ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОБЛЕМЫ
АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

№ 77

Санкт-Петербург
ААНИИ
2007

Главный редактор
Фролов И.Е. (ААНИИ)

Редакционная коллегия

Данилов А.И.
(*зам. главного редактора*)

Бузин И.В.
(*ученый секретарь,*
тел. (812) 352-1227, e-mail: buzin@aari.nw.ru)

Алексеев Г.В. (ААНИИ)
Грикуров Г.Э. (ВНИИОкеангеология)
Гудкович З.М. (ААНИИ)
Доронин Ю.П. (РГГМУ)
Зубакин Г.К. (ААНИИ)
Иванов В.Л. (ВНИИОкеангеология)
Катцов В.М. (ГГО)
Липенков В.Я. (ААНИИ)
Лихоманов В.А. (ААНИИ)
Макштас А.П. (ААНИИ)
Никифоров Е.Г. (ААНИИ)
Радионов В.Ф. (ААНИИ)
Рожков В.А. (СПбГУ)
Саватюгин Л.М. (ААНИИ)
Тимохов Л.А. (ААНИИ)
Шикломанов И.А. (ГГИ)

ПРОБЛЕМЫ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ
№ 77

Научный редактор номера: В.Ф.Радионов
Редактор: Е.В.Миненко
Оригинал-макет и обложка: А.А.Меркулов, Е.А.Скутина
Рисунок на обложке А.М.Козловского

ISSN 0555-2648

© Государственный научный центр РФ
Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
(ГНЦ РФ ААНИИ), 2007.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5

В.В.Становой, И.В.Лавренов, И.А.Неелов. Система моделирования разливов нефти в ледовитых морях 7

П.В.Богородский, А.В.Марченко, А.В.Пнюшков. Особенности формирования припайного льда в береговой зоне замерзающих морей 17

Г.В.Алексеев, А.П.Нагурный, А.П.Макштас, Н.Е.Иванов, С.В.Шутилин. Роль морского льда в формировании годового цикла двуокиси углерода в высокоширотной морской Арктике 28

К.П.Тышко, Н.В.Черепанов. Лабораторные и натурные исследования механизма формирования ледовой «подушки» у корпуса ледокола 37

В.Г.Дмитриев, Н.В.Рыбчак. О возможностях использования совместных статистических характеристик гидрометеорологических прогнозов и фактических данных в прогностической практике 43

Л.Г.Писаревская, В.А.Волков. Торнадоподобная структура под айсбергом в Баренцевом море 56

С.М.Сакерин, Д.М.Кабанов, В.С.Козлов, М.В.Панченко, В.В.Полькин, А.Б.Тихомиров, Н.И.Власов, В.Ф.Радионов, А.В.Смирнов, Б.Н.Холбен, И.А.Слуцкер, Л.П.Голобокова. Результаты исследований характеристик аэрозоля в 52-й РАЭ 67

Н.Н.Парамонова, Ф.В.Кашин, К.В.Казакова, В.И.Привалов. Изменчивость концентраций углекислого газа и метана в приповерхностном слое атмосферы над Атлантическим океаном и в Антарктиде 76

Н.В.Черепанов, В.И.Федотов. Внутриводное ледообразование у побережья Антарктиды 85

С.Д.Степаньянц. Концепция биполярности распространения организмов: происхождение и современные представления на примере Medusozoa 89

Н.В.Усов. Сезонная динамика обилия зоопланктона в бухте Ардли (остров Кинг-Джордж, Южные Шетландские острова) 97

А.В.Юлин. Основные результаты ледовых наблюдений в высокоширотной арктической экспедиции «ACEX-2004» 107

А.А.Дмитриев. О причинах возникновения природного феномена в Арктике летом 2007 г. 115

И.О.Думанская. Оценка возможности использования вероятностных характеристик дрейфующего льда и численной модели перераспределения льда в Белом море для гидрометеорологического обеспечения морских транспортных операций в условиях климатических изменений 128

А.А.Пискун. Метеорологические условия в районе полевой базы Союз по данным сезонных наблюдений 143

СООБЩЕНИЯ

Е.Н.Чеботарев. Бактериопланктон озера Радок, Восточная Антарктида (предварительный анализ) 150

Е.Е.Сибир. Общее содержание озона в Антарктиде в 2006–2008 гг. 152

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Г.А.Баскаков. Первой съемке течений морей – полвека 155

CONTENTS

Preface 5

V.V.Stanovoy, I.V.Lavrenov, I.A.Neelov. Oil modeling system for ice-infested seas 7

P.V.Bogorodsky, A.V.Marchenko, A.V.Pnyushkov. Features of land fast ice forming at freezing seas coastal zone 17

G.V.Alekseev, A.P.Nagurny, A.P.Makshtas, N.E.Ivanov, S.V.Shutilin. Role of sea ice in formation of an annual cycle of carbon dioxide in high-latitude marine Arctic 28

K.P.Tyshko, N.V.Cherepanov. Laboratory and natural investigations of mechanism of «ice-cushion» formation near the icebreaker's board 37

V.G.Dmitriev, N.V.Rybchak. Potential usefulness of hydrometeorological forecasts and real data joint statistics in practice 43

L.G.Pisarevskaya, V.A.Volkov. Tornado-like structure under the iceberg in the Barents Sea 56

S.M.Sakerin, D.M.Kabanov, V.S.Kozlov, M.V.Panchenко, V.V.Polkin, A.B.Tikhomirov, N.I.Vlasov, V.F.Radionov, A.V.Smirnov, B.N.Holben, I.A.Slutsker, L.P.Golobокova. Results of the studies of aerosol characteristics in 52nd RAE 67

N.N.Paramonova, F.V.Kashin, K.V.Kazakova, V.I.Privalov. Variability of the CO_2 and methane boundary layer concentration over Atlantic Ocean and in Antarctica 76

N.V.Cherepanov, V.I.Fedotov. Frazil ice formation in near-shore regions of Antarctic 85

S.D.Stepanjants. Conception of the bipolar distribution of the organisms: origin and modern views, on the Medusozoa example 89

N.V.Usov. Seasonal evolution of zooplankton amount in Ardli Bay (King George Isl., South Shetland Islands) 97

A.V.Yulin. The main results of the ice observations in the high-latitude expedition «ACEX-2004» 107

A.A.Dmitriev. On the reasons of the origin of the natural phenomena in the Arctic in summer 2007 115

I.O.Dumanskaya. Estimation of an opportunity of use of charts of probability of a meeting of a various characteristics of drifting ice and opportunity of use of numerical model of redistribution of an ice in the White sea for hydrometeorological service of sea transport operations in conditions of changes of a climate 128

A.A.Piskun. Meteorological conditions in the Region of the Field Base the Soyuz according to episodical observations 143

INFORMATION

E.N.Chebotarev. Bacteria plankton of Radok Lake, East Antarctica (preliminary analysis) 150

E.E.Sibir. Total ozone in Antarctica for 2006–2008 152

HISTORY COLUMN

G.A.Baskakov. Fifty years of the First survey of sea currents 155

УДК 59:591.9:593.5 Поступила 23 апреля 2007 г.

КОНЦЕПЦИЯ БИПОЛЯРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ MEDUSOZOA

С.Д.СТЕПАНЬЯНЦ

Зоологический институт РАН

Л.С.Берг резюмировал все существующие разработки, касающиеся феномена биполярности, и сформулировал собственные представления по этому вопросу. Он расширил классическое представление о феномене биполярности, утверждающее, что биполярность – прерванное в тропиках распространение тождественных или близкородственных видов (или таксонов более высокого ранга) флоры или фауны в полярных, умеренных или в субтропических зонах обоих полушарий.

Исходя из утверждения Ч.Дарвина о том, что ряд видов растений, характерных для умеренного климата равнин Европы, Южной Австралии и Новой Зеландии, встречен высоко в горах тропической зоны, Берг использовал этот факт для объяснения характера распространения ряда морских умеренных и холодноводных форм в глубинных холодноводных слоях тропиков и субтропиков, рассматривая ареалы таких видов, как биполярные. Анализ особенностей распространения ряда таксонов Medusozoa (Cnidaria) позволяет присоединиться к мнению Л.С.Берга и дать феномену биполярности несколько отличное от классического толкование. Биполярность – широкое распространение одних и тех же, близкородственных или даже неродственных таксонов (видового, родового и семейственного уровней) флоры и фауны, которые характеризуются очень сходными морфологическими признаками и приурочены к сходным условиям среды в холодных и умеренных зонах и в холодных водах обоих полушарий. Среди Medusozoa на сегодняшний день биполярными могут быть названы 23 вида, 32 рода и 5 семейств.

ВВЕДЕНИЕ

Классическое определение понятия *биполярность распространения* было дано Л.С.Бергом, который резюмировал все существующие к тому времени разработки, касающиеся этого феномена. Анализируя мнения Дж.Росса [29] и Ч.Дарвина [22], которых Берг считал основоположниками концепции биполярности, а также [11, 26–28, 39] и др., он сформулировал и собственные представления по этому вопросу [5–7, 19].

Биполярность – прерванное в тропиках распространение тождественных или близкородственных видов (или таксонов более высокого ранга) флоры или фауны в полярных, умеренных или в субтропических зонах обоих полушарий.

Со времен выхода указанных выше работ Берга к проблеме биполярности неоднократно обращались ботаники, зоологи, биогеографы, давая этому феномену различные толкования [2–3, 8–10, 12–13, 21, 23]. Подробный анализ существующих концепций происхождения биполярного распространения таксонов разного ранга дан в статье Степаньянц с соавторами [33].

В этой статье делается специальный акцент на особенностях биполярных ареалов у видов, родов и семейств группы водных низших беспозвоночных – типа Cnidaria, а именно у представителей подтипа Medusozoa, то есть у Hydrozoa, Siphonophora и Scyphozoa. Подтип Anthozoa здесь не рассматривается.

Как уже неоднократно отмечалось, среди названных групп книдарий имеется много таксонов разных уровней, чье распространение может быть названо биполярным. Среди таковых, по уточненным сведениям, к настоящему времени известно 23 вида, 32 рода и 5 семейств (табл. 1).

Эти данные могут показаться завышенными тем авторам, которые склонны считать, что биполярности не существует вообще, а указание на виды, чье распространение названо биполярным, связано с неточностью идентификации [14]. Однако, будучи специалистом в области систематики медузозоев, автор данной ста-

Таблица 1

Список биполярных таксонов Medusozoa

Виды	Виды
H Y D R O Z O A	
1. *Monobrachium parasitum* (Mereschkowsky, 1877)	15. *Halopteris catharina* (Johnston, 1833)
2. *Paragotoea bathybia* Kramp, 1942	16. *Nemertesia antennina* (Linnaeus, 1758)
3. *Obelia longissima* (Pallas, 1766)	17. *Botrynema brusei* (Browne,1908)
4. *Filellum serpens* (Hassal, 1848)	18. *Ptychogastria polaris* (Allman,1878)
5. *Grammaria abietina* (M.Sars, 1851)	19. *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester, 1889)
6. *Acryptolaria conferta* (Allman, 1877)	
7. *Staurophora mertensii* (Brandt, 1875)	S I P H O N O P H O R A
8. *Halopsis ocellata* (A.Agassiz, 1863)	20. *Dimophyes arctica* (Chun, 1897)
9. *Sertularella gayi* (Lamouroux, 1821)	21. *Muggiaea bargmanneae* Totton, 1954
10. *S. polyzonias.* (Linnaeus, 1758)	
11. *Symplectoscyphus tricuspidatus* (Alder, 1856)	S C Y P H O Z O A
12. *Abietinaria abietina* (Linnaeus, 1758)	22. *Atolla wyvillei* (Haeckel, 1889)
13. *Kirchenpaueria pinnata* (Linnaeus, 1758)	23. *Periphylla periphylla* (Peron et Lesueur, 1899)
14. *K. bonnevieae* (Billard, 1906)	
Рода	**Рода**
H Y D R O Z O A	19. *Halopsis*
1. *Rhizogeton*	20. *Parascyphus*
2. *Rhizorhagium*	21. *Staurotheca*
3. *Monobrachium*	22. *Papilionella*
4. *Parogotoea*	23. *Kirchenpaueria*
5. *Rhabdoon*	24. *Schizotricha*
6. *Gymnogonos*	25. *Botrynema*
7. *Monocaulus*	26. *Voragonema*
8. *Bouillonia*	27. *Ptychogastria*
9. *Candelabrum*	28. *Craspedacusta*
10. *Monocoryne*	
11. *Margelopsis*	S I P H O N O P H O R A
12. *Rosalinda*	29. *Marrus*
13. *Tulpa*	30. *Dimophyes*
14. *Grammaria*	
15. *Zygophylax*	S C Y P H O Z O A
16. *Calycella*	31. *Atolla*
17. *Staurophora*	32. *Periphylla*
18. *Ptychogena*	
Семейства	**Семейства**
H Y D R O Z O A	3. Rosalindiidae (?)
1. Monobrachiidae	4. Kirchenpaueriidae (?)
2. Candelabridae	5. Ptychogastriidae

тьи включил в список биполярных видов лишь те из них, чья идентификация не вызывает сомнений. Не исключено, что дальнейшее изучение названных видов, например с помощью молекулярных методов, позволит исключить некоторые из списков биполярных таксонов. В отношении же названных в списке биполярных родов сомнений меньше всего, так как родовые характеристики сформулированы достаточно четко. Допускается, что принадлежность семейств к числу биполярных может быть в дальнейшем поставлена под сомнение.

При анализе особенностей биполярных ареалов медузозоев следует иметь в виду ряд обстоятельств:

1. Изучаемая группа высоко пластична в отношении среды обитания.

2. Жизненные циклы большого числа представителей Medusozoa характери-

зуются присутствием двух стадий – свободноплавающей пелагической (личинки, медузы) и донной прикрепленной или мало подвижной (полипы или их колонии).

3. Многие группы медузозоев (сифонофоры, некоторые сцифозои и некоторые гидрозои) – исключительно пелагические животные. Это позволяет давать оценку особенностям их ареалов по законам, установленным для специфики распространения пелагических организмов, иными словами, сводится к выявлению центров ареала и зон выселения вида [4].

4. Значительная часть представителей группы Hydrozoa – эпибионты, что способствует более легкому расселению этих видов.

5. Следует принимать во внимание, что ископаемых остатков Medusozoa почти нет (исключение – гидрокораллы и конуляты), а принадлежность к таковым обсуждаемых палеонтологами отпечатков (за редким исключением), на наш взгляд, весьма проблематична.

В этой связи есть основания предполагать, что большая часть видов, которые сегодня отнесены к числу биполярных (в списке видов – № 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и др.), образуют ареалы в результате современных миграций. Распространение этих видов связано, вероятнее всего, с обрастаниями: судов, дрейфующих водорослей и других плавающих организмов. Пластичность по отношению к среде позволяет выжить в дискомфортной для этих холодноводных видов среде, например при высоких температурах воды в тропиках, и, пережив эти условия, адаптироваться к адекватным условиям в водных массах холодноводных районов обоих полушарий, образовав здесь стабильные популяции.

Другая категория видов (в списке – № 2, 17, 18, 20, 21, 22, 23 и др.) имеют только пелагические стадии, или донные стадии в жизненных циклах этих видов неизвестны. Имея центры ареалов в холодных зонах океана, эти виды могут быть обнаружены в виде единичных экземпляров и в тропиках, где они не образуют плотных популяций, а занесены на значительные глубины с субполярными холодными течениями («зона выселения» [4]). Особенно показателен в этом смысле ареал сифонофор *Dimophyes arctica* и *Muggiaea bargmanneae* – типичных холодноводных видов, основа ареалов которых находится в полярных и субполярных регионах обоих полушарий. Однако *Dimophyes arctica* известен также в Карибском море и единично обнаружен на глубинах в тропической зоне [15, 16, 33]. Этот вид был встречен в Карибском море, на глубине 500–200 м при температурах ниже 10 °С и при солености ниже 35 ‰ (рис. 1). Как принято считать, на эти глубины проникают субантарктические водные массы и потому они могут рассматриваться как зона выселения *Dimophyes arctica*.

Как уже было сказано, особенно показательными должны считаться биполярные ареалы родов *Medusozoa*. Два из них – монотипические *Dimophyes* и *Bathybia* – представлены каждый одним и тем же видом в холодных водах обоих полушарий. Вид *Dimophyes arctica* (Chun, 1897), без сомнений, обитает в водах обоих полушарий, а факт монотипичности рода *Bathybia* доказан ранее [16, 33]. Скорее всего, и третий род *Voragonema*, по данным на сегодняшний день включающий 3 вида, окажется монотипическим [33]. Распространение видов этих родов могло происходить с холодными глубоководными меридиональными течениями [9].

Значительная часть биполярных родов (в списке – № 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 21, 23, 24) включает бóльшее число видов в каждом, весьма близких друг другу, но, хоть и слабо, все же различающихся морфологически в Северном и Южном полушариях и отсутствующих в тропической зоне. В большинстве случаев их представители либо эпибионты, либо имеют подвижные личинки-актинулы, либо представлены пелагическими организмами. В качестве наиболее ярких примеров биполярных родов такого ранга можно привести *Gymnogonos*, *Monocaulus* и *Bouillonia* [34–37]. Эти рода принадлежат семейству Corymorphidae, типовой род которого – *Corymorpha* включает 11 видов, распространенных преимущественно в тропической

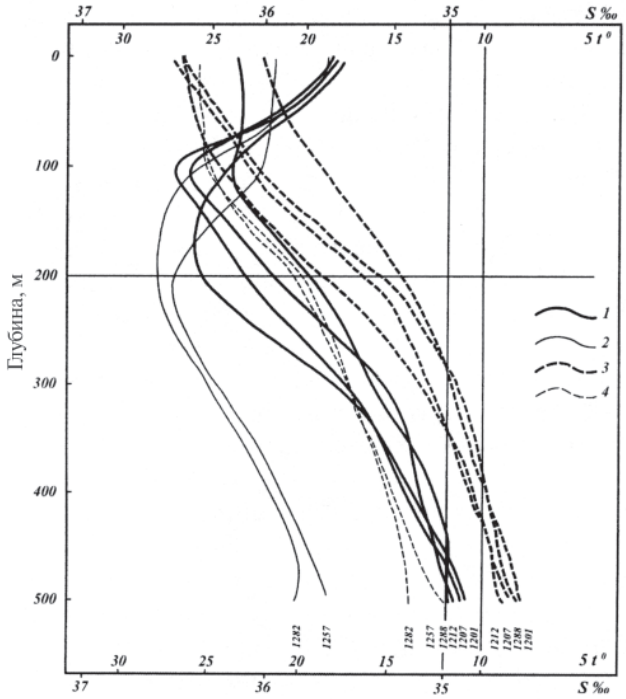

Рис. 1. Кривые солености и температуры на станциях (номера станций указаны у нижней шкалы абсцисс) в Карибском море, где были обнаружены экземпляры *Dimophyes arctica* (Chun,1897):

1 – соленость, станции без *D.arctica*; 2 – соленость, станции с *D.arctica*; 3 – температура, станции с *D.arctica*; 4 – температура, станции без *D.arctica* [33]

зоне и в субтропиках, что дает основание рассматривать тропическую зону как центр происхождения этого семейства. Возникновение холодноводных кориморфид родов *Gymnogonos*, *Monocaulus* и *Bouillonia*, возможно, произошло неотеническим путем (о чем говорит сходство полипов видов этих родов и личинок актинул родственных видов семейства) (рис. 2). Нет данных о нахождении ископаемых форм, близких к современным представителям кориморфид. Однако напрашивается возможность рассматривать названные группы как реликтовые, произошедшие неотеническим путем в период гляциального похолодания, затронувшего и тропики. Новое постгляциальное потепление тропиков [5] привело к тому, что представители ранее возникших холодноводных кориморфид разошлись к северу и к югу, дав начало холодноводной фауне этого семейства, в том числе и ряду крайне близких видов, относимых ныне к родам *Gymnogonos, Monocaulus, Bouillonia*.

Холодноводная природа видов рода *Candelabrum* не вызывает сомнения [24, 30]. Большая часть из 15 известных видов этого рода обитает в диапазоне температур от 2,4 °С до 11 °С, причем на значительных глубинах. Есть данные о том, что *Candelabrum phrygium* (Fabricius, 1780) обитает и размножается при температурах от –1 °С до 7 °С [31]. Виды этого рода в Южном полушарии обитают преимущественно в субантарктических водах при температурах 0,5–5 °С. Близкородственные виды рода *Monocoryne* того же семейства (сем. Candelabridae включает сегодня всего два рода) обитают в Арктике, в бореальной Атлантике и Пацифике, а в Южном океане – у Южной Африки [32]. В результате есть основания полагать, что семейство Candelabridae –

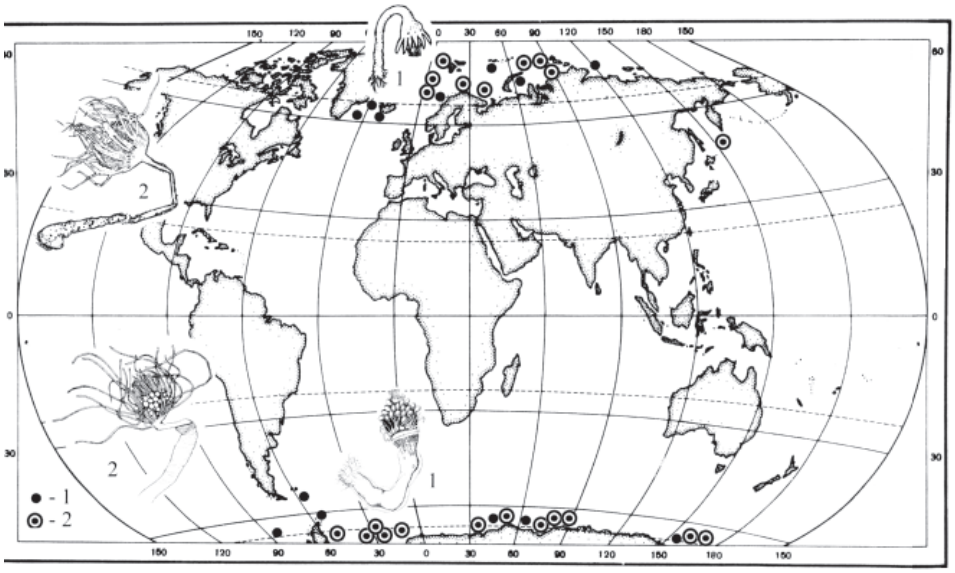

Рис. 2. Биполярное распространение родов *Gymnogonos* (1) и *Monocaulus* (2):

1 – в Северном полушарии – точки с видами – *G.crassicornis* и *G.obvolutus*, в Южном полушарии – с *G.ameriensis*; 2 – в Северном полушарии – точки с видами *M.groenlandica* и *M.glacialis*, в Южном полушарии – с *M.parvula* и *M.microrhiza*

тоже биполярное. Несмотря на отсутствие сведений об ископаемых находках представителей этого семейства, мы предполагаем, что и эту группу можно рассматривать как реликтовую. Расселение канделябрид могло происходить из Северного полушария в Южное в течение последних 65 млн лет (в палеоген-неогене), вероятно, по глубинам (у современных форм есть несомненная тенденция к обитанию на значительных глубинах). Факт, что фауна канделябрид в Южном полушарии несколько богаче, чем в Северном (9 против 6 видов *Candelabrum* и 3 против 2 *Monocoryne* соответственно) может свидетельствовать о том, что в Южном океане возник вторичный центр видообразования. Присутствие видов Candelabridae на шельфе Антарктики, где температуры от 0,5 до –1,9 °С, как и проникновение ряда видов этого семейства на мелководье высокой Арктики, – явления более позднего порядка. Примерно такие же рассуждения могут быть выстроены и в отношении двух родственных Candelabridae семейств – Rosalindiidae и Fabulosiidae (если последнее будет когда-нибудь признано валидным [17]). Первое из них включает один без сомнения биполярный род *Rosalinda* (4 вида), а второе семейство пока известно только из холодных вод Северного полушария (*Fabulosus kurilensis*), но ожидаемо, как представляется, и в Южном полушарии.

Во второй половине XX века сформировался новый аспект концепции биполярности, названный А.П.Андрияшевым «биономической биполярностью» [3]. В основу трактовки явления биономической, или экологической, биполярности положена идея Л.С.Берга [7] о преобразующем и отбирающем воздействии географического ландшафта на организмы. Иными словами, речь идет о сходстве абиотических факторов среды и о совокупности действия таких определяющих факторов на происхождение даже неродственных, но сходных морфологически видов и ценозов на разных полюсах земли [1, 18, 33].

Среди Medusozoa есть целый ряд видов, чьи ареалы могут обсуждаться как примеры экологической, или биономической, биполярности, несмотря на то, что до настоящего времени каждая из этих форм из Северного и Южного полушарий

рассматривалась как один вид. К таковым, скорее всего, следовало бы отнести *Monobrachium parasitum* – эпибионт на раковинах двустворчатых моллюсков. По последним данным [25], этот вид широко представлен в Арктике, но образует также весьма значительные поселения и в Антарктике, и в районах ряда субантарктических островов. В Арктике и северной Атлантике он заселяет раковины 4–5 видов моллюсков, в Антарктике – 6 видов и 10 видов в северном Пацифике. В каждой из названных акваторий виды моллюсков разные. Скорее всего, расселение гидроида шло независимо от субстрата. По мнению вышеназванных систематиков, возникновение биполярного ареала *M. parasitum* связано с миграцией из Южного океана в мезозое. Может рассматриваться и другая точка зрения, согласно которой различия между популяциями монобрахиумов Северного и Южного полушарий вполне объяснимы тем, что речь идет о весьма близких холодноводных видах (сюда же можно отнести и третий вид *Monobrachium antarcticum* Robins, 1972), морфологическое сходство между которыми можно объяснить спецификой паразитического существования их колоний на раковинах моллюсков. Ранее обсуждался другой пример, касающийся двух несомненно разных, но морфологически сходных видов *Hydractinia ingolfi* Kramp, 1932 (в Арктике) и *H. vallini* Jaederholm, 1926 (в Антарктике). Оба этих вида, возможно принадлежащие даже разным родам, обитают на разных видах одного семейства офиур, чем и объясняется сходство в морфологии их колоний [38] (более подробное изложение концепции биполярности и о том, как проявляется этот феномен у Medusozoa, можно прочесть в статье [33]).

Ранее было показано сходство по числу видов в доминирующих семействах гидрозойных таксоценов Командорских островов и субантарктических островов [33].

Исходя из сказанного выше, предлагается несколько иной взгляд на феномен биполярности распространения организмов:

Биполярность – широкое распространение одних и тех же, близкородственных или даже неродственных таксонов (видового, родового и семейственного уровней) флоры и фауны, которые характеризуются очень сходными морфологическими признаками и приурочены к сходным условиям среды в холодных и умеренных зонах и в холодных водах обоих полушарий.

Работа была проведена при поддержке «Уникальных Фондовых коллекций ЗИН РАН (УФК ЗИН, рег. № 2-2.20)» Роснаукой по Государственному контракту и в рамках выполнения Проекта № 11 «Провести комплексное изучение антарктической биоты» подпрограммы «Антарктика» ФЦП «Мировой океан».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андрияшев А.П.* О микрофлоре и фауне, связанной с антарктическим припайным льдом // Зоол. журн. 1967. Т. 46. Вып. 10. С. 1585–1593.

2. *Андрияшев А.П.* Общий обзор фауны донных рыб Антарктики // Тр. Зоол. инст. АН СССР. 1986. Т. 153. С. 9–45.

3. *Андрияшев А.П.* Развитие идей Л.С.Берга о биполярности морской фауны //Биология моря. 1987. № 2. С. 60–67.

4. *Беклемишев К.В.* Экология и биогеография пелагиали. М.: Наука, 1969. 291 с.

5. *Берг Л.С.* Биполярное распространение организмов и ледниковая эпоха // Изв. АН СССР. 1920. Т. 14. С. 273–302.

6. *Берг Л.С.* Биполярное распространение организмов и ледниковая эпоха // Климат и жизнь. М.: Географгиз, 1947. С. 128–155.

7. *Берг Л.С.* Закономерности образования органических форм. III. Закономерности географического порядка. 1. Преобразующая роль ландшафта. 2. Отбирающая роль ландшафта // Тру-

ды по теории эволюции. Номогенез или эволюция на основе закономерностей. Л.: Наука, 1977. С. 95–336.

8. *Бирштейн Я.А.* Глубоководные равноногие ракообразные (Crustacea, Isopoda) северо-западной части Тихого океана. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 214 с.

9. *Виноградов М.Е.* Вертикальное распределение океанического зоопланктона. М.: Наука, 1968. 339 с.

10. *Гептнер В.Г.* Общая зоогеография. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 548 с.

11. *Дерюгин К.М.* Космополитизм и биполярная теория // Фауна Кольского залива и условия ее существования. СПб.: Записки Имп. Акад. наук, 1915. Сер. 8. Т. 34. № 1. С. 124–141.

12. *Еськов К.Ю.* Континентальный дрейф и проблемы исторической биогеографии // Фауногенез и филоценогенез. М.: Наука, 1984. С. 24–92.

13. *Милейковский С.А.* Структура ареалов донных животных и роль пелагических личинок в фомировании ареала // Биология океана. Т. 1. Биологическая структура океана. М:. Наука, 1977. С. 262–266.

14. *Пастернак Ф.А.* Глубоководные морские перья (Octocorallia, Pennatularia) Алеутского желоба и залива Аляска // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1973. Т. 91. С. 108–127.

15. *Степаньянц С.Д.* Состав и некоторые особенности распределения сифонофор в Карибском море, Мексиканском заливе и сопредельных районах Атлантики (по материалам 14 рейса «Академик Курчатов») // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1975. Т. 100 С. 96–126.

16. *Степаньянц С.Д., Дианов М.Б.* Компьютерный подход к изучению морфологических и биологических особенностей сифонофоры Dimophyes arctica (Chun, 1897) // Тр. Зоол. ин-та РАН. 1997. Т. 269. С. 154–165.

17. *Степаньянц С.Д., Шейко О.В., Напара Т.О.* Fabulosus kurilensis gen. et sp.n. (Hydrozoa, Cnidaria) – новый гидроидный полип на шельфе Курильских островов // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1990. Т. 218. С. 5–17.

18. *Andriashev A.P.* Cryopelagic fishes of the Arctic and Antarctic and their significance in polar ecosystems // Antarctic ecology. N.Y., Acad. Press. 1970. P. 297–304.

19. *Bergh L.S.* Die Bipolar Verbreitung der Organismen und die Eiszeit // Zoogeographica. 1933. Bd 1. H 4. S. 449–484.

20. *Briggs J.C.* Antitropical distribution and evolution in the Indo-West Pacific Ocean // Syst. Zool. 1987. Vol. 36. № 3. P. 237–247.

21. *Darlington P.J.* Biogeography of the Southern End of the World. Cambridge: Harward University Press, 1965. 276 p.

22. *Darwin Ch.* On the origin of species by means of natural Selection. London: John Murray, 1859. 524 p.

23. *Dunbar M.J.* The relation between oceans // Zoogeography and diversity in Plankton. Utrecht: Bunge Scientific Publ., 1979. P. 112–125.

24. *Hewitt Ch.L., Goddart J.H.R.* A new species of large and highly contractile hydroid in the genus Candelabrum (Hydrozoa: Anthoathecatae) from southern Oregon. USA // Canad. Journ. Zool. 2001. Vol. 79. P. 2280–2288.

25. *Jarms G., Muchlenhardt-Siegl U.* Monobrachium parasitum (Cnidaria: Hydrozoa) epizoic on Antarctic bivalves and its bipolarity // Zool. Verhandel. Leiden, 1998. Vol. 323. P. 125–139.

26. *Murray J.* On the deep and shallow-water marine fauna of the Kerguelen-Region of the Great Southern Ocean // Trans. Roy Soc. Edinburg. 1896. Vol. 38. № 2. 494 p.

27. *Ortmann A.E.* Über «Bipolarität» in der Verbretung mariner Thiere, 1897. Bd 9. H. 4. P. 571–595.

28. *Pfeffer G.* Versuch Über die erdgeschichtliche Entwickelung der jetzigen Verbreitungsverhältnisse unserer Tierwelt. Hamburg. Friederichsen, 1891. 62 p.

29. *Ross G.A.* Voyage of discovery and research in the Southern and Antarctic regions during the Years 1839–1943. London, 1847. Vol. 1. 447 p.

30. *Segonzac M., Vervoort W.* First record of the genus Candelabrum (Cnidaria, Hydrozoa, Athecata) from the Mid-Atlantic Ridge: a description of a new species and a review of the genus // Bull. Mus. Natl. Hist Nat. Paris, 1995. 4 ser. Vol. 17. № 1–2. P. 31–64.

31. *Stepanjants S.D.* Hydrozoa of the Eurasian Arctic Seas // The Arctic Seas. Climatology, Oceanography, Geology, and Biology. N.Y.: Van Norstrand Reynhold Company, 1989. P. 397–430.

32. *Stepanjants S.D., Christiansen B.O., Svoboda A., Anokhin B.A.* The genus Monocoryne (Hydrozoa, Capitata): peculiarities of morphology, species composition, biology and distribution // Sarsia. 2003. Vol. 88. P. 97–106.

33. *Stepanjants S.D., Cortese G., Kruglikova S.B., Bjorklund K.R.*. A review of bipolarity concepts: History and examples from Radiolaria and Medusozoa (Cnidaria) // Mar. Biol. Res. 2006. Vol. 2. P. 200–241.

34. *Stepanjants S.D., Svoboda A.* Redescription of Gymnogonos ameriensis (Stepanjants, 1979) and comments on other species of the genus Gymnogonos (Cnidaria, Hydrozoa: Corymorphidae, Corymorphinae) // Zoosyst. Ross. 2001. Vol. 9. P. 247–252.

35. *Stepanjants S.D., Svoboda A.* Revision of the Gymnogonos (Anthoathecata, Capitata, Corymorphidae) with the description of the new species from the Northern Pacific // Journal of the Marine Biological Association of the UK. (in press).

36. *Svoboda A., Stepanjants S.D.* Redescription of two Antarctic Corymorphidae species and the reestablishment of the genus Monocaulus (Cnidaria: Hydrozoa) // Marine Ecology. 2001. Bd 22, № 1–2. P. 53–70.

37. *Svoboda A., Stepanjants S.D., Ljubenkov J.* Genus Bouillonia (Cnidaria: Hydrozoa: Athecata). Three species from the northern and Southern hemispheres, with discussion on bipolar distribution of this genus // Zool. Mededl. Leiden, 2006. P. 185–206.

38. *Svoboda A., Stepanjants S.D., Smirnov I.S.* Two polar Hydractinia species (Cnidaria) Epibiotic on two closely related brittle stars (Echinodermata): an example of a taxonomic and ecological Bipolarity // Antarctic Communities. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. P. 22–25.

39. *Theel H.* Report on the Holothuroidea. Part II. Voyage of H.M.S Challenger. Zoology. 1886. Vol. 14. 290 p.

S.D.STEPANJANTS

CONCEPTION OF THE BIPOLAR DISTRIBUTION OF THE ORGANISMS: ORIGIN AND MODERN VIEWS, ON THE MEDUSOZOA EXAMPLE

L.Bergh summarized different interpretations and meanings concerning BIPOLARITY concepts, and, as result, he expanded the next classical interpretation of bipolarity: «Bipolarity is an interrupted distribution of identical or closely related species (or higher taxa level) of flora or fauna in polar, temperate or subtropical zones of both hemispheres, characterized by their absence in tropics».

Proceeding from the Ch.Darwins' statement that some plants species typical for the temperate zones of the plains of Europe, southern Australia and New Zealand, are known in high-mountains areas of tropics, Bergh concluded that it should be possible to characterize the presence and distribution of temperate forms in the deep cold water of the tropical and subtropical zones as bipolar species. Analysis of distribution peculiarities of several Medusozoa (Cnidaria) taxa allows us, following Bergh, to offer some other interpretation of bipolarity phenomenon.

Bipolarity is wide distribution of either the same, or closely related, or even unrelated taxa at the species and higher levels of flora and fauna having similar morphological characters and inhabiting similar environments of the cold zones or cold waters of both hemispheres. At present 23 species, 32 genera and 5 families of Medusozoa could be named as bipolar.