

Секция «Морские геолого-геофизические и геохимические исследования»

Геохимическая характеристика углеводородных газов и органического вещества донных отложений сипа «Голый» (озеро Байкал) по результатам экспедиции Class@Baikal-2022

Богданов Александр Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия

E-mail: a.bogdanov2512@mail.ru

Структура «Голый» расположена в самом юго-западном окончании центральной котловины озера Байкал на фланге Селенгинско-Бугульдейской перемычки. Повышенный интерес к сипу «Голый» вызвала фиксация в бортовой части структуры газового факела высотой 230 м.

Цели работы заключаются в идентификации термогенных углеводородных (УВ) газов и эпигенетичного (миграционного) РОВ донных отложений на общем сингенетичном (непреобразованном) фоне. Задачи работы состоят в: 1) интерпретации молекулярного и изотопного состава газовой фазы, результатов газохроматографического-масс-спектрометрического (ГХ-МС) метода; 2) определении генетического типа газов, природы и степени преобразования РОВ; 3) сопоставлении результатов, полученных по УВ газам и РОВ донных осадков.

Структура «Голый» представляет собой поднятие высотой 50 м и шириной 1 км. Из центральной и бортовой части структуры были отобраны колонки донных отложений длиной 480 и 439 см соответственно. В колонках осадков обильно встречались текстуры выхода газов, в «бортовой» станции были обнаружены газовые гидраты.

Из колонок донных отложений бортовой и центральной областей сипа было отобрано соответственно 13 и 8 образцов на исследования молекулярного состава газов, 2 и 1 образец на изучение изотопного состава газов, 2 и 3 образца осадков на исследования РОВ методом ГХ-МС.

По результатам исследования молекулярного состава УВ газов метан является преобладающим компонентом, его содержание в среднем 99,9%, содержание гомологов незначительное (менее 0,1%). Изотопный состав углерода метана и этана ($\delta^{13}\text{C}$) отвечает значениям -67‰ и -59‰ соответственно. Таким образом, УВ газ является преимущественно метаном бактериального происхождения, признаки термогенных газообразных УВ не зафиксированы.

По результатам ГХ-МС анализа распределение n-алканов бимодальное с преобладанием высокомолекулярных гомологов ($\text{C}_{24}\text{-C}_{35}$), для которых характерно «незрелое» распределение, для низкомолекулярных ($\text{C}_{15}\text{-C}_{23}$) - «зрелое». Индекс нечетности $\text{CPI}_{\text{C}_{12}\text{-C}_{24}}$ близится к 1. Индексы термической зрелости фракций насыщенных и ароматических УВ отвечают эпигенетичному, преобразованному ОВ пика нефтяного окна (стадия MK_2). Средние значения коэффициентов (приведены в квадратных скобках; бортовая / центральная часть): 1) для регулярных стеранов (m/z - 217/218) - $\beta\beta/(\beta\beta+\alpha\alpha)\text{-C}_{29}$ [0,52/0,54] и $20\text{S}/(20\text{S} + 20\text{R})\text{-C}_{29}$ [0,39/0,4]; 2) по терпанам (m/z - 191) - Ts/Tm [0,56/0,7] и $22\text{S}/(22\text{S} + 22\text{R}) - \text{C}_{32}$ [0,52/0,55]; 3) по ароматическим УВ (m/z - 198, 231) - (4-MDBT/1-MDBT) [0,53/0,53], $\text{TA}_{21+22}/\text{TA}_{27-29}$ [0,7/0,7].

Таким образом, изучение состава газообразных УВ показало, что разгружающийся в области сипа «Голый» газ является преимущественно биогенным метаном. В то же время ГХ-МС анализ экстрактов РОВ показал, что в области сипа «Голый» фиксируются признаки зрелого (миграционного) ОВ, характерного для стадии зрелости MK_2 .