

ВЛИЯНИЕ ТАЯНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА БИОХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРСКИХ ВОД

Научный руководитель – Погожева Мария Владимирович

Погожева Мария Петровна

Выпускник (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра биогеографии, Москва, Россия

E-mail: pogojeva_maria@mail.ru

Целью данной работы было оценить потенциальное влияние таяния вечной мерзлоты на химические характеристики и загрязненность прибрежных вод. Данные были получены в результате совместной русско-норвежской экспедиции 19-28 июня 2018 г. в прибрежных водах арх. Шпицберген в районе Темпл фьорд. В работе участвовали сотрудники НПО «Тайфун», г.Санкт-Петербург; Института океанологии им.П.П.Ширшова РАН (ИО РАН), г. Москва; Государственного океанографического института им.Н.Н.Зубова (ГОИН), г. Москва; и Норвежского института водных исследований (NIVA), г. Осло. Работы проводились в рамках международного проекта «ICOTA», поддержанных Научно-Исследовательским Советом Норвегии Research Council of Norway (RCN). Этот междисциплинарный проект русско-норвежского научного сотрудничества в Арктическом регионе, ориентирован на накопление данных о современном химическом режиме прибрежных вод, состоянии карбонатной системы и биогеохимического состояния среды, подверженной таянию вечной мерзлоты и сравнение методик исследований. Натурные наблюдения и расчеты показывают, что таяние вечной мерзлоты может оказать существенное воздействие на химическую структуру морских вод [1], что, в свою очередь, может повлиять на процессы в морских экосистемах высоких широт.

Экспедиция базировалась в г. Лонгйир, пробы воды отбирались в порту, пробы вечной мерзлоты были отобраны с абразионного склона, расположенного примерно в 10 км западнее г.Лонгйира вблизи аэропорта.

Анализы первого дня были выполнены в тот же день в лаборатории университета UNIS (г. Лонгйир), пробы на некоторые показатели были законсервированы и отправлены для дальнейшего анализа в лаборатории институтов NIVA, НПО «Тайфун» и ГОИН. Отбор проб для измеряемых параметров проводился в соответствии со стандартными инструкциями [2].

Целью экспедиции было также проведение лабораторного эксперимента, показывающего возможные изменения в составе морской воды, связанные с таянием вечной мерзлоты.

Эксперимент состоял двух частей:

1. В серию ёмкостей помещали образцы вечной мерзлоты, туда же добавляли 1 л морской воды. По прошествии определенного интервала времени из ёмкости № 1 отбирали воду на различные виды анализа (рН, биогены, щёлочность, тяжёлые металлы), по прошествии 2-го - из ёмкости № 2 и т.д. На выходе получили серию образцов морской воды с различным временем контакта с мерзлотой. Всего было отобрано 19 образцов в течение 5 суток.

2. В серию ёмкостей помещали образцы вечной мерзлоты, туда же добавляли 1 л морской воды, в воду погружали пассивные пробоотборники (устройства, способные накапливать тяжёлые металлы). Ёмкости с пробоотборниками устанавливали на встряхиватель. По прошествии 1-го интервала времени из ёмкости № 1 извлекали пробоотборник,

по прошествии 2-го - из ёмкости № 2 и т.д. На выходе получили серию пробоотборников с различным временем экспозиции.

В результате постановки эксперимента получены данные об изменении химических параметров морской воды и поведении возможных загрязнителей в результате контакта с вечной мерзлотой в течение первых 5 суток. Было показано, что обогащение биогенными элементами происходит в первые часы после попадания мерзлоты в воду, в то время как для некоторых тяжелых металлов (Hg, Cd, Ni, Pb) увеличение концентраций происходит в течение всего периода наблюдений.

Данные 2018 г. дополняют предыдущие исследования влияния речного стока и таяния ледника на химическую структуру прибрежных вод данного района 2014-2017 гг.

Исследования были проведены лишь на одном фьорде Шпицбергена, однако, экстраполируя полученные результаты на весь Арктический регион, можно предположить существенное влияние описанных явлений по всей Арктике.

Работа проведена при поддержке проекта Норвежского научного фонда (NRC) ИКО-ТА: «Влияние таяния вечной мерзлоты на биогеохимические свойства и загрязнение морской среды».

Источники и литература

- 1) 1) Bates N. R., Mathis J. T. The Arctic Ocean marine carbon cycle: evaluation of air-sea CO₂ exchanges, ocean acidification impacts and potential feedbacks // Biogeosciences, 2009, Vol.6, P.2433–2459
- 2) 2) Grashoff K, Kremling K, Ehrhard M. Methods of seawater analysis, 3rd completely revised and extended edition. WILEY-VCH Verlag GmbH, 1999. 632 p.