

ТИПИЧНОЕ И НЕТИПИЧНОЕ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВОЕ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В ЯПОНСКОМ МОРЕ

Колесник О.Н.¹, Карабцов А.А.², Съедин В.Т.¹, Колесник А.Н.¹, Терехов Е.П.¹

¹Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток

²Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

kolesnik_o@poi.dvo.ru

Ключевые слова: железомарганцевое минералообразование, Японское море.

Железомарганцевые образования (ЖМО) океанов и морей становятся объектом все более пристального внимания геологов. ЖМО содержат целый ряд ценных металлов (Mn, Cu, Ni, Co и др.) и рассматриваются в качестве руд, промышленная добыча которых может начаться в обозримом будущем. Соответственно, возникает необходимость во всестороннем изучении ЖМО и постоянной систематизации данных.

По результатам тематических исследований 1970–2020-х гг. [1], для Японского моря характерны низкотемпературные гидротермальные корки, сложенные тодорокитом и бернесситом. Мощность корок – от нескольких миллиметров до 25 см. Они имеют преимущественно слоистое строение и развиты в привершинных частях вулканических построек глубоководных котловин (наиболее продуктивный интервал глубин – 1500–2500 м). В химическом составе наблюдается обогащение марганцем и барием, обеднение железом и большинством микроэлементов. Среднее содержание марганца в ЖМО российской части Японского моря составляет 36 %, железа – 5.5 %, бария – до 3 %, суммарное содержание никеля, меди и кобальта – 1036 г/т [2]. Корки демонстрируют отрицательные значения цериевой аномалии ($Se_{an} < 1$) и положительные – европиевой ($Eu_{an} > 1$). Согласно единичным биостратиграфическим определениям, возраст корок оценивается как позднеплейстоценовый. Соответственно, они росли достаточно быстро, скорость их роста могла достигать нескольких миллиметров в тысячу лет. Не исключено, что в периоды затухания гидротермальной деятельности рост происходил гораздо медленнее за счет гидрогенной поставки вещества.

С 2015 г. вышла серия научных работ с описанием нетипичных для Японского моря пирролюзитовых, манганитовых, гетитовых корок [3–6]. Формирование массивного пирролюзита на безымянной возвышенности в Центральной котловине Японского моря (станция LV58-4) предположительно связано с обычной для Японского моря гидротермальной деятельностью в совокупности с гидрохимическими особенностями района (повышенное содержание растворенного кислорода в морской воде на глубине более 3000 м) [3]. Манганитовые корки хребта Южное Ямато с примесью пирохроита и кварца (станция 1411) – это низкотемпературные гидротермальные образования, сформировавшиеся, судя по всему, в условиях относительного недостатка кислорода на глубине не более 1300 м [4]. Гетит на возвышенности Криштофовича (станция 1635) кристаллизовался на глубине 1300–1350 при вероятной близости к выходящей на поверхность дна гидротерме [5]. В корках возвышенности Криштофовича отмечается высокое содержание редкоземельных элементов до 862 г/т и тория до 14 г/т, значения $Se_{an} > 1$ и $Eu_{an} < 1$, что указывает на гидротермально-осадочный генезис. Брекчиевые корки хребта Северное Ямато, сложенные гетитом с прожилками кварца (станция 1410), являются гидротермальными и формировались на глубине 1000–1100 м в пределах тектонически-активного участка дна [6].

За счет выявления нетипичных для Японского моря случаев железомарганцевой минерализации расширен диапазон региональных вариаций вещественного состава ЖМО и условий их формирования.

Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 23-27-00004, <https://rscf.ru/project/23-27-00004/>.

Список литературы

- 1) Астахова Н.В. Гидротермальный рудогенез Японского моря // Геология и геофизика. 2021. Т. 62, № 9. С. 1191–1203. DOI: 10.15372/GiG2020153.
- 2) Астахова Н.В., Лопатников Е.А. Марганцевые руды Японского моря (экономическая зона России) // Природа. 2017. № 12. С. 45–51.
- 3) Астахова Н.В., Съедин В.Т., Можеровский А.В., Лопатников Е.А. Первая находка массивного пиролюзита в глубоководной котловине Японского моря // ДАН. 2015. Т. 462, № 1. С. 68–72. DOI: 10.7868/S0869565215130150.
- 4) Колесник О.Н., Карабцов А.А., Съедин В.Т., Колесник А.Н., Терехов Е.П. Первая находка манганитовых корок в Японском море // ДАН. Науки о Земле. 2023. Т. 511, № 2. С. 191–197. DOI: 10.31857/S2686739723600212.
- 5) Колесник О.Н., Карабцов А.А., Съедин В.Т., Колесник А.Н. Первая находка гетитовых корок в Японском море // ДАН. Науки о Земле. 2022. Т. 505, № 2. С. 159–164. DOI: 10.31857/S2686739722080102.
- 6) Kolesnik O.N., Karabtsov A.A., S'edin V.T., Kolesnik A.N., Terekhov E.P. A New Atypical Case of Ferromanganese Mineralization in the Sea of Japan // Doklady Earth Sciences. 2024. DOI: 10.1134/S1028334X23603668.