

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОННЫХ ОСАДКОВ ГЛУБОКОВОДНОЙ СКВАЖИНЫ КОТЛОВИНЫ ДЕРЮГИНА (ОХОТСКОЕ МОРЕ)

*Н. А. Пальчик¹, Т. Н. Мороз¹, Т. Н. Григорьева¹, А. Н. Деркачев²,
Л. В. Мирошниченко¹, И. В. Корольков³, А. В. Алексеев³, А. В. Дарьин¹*

¹ – *Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск,
nadezhda@uiggm.nsc.ru*

² – *Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, г. Владивосток*

³ – *Институт неорганической химии СО РАН, г. Новосибирск*

Современное осадконакопление в котловине Дерюгина имеет ряд особенностей, отличающих этот район от глубоководной части Охотского и других окраинных Восточных морей. Известно, что природные воды в районе этой котловины имеют минимальное содержание кислорода, что создает специфические условия осадкообразования [Деркачев и др., 2007]. Минеральный состав отложений, вскрытых колонкой So178-78 (мощность 1825 см) представлен кварцем, плагиоклазом (в разных соотношениях), хлоритом, иллитом, иллит-сметтитом, каолинитом, иногда с примесью карбонатов и следами гипса, пирита, цеолитов, а также биогенным кремнеземом (рис. 1). Последний проявляется на дифрактограммах как гало в области около 20–30° (2θ CuKα). Вдоль колонки в широких пределах варьирует содержание глинистой составляющей (от 10 % до 60 %) (рис. 1). Ранее на примере изучения глинистых минералов голоцен-плейстоценовых отложений Охотского моря, вскрытых колонкой Lv 28-40-5 [Пальчик и др., 2008] было показано, что основную палеоклиматическую нагрузку в ансамбле глинистых минералов несут смешанослойный иллит-сметтит и иллит. Наиболее ярким климатическим сигналом в минералогической летописи является концентрация смектиновых слоев в иллит-сметтите, увеличение которой соответствует потеплению и увлажнению климата и наоборот. Этот показатель надежно фиксирует не только продолжительные, но и кратковременные климатические события.

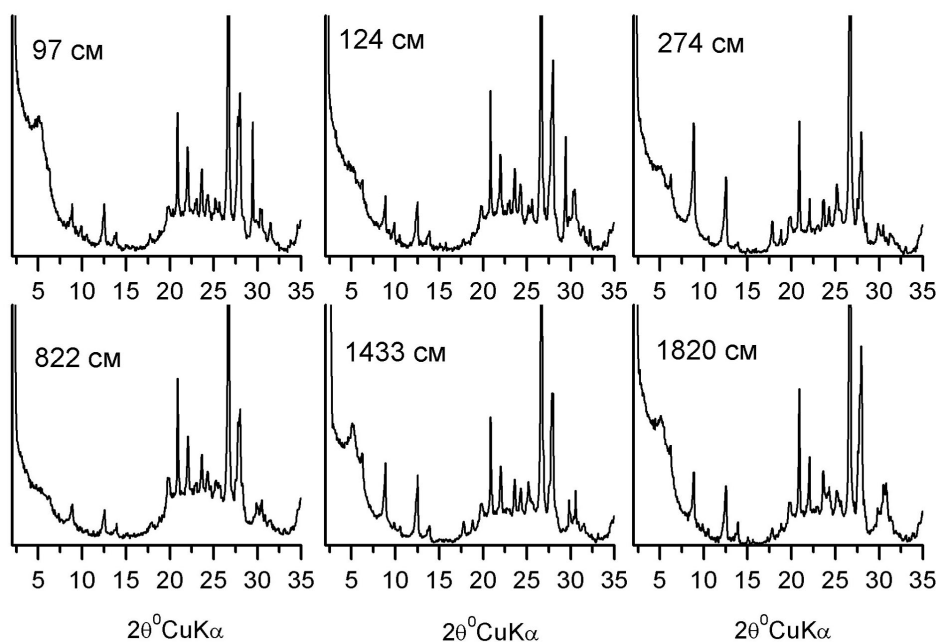


Рис. 1. Дифрактограммы образцов колонки So178-78 (мощность 1825 см) Дерюгинской впадины.

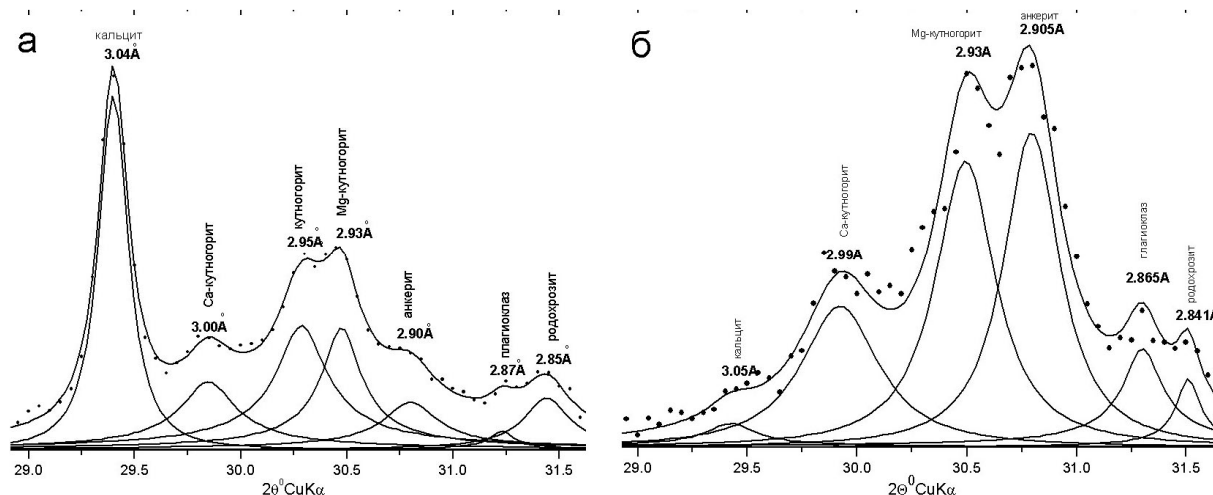


Рис. 2. Результаты моделирования фрагментов рентгенограмм образцов скважины глубоководного бурения Дерюгинской впадины: а) горизонт 124 см; б) горизонт 1820 см. Значения межплоскостных расстояний над кривыми разложения функцией Пирсона VII даны в Å

В исследуемых образцах были выявлены anomalно высокие содержания Mn, Fe, Ba, а также Zn, V, Sr. Самые высокие концентрации Mn и Ba наблюдаются в верхних горизонтах (1–190 см) и в нижних (1332–1820 см). В этих же интервалах мы обнаружили максимальные содержания карбонатов: в верхней части колонки – это преимущественно кальцит (рис. 2а), в нижней – непрерывный ряд структурно разупорядоченных разностей кутнагорита – $\text{Ca}(\text{Mn}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$, анкерита и родохрозита – MnCO_3 . Разложение сложных рентгеновских профилей в интервале углов 28–32° (2θ CuK α) на индивидуальные пики функцией Пирсона VII показано на рисунке 2. Модельный подход позволил с высокой точностью определить положение максимума, интегральную интенсивность аналитического пика каждой фазы и получить их количественные соотношения.

Рядом авторов было показано, что активная карбонатная седиментация в морских осадках обусловлена глобальными пульсациями талых вод, а состав карбонатных минералов и их кристаллохимические свойства являются чувствительными индикаторами изменения водного баланса в водоемах. Выполненные исследования показывают высокую перспективность нового подхода, базирующегося на минералогокристаллохимических исследованиях карбонатов. Особенно это перспективно при изучении высококарбонатных осадков озер Западного Прибайкалья [Скляр и др., 2010], озера Чаны на юге Западной Сибири [Жданова и др., 2010]. В изученных донных осадках колонки So78-178 Дерюгинской котловины карбонаты не превышают 10%, в средней части разреза они присутствуют в следовых количествах.

Согласно литературным данным [Goldberg et al., 2005], теплые и влажные интервалы в климатической летописи характеризуются повышенными содержаниями элементов Br, Ca, U, Ca/K, Sr/Rb, Sr/Ti, Y/Rb, холодные интервалы – максимальными K, Ti, La, Ce, Th, Ni, Cr (рис. 3а, б). Верхние 100 см разреза имеют большие количества первой группы элементов и смектитовых слоев в иллит-смектитовой составляющей, что соответствует теплему климату. В образце 110 см отмечаются повышенные содержания второй группы элементов и небольшое уменьшение иллит-смектита, что свидетельствует о похолодании в этот временной интервал.

Таким образом, анализируя глинистую составляющую, минеральный и элементный состав исследуемых образцов, мы обнаружили, что последний реагирует быстрее на изменения окружающей среды, чем трансформация иллит-смектитовой компоненты.

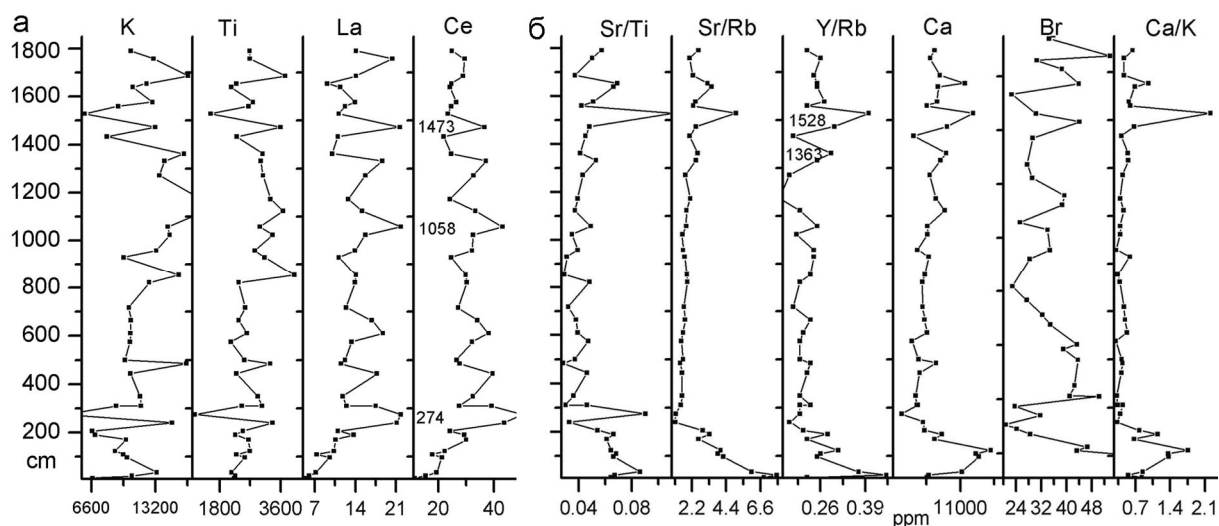


Рис. 3. Распределение по глубине колонки So78-178 Дерюгинской впадины элементов, максимумы содержания которых наблюдаются для периодов похолодания (а) и элементов и их соотношений, максимумы содержания которых наблюдаются для теплых периодов (б).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 09-05-00468.

Литература

- Деркачев А. Н., Николаева Н. А., Можеровский А. В., Григорьева Т. Н., Иванова Е. Д., Плетнев С. П., Баринов Н. Н., Чубаров В. М. Минералого-геохимические признаки существования аноксидных условий осадконакопления в локальных котловинах Охотского моря в позднем плейстоцене-голоцене // Тихоокеанская геология. 2007. Т. 26. № 3. С. 3–33.
- Жданова Н. А., Шихова А. В., Филоненко А. В. Исследование минерального состава донных осадков оз. Малые Чаны (Новосибирская область) методами рентгеновской дифракции и ИК-спектроскопии // Сб. «Минералы: строение, свойства, методы исследования». Мат. II Всероссийской молодежной научной конференции. 2010. Екатеринбург – Миасс: УрОРАН, 2010. С. 166–168.
- Пальчик Н. А., Солотчина Э. П., Гольдберг Е. Л., Столповская В. Н., Горбаренко С. А. Кристаллохимия глинистых минералов в осадках охотского моря как индикатор палеоклимата // Журнал неорганической химии. 2008. Т. 53. № 6. С. 938–946.
- Склярёв Е. В., Солотчина Э. П., Вологина Е. Г., Изох О. П. и др. Климатическая история голоцена Западного Прибайкалья в карбонатной осадочной летописи озера Холбо-Нур // ДАН. 2010. Т. 431. № 5. С. 668–674.
- Склярёв Е. В., Солотчина Э. П., Вологина Е. Г., Игнатова Н. В., Изох О. П., Кулагина Н. В., Склярёва О. А., Солотчин П. А., Столповская В. Н., Ухова Н. Н., Федоровский В. С., Хлыстов О. М. Детальная летопись климата голоцена из карбонатного разреза соленого озера Цаган-Тырма (Западное Прибайкалье) // Геология геофизика. 2010. Т. 51. № 3. С. 303–328.
- Goldberg E. L., Gorbarenko S. A., Shaporenko A. D., Phedorin M. A., Artemova A. V., Bosin A. A., Zolotarev K. V. SRXFA for element compositions of bottom sediments from the Okhotsk Sea // Nucl. Instrum. and Meth. A. 2005. V. 543. P. 280–283.