

## Изотопный состав водорода и кислорода вод в желобах Воронина и Святой Анны

*Наконечная Алина Сергеевна*

*Студент (бакалавр)*

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Кафедра ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития Новомосковск, Россия

*E-mail: alya\_nakonechnaya@mail.ru*

Арктический регион является одним из важнейших для изучения механизмов формирования и путей распространения водных масс. Целью данной работы является изучение процессов, протекающих в морских водах в зоне глубоководных желобов, на примере желобов Воронина и Святой Анны, с применением методов изотопной геохимии кислорода и водорода. В желобах Воронина и Святой Анны происходит взаимодействие шельфовых вод Карского моря, вод из Северного Ледовитого океана и трансформированных баренцево-морских атлантических вод, поэтому данный район имеет крайне важное значение.

Изотопный состав водорода и кислорода изучался в образцах вод Карского моря, отобранных во время 63-го (2015 г.) и 66-го (2016 г.) рейсов научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш». Пробы воды были отобраны на 5 станциях для желоба Святой Анны и 8 станциях для желоба Воронина (рис. 1).

Изотопный анализ кислорода проведен на приборном комплексе DELTA V+ (Thermo, Германия) с использованием опции GasBench II в режиме постоянного потока гелия. Изотопный анализ водорода проведен методом разложения на горячем хrome (опция H/Device) и измерением в режиме двойного напуска на масс-спектрометре DELTAplus (Thermo, Германия). Все величины  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  откалиброваны в шкале V-SMOW-V-SLAP и определены с точностью  $\pm 0.05$  и  $\pm 0.3\text{‰}$  соответственно.

Изотопный состав водорода и кислорода и соленость вод желобов Воронина и Святой Анны ведут себя схожим образом (возрастают с глубиной), поскольку все они являются консервативными параметрами (рис. 2, 3). Поверхностный слой составляет глубину 0-4 м для желоба Святой Анны и 0-18 м для желоба Воронина. В этом поверхностном слое наблюдается снижение солености вод по сравнению со средней соленостью атлантических вод, циркулирующих в Баренцевом море ( $S = 34,90$  е.п.с. [2]). В данных поверхностных водах также наблюдаются наименьшие величины  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$ . Снижение данных величин указывает на двухкомпонентное смешение модифицированных атлантических вод, поступающих из Баренцева моря с эстуарными водами Енисея и Оби [1].

В водах обоих желобов наблюдается увеличение величин  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  с увеличением солености, что показывает опреснение морских вод. Также обнаружено нарушение линейной зависимости между данными параметрами, что говорит о нарушении простого двухкомпонентного смешения. Данные искажения скорее всего связаны с процессами формирования и таяния льда.

### Источники и литература

- 1) Дубинина Е.О., Коссова С.А., Мирошников А.Ю. Источники и механизмы опреснения морских вод в заливах Цивольки и Седова (Новая Земля) по изотопным ( $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) данным // Океанология. 2019. Т. 59, No. 6. С. 928-938.
- 2) Дубинина Е.О., Коссова С.А., Мирошникова А.Ю., Кокрятская Н.М. Изотопная ( $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) систематика вод морей арктического сектора России // Геохимия. 2017. No. 11. С. 1041-1052.

## Иллюстрации

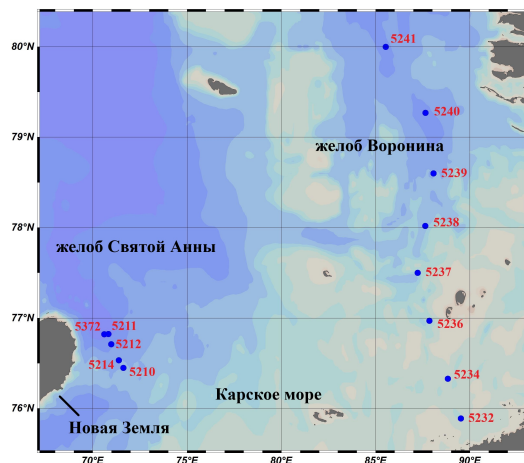


Рис. : Расположение станций в 63-м и 66-м рейсах НИС «Академик Мстислав Келдыш»

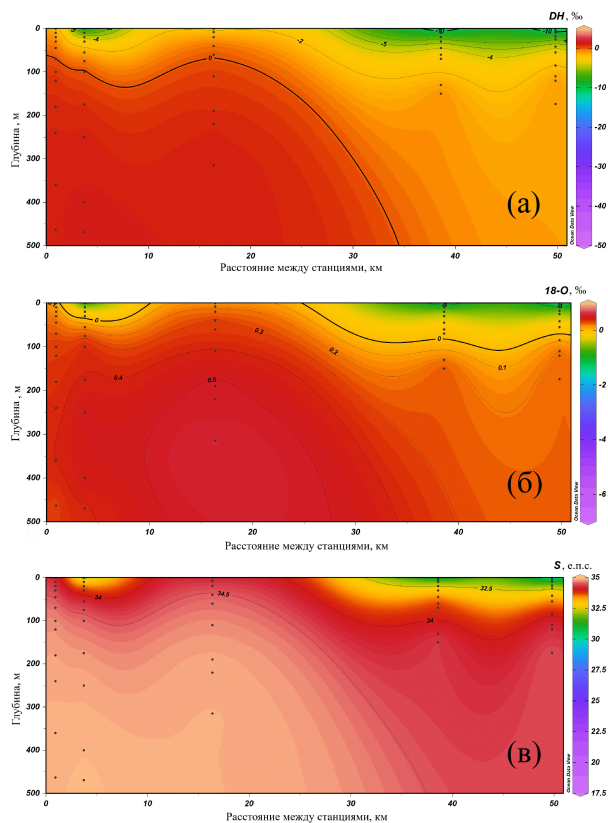


Рис. : Связь изотопного состава водорода (а), кислорода (б), а также солености (в) с глубиной для желоба Святой Анны

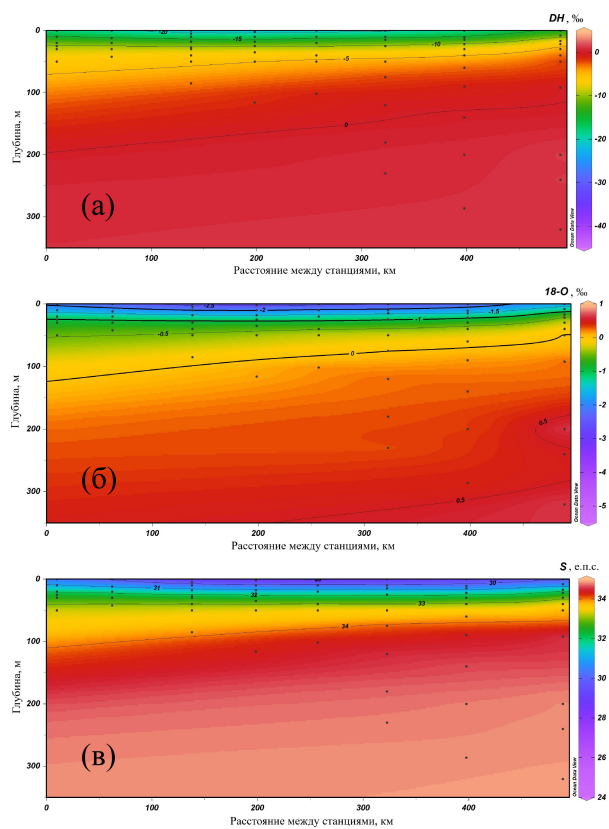


Рис. : Связь изотопного состава водорода (а), кислорода (б), а также солености (в) с глубиной для желоба Воронина