных морфологических типов в пробах (%)

Номер образца	Координаты точки отбора	Свита	Морфологический тип				
			H	L4	S9	S15	S25
Томилинский разрез							
XA-08-106	58°16'53" 158°42'30"	снатольская	7	27	14	17	13
XA-08-99	58°16'42" 158°42Т6"	— " —	4,92	22,13	19,67	20,49	5,74
SN-01	58°16'40" 158°42'07"		3,92	21,57	9,15	22,88	7,84
Мыс Зубчатый							
XA-08-69	57°47'44" 156°5Г57"	свита мыса Зубчатого	16,96	14,29	22,32	10,71	14,29
Увучинский разрез							
XA-08-81	57°46'03" 157°19'20"	снатольская	5,56	23,61	36,11	16,67	6,94
XA-08-86	57°46'06" 157°19'5Г		7,28	25,17	14,6	17,22	9,27
р. Россошина							
AS-06-10	57°4Г27" 158°19'44"	снатольская	6,1	18,9	15,24	13,41	4,27
AS-06-09	57°4Г26" 158°19'48"		17,86	23,21	17,86	8,93	8,93
AS-06-08	57°4Г25" 158°19'5Г		16	20	13	12	17
р. Россошина (юг)							
XA-08-132	55°54Т0" 156°42'1Г	снатольская	2,56	11,54	44,87	15,38	15,38
р. Белоголовая							
XA-08-122	56°26'27" 156°5Г28"	снатольская	10	21,67	21,67	18,33	16,67

составило в среднем по пробам 35%, полуокатанных — около 45%, окатанных — 20%.

Подсчет производился по 100—250 зернам в зависимости от содержания циркона в пробе. В результате проведенных исследований было выделено пять морфологических типов цирконов, преобладающих в пробах: H, L4, S9, S15, S25, содержание остальных морфологических типов крайне незначительно (рис. 2).

Цирконы морфологического типа H характеризуют высокоглиноземистые мусковитсодержащие граниты s-типа; цирконы морфологического типа L4 характерны для гибридных (контаминированных) монцонитов и щелочных гранитов; цирконы морфологического типа S9 типичны для контаминированных субщелочных и щелочных гранитов; цирконы морфологического типа S15 характеризуют субщелочную и щелочную серии гранитов i-типа; цирконы морфологического типа S25 характерны для щелочных гранитоидов и толеитовых гранитов i-типа (Belousova et al., 2006).

Содержание цирконов основных морфологических типов в пробах приведено в табл. 1. Анализ минералов тяжелой фракции показал присутствие в пробах широкого спектра минералов (табл. 2).

Все пробы можно разделить по содержанию сульфидов на высоко-, средне- и малосульфидные. Очевидно, что в пределах изучаемой территории присутствовали минимум два источника сноса: кислые и основные магматические породы. Для кислых пород характерны в первую очередь циркон и апатит. Для основных пород — анатаз, пироксен, ильменит и связанные с ним лейкоксен, хромит, рутил. Изменение распределения минералов в пределах территории пока не совсем понятно, так как анализировались точеч-

Таблица 2

Содержание минералов тяжелой фракции в пробах (%)

Минерал	AS-06-08	AS-06-09	AS-06-10	SN-01	XA-08-60	XA-08-69	XA-08-81	XA-08-86	XA-08-99	XA-08-106	XA-08-122	XA-08-132	MAO-08
Циркон	34	22	4	17	8	29	3	3	24	11	11	0,2	зн.
Апатит		зн.	1	зн.				5	2			0,8	зн.
Рутил	4	4	4	2	20	3	2	2	3	4	13		0,5
Анатаз	зн.		зн.				зн.	зн.	зн.				зн.
Барит													0,5
Турмалин		1					зн.		зн.		зн.		
Лейкоксен	15	29				зн.	24	1	39	26	40		1
Сульфиды	14		75	13	63	16	60	67	7	20	зн.	0,5	74
Клинопироксен			зн.	1	зн.	36							1
Ортопироксен	зн.			2	2			зн.	зн.		1	98	
Оливин (?)													1
Амфибол		зн.			5		зн.				зн.	зн.	3
Ильменит	4			10		6	9	21		10	16	0,5	16
Шпинель	21	26	14	12	зн.	7	зн.		15	17	8		2
Гранат	8	18	2	10	2	3	2	1	10	12	11	зн.	1
Черный рудный минерал				33									

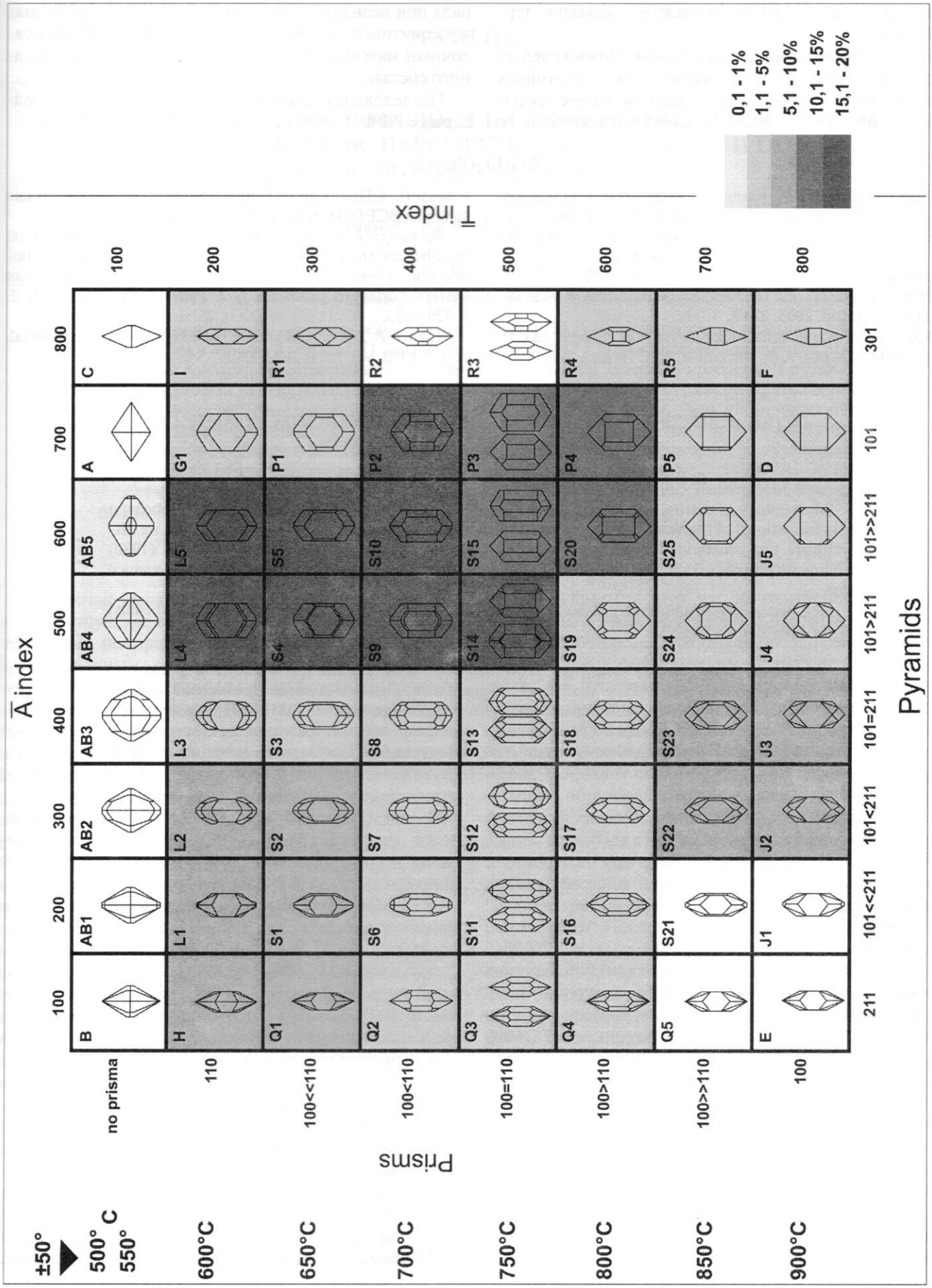

Рис. 2. Содержание цирконов различных морфологических типов в пробе AS-06-10

ные пробы, не покрывающие всю исследуемую территорию.

На основании приведенных данных можно сделать следующий вывод: в цирконсодержащих источниках сноса изучаемой территории в среднем эоцене преобладали субщелочные граниты известково-щелочного ряда при незначительной доле высокоглиноземистых мусковитовых гранитов, но помимо гранитоидов осадочный материал поставляли также и породы основного состава.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ, проект 12-05-31299 мол_а.

ЛИТЕРАТУРА

Геология СССР. Т. 31. Камчатка, Курильские и Командорские о-ва. 4.1. Геологическое описание. М.: Недра, 1964.734 с.

Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события). М.: ГЕОС, 1997. 367 с.

Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое. М.: Научный мир, 2005. 224 с.

Карта полезных ископаемых Камчатской области. Масштаб 1 500 000 (Гл. ред. А.Ф. Литвинов, М.Г. Патока, Б.А. Марковский). СПб.: Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. Камчатприродресурс. 1999.

Belousova E.A., Griffin W.L., O'Reily S.Y. Zircon crystal morphology, trace element signatures and Hf isotope composition as a tool for petrogenetic modelling: examples from Eastern Australian granitoids // J. Petrol. 2006. Vol. 47, N 2. P. 329-353.

Pupin J.P. Zircon and granite petrology // Contrib. Mineral. Petrol. 1980. Vol. 73. P. 207-220.

DETRITAL ZIRCONS IN RECONSTRUCTION OF PROVENANCE ON EXAMPLE OF PALEOGENE WEST KAMCHATKA BASIN

D. K Rozhkova, A. K Soloviev, A.I. Khisamutdinova, I.S. Ipatieva

Morphology of detrital zircon grains from the middle Eocene sandstones (Snatola and Zubchatyi Mys formations) of the West Kamchatka was studied. After separation and microscopic research we discriminate two generations of zircon and several their morphological types. Used J.P. Pupin (1980) scheme we propose alkaline and subalcalic granites with some high aluminous granite in the provenance area.

Key words: zircon, morphotypes, source areas, Paleogene, Eocene, Snatola Formation, Zubchatyi Mys Formation, Kamchatka.

Сведения об авторах: *Рожкова Дарья Валентиновна* — лаб.-исслед. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН, *e-mail'*, duvirl9@gmail.com; *Соловьев Алексей Викторович* — докт. геол.-минерал. наук, зав. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН, *e-mail'*. solov@ ilran.ru; *Хисамутдинова Айсылу Ильдаровна* — мл. науч. сотр. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН, *e-mail*: geoaisulu@gmail.com; *Ипатьева Ида Семеновна* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаб. минералогического и трекового анализа ГИН РАН.