

ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫЕ КОНКРЕЦИИ КАРСКОГО МОРЯ

Верещагин О.С.¹ (oleg-vereschagin@yandex.ru), **Перова Е.Н.**¹,
Ершова В.Б.¹, **Молчанова Е.В.**²

Санкт-Петербургское отделение. ¹Санкт-Петербургский Государственный Университет, ² Полярная Морская Геологоразведочная Экспедиция,

FERROMANGANESE NODULES FROM KARA SEA

Vereshchagin O.S.¹, **Perova E.N.**¹, **Ershova V.B.**¹, **Molchanova E.V.**²

Saint-Petersburg branch. ¹Saint-Petersburg State University, ²Polar Marine Geosurvey Expedition

Железомарганцевые конкреции (ЖМК) Карского моря были впервые обнаружены в конце XIX века А.Э. Норденшельдом (Nordenskjold, 1881). На протяжении двадцатого века была уточнена информация о полях распространения конкреций, их морфологии, химическом составе и происхождении органического вещества (Кошелев 1984; Гуревич и др. 1993; Богданов и др. 1994; Батурин и др. 2011).

Целью настоящей работы явилось детальное изучение минерального состава ЖМК, собранных во время экспедиций 2008-2009 и 2014-2015 гг. Полярной Морской Геологоразведочной Экспедицией при создании комплектов Госгеолкарты-1000/3 (листы Т-45-48 (м. Челюскин) и S-44-45 (Диксон, Усть-Тарей)).

Всего было исследовано 10 конкреций, представленных 3 морфологическими типами (лепешки, трубки, шары) из 7 различных рудных полей. В каждом образце было выделено несколько зон (от 2 до 4), которые были изучены методами рентгенофазового и микронзондового и анализа с привлечением оптической и электронной микроскопии.

Морфология конкреций изучена на микроскопе Leica DM 2500P (кафедра минералогии, СПбГУ). Рентгенофазовый анализ выполнен в РЦ СПбГУ «Рентгенодифракционные методы исследования» на дифрактометре Rigaku Miniflex II, интервал съемки (2θ) $3-55^\circ$, скорость съемки $2^\circ/\text{мин}$, шаг 0.02° . Образцы снимали при комнатной температуре, после отжига (3 часа для каждого этапа) при 100, 350 и 550°C . Полуколичественный элементный микроанализ проводили в РЦ СПбГУ «Геомодель» (аналитик В.В. Шиловских) на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N, оборудованном рентгеновским энерго-дисперсионным анализатором AZtecEnergy 350.

Самыми распространенным морфологическим типом являются уплощенные конкреции в виде лепешки (длина 3.5-7 см, толщина 2-2.5 см), часто с ядрами, сложенные глинистым веществом или органомогенным материалом с существенной примесью кварца. Вторыми по распространенности являются образования в виде трубок, являющиеся

ходами червей-илоедов (длина 3-9 см, диаметр 0.5-2 см). Внутреннее пространство трубок также может быть заполнено глинистым и органоматериалом. Конкреции шаровидного типа наименее распространены (диаметр 2-3 см). Для всех выделенных морфологических типов конкреций характерно наличие концентрически-слоистой текстуры, созданной тонким (0,2 до 1 мм) переслаиванием коричневых (железистых) и черных (марганцевых) слоев.

Таблица 1

Результаты рентгенофазового анализа

№ пп	№ листа	№ поля	№ обр.	Морфология	Минеральный состав пробы	
1	S-44 -45	1	ФН-23-к	лепешка	бернессит, кварц, альбит, микроклин	
2			ФН-69-к	трубка	бузерит-1, кварц, альбит, микроклин, хлорит, монмориллонит, слюда, каолинит.	
3		2	ФН-50-к	лепешка	бузерит-1, бернессит, кварц, альбит, микроклин	
4			ФН-77-к2	трубка	бузерит-1, бернессит, кварц, альбит, микроклин, хлорит, монмориллонит, слюда, каолинит	
5		3	ФН-54-к1	шар		
6		5	4	ФН-56-к1	трубка	бузерит-1, бернессит, кварц, альбит, микроклин
7			ФН-46-к2	лепешка		
8				ФН-147-к2	шар	
9	T-45 -48	7	Н-138-к	лепешка	бернессит, гетит, слюда, каолинит, кварц, альбит, микроклин	
10		9	Н-189-к	лепешка		

Рентгенофазовый анализ проб (табл. 1) выявил во всех пробах марганецсодержащие минералы (бернессит и/или бузерит-1), количественное соотношение которых варьируется как от образца к образцу, так и внутри конкреции (рис. 1). Глинистое вещество сложено хлоритом, монмориллонитом, каолинитом и слюдой. Во всех конкрециях обнаружены кварц, альбит и полевые шпаты (микроклин и плагиоклазы). В 1 образце обнаружена кристаллическая железосодержащая фаза – гетит; в остальных случаях обогащенные железом прослойки сложены рентгеноаморфным материалом.

Микронзондовый анализ подтвердил присутствие как минимум двух различных фаз марганца, которые различаются по морфологии и химическому составу (содержание Fe, Si, Al, Na, Ca). Обогащенные железом и марганцем прослойки чередуются и имеют четкие пространственные границы. Слои, обогащенные железом, также обогащены фосфором и кремнием (рис. 2).

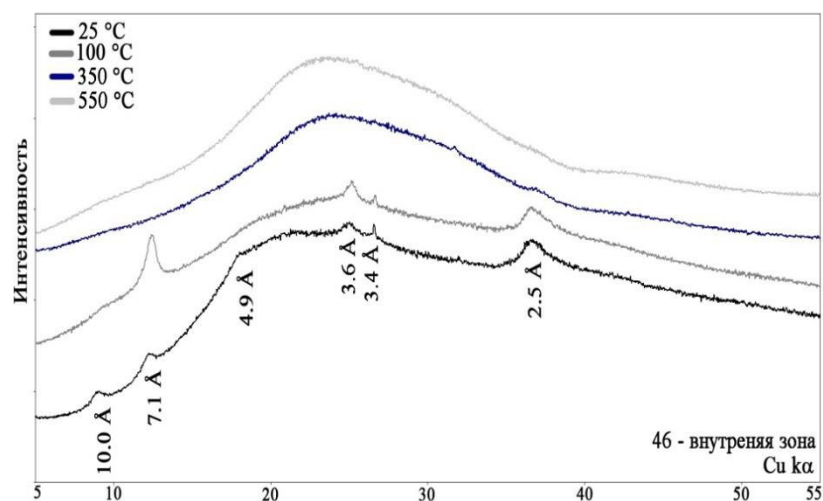


Рис. 1 Рентгенограммы обр. 46, полученные при различных температурах

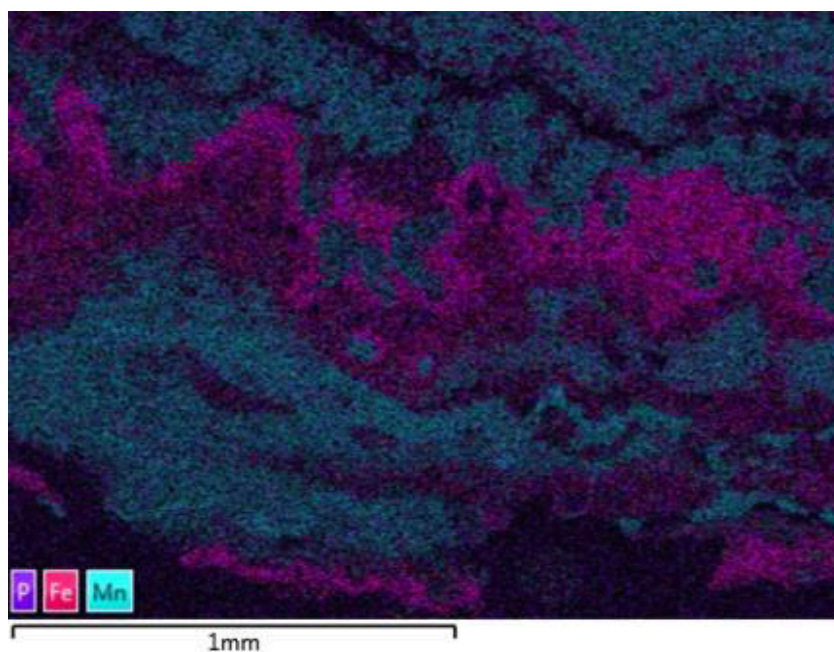


Рис 2. Карта распределения Fe, Mn и P в железомарганцевой конкреции

Батурин Н. Г. Вариации состава железомарганцевых конкреций Карского моря // Океанология. 2011. 51. 1. с. 153–161

Богданов Ю.А., Горшков А.И., Гурвич Е.Г., Богданова О.Ю., Дубина Г.И., Иванов Г.В., Исаева А.Б., Муравьев К.Г. Железо-марганцевые конкреции Карского моря // Океанология. 1994. 34. 5. 789-800.

Гурвич В.И., Яковлев А.В. Железистомарганцовистые корки и конкреции Карского моря // Кобальтоносные железомарганцевые корки Тихого океана // ВНИИОкеангеология. 1993. 97–111

Кошелев Б.А. Железомарганцевые конкреции Карского моря // Тр. Арктич. и Антарктич. научно-исслед. ин-та. 1984. 368. 119–127

Nordenskjold A.E. The voyage of the Vega round Asia and Europe. // L.: Macmillan, 1881, 521 p.