

УДК 551.77

Е. Е. Костина**РАЗВИТИЕ ИДЕЙ О ФОРМИРОВАНИИ МОРСКОЙ ФАУНЫ
АРКТИКИ И ЕЕ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ**

На основе сравнительного анализа современных и древних сообществ беспозвоночных и изменений в среде их обитания сделан вывод о широких биогеографических связях арктических, атлантических и тихоокеанических фаун в фанерозое.

The author arrives at a conclusion on the vast biogeographical connections of the Arctic, Atlantic and Pacific faunas in the Phanerozoic faunas on the basis of the comparative analysis of modern and ancient communities of invertebrates and the changes in their habitats.

Ключевые слова: арктическая биота, фанерозой, этапы развития, экологические условия, биогеографический статус.

Key words: Arctic biota, Phanerozoic, stages of development, environmental conditions, biogeographical status.

При историческом подходе к проблемам морской биогеографии многие авторы считают наиболее важным выяснение путей формирования фаун [1; 2; 5; 8]. Центральное место при этом, по мнению А. И. Кафанова [9], разделяемому автором данной статьи, должен занять детальный анализ палеонтологических данных. Выяснение особенностей становления сообществ морских донных организмов исследователи тесно увязывают с изучением общей палеогеографической обстановки в определенные этапы геологической истории, а решение комплекса палеогеографических задач — с пониманием конкретных условий исторического развития физико-географических процессов на той или иной акватории. При такой постановке вопроса историческая биогеография моря опирается на ряд разнообразных сведений: о протяженности и характере береговой линии, площади и батиметрической характеристике палеоакваторий; о континентальных либо морских биогеографических преградах; о развитии климатической зональности, определяющей эволюционную динамику широтных границ ареалов видов; о распределении палеотечений, влияющих на географическое распространение организмов, и др.

Геологически недавние этапы эволюции арктической биоты отражены в большом количестве ранее опубликованных работ (см. список литературы). Однако состав и зоогеографические особенности арктической фауны в течение большей части фанерозоя остаются почти неизвестными, что в значительной мере препятствует правильному определению зоогеографического статуса Арктики. Несмотря на низкую степень видового эндемизма, почти полное отсутствие автохтонных эварктических родов и таксонов более высокого ранга, а также смешанный североатлантическо-северотихоокеанский состав современной морской фауны, Арктика традиционно считается самостоятельной биогеографической областью [3; 9].

Однако, по А. И. Кафанову, по крайней мере доплиоценовая или допозднемиоценовая фауна арктического шельфа была производной от более древней североатлантической фауны и развивалась с ней как единое целое. Вслед за О. Г. Кусакиным этот исследователь считал наиболее правильным объединять Арктику и Северную Атлантику в составе единой Арктатлантической биогеографической области [9]. В более поздних работах он предложил вернуться к схеме Э. Форбса и в соответствии с ней относить Полярный бассейн к Арктической провинции.

К. Н. Несис [16], сопоставив широтные зоны пелагиали с региональным членением шельфа, повысил ранг Северного Ледовитого океана и придал ему статус Арктической зоны в составе Западно-Сибирской и Чукотско-Канадской провинций, а также двух «переходных» провинций — Приатлантической и Притихоокеанской.

Проблемы происхождения современных океанов рассматриваются с позиций самых разных геотектонических гипотез, поэтому вопрос о времени образования и тенденциях развития Полярного бассейна решается далеко не однозначно. Некоторые авторы приводят данные о существовании морского бассейна на месте Северного Ледовитого океана в венде и кембрии [13;



20], другие допускают его образование не позднее палеозоя [4; 13]. В последнем случае Северный Ледовитый океан считается новообразованием на земной поверхности — впадиной, возникшей на месте древних материковых массивов.

Многие геологи сомневаются в возможности дрейфа континентов и считают, что Арктический океан, так же как и Северная Атлантика, не отличался по положению и размерам от бассейнов, существовавших в среднем протерозое или даже в более ранние времена. Так, Г.М. Деменицкая и А.М. Карасик указывали на два дисимметричных плана современной структуры северной полярной области, один из которых — «материковый» (Канадская котловина) — существует, по их представлениям, с докембрия до наших дней, а второй — «океанический» (Северо-Европейский бассейн) — возник в конце мезозоя — начале кайнозоя. Сходны представления М. Чуркина о существовании Прото-Канадского бассейна в раннем палеозое и о более позднем становлении Северо-Европейского бассейна. П.Н. Кропоткин полагал, что восточная часть Полярного океана имеет сравнительно древний, возможно палеозойский, возраст [9; 10].

Представления ряда авторов резко противоречат современным геофизическим данным и имеют преимущественно исторический интерес. Так, по В.Н. Саксу [18; 19], до конца мела Полярный бассейн был шельфовым, или эпиконтинентальным, абиссаль Северного Ледовитого океана возникла лишь в четвертичном периоде, а в палеогене и неогене здесь находилась сравнительно неглубокая (900–1000 м) морская впадина, которую регрессия на границе плиоцена и плейстоцена превратила в ряд небольших озерных впадин.

А.И. Кафанов, вслед за большинством исследователей, разделял представление о том, что в геологическом прошлом береговая линия окраинных морей Полярного бассейна находилась значительно севернее, поэтому обширные пространства современного арктического шельфа были сушей. В геологической литературе указывалось на разновозрастность отдельных частей бассейна. К примеру, Канадскую котловину, расположенную восточнее хребта Ломоносова, считали наиболее древним блоком океанической коры, возникшим на месте древней Гиперборейской платформы. По А.И. Кафанову [9], в кайнозое глубоководный морской бассейн постоянно существовал в абиссальных арктических котловинах (Канадской, Макарова, Амундсена и Нансена).

Единство поглощенного комплекса химических соединений, обнаруженное в результате специальных палеогидрохимических исследований в морских и лагунных отложениях верхнего палеозоя и мезозоя на севере Сибири, позволило заключить, что Арктический морской бассейн, его фауна и флора развивались унаследованно с древнейших времен [4]. Морская фауна вендоэдиакарского типа известна на северо-востоке Сибири, в Норвегии, Канаде, на Ньюфаундленде. В громадном количестве она представлена бесскелетными книдариями одних и тех же видов, что не оставляет сомнений в биогеографических связях всех этих регионов, входивших в состав единого бассейна [20]. Заселение его наиболее глубоких частей происходило в палеозое и мезозое, а на отдельных глубоководных участках этот процесс продолжается и поныне.

В юрском периоде и в раннемеловую эпоху, по Саксу и Мелединой [12; 19], Арктическая и Бореально-Тихоокеанская области входили в состав Бореального палеозоогеографического пояса, охватывавшего Северный Ледовитый океан и северную часть Тихого океана с их окраинными морями, а также покрытые морскими водами северные части Евразии и Северо-Американского континента. Выделение в средней юре палеозоогеографических поясов (высших по рангу палеозоохорий) вместо палеозоогеографических областей в ранней юре обусловлено, как считает Меледина [12], резко возросшей дифференциацией фауны морских беспозвоночных и флоры на суше.

В позднемеловую эпоху, палеогене, миоцене и раннем плиоцене морские фауны Арктики и Северной Пацифики развивались временами изолированно одна от другой, и обмен между фаунами этих бассейнов почти полностью прекратился. Лишь некоторые арктические виды моллюсков могли мигрировать в северную часть Тихого океана через Берингов пролив в конце миоцена.

О. Г. Кусакин на основании многолетних исследований фауны равноногих ракообразных пришел к выводу о том, что наиболее интенсивные связи и обмен фаунами Арктики и Северной Пацифики происходили в плиоцене, когда морские воды неоднократно перекрывали Берингийский мост. Некоторые гидробиологи признали возможным возникновение центра фаун в Приатлантической Арктике даже в палеоцене — эоцене, из которого в дальнейшем (эоцен-олигоцен) фауна могла мигрировать в северную Атлантику [9; 10].

Исследуя биогеографические связи коралловых фаун, можно прийти к заключению, что на рубеже палеогена и неогена бореально-арктические виды актиний могли мигрировать между



Тихим и Атлантическим океанами через Арктику. Самый многочисленный из них – космополитический вид атенарий *Edwardsia arctica Carlgren*, обитающих на глубинах от 5 до 2300 м. Столь же эврибатны *Actinostola callosa* (Verrill), *Stomphia coccinea* (O.F. Muller), поедающие мелких ракообразных, моллюсков, полихет и водоросли [11]. Ныне живущая цериантария *Cerianthus lloydii* Gosse, описанная из вулканической экосистемы Курильских островов Молодцовой и Малаховым [14], образует массовые поселения в сублиторали арктических островов (Шпицберген, Земля Франца Иосифа, Северная Земля, Новая Земля, Новосибирские острова), а также в Белом, Баренцевом и Карском морях. Достоверные находки *C. lloydii* отмечены от верхней сублиторали до 910 м.

Еще один вид этих зарывающихся в грунт кораллов *Cerianthus voghti Danielsen* обнаружен в районе глубоководных покмарков (выделений природных газов) в Норвежском море [14; 21]. Современная коралловая фауна пеннатулярий, характерная главным образом для Норвежского и Северного морей, встречается преимущественно в глубоководных условиях. В приполярных районах ее представители обнаруживаются и в верхней сублиторали. В целом вертикальный диапазон распределения наиболее массовых видов пеннатулярий (*Kophobelemnon stelliferum*) лежит в пределах от 40 до 3600 м [17].

Вслед за Ф. А. Пастернаком [17] можно прийти к следующему выводу: в истоках арктических коралловых фаун атенарий, цериантарий и пеннатулярий должны быть очень малоспециализированные древнейшие виды билатерально-симметричных книдарий, к тому же обладавшие сквозным пищеварительным трактом (цериантарии и, вероятно, некоторые атенарии). Из арктических центров могли возникать и более специализированные, морфологически менее пластичные виды мелководных (сублиторальных) и более глубоководных (батиальных) кораллов. Исходную автохтонность глубоководных арктических фаун не следует ставить под сомнение, в то же время мелководные фауны Арктики, несомненно, вторичны, не имеют собственных корней.

Послеледниковые миграции морских беспозвоночных через Берингов пролив выражены слабо и носят исключительно односторонний характер – из Северной Пацифики в Арктику. Многие группы беспозвоночных Тихого океана в современную эпоху совсем не проходят через Берингов пролив. Причину этого едва ли можно видеть в низких температурах арктических морей, так как комплексы кораллов, сходных с северотихоокеанскими, в Антарктиде встречаются в выбросах на материковых льдах моря Росса. Вероятно, одним из препятствий миграции молодых коралловых фаун в Арктику следует считать мелководность Берингова пролива. Амфибореальные виды горгоновых кораллов *Paragorgia arborea* (L.), *Primnoa resedaeformis* (Gunn) обитают главным образом на материковых склонах на глубинах 300–600 м и более [6]. Их тихоокеанское происхождение наиболее вероятно: проникнуть в Арктику, а затем и в Атлантику они могли лишь при глубине пролива около 300 м. Очевидно, это произошло в конце плейстоцена, когда Берингов пролив был значительно глубже современного.

Список литературы

1. Беклемишев К. В. Экология и биогеография пелагиали. М., 1969.
2. Беляев Г. М. Пути формирования глубоководной фауны // Океанология. Биология океана. Биологическая структура океана. М., 1977. Т. 1. С. 205–218.
3. Голиков А. Н. О принципах районирования и унификации терминов в морской биогеографии // Морская биогеография. М., 1982. С. 94–99.
4. Грамберг И. С., Спиро Н. С. Палеогидрохимия Средней Сибири в позднем палеозое и мезозое. М., 1965.
5. Дьяконов А. М. Взаимоотношения арктической и тихоокеанской морской фауны на примере зоогеографического анализа иглокожих // Ж. общ. биол. 1945. Т. 6, №2.
6. Евсеев Г. А., Краснов Е. В. Роль Берингии в формировании и миграциях фаун морских беспозвоночных // Берингия в кайнозое: материалы Всесоюз. симп. Владивосток, 1976. С. 43–53.
7. Жирмунский А. В., Краснов Е. В. Животные и растения залива Петра Великого. Введение. Л., 1976. С. 9–17.
8. История Мирового океана. М., 1971.
9. Кафанов А. И. О статусе Арктической морской биогеографической области // Палеоэкология сообществ морских беспозвоночных. Владивосток, 1979. С. 100–129.
10. Кафанов А. И., Кудряшов В. А. Морская биогеография. М., 2000.
11. Костина Е. Е. О биогеографической принадлежности актиний Тихоокеанской бореальной области // Биология моря. 1988. №3. С. 14–21.



12. Меледина С. В. Биogeография бореального пояса в средней юре по аммонитам // Палеобиogeография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М., 1983. С. 138 – 164.
13. Милановский Е. Е. Развитие идей о происхождении и геологической истории океанических впадин // Проблемы эволюции тектоносферы. М., 1997.
14. Молодцова Т. Н., Малахов В. В. *Cerianthus lloydii* (Anthozoa, Ceriantharia) из вулканической экосистемы бухты Кратерная // Зоол. ж. 1995. Т. 74, вып. 10. С. 5–17.
15. Муратов М. В. Проблема происхождения первичных и вторичных океанических впадин // История Мирового океана. М., 1971. С. 11–80.
16. Несис К. Н. Зоogeография Мирового океана: сравнение зональности пелагиали и регионального членения шельфа (по головоногим моллюскам) // Морская биogeография. М., 1982. С. 114–133.
17. Пастернак Ф. А. К нахождению морского пера (*Eukophobelemnon*) *stelliferum* (O. F. Muller) в водах Юго-Восточной Австралии // Экология и распределение морской донной фауны и флоры. М., 1966. С. 176–178.
18. Сакс В. Н. Некоторые аспекты геологического развития Севера Евразии в мезозое (в связи с плитной тектоникой) // Геология и геофизика. 1976. №3. С. 3–11.
19. Сакс В. Н., Басов В. А., Дагис А. А. и др. Палеозоogeография морей бореального пояса в юре и неокоме // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1971. С. 171–211.
20. Соколов Б. С. Очерки становления венда. М., 1998.
21. Jensen P. *Cerianthus voghti* Daniellsen, 1890 (Anthozoa: Ceriantharia). A species inhabiting an extended tube system deeply buried in deep – sea sediments of Norway // Sarsia. 1992. Vol. 77. P. 75–80.

Об авторе

Елена Евгеньевна Костина — канд. биол. наук, науч. сотр. Института биологии моря ДВО РАН, г. Владивосток, e-mail: cnidopus@mail.primorye.ru

Author

Yelena Kostina, cand. boil. sci., researcher, Institute of Marine Biology of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: cnidopus@mail.primorye.ru