

ПРОЦЕССЫ В ГЕОСРЕДАХ

2018
№3(17)

Специальный выпуск

PROCESSES IN GEOMEDIA

Special issue



ПРОЦЕССЫ В ГЕОСРЕДАХ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

№ 17

2018

Материалы III Всероссийской конференции молодых учёных

«Комплексные исследования Мирового океана»

(КИМО-2018)

Санкт-Петербург, 21-25 мая 2018 г.

PROCESSES IN GEOMEDIA

SCIENTIFIC JOURNAL

SPECIAL ISSUE

Volume 17

2018

Proceedings of the III all-Russian Conference of Young Scientists

"Complex Investigation of the World Ocean"

(CIWO-2018)

Saint Petersburg, May 21-25, 2018

Главный редактор научного журнала «Процессы в геосредах» – академик РАН Д.М. Климов

Зам. главного редактора: зам. директора ИПМех РАН д.т.н. В.И. Карев, зав. кафедрой физики моря и вод суши физического факультета МГУ проф. К.В. Показеев

Научные редакторы: академик И.Г. Горячева, академик Ю.Г. Леонов, академик Р.И. Нигматулин, проф. В.Н. Акопян, проф. Л.А. Абукова, проф. А. Бабанин, к.ф.-м.н. А.В. Зайцев, проф. А.С. Запевалов, проф. А.Г. Зацепин, проф. В.Н. Зырянов, д.ф.-м.н. В.А. Калиниченко, проф. М. Квашневский, д.ф.-м.н. А.В. Кистович, проф. Ю.Ф. Коваленко, проф. В.Б. Лапшин, проф. В.М. Максимов, д.ф.-м.н. Л.А. Назарова, д.ф.-м.н. И.А. Репина, проф. А.А. Соловьев, проф. Б.Г. Тарасов, д.ф.-м.н. К.Б. Устинов, проф. В.В. Фадеев, проф. А.А. Шрейдер, д.ф.-м.н. С.Е. Якуш

Редакционная коллегия: Ю.В. Сидорин, Е.В. Степанова, Т.О. Чаплина, Д.А. Фадеева

Подписной индекс (по каталогу «Пресса России»): **Э20944**

Оформить подписку на научный журнал «Процессы в геосредах» можно по ссылке:

https://www.akc.ru/itm/prot_sessy_i-v-geosredah/

Editor in chief of the scientific journal «Processes in geomedia» – academician of RAS D.M. Klimov

Deputy chief editors: deputy director of IPMech RAS Prof. V.I. Karev, head of the chair of physics of sea and inland waters of MSU physics department Prof. K.V. Pokazeev

Associate scientific editors: academician I.G. Goryacheva, academician Yu.G. Leonov, academician R.I. Nigmatulin, Prof. L.A. Abukova, Prof. A. Babanin, Prof. V.V. Fadeev, Prof. V.N. Hakobyan, Prof. V.A. Kalinichenko, Prof. M. Kvasnevsky, Prof. A.V. Kistovich, Prof. Yu.F. Kovalenko, Prof. V.B. Lapshin, Prof. V. M. Maksimov, Prof. L.A. Nazarova, Prof. I.A. Repina, Prof. A.A. Soloviev, Prof. B.G. Tarasov, Prof. A.A. Schreider, Prof. K.B. Ustinov, Prof. S.E. Yakush, Prof A.S. Zapevalov, Prof. A.G. Zatsepin, PhD A.V. Zaytsev, Prof. V.N. Zyryanov

Editorial board: T.O. Chaplina, D.A. Fadeeva, Yu.V. Sidorin, E.V. Stepanova

Subscription index («Russian press» catalog): **Э20944**

The subscription for the scientific journal «Processes in Geomedia» can be arranged at:

https://www.akc.ru/itm/prot_sessy_i-v-geosredah/

ISSN 2412-9429

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-62825 от 20.08.2015

©ООО «Кватернион», 2018

117393, г. Москва, ул. Акад. Пилюгина, д. 12, корп. 2, ХА-1

РЕКОНСТРУКЦИЯ ХАРАКТЕРА ПОСТУПЛЕНИЯ ВОД АТЛАНТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ В АРКТИКУ НА ПРИМЕРЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЛИВА ФРАМА И МОРЯ ЛАПТЕВЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 18.5 ТЫСЯЧ ЛЕТ

Я. С. Овсепян^{1,2,3}, Е. Е. Талденкова^{2,4}, Н. О. Аверкина^{2,4}, Р. Ф. Шпильхаген⁵, Х. А. Баух⁵

¹Геологический институт РАН, Москва

²Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург

³Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

⁴Географический ф-тет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

⁵GEOMAR, Киль (Германия)

RECONSTRUCTION OF THE ATLANTIC WATER ADVECTION TO THE ARCTIC ILLUSTRATED
BY A LINKAGE BETWEEN FRAM STRAIT AND LAPTEV SEA RECORDS DURING THE LAST
18.5 CAL.KYRS

Ya. S. Ovsepyan^{1,2,3}, E. E. Taldenkova^{2,4}, N. O. Averkina^{2,4}, R. F. Spielhagen⁵, Kh. A. Baukh⁵

¹Geological Institute RAS, Moscow

²Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg

³Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow

⁴Geographical Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow

⁵GEOMAR, Kiel (Germany)

yaoovsepyan@yandex.ru

Ключевые слова: *Арктика, атлантические воды, пролив Фрама, море Лаптевых, фораминиферы, голоцен, поздний плейстоцен.*

Keywords: *Arctic, Atlantic waters, Fram Strait, Laptev Sea, foraminifera, Holocene, Late Pleistocene.*

Характер поступления вод атлантического течения в Северный Ледовитый океан имеет важное значение в контексте восстановления краткосрочных и долгосрочных климатических изменений. Микропалеонтологические исследования колонок из пролива Фрама и моря Лаптевых позволяют проследить связь и выявить закономерности развития этих удаленных друг от друга регионов за последние 18.5 тыс. лет.

Из восточной части пролива Фрама с глубины 1349 м была отобрана колонка MSM5/5-723-2. Для нее построена возрастная модель на основе 12 радиоуглеродных датировок. Из верхних 677 см разреза были изучены раковины бентосных фораминифер и материал ледового разноса (IRD). Колонка расположена под Западно-Шпицбергенской ветвью атлантического течения. Двигаясь в северо-восточном направлении, она соединяется с Баренцевоморской ветвью в районе Карского моря, продвигаясь далее вдоль континентального склона Евразии. В море Лаптевых наблюдаются уже трансформированные атлантические воды.

Данные по проливу Фрама сопоставляются с ранее изученными клонками из моря Лаптевых: PS51/154-11 с глубины 270 м [1, 2, 3, 4] и PS2458 с глубины 938 м [5]. Возраст основания обеих колонок, составляет 17.6 тыс. лет назад.

По составу микрофоссилий в колонке MSM5/5-723-2 из пролива Фрама выделяется ледниковый комплекс 18.0-18.5 тыс. лет назад. Высокая численность и разнообразие бентосных фораминифер связаны с сезонно свободными ото льда условиями, когда прохладные атлантические воды занимали всю водную толщу [6]. Наличие айсбергов подтверждается материалом ледового разноса.

В интервале 12.3-18.0 тыс. лет назад определяется дегляциальный комплекс с низким биоразнообразием и преобладанием до 90% *Cassidulina neoteretis*. Тающий ледниковый щит находился вблизи места расположения колонки, поэтому наблюдается высокое содержание IRD.

За счет большого объема талых вод в Северной Атлантике возникает стратификация водной толщи, увеличивается площадь ледового покрова. Из-за этого воды Северо-Атлантического течения опускаются на (100-150 м) и движутся на север в подповерхностном слое. Возможно, это способствовало более интенсивному проникновению атлантических вод в Арктику с Западно-Шпицбергенской ветвью в эпоху егляциации.

В колонках PS51/154-11 и PS2458 из моря Лаптевых наблюдается подтверждение проникновения атлантического течения на восток вдоль континентального склона Евразии, начиная с 17.6 тыс. лет назад. Об этом свидетельствует преобладание в комплексе индикатора атлантических вод *C. neoteretis* 12.5-17.6 тыс. лет назад, а также находки экзотических субполярных планктонных фораминифер в обеих колонках в интервале 17.2-17.5 тыс. лет назад [3, 4].

После 12.5 тыс. лет назад в колонках из обоих регионов отмечается смена фауны: происходит переключение доминантных видов с *C. neoteretis* на *C. reniforme*. В более мелководной колонке PS51/154-11 *C. neoteretis* пропадает на длительное время, а в глубоководной PS2458 продолжает присутствовать на уровне 20-30%. Такое же «биособытие» отмечается в колонках с континентального склона Баренцева моря [6, 3].

Для пролива Фрама выделяется переходный комплекс 11.5-12.3 тыс. лет назад. Вместе со сменой доминирующего вида на *C. reniforme*, увеличиваются биоразнообразие и содержание видов, связанных с повышенной продуктивностью у края морского льда.

Раннеголоценовый комплекс (5.7-11.5 тыс. лет назад) связан с изменением структуры водной толщи в проливе Фрама. Вместе с арктическим видом *C. reniforme* доминируют эпифаунный вид *C. wuellerstorfi* и неглубоко зарывающийся *O. umbonatus*. Влияния талых вод сокращается, и воды атлантического течения оказываются на поверхности. В результате теплообмена они начинают активнее погружаться и формировать хорошо аэрированные арктические промежуточные воды (к ним приурочены эпифаунные виды), из-за чего глубинная термохалинная конвекция становится намного интенсивней. Видимо, из-за этого сократились объемы поступающих в Арктику атлантических вод. В восточной части моря Лаптевых по-прежнему прослеживается «атлантический» сигнал, но он менее интенсивный.

Позднеголоценовый комплекс (0 - 5.7 тыс. лет назад), в котором преобладает оппортунистический вид *Elphidium clavatum*, свидетельствует о похолодании, увеличении ледового покрова и стратификации водной толщи. Сокращение эпифаунных видов связано с ослаблением глубинной конвекции.

В море Лаптевых также отмечается тенденция к похолоданию, однако после 6 тыс. лет назад усиливается влияние вод трансформированного атлантического течения, что проявляется в увеличении процентного содержания *C. neoteretis* [4].

Работы выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ по проекту "Изменчивость Арктической Трансполярной системы" (CATS) (уникальный идентификатор проекта - RFMEFI61617X0076).

Литература

1. Bauch H.A., Mueller-Lupp T., Taldenkova E., et al. Chronology of the Holocene transgression at the North Siberian margin // Glob. Planet. Change. 2001. V. 31. pp. 125-139.
2. Taldenkova E., Bauch H.A., Gottschalk J., et al. History of ice-rafting and water mass evolution at the northern Siberian continental margin (Laptev Sea) during Late Glacial and Holocene times // Quat. Sci. Rev. 2010. V. 29. pp. 3919-3935.
3. Taldenkova E., Bauch H.A., Stepanova A., et al. Benthic community changes at the North Siberian margin in response to Atlantic water mass variability since last deglacial times // Marine Micropal. 2012. V. 96-97. pp. 13-28.
4. Овсепян Я.С., Талденкова Е.Е., Баух Х.А., Кандиано Е.С. Реконструкция событий позднего плейстоцена-голоцена на континентальном склоне моря Лаптевых по комплексам бентосных и планктонных фораминифер // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2015. Т. 23. № 6. С. 964-112.
5. Spielhagen R.F., Erlenkeuse H., Siegert C. History of freshwater runoff across the Laptev Sea (Arctic) during the last deglaciation // Glob. Planet. Change. 2005. V. 48 (1-3). pp. 187-207.
6. Rasmussen T.L., Thomsen E., Slubowska M.A., et al. Paleooceanographic evolution of the SW Svalbard margin (76°N) since 20,000 14C yr BP // Quaternary Research. 2007. V. 67. pp. 100-114.