

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА КЕРНОВ МОРСКИХ ОСАДКОВ (НА ПРИМЕРЕ МАТЕРИАЛА ИЗ ЮЗ ЧАСТИ ЧУКОТСКОГО МОРЯ)

Селютин С.А.

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

selutin.sa@poi.dvo.ru

Ключевые слова: рентгенофлуоресцентное сканирование, керны морских осадков, геохимия, Чукотское море, отношение Fe/Rb

Керны морских осадков, в том числе их химический состав – важный источник информации об истории седиментации и изменениях окружающей среды [1].

Основой для работы послужили 19 кернов осадков. Материал отобран с помощью грунтовой трубки в ЮЗ части Чукотского моря (95-й рейс НИС «Академик М.А. Лаврентьев», 2021 г.). Длина кернов не превышала 4.5 м. Это существенно меньше мощности осадочной толщи, накопленной в ЮЗ части Чукотского моря в голоценовое время [2], то есть рассматриваемые осадки однозначно голоценовые. Они сложены однотипным материалом. В основном это пелитовый алеврит или алевритовый пелит. Консистенция от мягкой в верхней части кернов до более плотной в нижней. Цвет серый или оливково-серый с черными пятнами гидротроилита. Присутствуют следы биотурбации, фрагменты и детрит раковин моллюсков.

Анализ химического состава осадков выполнен в продольных распилах кернов методом рентгенофлуоресцентного сканирования [3] с помощью спектрометра Olympus Vanta (США). Анализ носил экспрессный характер, осадки находились в естественном ненарушенном состоянии. Содержание всех элементов нормировалось на содержание Rb. Это позволяло устранить погрешности, связанные с разной влажностью осадков, и сгладить различия в химическом составе осадков, обусловленные дифференциацией осадочного вещества при его осаждении на морское дно [4].

Из всех химических элементов, которые были определены при рентгенофлуоресцентном сканировании, контрастное распределение в кернах осадков показали Fe, Mn и Ti. Первые два элемента относятся к редокс-чувствительным, последний – к геохимически инертным. Значения Fe/Rb изменялись в пределах 163.64–849.57 при среднем 423.53. Для Mn/Rb и Ti/Rb это было соответственно 1.15–9.38 при среднем 3.28 и 5.45–96.07 при среднем 34.76. Основная масса значений для геохимических отношений Fe/Rb, Mn/Rb и Ti/Rb сосредоточилась вблизи среднего. Полученные данные обрабатывались с помощью методов математической статистики. Анализ частотного распределения значений с построением гистограмм показал, что ближе всего к нормальному распределению Ti/Rb, в случае с Fe/Rb и Mn/Rb имеет место отчетливая положительная асимметрия. Это связано с тем, что практически во всех кернах осадков есть интервалы с содержанием Fe и Mn, которое существенно отличается от средних значений. Полученные геохимические данные в целом согласуются с ранее опубликованными данными по ЮЗ части Чукотского моря [2, 5].

Проведенная работа показала, что рентгенофлуоресцентный анализ (сканирование) за счет своей экспрессности, с одной стороны, и относительно низкой чувствительности – с другой, может быть действенным инструментом на этапе предварительного изучения большого количества кернов осадков, отобранных в морской экспедиции, и их предварительного сопоставления с

детально изученными кернами региона, а также для оперативного и аргументированного выбора среди уже отсканированных кернов тех, которые интересны для дальнейшего комплексного изучения. На примере данных, полученных при рентгенофлуоресцентном сканировании кернов осадков ЮЗ части Чукотского моря, показано, что на этапе предварительного изучения осадков арктического шельфа следует ориентироваться прежде всего на Fe (отношение Fe/Rb). В отличие от остальных элементов, определяемых рентгенофлуоресцентным спектрометром, Fe демонстрирует по осадочному разрезу значительные перепады в содержании, которые достаточно хорошо фиксируются.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-27-00469, <http://rscf.ru/project/22-27-00469/>.

Список литературы

- 1) Rothwell R.G., Rack F.R. New techniques in sediment core analysis: an introduction. In: Rothwell R.G. (ed.) *New Techniques in Sediment Core Analysis*. Geological Society, London, Special Publications, 2006. V. 267. P. 1–29.
- 2) Павлидис Ю.А. Обстановка осадконакопления в Чукотском море и фациально-седиментационные зоны его шельфа // *Проблемы геоморфологии, литологии и литодинамики шельфа*. М.: Наука, 1982.
- 3) Гуленко Т.А., Волков В.Г., Лопатников Е.А. Сканирующее устройство экспресс анализа кернов. Патент на полезную модель RU 197194 U1, 10.04.2020. Заявка № 2020101560 от 15.01.2020.
- 4) Астахов А.С., Калугин И.А., Ши С., Аксентов К.И., Дарьин А. В., Ху Л., Бабич В.В., Мельгунов М.С., Плотников В.В. Роль ледяного покрова в формировании химического состава донных осадков восточносибирского шельфа // *Геохимия*. 2021. Т. 66. № 6. С. 526–540.
- 5) Кошелева В.А., Яшин Д.В. *Донные осадки Арктических морей России*. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1999. 286 с.