

СОСТАВ ПОРОВЫХ ВОД ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА БАЙКАЛ НА УЧАСТКАХ РАЗГРУЗКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ФЛЮИДОВ

Сорокоумова Я. В.¹, Казак Е. С.¹, Ахманов Г. Г.¹, Хлыстов О.М.²

¹ МГУ имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, г. Москва

² Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск

Поровые воды донных отложений представляют большой интерес для исследования, не только как свидетель диагенеза осадков, но и как индикатор нефтегазоносности и разгрузки глубинных флюидов. В рамках экспедиции Международного проекта Class@Baikal, проходившей на озере Байкал в 2018 году, было выполнено опробование (с помощью ударной трубки) донных отложений в зоне разгрузки углеводородных флюидов в районе Горевого Утеса. Измерение физико-химических показателей системы «донные осадки – поровые воды» (температуры, pH, Eh) производилось сразу после вскрытия пробоотборника.

Поровые воды донных отложений были выделены методом центрифугирования (3000 об/мин, центрифуга ОПН-16) в лаборатории. Содержание HCO_3^- и Cl^- в пробах воды определялось объемными методами, Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Na^+ и K^+ - методом ИСП-АЭС, минералогический состав донных осадков исследовался с помощью рентгенофазового анализа.

Химический состав поверхностной воды озера Байкал – гидрокарбонатно-натрий-кальциевый с низкой минерализацией (до 125 мг/л). В составе донных отложений обнаружены глинистые минералы, кварц, плагиоклаз, КПШ, роговая обманка, пирит, гипс. Наличие карбонатных минералов не установлено.

Макрокомпонентный состав поровых вод донных отложений рассматриваемого участка кардинально отличается от состава вод самого озера и поровых вод районов несвязанных с интенсивной флюидоразгрузкой. Ему характерны высокая минерализация (до 2 г/л) и сульфатно-кальциево-магниевый тип состава. Концентрация сульфатов достигает несколько сотен мг/л, а величины pH - до 5,3 ед. Известно, что на участках, не имеющих связи с разгрузкой флюидов, сульфаты практически отсутствуют, а тип поровых вод - гидрокарбонатно-кальций-натриевый (Погодаева и др., 2007). В изученных поровых водах также обнаружено повышенное, относительно поверхностных вод, содержание ряда микроэлементов (бора, брома, йода и др.) и редкоземельных элементов. В колонках донных осадков было установлено понижение величин Eh с глубиной за счет уменьшения доступа кислорода из озерных вод и ввиду расходования его на окисление органических и неорганических компонентов осадков (остатки диатомовых водорослей, CH_4 , и др.).

Вероятно, в районе Горевого Утеса, наряду с разгрузкой углеводородных флюидов, которую можно визуально диагностировать по нефтяным пленкам на поверхности водоема и наличию нефти в донных осадках, происходит разгрузка глубинных подземных вод. Это объясняет появление на изучаемом участке поровых вод аномального состава и отражается в необычном для илов Байкала аутигенном минералообразовании, в частности, гипса. Наличие гипса подтверждается данными рентгенофазового анализа образцов донных отложений (до 5 масс. % в отдельных пробах) и согласуется с результатами термодинамических расчетов в программе PHREEQC. Наличие аномальных по составу поровых вод на участках газогидратообразования и выходов нефти отмечается в ряде работ (Погодаева и др., 2007, Zemskaya et al, 2010). Однако, поровые воды с такой высокой минерализацией (до 2 г/л) обнаружены на участке исследования впервые.

В целом, разгрузка глубинных вод и углеводородных флюидов ведет к значительным преобразованиям макро- и микрокомпонентного состава поровых вод донных отложений озера Байкал и представляет интерес для исследования.

Список литературы:

1. Погодаева Т.В. Особенности химического состава поровых вод донных отложений различных районов озера Байкал / Т.В. Погодаева, Т.И. Земская, Л.П. Голобокова и др. // Геология и геофизика. – 2007. – Т. 48. – № 11. – С. 1144–1160.
2. Zemskaya, T.I., Pogodaeva, T.V., Shubenkova, O.V. et al. *Geo-Mar Lett* (2010) 30: 411.