

Сульфат-хлорное отношение в воде Черного моря

Научный руководитель – Дубинин Александр Владимирович

Семилова Любовь Сергеевна

Выпускник (магистр)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Москва, Россия

E-mail: semilova.luybov@mail.ru

Бактериальная редукция сульфата в анаэробных бассейнах приводит к неконсервативному поведению сульфата относительно хлорности. Дефицит сульфата в глубинной воде Черного моря составляет около 3% [1] и свидетельствует о его расходовании в процессе сульфат-редукции. Цель данной работы рассмотреть изменение сульфат-хлорного отношения в водной толще Черного моря на станции, расположенной в центральной части моря.

Отбор проб проводился 6 - 7 мая 2021 года в ходе экспедиции НИС «Профессор Водяницкий» кассетой из 12 батометров Нискина, оборудованной STD-зондом SBE 911+. Хлорность и концентрация сульфатов была получена на станции 246 для 24-х проб от поверхности до глубины 1972 м. Определение хлорности проводилось методом потенциометрического титрования раствором AgNO_3 . В качестве стандарта использован стандарт морской воды IAPSO seawater (Practical Salinity 34.993; Batch P162). Сульфаты определяли методом гравиметрии после осаждения BaSO_4 из двух параллельных проб морской воды.

Хлорность менялась от 10.40 г/кг на глубине 5 м при солености 18.79 до 12.32 г/кг на глубине 1972 м и солености 22.33. Зависимость солености от хлорности описывалась уравнением $S = 1.809 \times Cl$ (г/кг) с коэффициентом корреляции $R^2 = 0.996$. Максимум концентрации сульфата отмечен в средней части водной толщи на глубинах 200, 400 и 600 м (17.47 ммоль/кг). Минимум обнаружен на поверхности (15.37 ммоль/кг), у дна концентрация сульфата составила 17.44 ммоль/кг. Сульфат-хлорное отношение на поверхности моря равно 0.1420, что выше, чем в океанской воде 0.1400 [1]. Ниже поверхностного слоя сульфат-хлорное отношение довольно монотонно уменьшается до глубины 80 м, достигая величины 0.1407.

Консервативность изменения сульфата относительно хлорности нарушается выше хлорности 12 г/кг. Глубже 200 м концентрация сульфата не зависит от хлорности и на фоне ее увеличения ко дну наблюдается снижение концентрации сульфата. Причина снижения сульфата в этой области - процессы сульфатредукции, в результате которых меняется изотопный состав серы сульфата от +21 на поверхности моря до +23‰ [2]. Сульфат-хлорное отношение снижается в воде Черного моря от 0.1420 на поверхности до 0.134 -0.136 г/г в придонной части моря.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИО РАН (тема № 0128-2021-0004).

Источники и литература

- 1) Скопинцев Б.А. Формирование современного химического состава вод Черного моря. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 226 с.
- 2) Дубинин А.В., Дубинина Е.О., Коссова С.А., Бережная Е.Д. Вентиляция анаэробной зоны Черного моря по данным изотопного состава серы сульфата// Доклады РАН. 2017а. Т.475. №4. С.428-434.