

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕКТОНИКИ И ГЕОДИНАМИКИ
ПРИ ОНЗ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ГИН РАН)
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

ТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА ЗЕМНОЙ КОРЫ И МАНТИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ-2023

Материалы LIV Тектонического совещания

Том 1

Москва
ГЕОС
2023

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т 63

Тектоника и геодинамика Земной коры и мантии: фундаментальные проблемы-2023. Материалы LIV Тектонического совещания. Т. 1. М.: ГЕОС, 2023. 328 с.

ISBN 978-5-89118-862-4

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

На 1-ой стр. обложки: Деформации в породах нижнего ордовика в зоне Пясино-Фаддеевского надвига. Восточный Таймыр, р. Ключевка. Фото М.К. Данукаловой

© ГИН РАН, 2023

© Издательство ГЕОС, 2023

временные закономерности и связь с солнечной и геомагнитной активностью // Атлас временных вариаций. М.: Наука, 2013. Т. 5. С. 209–218.

2. Белов С.В., Шестопалов И.П. Энергетический пуп Земли: расположение, характеристики, проявления в будущем // Энергия: экономика, техника, экология 2022, № 5. С. 48–57.

3. Белов С.В. Энергетика Земли растёт // Дельфис. 2019. № 3. С. 80–85.

**В.Э. Белошей¹, С.Н. Сычев¹⁻³, М.И. Тучкова¹,
О.Ю. Лебедева^{2,3}**

Литогеохимия девонских карбонатов в пределах Омuleвского и Рассошинского террейнов Верхояно-Колымской складчатой области

Исследуемая территория расположена в Республике Саха (Якутия), тектонически приурочена к Индигиро-Колымской складчато-надвиговой системе Верхояно-Колымской складчато-надвиговой области. Индигиро-Колымская система представлена (с ЮЗ на СВ) частью Омuleвского террейна (отторгнутый фрагмент палеозойской пассивной континентальной окраины Сибири) и фрагментами окраинных структур Палеоокеана (Рассошинский островодужный и Аргатаско-Поповкинский океанический террейны) [5].

Рассмотрены среднепалеозойские породы Омuleвского и Рассошинского террейна. Накопление морских осадков Омuleвского палеобассейна происходило на погруженной окраине Палеосибири. Тектоническая активизация в конце силурийского периода привела к существенным перестройкам территории, вследствие чего произошла аккреция Рассошинской островной дуги с окраиной Сибирского палеоконтинента, после чего обстановки карбонатного шельфа раннедевонского Омuleвского бассейна распространились и на Рассошинский блок. Среднепалеозойские карбонатные и терригенно-карбонатные осадочные комплексы изучены и датированы органическими остатками конодонт, брахиопод и табулят ещё в 80-х годах прошлого века Гагиевым М.Х. [1, 2]. С 2021 г. начались

¹ Геологический институт РАН, Москва, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

работы по редактированию и составлению геологической карты с использованием террейнового анализа, в связи с чем появилась необходимость выявления маркирующих признаков карбонатных пород с использованием литогеохимических данных для последующих детальных корреляций и реконструкций обстановок осадконакопления.

Фактический материал собран Сычевым С.Н. и Лебедевой О.Ю., которые в течение нескольких полевых сезонов (2019–2021 гг.) геологического картирования опробовали отдельные коренные выходы харитонькинской толщи (D_{1-2hr}), момской свиты (D_{3mm}), зырянской свиты (D_3-C_{1zr}) Омuleвского террейна и гипсоносной (D_{2gp}), сарыньской (D_{2sr}), сохской (D_{3sh}) свит Рассошинского террейна.

Проведены литолого-петрографические (37 шлифов) и геохимические исследования (14 проб) карбонатных пород из опробованных коренных выходов изучаемых террейнов. Литолого-петрографические исследования заключались в изучении вещественного состава, определении количества и состава терригенной примеси и новообразованных минералов, в установлении наличия органогенных остатков. При определении состава анализируемых образцов литолого-петрографический метод анализа дополнен методом РФА для определения главных породообразующих оксидов. Наименее деформированные и без терригенной примеси карбонатные породы отбирались для дальнейших геохимических исследований методом ICP-MS.

Результаты исследований позволили установить следующее:

1. Спектры распределения РЗЭ девонских карбонатных пород Омuleвского и Рассошинского террейнов, нормированные на C_1sh представляют собой пологонаклонные кривые с небольшим обогащением ЛРЗЭ относительно ТРЗЭ. Суммарная концентрация РЗЭ в карбонатах Омuleвского террейна варьирует в пределах от 6.4 до 22.2 г/т, Рассошинского террейна – от 3.7 до 14.3 г/т.

2. Се-аномалии в спектрах, нормированных по PAAS, рассчитывались по формуле, применяемой в работе [4]: $Ce/Ce_{PAAS}^* = Ce_n/(Pr_n^2 \cdot Nd_n)$, без учета содержания La, поскольку для них, как правило, типична положительная аномалия этого элемента [7, 8 и др.]. Полученные результаты указывают на то, что в изучаемых террейнах карбонатные породы имеют слабо выраженные Се-аномалии (0.81–0.97). При использовании нормирования спектров по хондриту аномалии Се имеют сходные значения с теми, которые получены при нормировании по PAAS. Спектры распределения РЗЭ, нормированные по PAAS, в известняках обычно характеризуются положительной аномалией Gd, следовательно, этот элемент не должен учитываться при вычислении Eu-аномалии: $Eu/Eu^* = Eu_n/(Sm_n^2 \cdot Tb_n)^{1/3}$ [7, 8]. В исследуемых карбонатных породах Омuleвского и Рассошинского террейнов Eu-аномалии положительные или отсутствуют с небольшим

разбросом (1.01–1.38). Положительные Eu-аномалии в морском бассейне часто связаны с поступлением в бассейн гидротермальных флюидов. Однако при нормировании спектров по хондриту аномалии Eu имеют выраженные отрицательные значения (0.61–0.81), в отличие от тех, которые получены при нормировании по РААС.

3. В региональном плане считается, что питающая провинция представлена девонскими увязкинскими субвулканическими породами основного состава [1, 2], для которых характерно повышенное содержание (Ni, Co, Cr, Rb) и отсутствие Eu-аномалии. Влияние субаквального магматизма основного состава (увязкинская свита (D_{2uv}) Аргатасско-Поповкинское океанического террейна) подтверждается отношением Y/No (средние значения варьируют в пределах от 30.5 до 32.4) и положительными Eu-аномалиями (нормированными по РААС) – 1.01–1.38 [4].

4. Изучение распределения элементов-примесей (Cr, Ni, Co, V, Cu, Pb, Sn, Zn, Be, Y, Nb, Rb, Sc), характеризующих петрогенетический состав пород питающих провинций террейнов; отношений La/Co, Th/Co, Th/Cr, Th/Sc и Eu-аномалий дают нам противоречивые результаты. По всей видимости, наличие двух источников сноса: кислого (?) (силурийский трюлиньинский комплекс) [6] и основного состава (девонские увязкинские субвулканические породы) способствовало смешению геохимических маркеров.

5. По литолого-петрографическому и биостратиграфическому анализу известно, что девонские карбонатные отложения Омuleвского и Рассошинского террейнов накапливались на карбонатном шельфе [1, 2]. Геохимический анализ показал, что кривые распределения типоморфных элементов разнородны, сгруппировать образцы на отдельные геохимические типы по вещественному составу и возрасту пород для последующей корреляции пока не является возможным. Для реконструкции условий карбонатонакопления использовалось отношение ЛРЗЭ/ТРЗЭ, нормированных к хондриту, под ТРЗЭ принята сумма не всех тяжелых редкоземельных элементов, а лишь их части – Gd, Tb, Yb, Lu [3]. В исследуемых известняках Омuleвского террейна отношение ЛРЗЭ/ТРЗЭ варьирует от 4.75 до 7.34, среднее значение – 5.94, в Рассошинском террейне – от 2.85 до 9.03, среднее значение – 5.53. Полученные результаты выше 4, что характерно для отложений субплатформенного типа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФ № 20-17-00197 и базовым финансированием за счет субсидии по теме № 0135-2019-0078.

Литература

1. Гагиев М. Х. Средний палеозой Северо-Восточной Азии. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1996. 120 с.

2. Гагиев М. Х., Смирнова Л. В. Стратиграфия верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Момского хребта. Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Северо-Востока СССР. 1988. С. 28–47.

3. Маслов А. В., Школьник С. И., Летникова Е. Ф. и др. Ограничения и возможности литогеохимических и изотопных методов при изучении осадочных толщ. Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2018. 383 с.

4. Мизенс Г. А., Дуб С. А. Геохимия известняков пограничного интервала нижнего–среднего карбона на Южном и Среднем Урале // Литосфера. 2022. Т. 22. № 3. С. 300–326.

5. Окман В. С. Тектоника коллизионного пояса Черского (Северо-Восток Азии). М.: ГЕОС, 2000. 269 с.

6. Сычев С. Н., Худoley А. К., Лебедева О. Ю., Rogov A. B., Соколов С. Д., Чемберлен К. Р., Маклашин В. С., Львов П. А. Силурийский гранитоидный магматизм Рассохинского террейна // Докл. РАН. Науки о Земле. 2020. Т. 494. № 2. С. 9–14.

7. Lawrence M. G., Greig A., Collerson K. D., Kamber B. S. Rare earth element and yttrium variability in South East Queensland waterways // Aquat. Geochem. 2006. № 12. P. 39–72.

8. Webb G. E., Kamber B. S. Rare earth elements in Holocene reefal microbialites: a new shallow seawater proxy // Geochim. Cosmochim. Acta. 2000. № 64. P. 1557–1565.

**О.В. Бергаль-Кувикас¹, М.М. Буслов²,
Н.А. Бушенкова³, А.А. Долгая¹**

Особенности проявление вулканизма и структура слэба в зоне перехода между Камчатской активной окраиной и Курильской островной дугой

В работе рассматриваются особенности проявления вулканизма и структура слэба северо-западной Пацифики в зоне перехода между Камчатской активной окраиной и Курильской островной дугой. Голоценовый вулканизм Камчатской активной окраины представлен мощными каль-

¹ Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, Россия

² Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия

³ Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия