

УДК 551.242.3

ОФИКАЛЬЦИТОВЫЕ БРЕКЧИИ П-ОВА КАМЧАТСКИЙ МЫС

© 2007 Д. П. Савельев^{1,2}, О. Л. Савельева^{1,2}, О. В. Кувикас²

¹*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006;
e-mail: savelyev@kscnet.ru*

²*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, Петропавловск-Камчатский, 683032*

В аллювии ручьев, размывающих тектонические зоны в южной части п-ова Камчатский Мыс, описаны редкие породы, определенные как офикальцитовые брекчии. Они представляют собой грубообломочные эдафогенные отложения, обломки в которых представлены серпентинизированными перидотитами, а цемент – осадочным карбонатом с раковинами фораминифер. В статье обсуждается генетическое значение данной находки.

ВВЕДЕНИЕ

Офикальциты представляют собой брекчии, обломки которых представлены серпентинитами или перидотитами, а цемент – карбонатным материалом. Эти породы выделяются как закономерный член многих офиолитовых ассоциаций (Книппер, 1978; Тектоническая..., 1990). В Геологическом словаре (1973) офикальциты определены как контактово-измененные доломитовые известняки с гнездами, пятнами и жилами парасерпентина. Однако приоритет в применении данного термина принадлежит итальянским геологам, которые выделили в качестве офикальцитов серпентинитовые брекчии с карбонатным цементом. В данной статье рассматриваются офикальциты типа «Россо ди Леванто», описанные в Италии и Западных Альпах, а также обнаруженные в северо-западной Сирии (Книппер, 1978; Книппер и др., 1987). Офикальциты этого типа развиты в кровле ультраосновных пород, их возникновение связано с разрушением обнаженных на дне морского бассейна серпентинитов и проникновением в них карбонатного осадочного ила. Если карбонатный цемент не перекристаллизован, то он имеет вид микритового известняка белого или розового цвета, иногда – с обломками и цельными раковинами пелагических фораминифер (Книппер и др., 1987). В пределах Камчатско-Корякского региона похожие офикальцитовые брекчии описаны в составе серпентинитового меланжа на Маметчинском полуострове (Куюльский ..., 1990). Сходные породы описаны также в виде блоков и глыб в

серпентинитовом меланже Кроноцкого п-ова (Разницын и др., 1985), однако авторы не приводят микроскопического описания карбонатного цемента офикальцитов.

Присутствие офикальцитов в разрезе указывает на перерыв во время формирования офиолитов. В виду отсутствия нетектонизированных контактов между членами офиолитовой ассоциации наличие офикальцитов может служить дополнительным аргументом в пользу той или иной интерпретации генезиса и геодинамической обстановки формирования мантийных перидотитов.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

Район исследований находится в южной части п-ова Камчатский Мыс. Это место занимает ключевую позицию в Камчатско-Алеутском сочленении, поскольку находится непосредственно на стыке Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. На данном участке развиты преимущественно образования мелового офиолитового комплекса, включающего гипербазиты, габбро, долериты и океанические вулканогенно-осадочные породы (рис. 1). При проведении геологосъемочных работ ультраосновные породы, габбро и дайки долеритов были отнесены к раннемеловому габбро-перидотитовому комплексу (Бояринова и др., 1999). Основное поле развития гипербазитов обычно выделяют как Солдатский массив, а габброиды вместе с комплексом параллельных даек – Оленегорский массив (Хотин, Шапиро, 2006). Контакты между различными частями офиолитового разреза тектонические,

часто они разделены зонами меланжа и пластинами вулканогенно-осадочных пород. Однако, в отдельных блоках и тектонических пластинах, в частности на г. Осыпь, обнажены фрагменты полосчатого комплекса, характеризующего постепенный переход от гипербазитов к габбро. Вулканогенно-осадочные образования представлены смагинской свитой альб-сеноманского возраста, сложенной туфосилицитами, алевритовыми и псаммитовыми туфами, потоками базальтов, гиалокластитами, яшмами и пачками переслаивания яшм и известняков. Отложения этой формации были детально изучены М.Ю. Хотиным, который показал наличие двух генетически различных источников материала при формировании вулканогенно-осадочных толщ (Хотин, 1976). Некоторые исследователи считают, что отдельные потоки базальтов, яшмы и кремнисто-карбонатные пакеты, имеющие океанический генезис, являются олистолитами в туфокремнистом матриксе сантон-кампанского возраста, сформировавшемся в приостроводужной обстановке (Зинкевич и др., 1993; Федорчук и др., 1989а). В составе базальтов смагинской свиты выделяется несколько геохимических типов, отвечающих базальтам океанического дна и океанических островов (Портнягин и др., 2005; Савельев, 2003, 2004; Федорчук и др., 1989б). Образование щелочных базальтов в составе смагинской свиты связано с меловой деятельностью Гавайского мантийного плюма, что подтверждается геохимией пород и составом минералов (Савельев, 2004; Савельев, Философова, 2005). В низах смагинской свиты, вблизи тектонического контакта с габброидами и базальтами наблюдаются прослойки гравелитов, сложенных в основном обломками габбро и минералами габброидов (амфиболизированным пироксеном и плагиоклазом).

Образования смагинской свиты согласно перекрыты терригенными отложениями пикежской свиты турон-кампанского возраста. Кроме того, в пределах района исследований в виде маломощных тектонических пластин развиты туфотерригенные миоценовые отложения. Все доплиоценовые комплексы интенсивно тектонизированы, они образуют сложную покровно-складчатую структуру. На них несогласно залегают морские плиоцен-эоплейстоценовые (ольховская свита) и рыхлые четвертичные отложения различного генезиса. На отдельных участках наблюдаются маломощные пластины серпентинитов, надвинутые на отложения ольховской свиты, что свидетельствует о нескольких этапах интенсивного тектонического сжатия (Бояринова и др., 1999).

Северная часть п-ова Камчатский Мыс сложена мел-палеогеновыми образованиями

столбовской серии, которые являются фрагментом Кроноцкой палеодуги (Зинкевич и др., 1993).

МЕСТА НАХОДОК И ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ОФИКАЛЬЦИТОВ

При проведении полевых работ в южной части п-ова Камчатский Мыс в аллювии ручьев вблизи крупных зон разломов нами были найдены крупные (до 1-1.5 м) валуны офикальцитов. Места находок этих пород показаны на рисунке 1. Офикальциты представляют собой брекчии, состоящие из неокатанных обломков серпентинитов и карбонатного цемента. Обломки достигают размера 15-20 см, иногда наблюдаются дресвяные брекчии с размером обломков 0.5-3 см. Слоистости в породах в основном не наблюдаются, обломки составляют в среднем третью часть объема породы, распределены неравномерно, местами образуют скопления. Большая часть обломков представлена серыми и зеленовато-серыми до черных серпентинитами, встречаются также кристаллы пироксена. Некоторые обломки карбонатизированы. Цемент породы базальный, он представляет собой темно-розовый пелитоморфный известняк, насыщенный гидроокислами железа и алевритовыми обломками серпентинитов. Гидроокислы железа иногда образуют прожилки и линзовидные скопления. Иногда сам известняк имеет брекчиевую структуру, обломки более светлого известняка розового цвета 1-2 см размером с псаммитовой примесью серпентинитов сцементированы более темным, насыщенным гидроокислами железа, также с серпентинитами. Это говорит о взламывании и переотложении еще не полностью литифицированного осадка. В одном из валунов в офикальцитовой брекчии наблюдалась линза пелитоморфного неяснослоистого розового известняка мощностью 3 см. Известняк этой линзы, также как и цемента брекчий, содержит значительную примесь алевритовых зерен серпентинитов и единичные псаммитовые зерна того же состава. Неясная слоистость направлена под небольшим углом к подошве линзы и обусловлена неравномерным распределением гидроокислов железа.

В цементе рассеяны раковины фораминифер и их обломки. Они распределены в породе неравномерно, местами составляют до 1%. Раковины имеют в основном плохую сохранность, частично перекристаллизованы. Наиболее хорошо сохранившиеся экземпляры достигают размера 0.25 мм. В основном наблюдаются сечения бескилевых раковин планктонных фораминифер с шарообразными камерами, встречены единичные килеватые формы (рис. 2). Сохранившиеся у одной из раковин шипы говорят о спокойной обстановке осадконакопления. Не-

ОФИКАЛЬЦИТОВЫЕ БРЕКЧИИ П-ОВА КАМЧАТСКИЙ МЫС

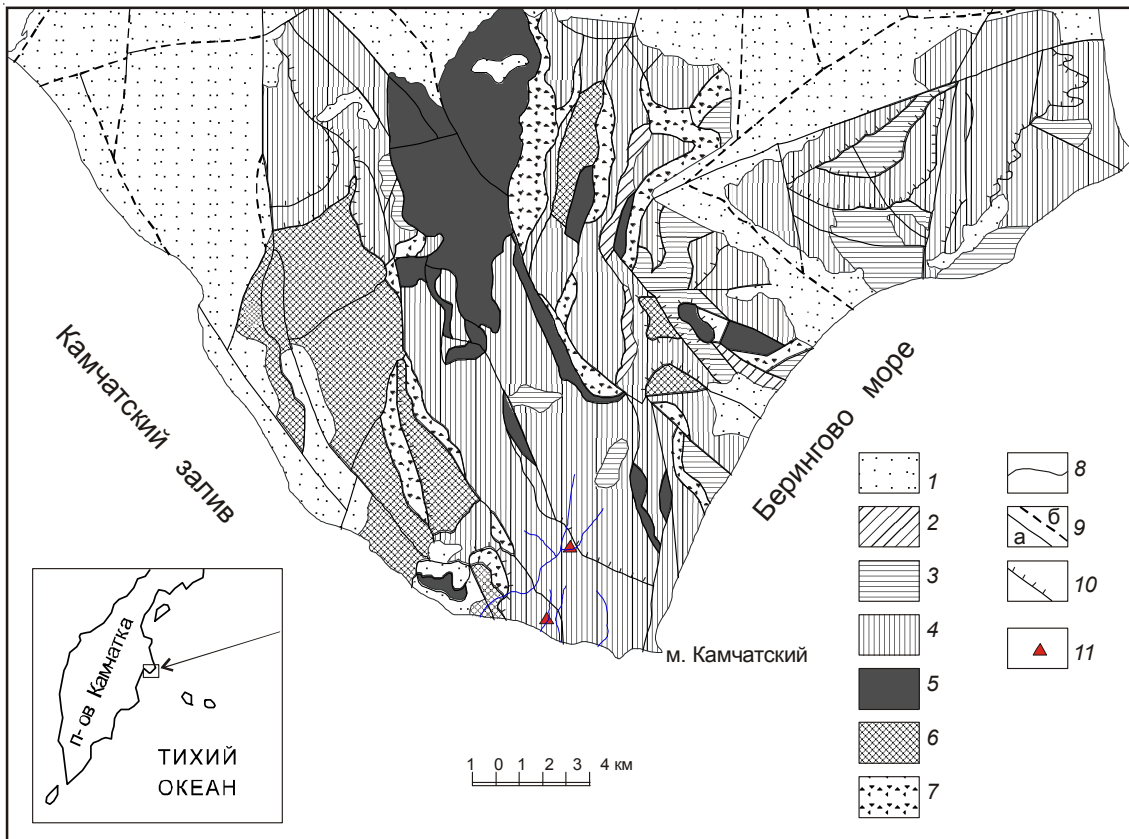


Рис. 1. Схема геологического строения южной части Камчатского полуострова по (Бояриновой, 1999). 1 – плиоцен-четвертичные и современные отложения; 2 – миоценовые отложения горбушинской толщи; 3 – турон-кампанские отложения пикежской свиты; 4 – альб-сеноманские отложения смагинской свиты; 5, 6 – образования раннемелового габбро-перидотитового комплекса: 5 – гипербазиты, 6 – габброиды и комплекс параллельных даек долеритов; 7 – зоны серпентинитового меланжа с блоками метаморфических пород буйновской серии; 8 – геологические границы; 9 – разломы установленные (а) и скрытые под рыхлыми отложениями (б) недифференцированные; 10 – надвиги; 11 – места находок офиоальцитов в аллювии ручьев.

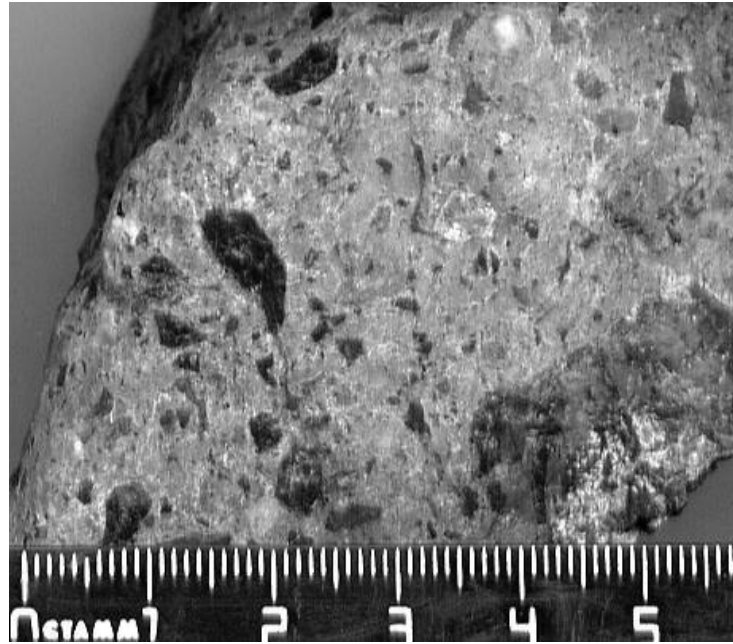
редки круглые и чечевицеобразные сечения раковин неясной систематической принадлежности. Возможно это не обломки фораминифер, а остатки радиолярий, замещенные тонкозернистым кальцитом. Наличие фораминифер в цементе офиоальцитов доказывает осадочное происхождение карбонатного материала.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

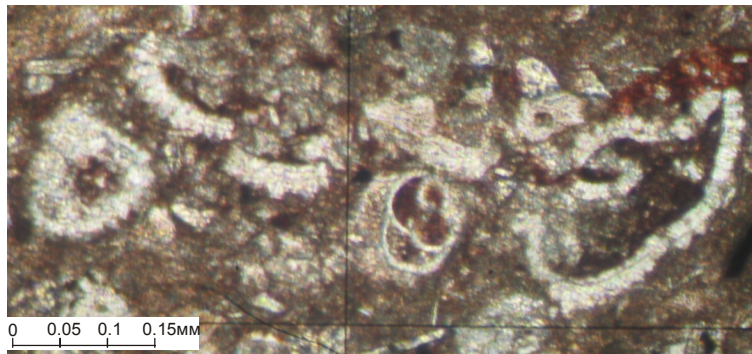
Вопрос генетической принадлежности гипербазитов Восточной Камчатки до сих пор не имеет однозначного решения. Офиолитовая ассоциация южной части п-ова Камчатский Мыс является наиболее изученной на Камчатке. Однако, несмотря на большое количество аналитических данных, среди исследователей нет согласия по поводу истории ее формирования. Одни исследователи считают, что основной объем гипербазитов Камчатского Мыса сформировался позже остальных членов офиолитовой ассоциации в супрасубдукционной обстановке (Оси-

пенко, Крылов, 2001; Сколотнев и др., 2001). По мнению других геологов, гипербазиты Камчатского Мыса составляют вместе с габброидами, базальтами и пелагическими осадками единую офиолитовую ассоциацию, сформировавшуюся в процессе становления океанической литосферы (Бояринова и др., 1999; Хотин, Шапиро, 2006). При этом, в силу их состава, ультраосновные породы практически невозможно датировать прямыми изотопными методами. Поэтому обнаружение таких образований как офиоальциты позволяет сопоставить время образования гипербазитов и осадочных карбонатных пород и уточнить обстановку их формирования.

С позиций современных знаний об океаническом осадконакоплении, образование эдафогенных офиолитокластовых брекчий происходит в двух геодинамических обстановках, в которых офиолиты обнажены в тектонических уступах, – на склонах глубоководных желобов и в трансформных разломах (Куюльский..., 1990). Исследования современных срединно-океа-



А



Б

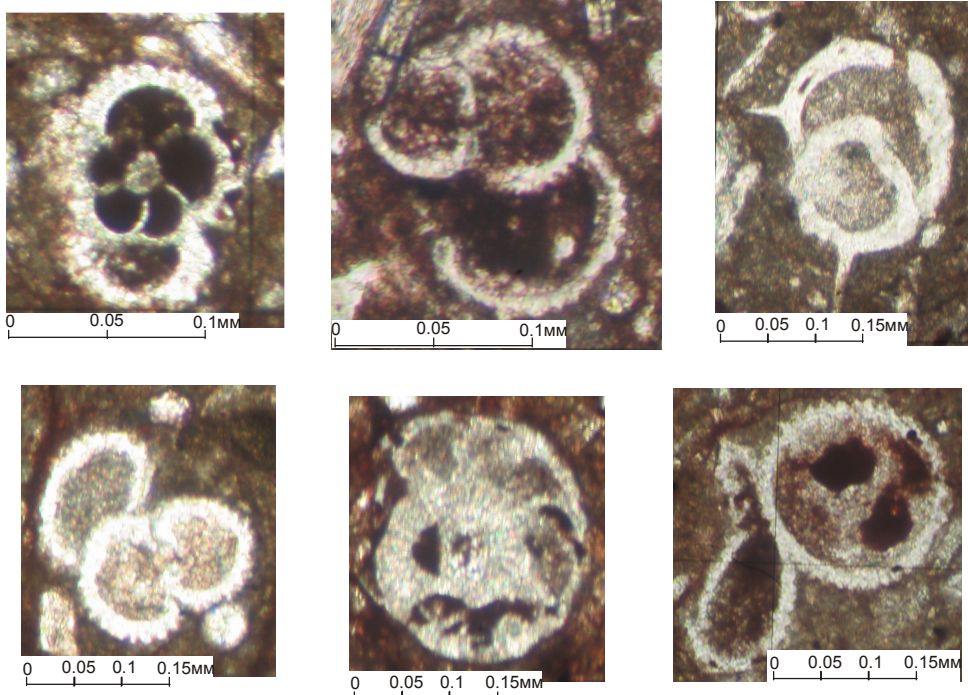


Рис. 2. Офикальциты п-ова Камчатский Мыс. А – обломки серпентинитов в карбонатном матриксе; Б – остатки скелетов фораминифер (фото в полированных шлифах).

нических хребтов показали более широкое распространение таких брекчий в рифтовых долинах (Lagabriele, Cannat, 1990). В глубоководных желобах обломки пород из разреза офиолитовой ассоциации обычно находятся совместно с терригенными и пирокластическими обломками, источником которых является островная дуга. Для внутриокеанической обстановки характерны офикальцитовые брекчии с цементом, представленным пелагическими отложениями — кремнистыми, карбонатными или тонкими пелитовыми (Кулюльский ..., 1990). Найденные нами офикальциты формировались вдали от источников терригенного и туфогенного сноса, поскольку в составе обломков наблюдается только эдафогенная офиолитокластика и фораминиферовый детрит. Отсутствие пирокластической примеси в карбонатном цементе офикальцитов позволяет сопоставить их с розовыми пелитоморфнозернистыми известняками смагинской свиты. Однако для более корректных выводов необходимо определить видовой состав фораминифер и возраст офикальцитов. Грубообломочные структуры пород и известковый цемент говорят о том, что формирование отложений происходило в условиях расчлененного рельефа выше уровня карбонатной компенсации. Такая обстановка могла существовать в пределах срединно-океанического хребта в месте пересечения его трансформным разломом. Небольшая глубина и расчлененность рельефа в районе формирования офиолитового комплекса могут быть также объяснены влиянием мантийного плюма, существование которого доказывается составом базальтов смагинской свиты (Портнягин и др., 2005; Савельев, 2004).

В составе образований Кроноцкой палеодуги также известны отложения, содержащие обломки офиолитового комплекса, — конгломераты в составе кроноцкой серии (Зинкевич и др., 1993) и серпентинитовые песчаники в столбовской серии (Бояринова и др., 1999). Однако здесь офиолитокластика ассоциирует с островодужной пирокластикой и терригенными обломками. Поэтому найденные нами офиокальциты нельзя сопоставить с образованиями Кроноцкой палеодуги. По-видимому, нижние части офиолитового комплекса были выведены на поверхность морского дна и разрушались неоднократно — в процессе формирования офиолитов и позже, во время приращения к островной дуге при формировании аккреционного клина.

ВЫВОДЫ

Находка на п-ове Камчатский Мыс офикальцитов свидетельствует о том, что во время формирования офиолитов мантийные перидотиты

были выведены на поверхность морского дна, где происходили процессы их дезинтеграции.

Пелагический карбонатный цемент с раковинами фораминифер в качестве цемента в эдафогенных офикальцитовых брекчиях говорит о формировании пород в океанических условиях выше уровня карбонатной компенсации.

Отсутствие пирокластической и терригенной примеси в породах связано с образованием их на значительном удалении от областей островодужного осадконакопления, возможно, в обстановке срединно-океанического хребта, пересеченного трансформным разломом.

Для более достоверных выводов об условиях формирования офиолитов Камчатского Мыса необходимо определить видовой состав фораминифер в описанных офикальцитах (для сопоставления их по возрасту с радиоляриевыми комплексами смагинской свиты) и состав минералов офиолитокластики, прежде всего хромистой шпинели (для сопоставления с минералами мантийных перидотитов Солдатского массива).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства Науки и Технологий РФ в рамках ФЦП «Мировой океан», и гранта ДВО РАН № 06-III-A-08-333 и гранта РФФИ № 07-05-00080.

Список литературы

- Бояринова М.Е.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000, серия Восточно-Камчатская, листы О-58-XXVI, XXXI, XXXII. СПб, 1999.
- Бояринова М.Е., Вешняков Н.А., Коркин А.Г., Савельев Д.П.* Объяснительная записка к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 200 000, серия Восточно-Камчатская, листы О-58-XXVI, XXXI, XXXII. СПб, 1999. 267 с.
- Геологический словарь. Т. II. М.: Недра, 1973. 455 с.
- Зинкевич В.П., Казимиров А.Д., Пейве А.А. и др.* Новые данные о тектоническом строении полуострова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) // Докл. АН СССР. 1985. Т. 285. № 4. С. 954–958.
- Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Цуканов Н.В. и др.* Аккреционная тектоника Восточной Камчатки. М.: Наука, 1993. 272 с.
- Книппер А.Л.* Офикальциты и некоторые другие типы брекчий, сопровождающие доорогенное становление офиолитового комплекса // Геотектоника. 1978. № 2. С. 50–66.
- Книппер А.Л., Копеевич Л.Ф., Рукия М.* Возраст и происхождение офикальцитов офиолитового массива Баэр-Бассит (Сирия) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. № 6. С. 124–128.

- Куюльский офиолитовый террейн / Ханчук А.И., Григорьев В.Н., Голозубов В.В. и др. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 180 с.
- Осипенко А.Б., Крылов К.А. Геохимическая гетерогенность мантийных перидотитов в офиолитах Восточной Камчатки: причины и геодинамические следствия // Петрология и металлогения базит-гипербазитовых комплексов Камчатки. М.: Научный мир, 2001. С. 138-158.
- Портнягин М.В., Савельев Д.П., Хёрнле К. Плюмовая ассоциация меловых океанических базальтов Восточной Камчатки: особенности состава шпинели и родоначальных магм // Петрология. 2005. Т. 13. № 6. С. 626-645.
- Разницын Ю.Н., Хубуная С.А., Цуканов Н.В. Тектоника восточной части Кроноцкого полуострова и формационная принадлежность базальтов (Камчатка) // Геотектоника. 1985. № 1. С. 88-101.
- Савельев Д.П. Внутриплитные щелочные базальты в меловом аккреционном комплексе Камчатского полуострова (Восточная Камчатка) // Вулканология и сейсмология. 2003. № 1. С. 14-20.
- Савельев Д.П. Меловые внутриплитные вулканы Восточной Камчатки: геологическая позиция и влияние на островодужный вулканизм // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2004. № 2. С. 16-19.
- Савельев Д.П., Философова Т.М. Минералогические особенности меловых щелочных базальтов п-ова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2005. № 5. С. 94-102.
- Сколотнев С.Г., Крамер В., Цуканов Н.В. и др. Новые данные о происхождении офиолитов полуострова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) // Докл. АН СССР. 2001. Т. 380. № 5. С. 652-655.
- Тектоническая расслоенность литосферы и региональные геологические исследования / Белов А.А., Буртман В.С., Зинкевич В.П. и др. М.: Наука, 1990. 273 с.
- Федорчук А.В., Вишневская А.С., Извеков И.Н. и др. Новые данные о строении и возрасте кремнисто-вулканогенных пород полуострова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) // Изв. вузов. Геология и разведка. 1989а. № 11. С. 27-33.
- Федорчук А.В., Пейве А.А., Гулько Н.И. и др. Петрохимические типы базальтов офиолитовой ассоциации п-ова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) // Геохимия. 1989б. № 12. С. 1710-1718.
- Хотин М.Ю. Эффузивно-туфово-кремнистая формация Камчатского Мыса. М.: Наука, 1976. (Труды ГИН; Вып. 281). 196 с.
- Хотин М.Ю., Шаниро М.Н. Офиолиты Камчатского Мыса (Восточная Камчатка): строение, состав, геодинамические условия формирования // Геотектоника. 2006. № 4. С. 61-89.
- Lagabriele Y, Cannat M. Alpine Jurassic ophiolites resemble the modern Central Atlantic basement // Geology. 1990. Vol. 18. P. 319-322.

OPHIOLITE-CLASTIC BRECCIAS OF THE KAMCHATSKY MYS PENINSULA

D. P. Savelyev^{1,2}, O. L. Savelyeva^{1,2}, O. V. Kuvikas²

¹Institute of Volcanology and Seismology FED RAS, 683006, Petropavlovsk-Kamchatsky, savelyev@kscnet.ru

²Kamchatka State University by Vitus Bering, 683032, Petropavlovsk-Kamchatsky, Pogranichnaya street, 4

The detailed description of the ophiolite-clastic breccias is presented in this paper. These rocks were found in the alluvium of the brooks which erode of the tectonic zones in the south part of the Kamchatsky Mys Peninsula. The edaphogenic sediment breccias consist of the serpentinite debris cemented pink limestone with the remains of foraminifers. We discuss a genetical.