

Секция «8.11 Морские геолого-геофизические и геохимические исследования»

**Результаты изотопно-геохимических исследований придонных вод
Арктического шельфа ($^3\text{He}/^4\text{He}$, $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$) по данным экспедиции TTR-24**

Научный руководитель – Якубович Ольга Валентиновна

Гаврилов Сергей Васильевич

Аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле,

Санкт-Петербург, Россия

E-mail: GawrilowSergey8200@yandex.ru

Из-за логистических и экологических рисков применение традиционных методов геологоразведки на Арктическом шельфе затруднено. Альтернативой выступают новые геохимические подходы, в частности анализ благородных газов. Изотопные отношения $^3\text{He}/^4\text{He}$ и $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ позволяют диагностировать источники и пути миграции глубинных флюидов.

В ходе работ пробы воды отбирались вакуумно-ультразвуковым комплексом, разработанным АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» совместно с ИГГД РАН. Отличие методики — использование высокочистого CO_2 в качестве газа-носителя, получаемого из сухого льда. Это позволило исключить фоновое загрязнение проб атмосферным гелием, неизбежное при применении электролитического водорода. Изотопный состав гелия и неона определялся на масс-спектрометре Helix SFT в ТОИ ДВО РАН.

Цель работы — апробация дегазационного комплекса и получение данных по изотопии благородных газов в придонных водах Арктического шельфа.

В ходе экспедиции TTR-24 выполнено 22 комплексные геохимические станции. Считая дубликаты, получено 36 образцов газа из придонной воды. Положение станций охватило ключевые сегменты российского арктического шельфа: от Карского моря до моря Лаптевых. Нами были получены данные по изотопному составу гелия и $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ отношениям для 16 станций (24 пробы).

Значения $^3\text{He}/^4\text{He}$ (R) при пересчете на атмосферный стандарт (R/Ra) варьируют в диапазоне от 0,04 до 1 Ra. Важно подчеркнуть, что все полученные значения находятся ниже или на уровне атмосферного ($\text{Ra} = 1,39 \times 10^{-6}$), что исключает присутствие мантийного флюида ($\text{R} \approx 1,15 \times 10^{-5}$). Наиболее радиогенный изотопный состав гелия фиксируется на станциях TTR-24 581G, TTR-24 580V, TTR-24 539V и TTR-24 534V, и составляет 0,04; 0,81; 0,37 и 0,76 R/Ra, соответственно [1].

Важным параметром, подтверждающим глубинную природу газовых аномалий, является отношение $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$. Атмосферный воздух, растворенный в морской воде, характеризуется значением $^4\text{He}/^{20}\text{Ne} \approx 0,318$. Повышенные значения $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ при пониженных отношениях $^3\text{He}/^4\text{He}$ являются классическим индикатором поступления гелия из корового резервуара. В большинстве измеренных проб изотопное отношение $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ близко к атмосферному, за исключением проб TTR-24 539V, TTR-24 581G, где оно составляет 0,6 и 6,6, соответственно. Слегка повышенное отношение $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ фиксируется для проб TTR-24 580V и TTR-24 534V ($\sim 0,35$).

Полученные изотопные данные позволяют рассматривать участки, приуроченные к указанным выше станциям, как наиболее перспективные для дальнейшего детального геологического изучения.

Источники и литература

- 1) Ballentine C.J., Burnard P.G. Production, release and transport of noble gases in the continental crust // Reviews in Mineralogy and Geochemistry. 2002. Vol. 47, No. 1. P. 481-538.