

УДК 593.66

## СКЛЕРАКТИНИЕВЫЕ КОРАЛЛЫ АРКТИКИ И ВЫСОКИХ ШИРОТ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

© 2019 г. Н. Б. Келлер\*, Н. С. Оськина\*\*, Т. А. Савилова\*\*\*

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

\*e-mail: keller@ocean.ru

\*\*e-mail: nsoskina@mail.ru

\*\*\*e-mail: bottom51@mail.ru

Поступила в редакцию 20.02.2017 г.

После доработки 14.03.2018 г.

Принята к публикации 02.07.2018 г.

В высоких широтах Северного Ледовитого океана к западу от Баренцева моря обнаружено только два вида склерактиниевых кораллов. Это *Lophelia pertusa* (Linné, 1758) и *Flabellum macandrewi* (Gray, 1849). Первый из них имеет космополитическое распределение, второй распространен только в Атлантическом океане. Анализ гидродинамической обстановки, в которой существуют эти виды, привел нас к заключению, что виду *L. pertusa*, обитающему на жестких грунтах, благоприятствует повышенная гидродинамика вод. Вид *Fl. macandrewi*, живущий на рыхлых грунтах, также подвержен воздействию мощных водных потоков, обуславливающих нестабильность, подвижность песчаных или мелко гравийных наносов на дне, ломающих хрупкие скелеты этих кораллов. Однако они адаптируются к таким условиям жизни благодаря своей необычайной способности к регенерации. Мы приходим к мысли, что присутствие коралловых полипов этого вида может быть маркером высокодинамичных вод. В центральных частях Северного Ледовитого океана склерактиниевые кораллы полностью отсутствуют, что объясняется геологической историей этого региона, возможно, подвергаясь воздействию опреснения вод, колебаний солёности, резких изменений интенсивности развития фитопланктона.

**Ключевые слова:** склерактиниевые кораллы, распространение, Арктика, север Атлантики

**DOI:** 10.31857/S0030-1574594612-616

Глубоководные склерактиниевые кораллы, лишенные зооксантелл, как одиночные, так и колониальные, распространены в Мировом океане очень широко, причем низкие температуры для многих из них не являются ограничивающими. Одиночные склерактинии обычно расселены на дне спорадически, не образуя

сплошного покрова, тогда как колониальные холодноводные виды образуют скопления в виде рифоподобных образований — банок, зарослей, лугов, пятен [1].

В Арктике и в высоких широтах северной Атлантики по результатам многочисленных исследований обитает всего два вида кораллов: *Lophelia pertusa* Linné, 1758 (рис. 1) и *Flabellum macandrewi* Gray, 1849 (рис. 2). Распределение их показалось нам заслуживающим внимания и стало темой нашей работы.

### МАТЕРИАЛ

Распространение *L. pertusa* отражено как в многочисленных литературных источниках, так и в результатах экспедиций Института океанологии, в которых обнаружены десятки экземпляров (рис. 3). Распределение *Fl. macandrewi* описывается нами исключительно по литературным данным (рис. 3).

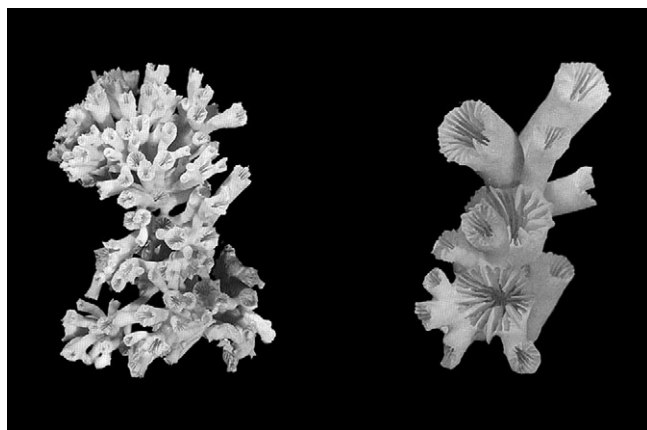
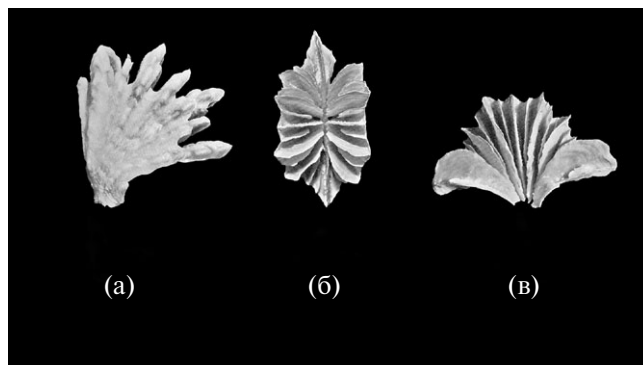


Рис. 1. *Lophelia pertusa* Linné, 1758 [9].

**СВЕДЕНИЯ О ДВУХ ВИДАХ КОРАЛЛОВ,  
ОБИТАЮЩИХ В АРКТИКЕ**

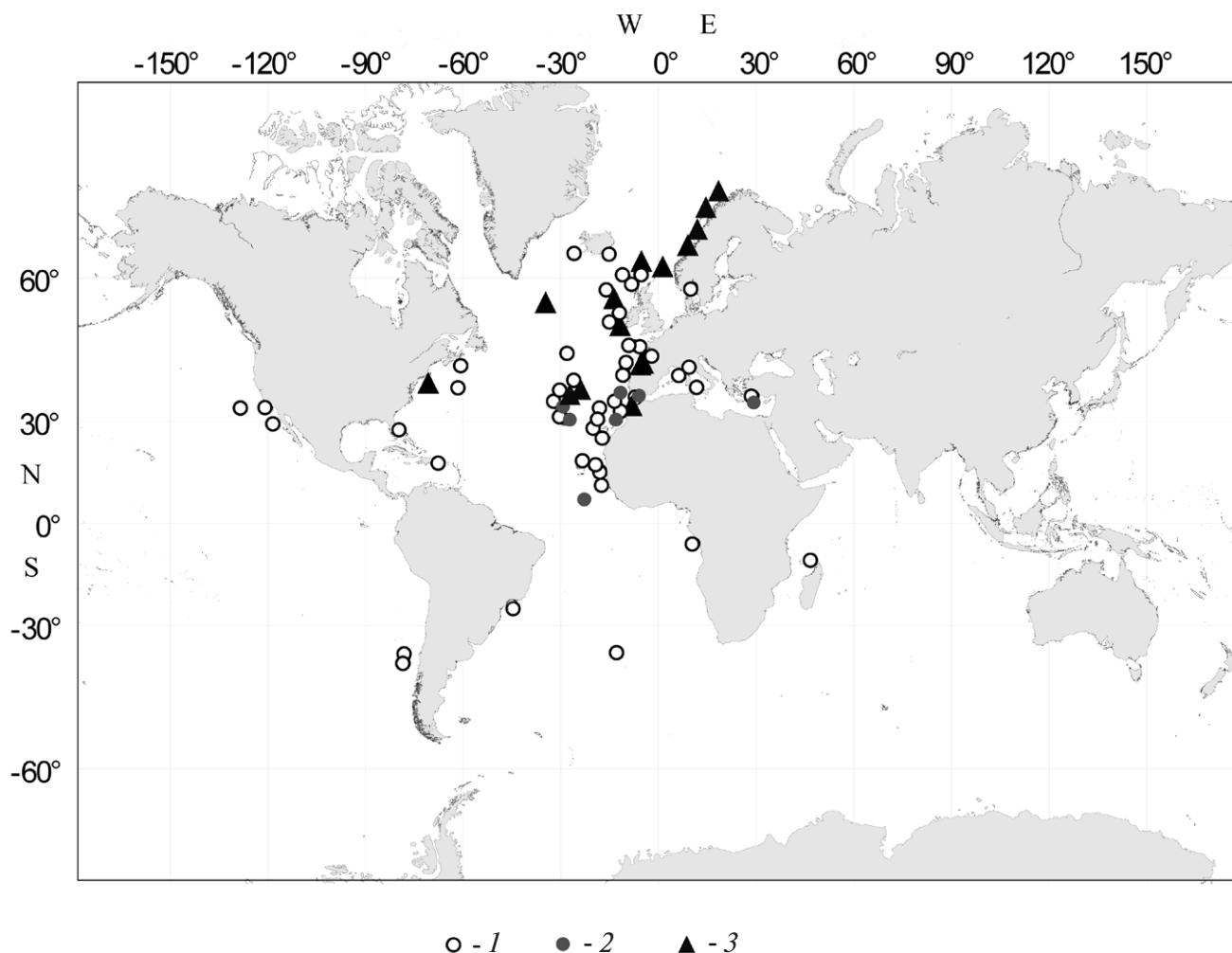
Вид *Lophelia pertusa* — колониальный коралл, представляющий из себя куст, состоящий из собранных в мощные веточки зигзагообразно расположенных полипов. Чашечки глубокие. Их диаметр небольшой — от 12 до 15 мм. В них развито 48 септальных перегородок, в глубине чашки различим очень слабый столбик. Эти полипы предпочитают жить на скальном грунте на небольших глубинах. На глубинах свыше 1500 м были встречены только мертвые экземпляры.

В высоких широтах восточной части Атлантического океана и в Арктике этот вид был поднят с многочисленных станций [3, 4, 9]. В Норвежском море многие авторы отмечают широкое развитие его зарослей на выходах из фьордов и в самих фьордах, например в Осло-фьорде, на 70–71° северной широты; вблизи пролива



**Рис. 2.** *Flabellum macandrewi* Grey, 1849 [9]. (а) — вид сбоку, (б) — вид сверху, (в) — вид в разрезе (хорошо видны септальные перегородки).

Скагеррак; у Шетландских островов, на глубинах 400–600 м; рядом с Гебридскими островами, на глубинах от 400 до 970 м. На плато Рокколл



**Рис. 3.** Карта распространения видов *Lophelia pertusa* Linné, 1758 и *Flabellum macandrewi* Grey, 1849 в океане. 1 — *Lophelia pertusa* Linné, 1758 — по литературным источникам, 2 — *Lophelia pertusa* Linné, 1758 — по результатам экспедиций Института океанологии РАН, 3 — *Flabellum macandrewi* Grey, 1849 — только по литературным данным.

колонии этого вида обнаружены на меньшей глубине — 300 м. Вблизи банки Паркьюпайн его ветви были подняты с больших глубин, до 2640 м, однако все они оказались мертвыми. В том же регионе живые кораллы были найдены на глубинах 300–800 м. Коралловые полипы этого же вида встречены и в проливе Девиса. Между Ирландией и Британией они живут на глубине от 750 до 1420 м. Обитает этот вид и в Западной Атлантике. Около плато Блейк он обнаружен на глубине 280–400 м. На широте Нью-Джерси его мертвые ветви были подняты с глубины 3383 м [4, 9].

Кораллы вида *L. pertusa* распространены и намного южнее, вдоль Пиренейского полуострова, около Азорских островов, у острова Гваделупа, около западной Африки на широте Сахары и островов Зеленого Мыса, причем на разных глубинах.

В Северной Пацифике они обнаружены в Калифорнийском заливе, на прибрежных возвышенностях у берегов Мексики. Крайняя западная станция их распространения у залива Суруга, остров Хонсю, на глубине 488 м [4].

В Южной Атлантике отдельные находки этого вида были отмечены вблизи архипелага Тристанда-Кунья, на глубине 183–275 м, и около берегов Южной Африки, на глубине 500–700 м. В Индийском океане он был найден у островов Сент-Поль и Амстердам, а также к северо-востоку от острова Магадаскар: живые ветви были подняты там с глубины 450 м [1, 4]. В южной части Тихого океана *L. pertusa* был обнаружен на хребте Маккуори и даже в Субантарктике, на станции 51°00' ю. ш., 162°01' в. д., на глубине 331–371 м [3]. Кернс позиционирует этот вид как формирующий холодноводные глубоководные коралловые банки, причем его полипы часто используют в качестве субстрата вид *Desmophyllum dianthus* Esper, 1794 [4].

Итак, мы видим, что *L. pertusa* — это вид-космополит, широко распространенный не только на всей акватории Атлантического океана, но и в Тихом, и в Индийском океане, где приурочен к глубинам, характерным для верхней части континентального склона. Интересно отметить, что его легко спутать с другим похожим на него видом-космополитом, распространенными также и в Антарктике — *Madrepora oculata* (Linnaeus, 1758).

Вид *Flabellum macandrewi* (фото 2) также широко распространен в Атлантическом океане, но отсутствует в Тихом, Индийском океанах

и в Антарктике. Это одиночный коралл малых размеров, известный исключительно по фрагментам, узко конический, примитивный, лишенный центрального столбика, с наименьшим возможным для взрослой особи числом септальных перегородок (их всего 21–24, тогда как у других близких видов их 48 и более). Главное характерное его свойство, отличающее от всех прочих видов, — очень слабый скелет при мощном теле и необычайная способность к регенерации. Хрупкие стенки и септы часто разбиваются, но затем легко восстанавливаются, из осколков возрождается целый коралл. Этот сравнительно редкий вид был описан по экземпляру, разбитому на кусочки, с глубины 166 м у Шетландских островов. К сожалению, его голотип потерян, так что точная идентификация затруднена. Непосредственных сведений о грунтах, на которых найден *Fl. macandrewi*, нами не найдено. В своем исследовании Гравье [6] приводит сведения о грунтах, с которых был поднят коралл *Flabellum deludens* Marenzeller, 1904, синонимом которого этот автор считает вид *Flabellum laciniatum* Milne-Edwards et Haime, 1848. Оба этих вида в своей монографии Зибровиус рассматривает как синонимы *Fl. macandrewi* [9]. Естественно предположить, что по аналогии с этими морфологически близкими к нему видами *Fl. macandrewi* также обитает на мягких рыхлых грунтах — песчаных или мелкогравийных. Взрослые особи этого вида, по наблюдениям Гравье, не прикреплены и живут свободно, лежа на грунте или зарывшись в него острым концом. Дункан, описывая *Fl. laciniatum*, отмечает, что при тонкости и хрупкости скелета кораллы этого вида обладают крепким и толстым телом [5]. Дунканом отмечены находки этого вида в северной Атлантике вблизи Норвегии, а также на двух станциях вблизи Британских островов (экспедиция на Н. М. С. Porcupine, станции с координатами 51°51' с. ш., 11°50' з. д., глубина 370 м, и 56°41' с. ш., 13°39' з. д., глубина 164 м). Обе эти станции находятся в районе влияния мощного течения Гольфстрим (поток высотой около 700 м). Возраст ископаемых экземпляров этого вида, по Дункану, — поздний плиоцен [5].

Распространен вид *Fl. macandrewi* менее широко, чем предыдущий. Он встречен на севере Норвегии под 70° северной широты на многочисленных станциях между Бергеном и Оксфьордом на глубинах 130–600 м, в том же диапазоне глубин на плато Роколл и между Британией и Ирландией. Типичные глубины обитания

*Fl. macandrewi* составляют несколько сот метров и в виде исключения 1200 м. Зибровиус считает этот вид характерным для атлантических вод у побережья Норвегии. Редкие находки его известны и из западной Атлантики. Он обнаружен у берегов северной Америки, в заливе Мэн, на глубине 274 м. Таким образом, он, как и предыдущий вид, обитает и в Восточной, и в Западной Атлантике, но на меньшей глубине. Его распространение прослежено от высоких широт к югу, до широты Сенегала (в районе влияния Канарского апвеллинга) [9].

## РЕЗУЛЬТАТ

Данные по распространению изученных видов показывают: вид *Lophelia pertusa* имеет космополитное распространение, а *Flabellum macandrewi* — широко распространенный, но не космополитический вид, так как он обитает только в одном океане. Оба вида — и *L. pertusa*, и *Fl. macandrewi* — не встречаются восточнее Баренцева моря и не отмечены в центральной части Северного Ледовитого океана.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие двух описанных нами видов кораллов в центральной части Северного Ледовитого океана объясняется особенностями геологической истории этого региона — существованием неоднократных покровных плейстоценовых оледенений (последнее покровное оледенение окончилось 11–12 тысяч лет назад). Вторым сдерживающим фактором могло являться опреснение вод как во время таяния покровных оледенений, так и мощным речным стоком. Также отрицательное воздействие на развитие коралловой фауны оказывало интенсивное развитие фитопланктона, который кораллы не едят и который мешает их дыханию.

Наиболее интересен, с нашей точки зрения, вид *Fl. macandrewi*, который обитает в высоких широтах северной Атлантики, где обнаруживается его тесная связь с гидродинамикой вод и грунтами. Мы склоняемся к выводу, что частая поломка скелетов кораллов вида *Fl. macandrewi*, свободно лежащих на грунте или погруженных в него основанием, связана с неоднократными подвижками грунта, из-за развития в районах его обитания контурных при склоновых течений, участвующих во вдольсклоновом переносе наносов — контуритов.

Известно, что пролив Фрама с глубинами 2–3 км является известным местом на севере, где атлантические воды смешиваются с арктическими [8]. Арктические воды опускаются вниз, смешиваются с более теплыми атлантическими. При этом образуются мощные потоки — присклоновые течения [8]. Характерные структуры в осадочной толще (контуриты) фиксируются как на шпицбергенской континентальной окраине, так и в районе срединно-океанических хребтов Норвежско-Гренландского бассейна [8]. Кроме того, вид *Fl. macandrewi* встречается и в районе мощного течения Гольфстрим, и в районе апвеллингов. Так, у западного побережья Африки он отмечен в районе Канарского апвеллинга, где активные водные потоки перемешивают грунт и ломают погруженные в него хрупкие кораллы.

Мы полагаем, что *Fl. macandrewi* может служить видом, маркирующим гидродинамически активные, беспокойные воды, перемешивающие осадки. Как видно из обзора литературы, эти коралловые полипы предпочитают не плотные илистые, а рыхлые мелкогравийные и песчаные почвы. Они страдают от повышенной динамики, но выдерживают благодаря своим высоким регенеративным возможностям. Их мощное тело способствует быстрой регенерации поломанных частей тонкого хрупкого скелета. В отношении необычно большой способности к регенерации, связанной, по нашим наблюдениям, с гидродинамической активностью, описываемый вид резко выделяется среди других представителей глубоководной фауны кораллов.

Что касается вида *L. pertusa*, то активные воды для него благоприятны. Они помогают привнесу питательных элементов и кислорода для дыхания, не разрушая крепкий известковый скелет этого коралла, прочно прикрепленный к скальным грунтам.

В гидрологическом режиме Баренцева моря также играет роль рельеф дна, пересеченного подводными возвышенностями, впадинами и желобами, что обуславливает сложную систему поверхностных и глубинных течений. Ведущая роль принадлежит ветви теплого нордкапского течения, смешивающегося с холодными водами из Арктического бассейна и Карского моря. В целом речной сток там невелик — он препятствует жизни кораллов только в его мелководной юго-восточной части. Баренцево море — самый восточный район обитания вида *Fl. macandrewi*.



## ВЫВОДЫ

Одним из факторов, препятствующих распространению склерактиниевых кораллов в центральной части Северного Ледовитого океана, является геологическая история этого региона — сезонное опреснение вод как следствие таяния ледников. В меньшей степени такими причинами могут быть колебание солености, резкие изменения интенсивности развития фитопланктона.

Обитающие в высоких широтах северной Атлантики виды не являются эндемиками, а распространены очень широко. Одному из видов — *L. pertusa* — благоприятствует повышенная гидродинамика вод. Скелет другого вида — *Fl. macandrewi* — разрушается под влиянием высокой гидроактивности, но благодаря необычно мощной способности к регенерации, к ней адаптируется. Его присутствие может быть маркером таких вод.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Келлер Н. Б. Глубоководные склерактиниевые кораллы. М.: Изд-во Крассанд, 2012. 384 с.
2. Сиренко Б. И. (ред.). Иллюстрированные определители свободноживущих беспозвоночных евразийских морей и прилежащих глубоководных частей Арктики. Т. 3. Стрекающие и гребневики. М. — СПб.: Изд-во Товарищество научных изданий КМК, 2012. 237 с.
3. Cairns S. D. Antarctic and Subantarctic *Scleractinia* // Antarctic Research Series. 1982. V. 34 (1). P. 1-74.
4. Cairns S. D. *Scleractinia* of the temperate North Pacific // Smithsonian Contrib. Zool. 1994. V. 557. 150 p.
5. Duncan P. M. A description of the Madreporaria dredged up during the expeditions of H. M. S. Porcupine in 1869 and 1870. Part 1. Transactions of the Zoological society of London. 1873. V. 8. Part. 5. P. 303-344.
6. Gravier C. Madreporaires provenant des campagnes des yachts Princesse-Alice et Hirondelle II (1893-1913). Resultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I-er, Prince Souverain de Monaco fasc. 55. 123 p.
7. Marenzeller E. Steincorallen. Wiss. Ergebn. Dt. Tiefsee-Exped. Valdivia. 1904. B. 7. P. 261-318.
8. Rebesco M., Wahlin A., Laberg J. S. et al. Quaternary contourite drifts of the Western Spitsbergen margin // Deep-Sea Res. 1. 2013. V. 79. P. 156-168.
9. Zibrowius H. Les Scléactiniaires de Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental // Mém. De l'Institute océanographique, fond. Albert I-er, Prince de Monaco. 1980. № 11. P. 3-284.

## THE SCLERACTINIAN CORALS LIVE IN ARCTICA AND IN HIGH LATITUDE OF NORTH ATLANTIC

© 2019 N. B. Keller\*, N. S. Oskina\*\*, T. A. Savilova\*\*\*

Shirshov UInstitute of Oceanology Russian Academia of Scienses, Moscow, Russia

\*e-mail: keller@ocean.ru

\*\*e-mail: nsoskina@mail.ru

\*\*\*e-mail: bottom51@mail.ru

Received February 20, 2017

Revised version received March 14, 2018

After revision July 02, 2018

Only two species of Scleractinian corals dwell Arctic ocean, to the west of Barents Sea: *Lophelia pertusa* (Linné, 1758) and *Flabellum macandrewi* (Gray, 1849). The geographic distribution of the first of them is cosmopolitan, the next lives only in Atlantic ocean. Our analysis of hydrodynamics situation in which this species inhabit lead us to conclusion, that for corals *L. pertusa*, which dwell on the coarse ground, the high mobile water is favorable. The species *Fl. macandrewi*, which lives on loose deposit, also be under the sway of the influence of the power water flows, which break their fragile skeleton. But their uncommon capability for quick skeleton regeneration permit them adapt to that disturb situation. We state one opinion that the presence of corals *Fl. macandrewi* may be one marker of aggressive dynamical waters. In the central parts of North Atlantic the Scleractinian corals are completely absent. The cause of it consist in geological youth of this region, in higher percent of fresh water and also in intensive development of phytoplankton.

**Keywords:** Scleractinian coralls, Distribution, Arctic, North Atlantic