

ФАУНА ФОРАМИНИФЕР АНТАРКТИКИ*д-р биол. наук В.И.МИХАЛЕВИЧ**Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, e-mail: mikha@JS238.spb.edu*

Вокруг материка Антарктида к югу от антарктической конвергенции (в собственно антарктических водах) известно 112 видов донных фораминифер. Изучены особенности их географического и вертикального распространения на шельфе и в верхней части батиметрической зоны на континентальном склоне. Максимумы видового разнообразия и численности, на современном этапе изученности, установлены для глубин 189–300 и 1500–2300 м. Прослежено влияние глубины, температуры и других факторов среды на особенности распространения видов антарктических фораминифер.

Ключевые слова: фораминифера, Антарктика, история изучения, фауна, распространение, вертикальное распределение, зависимость строения раковины от факторов внешней среды.

Фауна фораминифер Антарктики до сих пор исследована недостаточно. Несмотря на значительное число имеющихся работ по изучению этой группы одноклеточных животных, начиная с XIX в. [5, 7–8, 10–12, 14–19, 21–26, 29, 31–40] все эти работы затрагивали небольшие районы Южного океана, иногда лишь отдельные станции. Районы исследования были разбросаны, и вся акватория оказывалась исследованной очень неравномерно, что затрудняло получение общей картины. Данные, полученные до середины и даже вплоть до конца XX в., были основаны на очень широком понимании вида предшествующими исследователями и требовали проведения систематической ревизии. Большинство антарктических видов относили к описанным ранее видам из Северной Атлантики и Тихого океана. Лишь в работе Саидовой [5] была проведена ревизия некоторых антарктических видов и выделен ряд эндемичных для Антарктики таксонов. Выводы о распространении видов, базирующиеся на прежних данных, отличаются от тех, которые получены на основе современной таксономической концепции. Результаты данной работы основаны на глубокой таксономической ревизии видовой и родовой принадлежности встреченных в Южном океане форм.

В статье по возможности обобщен материал предшествующих исследователей, а также материал, обработанный автором, в который вошли данные со 132 станций САЭ (преимущественно сборы судов «Обь» в 1956–1972 гг., «Академик Федоров» 1990), водолазные сборы Е.Н.Грузова и А.Ф.Пушкина в 1965–1966 гг., А.Ф.Пушкина в 1989 г. и сборы ледокола «Поларштерн» в 1996 и 2000 гг. Эти материалы охватывают все три сектора Антарктики: Атлантический, Индоокеанский, Тихоокеанский и наиболее подробно моря Моусона и Уэдделла, данные по которым нами уже частично опубликованы [2, 27, 28]. Изученные пробы были собраны с глубин от 0 до 2315 м. Район исследования в данной работе ограничен зоной антарктической конвергенции. В сборах из морей Моусона и Уэдделла все особи были живыми и содержали цитоплазму, которая часто выступала из устья наружу. Всего в пределах исследуемой зоны на шельфе и в верхней части батиметрии было выявлено, определено и изучено 112 агглютинированных и известковых видов фораминифер.

Изученные нами материалы, а также многие опубликованные по фауне фораминифер Южного океана данные позволяют выяснить некоторые общие закономерности их распространения в водах Антарктики.

Гидрологические условия этой акватории, характер водных масс, их температура, уровень границы растворения карбонатов проанализированы в ряде работ [7, 19, 23, 29], и поэтому нет необходимости освещать их здесь подробнее. Несмотря на то, что распределение водных масс на шельфе и склоне, температуры и характер течений вокруг Антарктиды подвержены некоторым локальным изменениям, они имеют и некоторые общие черты. Положение границы растворения карбонатов наиболее высокое в море Росса: согласно Филону [13], эта граница находится на глубине 300–400 м, а по данным Милама и Андерсена [29], у берега Земли Адели и Георга V она поднимается до 243 м. Но иногда даже в этом районе ее положение смещается до обычных 550–587 м, по данным Кеннета [19] и Милама и Андерсена [29]. Наиболее изменчивые параметры солёности/температуры отмечены на прибрежном шельфе в периоды таяния льдов. Истончение льда ведет к более высоким скоростям фотосинтеза, что, в свою очередь, приводит к снижению концентрации углекислого газа и, соответственно, к понижению границы растворения карбонатов [32]. Тем не менее, несмотря на нестабильность концентрации карбоната кальция на малых глубинах вокруг континента, первый уровень границы этого растворения находится, в среднем, на глубине 500–550 м, иногда опускаясь и до 700 м. Так, в море Уэдделла и даже в море Росса ее сезонное погружение доходило до 755 м [32]. Второй уровень этой линии располагается на глубине 3500–4000 м. Уровень границы растворения карбонатов оказывает большое влияние на распространение фораминифер с известковой раковиной и не влияет на распространение агглютинированных (по крайней мере тех из них, у которых песчинки, включенные в стенку раковины, скреплены не известковым, а органическим цементом).

Бернхард [9] показал зависимость распространения сообществ песчаных и известковых фораминифер от характера грунта. Некоторые случаи такой зависимости отмечены и другими авторами [29, 32]. В двух последних работах было также показано, как концентрация карбоната кальция ограничивает распространение известковых фораминифер на шельфе западной части моря Росса. Андерсен [7] показал сходный характер влияния концентраций углекислого газа и положения линии границы растворения в море Уэдделла, где известковая шельфовая фауна фораминифер распространена в восточной части моря. Также объясняли это явление Пфлюм [34] и МакНайт [25]. Однако другие авторы [20, 29, 32] считают, что связать распространение фораминифер с каким-либо одним фактором окружающей среды и выделить доминирующий фактор едва ли возможно. Милам и Андерсон [29] показали, что сообщества фораминифер с преобладающими агглютинированными видами или с преобладающими известковыми на шельфе в восточной и западной частях моря Росса обитают в водных массах, имеющих одинаковые параметры. Из наших данных, так же как и из данных некоторых других исследований, вытекает, что определяющим фактором, влияющим на вертикальное распространение видовых комплексов фораминифер в Антарктике, является диапазон глубин, на которых они обитают.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Глубина, как определяющий фактор распространения фораминифер, в свою очередь связана с характером водных масс и температурами.

Из всех материалов, имевшихся в нашем распоряжении, наиболее богатый был представлен пробами из моря Уэдделла, одного из наиболее неприступных районов Мирового океана. Сейчас этот район, благодаря экспедициям немецкого ледокола «Поларштерн», становится одним из наиболее исследованных во всей Антарктике.

Граница шельфа проходит в Антарктике по большей части на глубине 500 м, поднимаясь до 350 м на шельфе антарктических островов. Такая значительная глубина шельфа связана с погруженным характером и крутизной подводной части антарктического материка. Но все же максимальное количество как числа ви-

дов, так и обилия особей в пробе и в Восточной, и в Западной Антарктике мы наблюдали на глубине 180–300 м. Преобладают следующие виды: недавно описанный *Saccamina basispiculata* Michalevich, Pronina, Nestell, 2000, *Tholosina laevis*, *Psammophax consociata*, *Thuramina antarctica*, *Th. protea*, *Pseudonodosinella margaritaria margaritaria*, *Pauciloculina (Labrospira, Cribrostomoides) antarctica*, *Cornuspira antarctica*, *Cornuspiroides lacunosus*, *Planispirinoides antarcticus*, *Pyrgo peruvianum*, *P. sarsii*, *P. latum*, *Pyrgoella sphaera*, *Cruciloculina subvalvularis*, *Lenticulina antarctica*, *Glandulina antarctica*, *Cibicides antarcticus*, *Ehrenbergina glabra*, *Anticleina (Globocassidulina) biora*, *Cassidulinoides parkerianus*, *Angulogerina (Trifarina) earlandi*, *Buccella antarctica*. Они составляют характерную группу видов шельфа Антарктики. Большинство из них имеют циркумполярноантарктическое распространение. Преобладание грубого обломочного материала в грунте и наличие сильных придонных течений, богатых детритом, благоприятны для обитания прикрепленных форм, таких как *Tholosina laevis*, *Th. vesicularis*, *Dendrophrya erecta*, *Pseudowebbinella sp* и некоторых других. В наиболее мелководных частях шельфа у края континента, на глубинах, не превышающих 50 м, фауна существенно беднее и представлена всего 10–12 видами. Наиболее обычные среди них *Psammophax consociata*, *Pauciloculina antarctica*, *Planispirinoides antarcticus*, *Lenticulina antarctica*, *Glandulina antarctica*, *Cibicides antarcticus*, *Ehrenbergina glabra*, *Anticleina (Globocassidulina) biora*, *Cassidulinoides parkerianus*. В наших материалах они встречены в морях Уэдделла, Дейвиса, Моусона и Космонавтов, а также во многих других местах на станциях всех трех секторов Антарктики. Они упоминаются почти во всех работах по антарктическому шельфу. Их циркумполярноантарктическое распространение в этой суровой области объясняется однообразием условий обитания, в которых преобладают самые низкие отрицательные температуры (до –1,9 °С), циклоническими прибрежными круговоротами и длительным периодом изоляции от других шельфовых фаун. Все эти виды являются эндемиками Антарктики или Субантарктики.

Другая характерная черта шельфовой фауны фораминифер Антарктики – подъем на необычно мелкие для них глубины значительного числа глубоководных и холодноводных видов, распространенных в других океанах лишь в батиальной и абиссальной зонах и в районах апвеллинга, таких как *Adercotryma glomerata*, *Quinqueloculina venusta*, *Pyrgoella sphaera*, *Spiroloculina pusilla* и некоторых других. Низкие температуры придонной водной массы антарктического шельфа (как уже упоминалось – до –1,9 °С) позволяют им выживать на несвойственных для них небольших глубинах. В средней части шельфа максимальное число видов в одной пробе достигало 60–70. Полимиксность биоценозов не позволяла выделить лидирующие формы.

Ниже 500–700 м шельф обрывается и начинается верхняя часть склона. Его фауна представлена сообществами, переходными от фауны шельфа к фауне склона. Здесь обильно представлены милиолиды, *Angulogerina (Trifarina) angulosa* и некоторые агглютинированные виды. Здесь также господствуют придонные прибрежные круговороты и в фауне обнаруживается много видов, общих для всех трех секторов Антарктики. Идентичные агглютинированные виды были найдены в депрессиях шельфа и в море Уэдделла и в море Росса [29]. Данные о сходстве фауны моря Уэдделла и восточноантарктической фауны имеются и для отдельных других групп беспозвоночных животных [6].

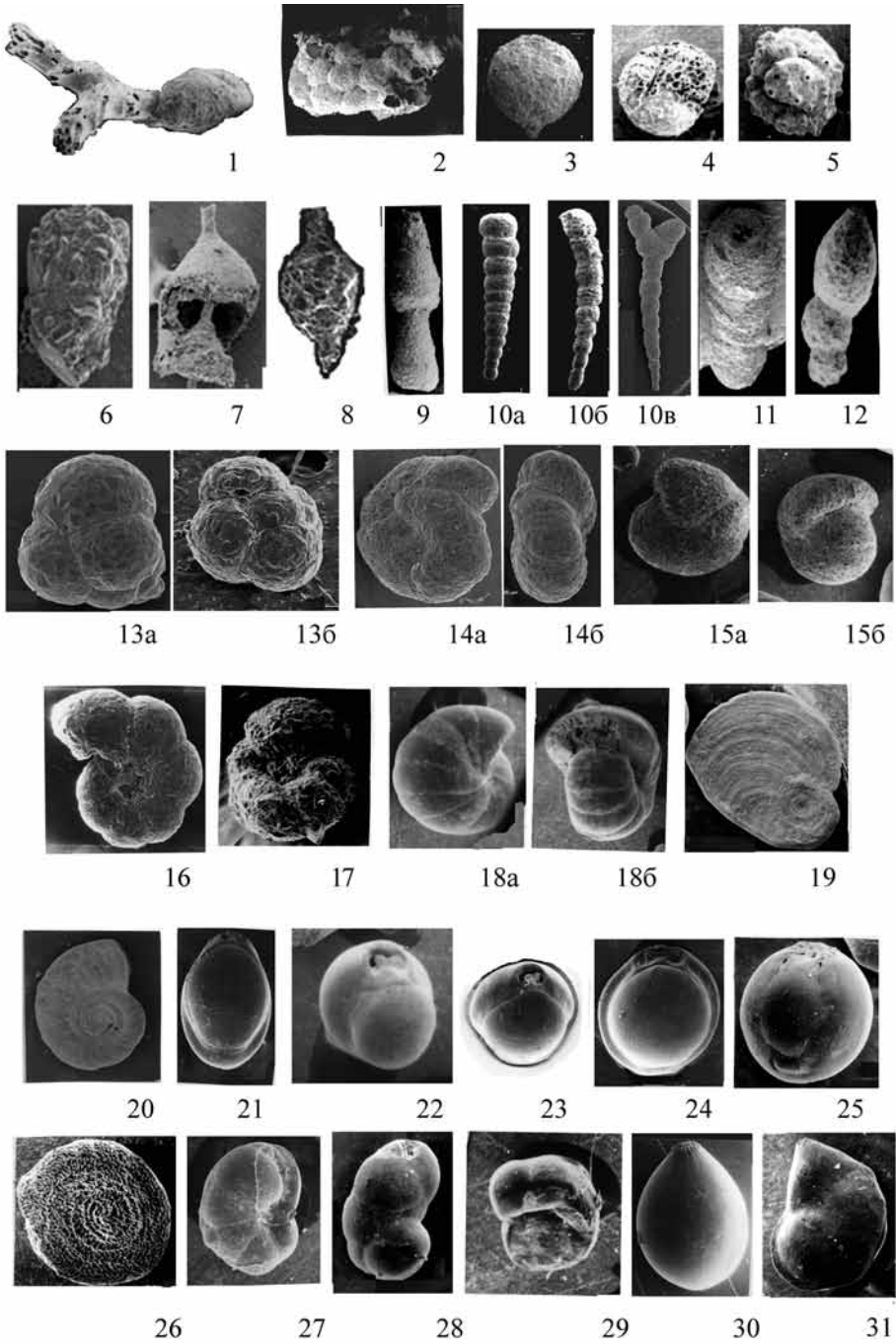
Следующий максимум видов фораминифер отмечен нами в верхней части батиальной зоны на глубине 1500–2300 м, где число видов на отдельной станции было 15–20 либо менее пятнадцати. Наиболее характерные виды этой верхней подзоны батиальной зоны следующие: *Rhabdammina antarctica*, *Hyperammina elongata*, *Pilulina jeffreysii*, *Hormosina globulifera*, *H. normani*, *Nodosinum gaussicum*, *Pseudonodosinella antarctica*, *Ammodiscus antarcticus*, *Cribrostomoides antarcticus*, *Cyclammina orbicularis asellina*, *C. pusilla antarctica*, *Ammobaculites echinatus*, *Eggerella bradyi antarctica*, *Alabaminella widdelensis profundus*, *Alabaminoides exiguus surtidus*, *Oridorsalis tenerus*,

Ioanella tumidula antarctica, *Cibicoides wuellerstorfi antarcticus*, *Sphaeroidina bulloides quinqueloba*. На этих глубинах наиболее богатая фауна отмечена в Тихоокеанском секторе, но большинство из перечисленных характерных здесь видов также обитают вокруг всего материка. Температуры на этой глубине более высокие ($-0,5^{\circ}\text{C}$) за счет смешения холодных полярных вод с более теплыми глубинными циркумполярными водами (антарктические промежуточные водные массы). В тех случаях, когда в этом районе при смешении преобладают холодные воды, пришедшие с шельфа, в пробах доминируют агглютинированные виды *Pseudonodosinella margaritaria elongata*, *Cyclammina orbicularis asellina*, *C. pusilla antarctica*. Некоторые виды встречаются и на шельфе, и в верхней батимальной зоне: *Hormosinella distans*, *Pauciloculina antarctica*, *Nonionella antarctica*, *Pullenia antarcticaensis*, *Anticleina biora*.

Многие шельфовые виды (такие, как *Pyrgo murrhinum*, *P. patagonicum*, *P. blongus*, *P. vesperilio*, *P. peruvianum*, *P. lateoralis*, *Sigmoinea obesa*) не встречены в рассматриваемом районе глубже 621 м. Лишь эврибатная *Pyrgoella sphaera* отмечена в наших материалах кроме шельфа еще и на глубине 1586 м, а *Planispirinoides antarcticus* был найден на не характерной для него глубине 2315 м.

При изучении этого обширного материала нам не удалось выявить какой-либо зависимости донной фауны фораминифер от типа грунта. В некоторых немногочисленных случаях в образцах присутствовали только виды с агглютинированной раковиной. Так, на станции НЭС «Академик Федоров», 1990, расположенной несколько восточнее ледника Лазарева, на глубине 380 м обитали только агглютинированные виды (*Psammosphaera parva*, *Hormosinella (Reophax) distans antarctica*, *Conotrochammina antarctica* и некоторые другие); в желобе залива Алашеева обнаружена только *Miliammina oblonga*, так как в таких формах рельефа фораминиферная фауна всегда чрезвычайно бедна вследствие идущих здесь процессов растворения; на одной из станций в море Космонавтов на глубине 620 м была обнаружена только *Rhabdammina antarctica*. Известковая фауна также полностью отсутствовала на двух станциях ледокола «Поларштерн», 1996 г.: на станции № 18 на глубине 1704 м между Весткап и Хэллей ($21^{\circ}29'$ в.д.) и станции у мыса Норвегии ($14^{\circ}18'$ в.д.), на глубине 622 м. На первой были встречены лишь *Rhabdammina antarctica*, *Saccammina basispiculata*, *Hormosina normani* и *Cyclammina orbicularis asellina*, на второй лишь *Rhabdammina sp.*, причем только в одной из трех проб этой станции, в двух остальных пробах известковые фораминиферы были обнаружены. Присутствие известковых фораминифер на большинстве из изученных нами станций в море Уэдделла и море Моусона объясняется, по-видимому, более высокой устойчивостью к карбонатному растворению раковин у живых особей, чем у пустых раковин, последние растворяются более быстро. Этот факт подтверждает наблюдения Маккензена с соавторами [23], отметивших заметную разницу в составе живых популяций и отмерших сообществ в море Уэдделла. В изученных нами материалах обращает на себя внимание чрезвычайно обилие различных родов милиолид, представленных многочисленными видами в большом количестве экземпляров. Возможно, высокомагнезиальный состав их известковых раковин более устойчив к процессам растворения, чем раковины других крупных таксонов фораминифер (нодозарииды, спириллиниды, роталииды). Живые организмы воспринимают воздействие факторов окружающей среды комплексно, суммируя их эффект, и отвечают комплексно, а не на каждый отдельный фактор. Поэтому их реакция отличается от реакции пустых раковин.

Одним из важнейших факторов, влияющих на распространение фораминифер, является трофический фактор. Вероятно, неравномерное распределение органического вещества влияет и на пятнистое распространение комплексов фораминифер в одних и тех же гидрологических условиях. Однако, поскольку в нашем распоряжении не было данных о распределении органики в изученных нами районах, установить более точную зависимость распределения фораминифер от этого фактора не представлялось возможным.



1. *Tholosina vesicularis* (Brady) (×20), прикрепленный экземпляр, «Поларштерн», 1996, станция 24.
2. *Sorosphaera confusa* Brady (×30), «Поларштерн», 1996, станция 24.
3. *Saccamina basispiculata* Mikhalevich, Pronina et Nestell (×15), «Поларштерн», 1996, станция 26.
4. *Thuramina reticulata* Pearcey (×30), «Поларштерн», 1996, станция 24.
5. *Thuramina protea* Earland (×30), «Поларштерн», 1996, станция 24.
6. *Psammophax consociata* Rhumbler (×10), «Поларштерн», 1996, станция 2.
7. *Ginesina guttifera* (Brady) (×50), «Обь», станция 829.
8. *Hormosinella distans antarctica* (Saidova) (×100), «Поларштерн», 1996, станция 24.
9. *Pseudonodosinella margaritaria elongata* Saidova (×10), «Поларштерн», 1996, станция 24.
10. *Pseudonodosinella margaritaria margaritaria* Saidova (×12): а – мегалосферическая форма, б – микросферическая форма, в – микросферическая форма, раздвоенная на конце, «Поларштерн», 1996, станция 24.
11. *Nodosinum gausaicum* Rhumbler (×10), «Поларштерн», 1996, станция 30.
12. *Reophax subfusiformis* Earland 1933 (×18), мегалосферическая форма, «Поларштерн», 1996, станция 24.
13. *Conotrochammina antarctica* Saidova (×250): а – вид сбоку, б – вид со стороны устья, «Обь», станция 8.
14. *Recurvoides contortus* Earland 1934 (×130): а – вид сбоку, б – вид со стороны устья, «Обь», станция 354.
15. *Cribrostomoides antarcticus* Saidova 1975 (×25): а – вид сбоку, б – вид со стороны устья, «Поларштерн», 1996, станция 30.
16. *Pauciloculina antarctica* (Saidova) (×150), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
17. *Haplophragmoides umbilicatum* Pearcey (×30), «Поларштерн», 1996, станция 30.
18. *Cyclammina orbicularis asellina* Rhumbler (×30): а – вид сбоку, б – вид со стороны устья, «Поларштерн», 1996, станция 30.
19. *Cornuspiroides expansus* Chapman (×12), «Поларштерн», 1996, станция 2.
20. *Cornuspiroides lacunosus* (Brady) (×20), «Поларштерн», 1996, станция 14.
21. *Pyrgo oblongus d'Orbigny* (×150), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
22. *Planispirinoides antarcticus* Saidova (×16), «Поларштерн», 1996, станция 2.
23. *Pyrgo peruvianum* (d'Orbigny) (×70), «Поларштерн», 1996, станция 24.
24. *Pyrgo vespertilio* (Schlumberger) (×20), «Обь», 1956, станция 79, глубина 900 м.
25. *Pyrgoella sphaera* (d'Orbigny) (×15), «Поларштерн», 1996, станция 5.
26. *Spirillina plana* Wiesner (×70), «Поларштерн», 1996, станция 24.
27. *Anticleina biora* (Crespin) (×200), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
28. *Cassidulinoides parkerianus* (Brady) (×250), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
29. *Cibicides antarcticus* (Saidova) (×24), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
30. *Glandulina antarctica* Parr (×160), водолазные сборы А.Ф.Пушкина в море Моусона, оазис Бангера, залив Рыбий хвост.
31. *Lenticulina antarctica* Parr (×35), «Поларштерн», 1996, станция 24.

Можно отметить некоторые общие черты, характерные для фауны фораминифер Антарктики в целом. Это, прежде всего, высокая степень ее эндемизма. Она значительна не только для шельфовых сообществ, но и для сообществ батиальной зоны и может достигать 35,7 % от общего числа видов фораминифер. На шельфе на глубине 2–50 м она может иногда достигать 80 %. Даже для такой пластичной группы, как милолиды с большим числом эврибатных видов эта величина может составлять 24 %. Все эти данные получены на основе нового таксономического подхода к пониманию вида у фораминифер, тщательной ревизии антарктических видов, сравнения их с близкими видами из других акваторий Мирового океана, выделения новых антарктических видов [1–5, 27–28, 30]. Даже если опираться на списочный состав фораминифер этого района в работах вплоть до середины и даже конца XX в., когда понимание вида у фораминифер было более широким, процент антарктических эндемиков был бы ниже, но все равно более высоким, чем в других географических областях.

Во-вторых, многие виды антарктических фораминифер отличаются гигантскими для фораминифер размерами. Обычно средний размер раковин у фораминифер всего 0,5 мм. Здесь же величина многих раковин достигает нескольких мм в диаметре или длине и даже 15 мм (*Pseudonodosinella margaritaria margaritaria*). Раковины от 1 до 4 мм весьма обычны (*Glandulina antarctica* – 1 мм, многие виды *Pyrgo* и *Cornuspiroides* – 3–4 мм). Виды тех же родов в других районах в несколько раз мельче.

В-третьих, для многих видов можно отметить широкий вертикальный диапазон их распространения. Так, *Hormosinella distans antarctica*, *Pauciloculina antarctica*, *Conotrochammina antarctica*, *Nonionella antarctica*, *Pullenia antarcticaensis*, *Anticleina biora* и многие другие виды встречаются на шельфе и в верхней части батиальной зоны. Возможно, это явление можно объяснить значительной крутизной шельфа, а также однообразием условий с небольшим перепадом температур и относительной однородностью других гидрологических характеристик. Тем не менее между сообществами донных фораминифер шельфа, склона и батиальной зоны границы выражены отчетливо.

В-четвертых, следует отметить обилие циркумполярноантарктических видов и на шельфе, и на склоне.

В-пятых, специфичность и различия фаун шельфа и склона возрастают с глубиной. Эта картина противоположна той, что обычно наблюдается в других океанах, когда наиболее разнообразной является как раз фауна шельфов и богатство и ее разнообразие убывают с глубиной. Это явление, по-видимому, объясняется долгой изоляцией антарктической шельфовой фауны, а также довольно сильным влиянием глубинных вод всех трех океанов на фауну батиальной зоны в каждом из антарктических секторов.

В-шестых, можно отметить выход глубоководных видов, обитающих в разных океанах на антарктический шельф и в верхнюю батиальную зону.

В-седьмых, сообщества здесь чаще всего полимиксные, богатые и количественно, и качественно, возможно на их характере сказываются обилие грубых неотсортированных осадков и отсутствие значительного распреснения (в связи с отсутствием речного стока).

В-восьмых, бросается в глаза пестрое, пятнистое распределение видов и сообществ на шельфе, особенно в его верхней части, и в то же время повторяемость донных биотопов вокруг Антарктического континента.

В-девятых, обращает на себя внимание обилие видов одного рода в каждом сообществе, например в родах *Rhabdammina*, *Tholosina*, *Thurammina*, *Textularia*, *Reophax*, *Pyrgo*, *Triloculina*. Очень характерен пример с родом *Pseudonodosinella*. Подвиды *Pseudonodosinella margaritaria* приобрели отли-

чия не только от глубоководного тихоокеанского вида *P. nodulosa* (к которому его относили ранее), но также и от антарктического глубоководного вида *P. antarctica*. Оба антарктических подвида *P. margaritaria* (*P. margaritaria margaritaria* и *P. margaritaria elongata*) приспособились к жизни на разных глубинах – первый из них более мелководный.

И, наконец, в-десятых, для антарктических сообществ донных фораминифер характерно обилие и часто преобладание агглютинированных форм по сравнению с секреторными известковыми, что может быть связано с низкими придонными температурами и недонасыщенностью вод карбонатом кальция. В этой связи интересно отметить преобладание среди известковых форм милиолид, отличающихся повышенным содержанием магния в стенке их раковин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михалевич В.И. Возрастная изменчивость антарктических видов рода *Trochammina* Parker et Jones и ее значение для систематики подсемейства Trochammininae (Foraminifera) // Биологические исследования Советских антарктических экспедиций (1955–1958). Вып. 5. Исследования фауны морей. Т. 11 (IX). Л., Наука, 1972. С. 5–40.
2. Михалевич В.И. Фораминиферы (*Foraminifera*) залива Рыбий хвост // Информ. бюл. САЭ. 1991. № 116. С. 27–37.
3. Михалевич В.И., Воронова М.Н. О систематическом положении рода *Pelosina* (*Xenophiophoria*) // Зоол. журнал. 1999. Т. 78. № 2. С. 133–141.
4. Михалевич В.И., Пронина Г.П., Нестелл М. Новый антарктический вид *Saccammina basispiculata* sp. nov. и его положение в системе фораминифер // Междунар. Конгресс – 2000 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». СПб., 2000. Т. 1. № 1. С. 184–187.
5. Саидова Х.М. Бентосные фораминиферы Тихого океана. М.: Институт океанологии им. П.П.Ширишова. 1975. Т. 1. С. 3–585. Т. 2. С. 291–586. Т. 3. С. 587–875.
6. Сиренко Б.И., Смирнов, И.С., Андрияшев А.П. Зоогеографические исследования в Антарктике: итоги и перспективы // Zoogeographical research in Antarctic region: results and prospects. Scientific council on the study, protection and rational use of the animal world. СПб.: ЗИН РАН, 1999. С. 61–65. (In Russian and English).
7. Anderson J.B. Ecology and distribution of the foraminifera in the Weddell Sea of Antarctica // Micropaleontology. 1975. Vol. 21. P. 69–96.
8. Anderson J.B. Factors controlling CaCO₃ dissolution in the Weddell Sea from foraminiferal distribution patterns // Marine Geology. 1975. Vol. 19. P. 315–332.
9. Bernhard J.M. Foraminiferal biotopes in Explorers Cove, Antarctica // J. Foram. Res. 1987. Vol. 17. № 4. P. 286–297.
10. Brady H.B. Report on the foraminifera dredged by H.M.S. Challenger, during the years 1873–1876 // Report on the Scientific Results of the Voyage of the H.M.S. Challenger during the years 1873–1876 // Zoology. 1884. Vol. 9. P. 1–148.
11. Earland A. Foraminifera. Pt. II. South Georgia // Discovery reports. 1933. Vol. 7. P. 27–138.
12. Earland A. Foraminifera. Pt. III. The Falklands sector of the Antarctic (excluding South Georgia) // Discovery reports. 1934. Vol. 10. P. 1–208.
13. Earland A. Foraminifera. Pt. IV. Additional records from the Weddell Sea sector from material obtained by the S.Y. «Scotia» // Discovery reports. 1936. Vol. 13. P. 1–76.
14. Echols R.J., Kennett J.P. Distribution of foraminifera in the surface sediments // V.C. Bushnell (ed.), Marine sediments of the Southern Ocean // Antarct. Map. Folio Ser., 17. Am. Geogr. Soc., N.Y. 1973. P. 13–17.
15. Fillon R.H. Late Cenozoic foraminiferal paleoecology of the Ross Sea, Antarctica // Micropaleontology. 1974. Vol. 20. № 2. P. 129–151.
16. Finger K.L., Lipps J.H. Foraminiferal decimation and repopulation in an active volcanic caldera, Deception Island, Antarctica // Micropaleontology. 1981. Vol. 27. № 2. P. 11–139.

17. *Heron-Allen E., Earland A.* Foraminifera. Pt. I. The ice free area of the Falkland Islands and adjacent seas // *Discovery Reports*. 1932. Vol. 4. P. 291–460.
18. *Heron-Allen E., Earland A.* Protozoa. Pt. II. Foraminifera. British Antarctic («Terra Nova») Expedition, 1910 // *British Mus. Nat. Hist. Zool.* 1922. Vol. 6. P. 25–208.
19. *Kennet J.P.* New Foraminifera of the Ross Sea, Antarctica // *Contr. Cushman Found. Foraminif. Res.* 1967. Vol. 18. № 3. P. 133–135.
20. *Kennet J.P.* The fauna of the Ross Sea. Pt. 6. Ecology and distribution of Foraminifera // *N.Z. Depart. Sci. and Industrial Res. Bull.* 1968. № 186. P. 1–47.
21. *Lipps J.A., Delaca T.E., Krebs W., Stockton W.* Shallow-water foraminiferal studies, Antarctic Peninsula, 1971–1972 // *Antarct. J. US.* 1972. Vol. 7. № 4. P. 82–83.
22. *Mackensen A., Douglas R.G.* Down-core distribution of live and dead deep-water benthic foraminifera in six cores from the Weddell Sea and the California Borderland // *Deep-Sea Res.* 1989. Vol. 36. № 6. P. 879–900.
23. *Mackensen A., Grobe H., Kuhn G., Fütterer D.K.* Benthic foraminiferal assemblages from the Eastern Weddell Sea between 68 and 73 S: Distribution, ecology and fossilization potential // *Marine Micropaleontol.* 1990. Vol. 16. № 3/4. P. 241–283.
24. *Majewski W.* Benthic foraminiferal communities: distribution and ecology in Admiralty Bay, King George Island, West Antarctica // *Polish Polar Research.* 2005. Vol. 26. № 3. P. 159–214.
25. *McKnight W.M.* The distribution of Foraminifera off parts of the Antarctic Coast // *Bull. Amer. Paleontol.* 1962. Vol. 44. № 201. P. 65–157.
26. *Mead G.A., Kennett J.P.* The distribution of recent benthic foraminifera in the polar front region // *Marine Micropaleontol.* 1987. Vol. 11. № 4. P. 343–360.
27. *Mikhalevich V.I.* Foraminifera. (List of species) // Biodiversity of the Weddell Sea: macrozoobenthic species (demersal fish included) sampled during the expedition ANT XIII/3 (EASIZ I) with RV «Polarstein» // *Reports on Polar Research.* 2000. Vol. 2. P. 8–15.
28. *Mikhalevich V.I.* The peculiarities of the distribution of the Antarctic Foraminifera // *The Third International Congress «Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology»*, Sept. 1–6, 2002. Austria, Vienna, 2002. P. 143–145.
29. *Milam R.W., Anderson J.B.* Distribution and ecology of recent benthonic foraminifera of the Adelie-Georg V continental shelf and slope // *Mar. Micropal.* 1981. Vol. 6. P. 297–325.
30. *Nomura R.* Cassidulinidae (Foraminiferida) from the Eastern part of the Lutzow-holm Bay, Antarctica // *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan.* 1984. Vol. 136. P. 492–501.
31. *Orbigny A. d'* Voyage dans l'Amérique meridionale – Foraminiferes. Vol. 5. Pt. 5. Paris et Strasbourg: P. Bertrand. 1839. 81 p.
32. *Osterman L.E., Kellog T.B.* Recent benthic foraminiferal distributions from the Ross Sea, Antarctica: relation to ecologic and oceanographic conditions // *J. Foraminif. Res.* 1979. Vol. 9. № 3. P. 250–269.
33. *Parr W.J.* Foraminifera. B.A.N.Z.A.R. Exp. 1929–1931 // *Rep. Ser. B.* 1950. Vol. 5. № 6. P. 32–392.
34. *Pflum C.E.* The distribution of the foraminifera of the eastern Ross Sea, Amundsen Sea and Bellingshausen Sea, Antarctica // *Bull. Amer. Paleont.* 1966. Vol. 50. P. 151–209.
35. *Quilty P.G.* Distribution of foraminiferids in the Prydz Bay, Antarctica // *Spec. Publ. S. Austr. Dept. Mines & Energy.* 1985. Vol. 5. P. 329–340.
36. *Quilty P.G.* Foraminiferida from Neogene sediments // *Biology of the Vestfold Hills, Antarctica.* Kluwer Academic Publishers. Hydrobiologia. 1988. Vol. 165. P. 213–220.
37. *Setty M.G.A.P., Williams R., Kerry K.R.* Foraminifera from the Deep Lake terraces, Vestfold Hills, Antarctica // *J. Foraminif. Res.* 1980. Vol. 10. P. 303–312.
38. *Uchio T.* Benthonic foraminifera of the Amntarctic Ocean // *Biol. Results Japan. Antarct. Res. Exped.* 1960. Vol. 12. P. 3–20.
39. *Violanti D.* Taxonomy and distribution of recent benthic foraminifera from Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica), Oceanographic Campaign 1987/1088 // *Palaeontol. Ital.* 1996. Vol. 83. P. 25–71.
40. *Wiesner H.* Die Foraminiferen der Deutsche Südpolar-Expedition 1901–1903 // *Deutsche Südpolar-Exp.* 1931. Bd. 20. Zool. S. 53–165.

THE FAUNA COMPOSITION OF FORAMINIFERA OF THE ANTARCTIC

112 bottom Antarctic foraminiferal species were discovered around the Antarctic continent within the line of Antarctic convergence. Their distribution patterns have been studied at the shelf and the upper part of the bathial zone (slope). The quantitative and qualitative species maximum was established at the depth 189–300 m and 1500–2300 m, the influence of the depth, temperature and the other environmental factors influencing their distribution patterns have been traced.

Keywords: Foraminifera, Antarctic, vertical distribution pattern, structure of shell, shelf, slope.