

## Смещение форм нахождения химических элементов в очагах фокусированной разгрузки метан-содержащих флюидов на шельфе морей Восточной Арктики

Научный руководитель – Гусева Наталья Владимировна

*Оберемок Ирина Андреевна*

*Аспирант*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт природных ресурсов, Томск, Россия

*E-mail: genuine.i@yandex.ru*

Из-за роста средней температуры для шельфа морей Восточной Арктики стало характерно обилие очагов массивированной разгрузки метан-содержащих флюидов - метановых сипов [n3]. Активность анаэробного окисления метана и микробной сульфатредукции в сипах вызывают сдвиги в поведении редокс-чувствительных элементов, а также запускают процессы аутигенного карбоната и сульфидообразования [n1].

Цель работы - полуколичественная оценка сдвигов биогеохимических циклов ряда редокс-чувствительных элементов посредством определения форм нахождения химических элементов (ХЭ) методом селективного выщелачивания BCR [n2].

Было проанализировано 8 образцов донных осадков (0-1 см; «сип-фон»), отобранных на шельфе моря Лаптевых (МЛ) и Восточно-Сибирского моря (ВСМ) осенью 2020 года (Рис. 1). Полученные фракции анализировались методом ICP-MS. По яркому отклику выборка была сокращена до Mg, Al, P, V, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Mo, I, Ba, U, PЗЭ (от La до Lu).

Выявлено отчетливое различие в поведении ХЭ, обусловленное мощностью восходящих потоков метана. На станциях с предположительно более массивным потоком (группа 1 - 6948-6958 и 6977-6981) зафиксирован сдвиг среды в сторону аутигенного карбонатообразования, проявляющегося в виде относительного увеличения вклада обменной фракции, а также рост доли восстанавливаемой фракции, связанной с оксидами Fe/Mn для Ca, Sr, Mg, Al, Fe, Co, Ni, U и группы PЗЭ на 10-30 отн.%.

На станциях с предположительно более слабой мощностью потока (группа 2- 6964-6966 и 6991-6984), зафиксировано влияние процессов аутигенного сульфидообразования в виде характерного роста окисляемой фракции для тех же ХЭ. Более того, была выявлена региональная дифференциация МЛ и ВСМ (P, Mn, Co и As), а также группа элементов, наиболее восприимчивая к сдвигу биогеохимических условий в сторону сульфидизации среды (V, Cr и Mo).

### Источники и литература

- 1) Рубан А. С. и др. Геохимические особенности донных осадков в областях разгрузки метан-содержащих флюидов на внешнем шельфе моря Лаптевых. Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332. – № 12. – С. 76-89
- 2) Rauret, G. et al. Improvement of the BCR 3 step sequential extraction procedure prior to the certification of new sediment and soil reference materials. J. Environ. Monitor. 1999, 1, 57–61.
- 3) Shakhova N. et al. Understanding the Permafrost–Hydrate System and Associated Methane Releases in the East Siberian Arctic Shelf. Geosciences 2019, 9(9), 384.

### Иллюстрации

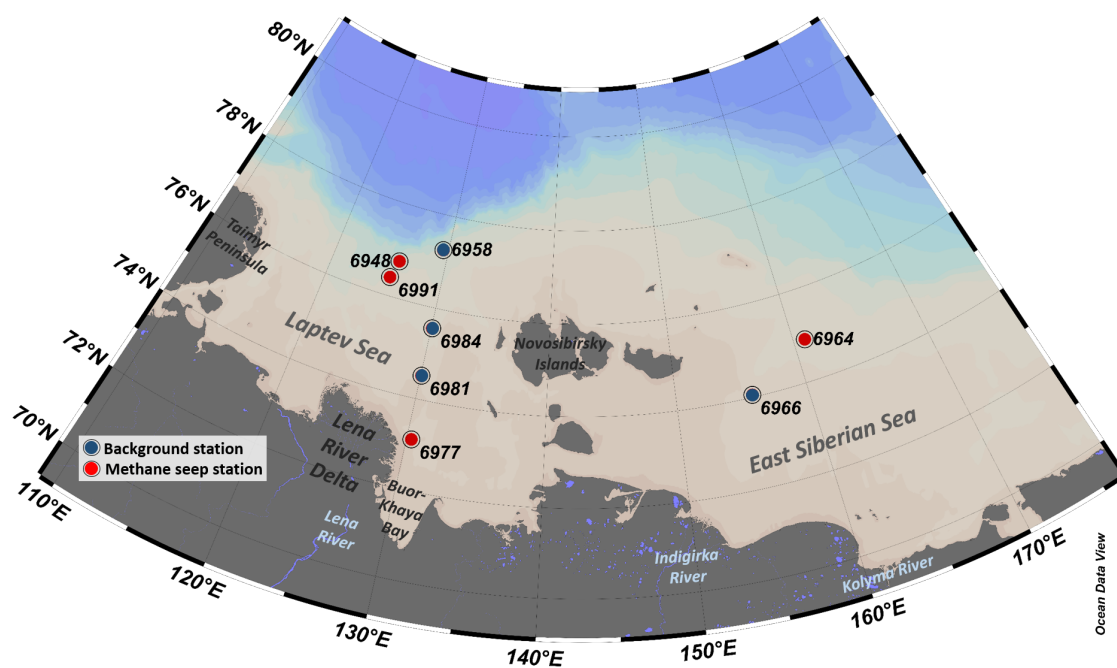


Рис. 1 - Расположение станций отбора образцов донных осадков