

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ МЕЛОВЫХ БЕЛЕМНИТОВ В МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОРАХ ТИХОГО ОКЕАНА

Ю.Д. Захаров¹, С.П. Плетнев², М.Е. Мельников³, О.П. Смышляева¹, В.Д. Худик¹,
Г.А. Евсеев⁴, Т.А. Пунина¹, П.П. Сафронов¹, А.М. Попов¹

¹Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

²Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

³НИПИОкеангеофизика, ГНЦ “Южморгеология”, г. Геленджик

⁴Институт биологии моря ДВО РАН, г. Владивосток

Впервые установлено присутствие белемнитов в мезозойских осадочных толщах гайотов Мирового океана (по роствам *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. из позднекампанско-маастрихтского дресвянистого известняка гайота ДВГИ, *Belemnitella*? sp. из оолитового известняка предположительно сантон-маастрихтского возраста гайота Геленджик и *Belemnitidae*? gen. et sp. indet. из оолитового известняка предположительно маастрихтского возраста гайота Бутакова Магеллановых гор). В последние годы присутствие важных в стратиграфическом и палеобиогеографическом отношении ископаемых цефалопод установлено коллективом авторов на пяти гайотах Магеллановых гор. На основе новых данных по ископаемым беспозвоночным обосновываются предполагаемые перерывы осадконакопления в конце маастрихта, палеогене и начале неогена. По предварительным результатам изотопно-кислородного анализа определены возможные пределы вертикальной миграции позднемиловых белемнитов тропической Пацифики.

Ключевые слова: моллюски, фораминиферы, кораллы, верхний мел, изотопы кислорода и углерода, миграции белемнитов, Магеллановы горы, Тихий океан.

ВВЕДЕНИЕ

Известковистые макро- и микрофоссилии в осадочных толщах океанов наиболее обильны, как известно, в карбонатных “шапках” гайотов океанов. Вместе с тем, находки ископаемых головоногих моллюсков (цефалопод) как в этих карбонатах, так и в других осадках Мирового океана крайне редки, и каждая из них без преувеличения является сенсацией. Аммоноидеи и белемноидеи отличались относительно высокими темпами эволюции в мезозое, поэтому значение даже единичных находок ископаемых цефалопод состоит в первую очередь в том, что в случае их хорошей сохранности они с успехом могут быть использованы для детального (ярусного и зонального) расчленения вмещающих осадочных толщ. Помимо этого, они успешно используются в палеоэкологических и палеогеографических реконструкциях [17].

В Тихом океане остатки ископаемых цефалопод до сих пор были зафиксированы, по доступным нам сведениям, не более чем в четырех пунктах.

1. Скважина 167 глубоководного бурения в районе Магеллановых гор [28]. Четыре фрагмента челюстей аммоноидей, описанных О. Ренцем [28] как *Lamellaptychus* cf. *retectostatus* (Peters) и *Lamellaptychus* sp. (коллекция И. Ланселота и Р. Дугласа), найдены в базальных слоях зеленовато-серых кремнистых известняков, залегающих на базальтах. Известняки содержат остатки радиолярий, фораминифер *Lenticulina* sp., *Vaginulinopsis*? sp., *Lingulina nodosaria* Reuss, *Dentalina* sp. (определение Дж.П. Бэкманна) и нанопланктон *Watznaueria britannica* (Strander), *W. barnesae* (Black), *Cyclagelosphaera margareli* Noel, *Parhabdololithus embergeri* (Noel), *Lithraphidites caniolensis* Deflandre, *Diazomatholithus lehmani* Noel, *Cuciellipsis chiasta* (Worsley), *Nannoconus* sp., *Cruciellipsis* cf. *cuvillieri* (Manivit) поздне-титонско-раннеберриасского возраста (определение Х.Р. Терштайна).

2. Гваделупский гайот [15]. Хорошо сохранившаяся полая раковина аммонита среднего размера, описанная как *Hypophylloceras pacificum* Grabovskaya, Mikhailova et Zakharov, была обнаружена в из-

вестняке, поднятом с глубины 3000 м. Лопастная линия аммонита отлично сохранилась. Геологический возраст этого аммонита, встреченного в ассоциации с кораллами, двусторками и гастроподами, определен Ю.Д. Захаровым как позднеальбско-раннекампанский.

3. Гайот Ханк, хребет Маркус Уэйк [38]. Аммонит средних размеров, с диаметром раковины около 7–8 см, установленный А.А. Атабекиным (его точная систематическая принадлежность не известна), происходит из предположительно альбско-сеноманских глинистых отложений.

4. Гайот Федорова (ИОАН), образец 35Д-206-4В, Магеллановы горы [5, 38]. Обломок известняка с шестью мелкими позднемеловыми (предположительно позднекампанско-маастрихтскими) аммонитами, описанными Ю.Д. Захаровым как *Zelandites* aff. *japonicus* Matsumoto и *Tetragonitidae* gen. et sp. indet., был поднят с глубины 2586 м. Лопастные линии раковин аммонитов отлично сохранились.

В октябре–ноябре 2004 г. и в феврале–мае 2005 г. ГНЦ “Южморгеология” с борта НИС “Геленджик” проводил геолого-геофизические работы преимущественно в пределах Магеллановых гор (рисунок) с целью изучения их геологического строения и особенностей железомарганцевого оруденения (капитаны Б.В. Петропавловский и Ю.И. Шикера, начальни-

ки рейсов Д.Д. Туголесов и Б.А. Широкожухов). Исследования осадочных толщ этого района с участием авторов настоящего сообщения позволили также получить и уникальные данные по ископаемым организмам позднего мезозоя и раннего кайнозоя. Эти палеонтологические материалы, как и предшествующие палеонтологические находки в других районах, детально изучались в учреждениях ДВО РАН с применением новейших методов исследования.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опробование производилось скальными цилиндрическими драгами и бурением неглубоких скважин, каменный материал документировался и обрабатывался в соответствии с требованиями нормативных документов ГНЦ “Южморгеология”. Скелетные образования моллюсков фотографировались цифровой камерой Sony F707. Исследования микроструктуры ростров белемнитов проводились с помощью СЭМ EVO 50XVP в Аналитическом центре ДВГИ ДВО РАН.

Контролем за степенью диагенетических изменений в исследованных рострах белемнитов служили следующие признаки: 1) визуальные признаки (естественность цвета, структуры); 2) степень сохранности первичной микроструктуры скелета



Рис. Схема расположения гайотов в Магеллановых горах и в поднятии Маршалловых островов Тихого океана и места находок позднемеловых цефалопод (белемноидей и аммоноидей).

(определялась микроскопическим способом, в том числе с помощью СЭМ).

Изотопный состав кислорода и углерода определялся прецизионным методом, с использованием масс-спектрометра Finnigan MAT-252. Лабораторный стандарт, откалиброванный по кальцитовому стандарту NBS 19 (National Bureau of Standards) и использованный при измерениях, равен $+1,8 \pm 0,1\%$ для кислорода относительно PDB (Pee Dee belemnite) и $0,75 \pm 0,1\%$ для углерода. Точность измерения величины $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^{13}\text{C}$ всегда лучше $\pm 0,1\%$ на 95% доверительном уровне. Для интерпретации палеотемператур по значениям $\delta^{18}\text{O}$ при анализе первичного кальцита использовалась шкала С. Эпштейна с соавторами [26], модернизированная Т.Ф. Андерсоном и М.А. Артуром [21].

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И НОВЫЕ ДАННЫЕ БИОСТРАТИГРАФИИ

Основные данные по биостратиграфии поздне-мезозойских и раннекайнозойских отложений Магеллановых гор и соседних территорий Тихого океана и их железомарганцевой и фосфоритовой минерализации приведены в ряде зарубежных и отечественных публикаций [2, 3, 7–9, 14, 18–20, 22, 24, 25, 28].

Цефалоподы

Остатки цефалопод, преимущественно белемнитов, были обнаружены в четырех образцах (пробах) из Магеллановых гор в октябре–ноябре 2004 г. и апреле–мае 2005 г. Первый из них был поднят с гайота ДВГИ (станция 08Д08, юго-западный склон, $17^{\circ}16'28''$ с.ш., $150^{\circ}17'43''$ в.д.), второй – с гайота Геленджик (станция 37Д-110, бровка северного склона, непосредственно к югу от гайота Ита-Май-Тай, $12^{\circ}19'0,00''$ с.ш., $156^{\circ}22'12''$ в.д.), соответственно с глубин 2671 и 2320 м; третья проба была отобрана в верхней части северо-восточного отрога гайота ТИГ, недалеко от гайота ДВГИ (станция 14Д19-14, $17^{\circ}29'06''$ с.ш., $153^{\circ}15'12''$ в.д., глубина 1746 м), четвертая – на гребневой поверхности южного отрога гайота Бутакова (станция 39Д07, $10^{\circ}50'19''$ с.ш., $156^{\circ}50'7,03''$ в.д., глубина 2868 м).

Гайот ДВГИ. При реконструкции осадконакопления особого внимания заслуживает образец

08Д8-Г, в котором установлено наибольшее скопление ростров (50 экз.) белемнитов, предварительно определенных Ю.Д. Захаровым как *Dimitobelidae* gen. et sp. indet.. Ниже приводится его характеристика, включающая данные и о прочих организмах рассматриваемого захоронения (фораминиферы, моллюск-сверлильщик, аммонит, черви).

Образец представлен известняком, содержащим песчано-гравийные зерна, дресву и включения, подобные мелким галькам разной степени окатанности, а также следы жизнедеятельности, оставленные в рыхлых осадках мелкими беспозвоночными. Песчано-гравийные зерна и дресва неравномерно рассеяны в карбонатной массе, не отражая слоистость осадков. Продолговатые гальки, овально-округленные, трапециевидные или субквадратные в поперечном сечении, сложенные преимущественно монтмориллонитом, не имеют определенной ориентировки. Иногда на их поверхности можно обнаружить тонкое покрытие, вероятно, водорослевого происхождения. Встречаются обломки палагонитизированных базальтов и, возможно, фосфоритов, а также халцедона.

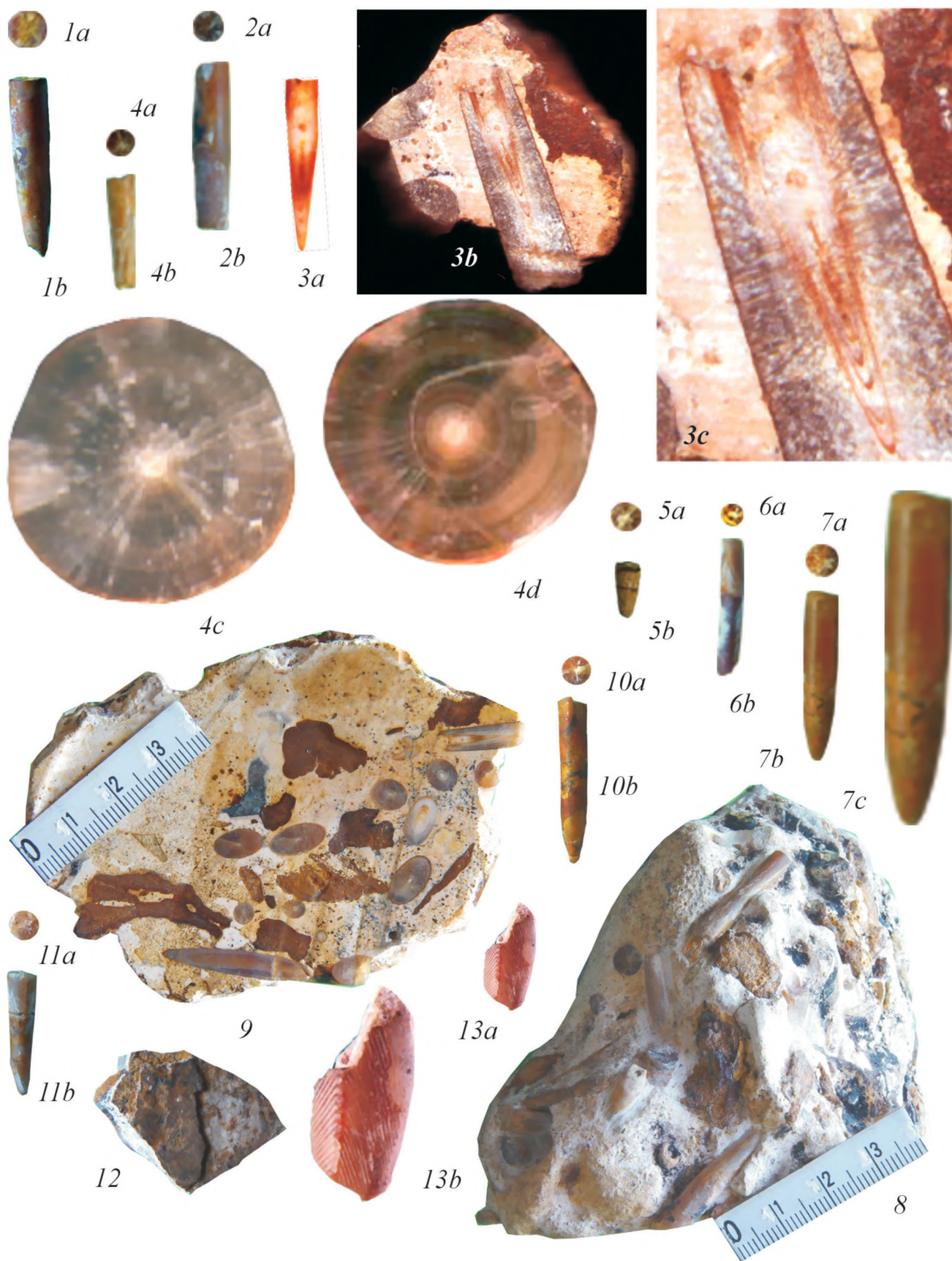
Длина встреченных здесь фрагментов относительно тонких ростров белемнитов *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. достигает 54 мм (при диаметре до 5,8 мм). В одном из ростров сохранилась альвеола (альвеолярный угол около 25°). Предполагается, что при этом диаметре длина могла достигать 60–75 мм (предполагаемый коэффициент удлинения равен 10–12). Апикальный угол ростра на ранней стадии онтогенеза значительно острее (14°), чем на взрослой (23 – 33°) (фототабл. I, II). В поперечном сечении ростров наблюдается типичное чередование светлых и темных концентрических полос (фототабл. III).

Ростры в образце расположены преимущественно с определенной ориентацией их продольной оси. Некоторые из них до поступления в донные отложения были обломаны, остальные без явных следов механической эрозии. Совместно с рострами белемнитов встречен фрагмент жилой камеры аммонита (фототабл. I, фиг. 12). Позднекампанский–маастрихтский возраст исследованной породы образца 08Д8-Г, содержащего остатки цефалопод, установлен по присутствию в нем планктонных фораминифер *Globot-*

Фототаблица I.

Фиг. 1–11. *Dimitobelidae* gen. et sp. indet.: 1 – 8Д8-Г (MP23), $\times 1$; 2 – 8Д8-Г (MP4), $\times 1$; 3 – 8Д8-Г (MP1): 3a – $\times 2,8$, 3b – $\times 3,7$, 3c – $\times 9$; 4 – 8Д8-Г (MP25): 4a – $D = 5,3$ мм, $\times 1$, 4b – вид сбоку, $\times 1$, 4c – при $D = 5,3$ мм, $\times 10$, 4d – при $D = 5,0$ мм; 5 – 8Д8-Г (MP22), $\times 1$; 6 – 8Д8-Г (MP24), $\times 1$; 7 – 8Д8-Г (MP20): 7a и 7b – $\times 1$, 7c – $\times 2$; 8 – скопления ростров в образце известняка 8Д8-Г; 9 – сечения ростров в образце известняка 8Д8-Г; 10 – 8Д8-Г (MP15), $\times 1$; 11 – 8Д8-Г (MP19), $\times 1$; 12 – фрагмент жилой камеры аммонита, $\times 1$; 13 – раковина двустворчатого моллюска-сверлильщика *Cyrtopleura?* sp. из образца 8Д8Г: 13a – $\times 1$, 13b – $\times 2$. Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан–маастрихт.

Фототаблица I.



runcana arca (Cushman) (здесь и далее определения фораминифер выполнены С.П. Плетневым).

К следам жизнедеятельности, встречающимся в известняке, могут быть отнесены буровато-коричневые ходы червей, образовавшиеся в нефоссилизированном осадке и заполненные сравнительно рыхлыми продуктами, прошедшими через пищеварительный тракт животного и измененными затем в результате их железисто-бактериальной переработки. Стенки ходов сглаженно-бугристые, с тонкокристаллическим покрытием, образовавшимся на месте слизистой выстилки (фототабл. I, фиг. 9 – темные образования вблизи линейки).

Раковина двустворчатого моллюска-сверлильщика рассматриваемого образца (фототабл. I, фиг. 13) представлена тремя обломками задне-дорсального кия с характерной и хорошо сохранившейся скульптурой, позволяющей отнести ее, по мнению Г.А. Евсеева, к семейству Pholadidae [32, 33]. В составе этого семейства различаются три группы моллюсков. Представители таксонов одной из них (Pholadinae, Martesiinae и Joanettiinae) всверливаются в достаточно прочные породы (песчаники, известняки, мергели, пемзу и др.), другой (Pholadinae) – в плотные глинистые илы, а третьей (Martesiinae, Joanettiinae, Xylophaginae и Teredinidae) – главным образом в древесину, попавшую в море [31, 34, 36]. Наибольший интерес для нашего случая представляют сверлильщики первых двух групп.

Представители таксонов первой группы, всверливающиеся в породы (главным образом *Pholas*, *Parapholas*, *Penitella*, *Chaceia*, *Zirfaea*, иногда *Martesia*), обитают в горизонтальных или наклонных

норах, высверливаемых механическим способом. Норы их имеют цилиндрическую форму, расширяющуюся по мере удаления от устья и завершающуюся плавно-округленным дном. Гладкие стенки нор выстилаются слизистыми выделениями, смешанными с тонкодисперсными продуктами абразии [29]. Норы этих таксонов в современных морях распространены на шельфе или его склонах, от волноприбойной зоны до глубин не более 200–250 м [16, 27]. Вместе с тем, живые моллюски обычно встречаются вблизи береговой линии на глубинах от 1–2 до 20 м, иногда возможно до 30 м [37]. Большинство нор используется вторично в качестве убежищ другими организмами. В ходе жизнедеятельности вторичных обитателей раковина моллюска обычно разрушается, устье норы и сама нора расширяется, а на дне ее накапливаются пелитоморфные взвеси, содержащие разнородный материал органического и минерального происхождения [35]. Деструкцию нор завершают процессы механической эрозии под воздействием волновой и штормовой гидродинамики [37]. В итоге от мелких нор остаются небольшие округлые ямки, а от крупных – горизонтально расширяющиеся и сообщающиеся полости, заполненные в одних местах крупными кристаллами кальцита, а в других – фоссилизированными и неоднородными пелитами, отличающимися от вмещающих пород по минеральному составу, структуре, текстуре и цвету.

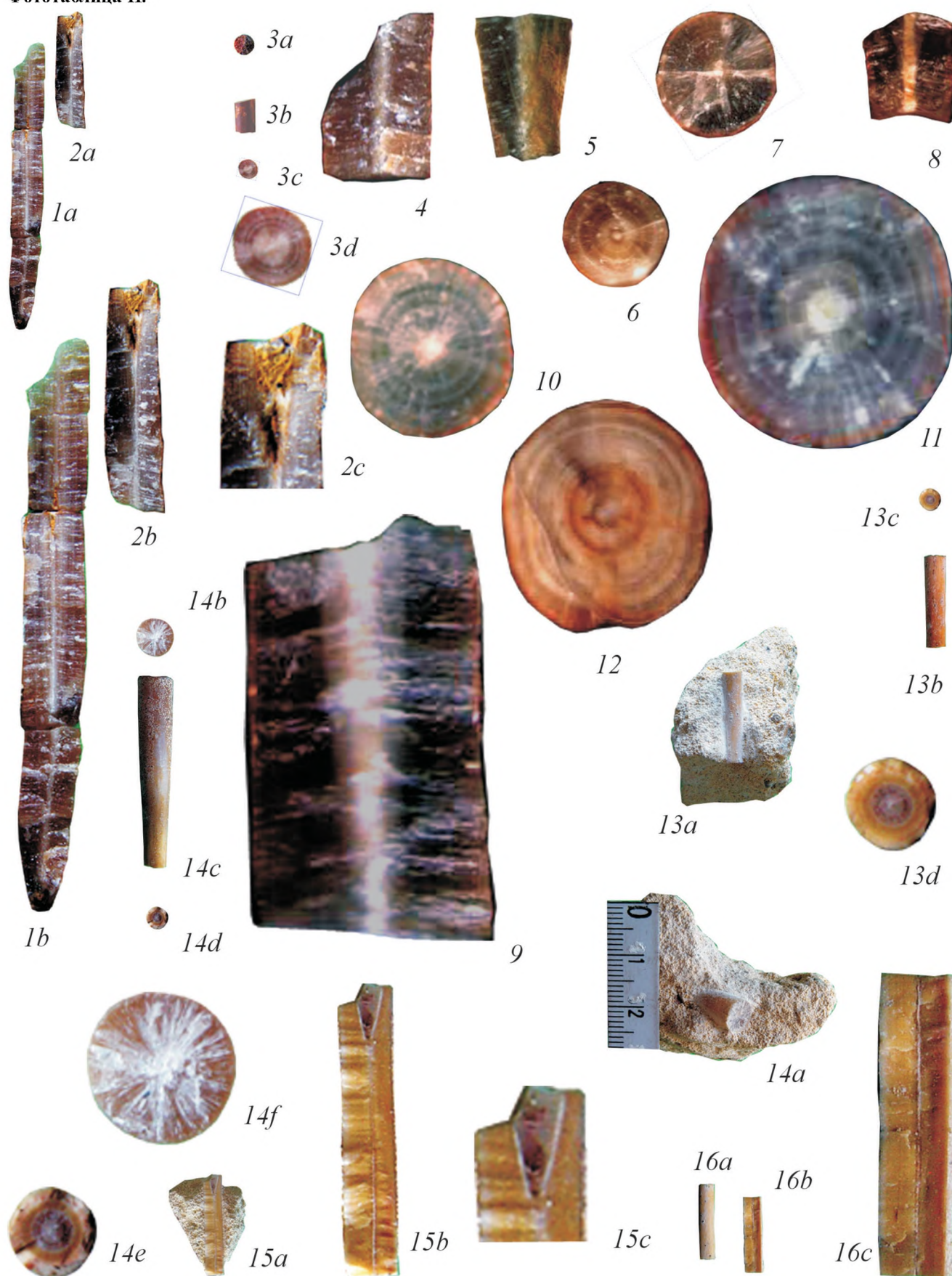
Представители таксонов второй группы, всверливающиеся в плотные илы (*Cyrtopleura*, *Barnea*, иногда *Zirfaea*), образуют вертикальные и наклонные норы диаметром до 5–6 см и длиной до 40–50 см [29]. Стенки этих нор также выстланы слизью. В со-

Фототаблица II.

Фиг. 1–12. *Dimitobelidae* gen. et sp. indet.: 1 – 8Д8-Г (МР21): 1а – ростр в продольном сечении, $\times 1$, 1б – то же при $\times 2$; 2 – 8Д8-Г (МР12): 2а – верхняя часть ростра в продольном сечении с сохранившейся альвеолой, $\times 1$, 2б – то же при $\times 2$, 2с – то же при $\times 4$; 3 – короткий фрагмент ростра 8Д8-Г (МР16): 3а – при $D = 3,8$ мм, $\times 1$, 3б – вид сбоку, $\times 1$, 3с – при $D = 3,6$ мм, $\times 1$, 3д – то же при $\times 4$; 4 – продольное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР5), $\times 4$; 5 – продольное сечение фрагмента нижней части ростра 8Д8-Г (МР4), $\times 4$; 6 – поперечное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР8), $\times 4$; 7 – поперечное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР6), $\times 4$; 8 – продольное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР10), $\times 4$; 9 – продольное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР11), $\times 10$; 10–11 – поперечное сечение фрагмента средней части ростра 8Д8-Г (МР13): 10 – $\times 4$, 11 – $\times 10$; 12 – поперечное сечение ростра 8Д8-Г (МР14) с желобком на вентральной стороне, $\times 10$. Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан-маастрихт.

Фиг. 13–16. *Belemnitella?* sp.: 13 – 37Д110-А (ИР-2): 13а – ростр в образце оолитового известняка 37Д110-А, $\times 1$, 13б – тот же ростр, $\times 1$, 13с – поперечное сечение при $\times 1$, 13д – то же при $\times 4$; 14 – 37Д110-А (ИР-1): 14а – ростр в образце оолитового известняка 37Д110-А, 14б – тот же ростр в поперечном сечении при $D = 7,0$ мм, $\times 1$, 14в – то же при $\times 4$, 14с – вид с дорсальной стороны, $\times 1$, 14д – поперечное сечение того же ростра при $D = 4,2$ мм, $\times 1$, 14е – то же при $\times 4$; 15 – 37Д110-А (ИР-4): 15а – верхняя часть ростра с альвеолой в дорзо-вентральном продольном сечении, $\times 1$ (в образце оолитового известняка 37Д110-А), 15б – то же при $\times 3$, 15с – верхняя часть того же ростра с альвеолой, $\times 6$; 16 – 37Д110-А (ИР-3): 16а – вид поверхности ростра сбоку, $\times 1$, 16б – тот же ростр в продольном сечении, $\times 1$, 16с – то же при $\times 4$. Магеллановы горы, гайот Геленджик; предположительно маастрихт.

Фототаблица II.



временных морях норы этих фолэдин встречаются в защищенных от волнового воздействия бухтах и заливах на глубинах от 5 до 20 м.

Обнаруженные нами обломки задне-дорсально-го края обеих створок сравнительно крупной раковины, длиной более 40–50 мм (обр. 08Д8-Г), не имеют следов механической эрозии, расположены друг под другом и захоронены в небольшом углублении, заполненном более крупнозернистым материалом, чем вмещающие породы. Внутри углубления длительное время сохранялась полость, заполненная позже кристаллическим кальцитом. Наружная поверхность раковинных обломков несет тонкие ребра, которые, пересекая заостренный киль, образуют на его вершине шиповидные зубчики, сравнимые с аналогичными, но более крупными морфоструктурами у современных *Cyrtopleura*, с длиной раковины до 100–120 мм [29]. У остальных современных и ископаемых фолэдин задне-дорсальный киль обычно не выражен или без ребер, или ребра расположены только с его наружной стороны. При этом ребра их широкие и высокие, с заостренными шипами различной формы. Исключением являются всверливающиеся в древесину *Teredinidae*. Ребра их по форме близки обнаруженным на обломках, но морфологические и размерные особенности раковины *Teredinidae* заметно отличаются от раковины моллюсков, всверливающих в породы и плотные илы. Таким образом, таксоны с признаками, присущими обнаруженным обломкам, не известны ни среди современных моллюсков шельфа [29, 31], ни в составе глубоководной фауны моллюсков, представленных в настоящее время в основном мелкими формами *Teredinidae* или среднеразмерными и специализированными *Mytilidae*, высверливающими норы в костях китов [35]. Вместе с тем, обнаруженный нами моллюск-сверлильщик наиболее близок к фолэдидам второй группы (*Pholadinae*).

Основываясь на вышеприведенном, можно сделать следующее заключение. Донные отложения, содержащие обнаруженные обломки раковины моллюска-сверлильщика, формировались вблизи береговой зоны, но в гидродинамически спокойных условиях устойчивого седиментогенеза. На это могут указывать (а) тонкозернистость известковой породы и отсутствие в ней выраженной слоистости или перерывов осадконакопления; (б) включения темноцветного песчано-гравийного и бледно-желтоватого мелкогалечного материала, поступавшего из разных источников; (в) преимущественно ориентированное расположение более удлиненных, по сравнению с гальками, белемнитовых ростров; (г) распространение и хорошая сохранность следов жизнедеятельности роющих организмов – обитателей илов, алевроитов и илистых песков. Подобные условия седиментогенеза могут быть характерны для полужакрытых водоемов с чашеобразным рельефом дна и глубинами от 10 до 30–50 м.

Таким образом, обнаруженный нами *Cyrtopleura?* sp. (*Pholadinae*), захороненный в прижизненном положении в плотных илах, обитал, по-видимому, в мелководном бассейне одновременно с белемнитами. Точная его родовая и видовая принадлежность не установлена. Однако можно утверждать, что среди современных таксонов формы с вышеуказанными признаками и механизмом всверливания с участием задне-дорсального края отсутствуют, как, вероятно, и среди миоцен-плейстоценовых *Cyrtopleura*, отличающихся от современных представителей этого рода незначительными деталями.

Гайот Геленджик. Четыре ростра *Belemnitella?* sp. (определение Ю.Д. Захарова) были обнаружены в образце 37Д110-А, представленном оолитовым известняком (фототабл. II, фиг. 13а, 14а). Длина фрагментов отдельных ростров достигает 35,2 мм

Фототаблица III.

Фиг. 1. Микроструктура ростра *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. в поперечном сечении, экз. 8Д8-Г (МР-3к). Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан–маастрихт.

Фиг. 2. Деталь фигуры 1 (чередование светлых и темных полос с разной микроструктурой вблизи апикальной линии ростра).

Фиг. 3. Микроструктура ростра *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. в поперечном сечении вблизи апикальной линии (экз. 8Д8-Г (МР-3)). Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан–маастрихт.

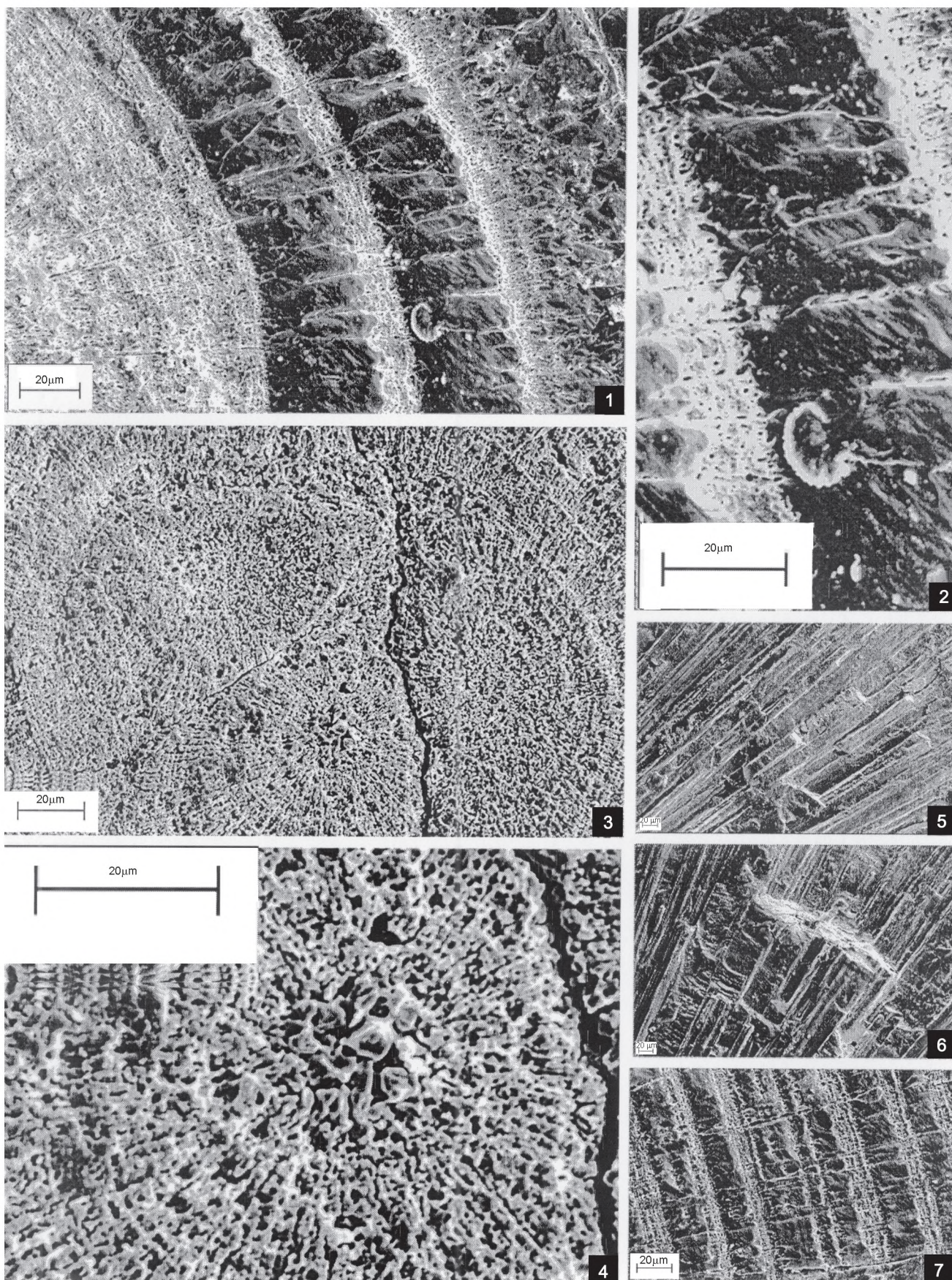
Фиг. 4. Деталь фигуры 3.

Фиг. 5. Радиальная призматическая структура ростра в поперечном изломе, экз. 8Д8-Г (МР-16). Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан–маастрихт.

Фиг. 6. Чередование полос вблизи апикальной линии ростра фигуры 1.

Фиг. 7. Чередование светлых и темных концентрических слоев в поперечном сечении ростра, экз. 8Д8-Г (МР-3). Магеллановы горы, гайот ДВГИ; верхний кампан–маастрихт.

Фототаблица III.



(при их диаметре до 7,0 мм). В одном из ростров обнаружена альвеола (альвиолярный угол около 29°). Представители рода *Belemnitella* распространены обычно в интервале сантон–маастрихт.

В образце 37Д110-А совместно с белемнитами обнаружены мелкие рудисты, принадлежащие, возможно, к меловому роду *Biradiolites* Orbigny (определение В.Д. Худика).

Гайот ТИГ. В образце известняка 14Д-19-14 обнаружена жилая камера мелкого аммонита семейства *Tetragonitidae* (определение Ю.Д. Захарова).

Гайот Бутакова. Относительно крупный ростр белемнита *Belemnitidae?* gen. et sp. indet. (определение Ю.Д. Захарова), 9,8 мм в диаметре, и достаточно крупный зуб акулы *Cretoxyrhinidae?* gen. et sp. indet. (определение А.М. Попова) найдены, очевидно, в подошве кобальто-марганцевой корки (КМК) (обр. 39Д07). Судя по поднятому материалу (200 кг), КМК на гайоте Бутакова перекрывает туфы, которые разбиты трещинами шириной до 5 см, заполненными карбонатным цементом (нанофораминиферовым известняком). По скважинам этого района также установлено, что субстратом корок служили эдафогенная брекчия с высоким содержанием карбонатного цемента и нанофораминиферовый известняк.

На поверхности роста белемнита сохранились карбонатные оолиты, свидетельствующие о возможном его происхождении из оолитовых или нанофораминиферовых известняков. Зуб акулы с поверхности более интенсивно и равномерно покрыт марганцевыми образованиями, чем поверхность роста белемнита.

Фораминиферы

Гайот ДВГИ. Наиболее древний комплекс фораминифер встречен в плотных глинах, поднятых с глубины 2661 м юго-западного отрога на склоне привершинной поверхности. В его составе отмечены раковины рода *Rotalipora*, расцвет которого приурочен к сеноманскому времени позднего мела. Как отмечалось выше, в известняках, содержащих многочисленные ростры белемнитов *Dimitobelidae* gen. et sp. indet., были обнаружены единичные раковины планктонных фораминифер *Globotruncana arca* (Cushman) позднекампанского–маастрихтского возраста (08Д8-Г).

В большем количестве встречены позднепалеоценовые и особенно эоценовые раковины планктонных фораминифер. Породы этого возраста представлены известняками и эдафогенными брекчиями, поднятыми драгами со склонов гайота в интервале глубин 2000–3000 м. Среди позднепалеоценовых форм

отмечены *Subbotina triloculinoides* (Plummer), *Morozovella subbotinae* (Morozova), эоценовых – *Globigerinata theca index* (Finlay), *Morozovella spinulosa* (Cushman) и др.

Вулкано-тектонический массив Ита-Май-Тай–Геленджик. В оолитовых известняках, содержащих ростры кампанско-маастрихтских белемнитов *Belemnitella?* sp. (37Д110-А, гайот Геленджик), фораминиферы не обнаружены, вместе с тем, в другом образце оолитовых известняков (37Д102-1А, гайот Геленджик), содержащем ювенильные формы двустворчатых (*Gryphaea* sp.) и брюхоногих (*Actaeonella* sp., *Anisomyon* sp., *Biplica?* sp.) моллюсков, были обнаружены редкие раковины альбских планктонных фораминифер *Ticinella roberti* (Gandolfi). По своему размеру и удельному весу относительно крупные раковины данного вида фораминифер близко соответствуют оолитам вмещающего их известняка, поэтому, учитывая позднекампанско-маастрихтский возраст оолитовых известняков того же гайота, содержащих ростры белемнитов, не исключено, что редкое нахождение упомянутых фораминифер в данном осадке могло быть связано с их механическим переносом из более древних отложений. Это предположение дополнительно косвенно подтверждается также находками как кампанско-маастрихтских кораллов в оолитовых известняках образца 37Д123-А (гайот Ита-Май-Тай), так и трубок погонофор (примитивных вторичноротых, возраст известных представителей которых не древнее позднего мела) в аналогичной породе образца 37Д137-А с того же гайота. Однако вполне возможно существование разновозрастных оолитовых известняков на Магеллановых горах. К альбу условно могут быть отнесены также песчаники (37Д148-1А, Ита-Май-Тай) и некоторые эдафогенные брекчии (37Д118-1А, Ита-Май-Тай), содержащие представителей рода *Ticinella*; в песчаниках совместно с *Ticinella* были встречены такие мелководные (неритические) бентосные формы нодозариид, как *Astacolus* и *Lenticulina*.

Позднемеловые планктонные и бентосные фораминиферы гайота Ита-Май-Тай, судя по сборам последнего драгирования, значительно многочисленнее и разнообразнее раннемеловых; известняк в трещинах базальта содержит обломки таких мелководных представителей, как *Aragonia* и *Gavilinelina* (37Д138-2А), возраст которых с известной долей условности определен как позднемеловой. Более определенно установлен возраст представителей рода *Globotruncana* (вторая половина позднего мела), встреченных в известняке пробы 37Д111-1Г гайота Геленджик. Маастрихтские фораминиферы обнару-

жены в эдафогенных брекчиях проб 37Д108-А (*Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), *Globotruncana arca* (Cushman), *G. linneiana* (Orbigny)) (Геленджик) и 37Д119-1Б (*Patellina subcretacea* Cushman et Alexander, *Lagena* sp.) (Ита-Май-Тай), органогенно-детритовом известняке пробы 37Д119-1А, содержащем окатанные зерна терригенных пород (из планктонных форм установлены *Abathomphalus mayaroensis*, из бентосных – *Lagena* sp. cf. *L. elongate* (Ehrenberg), *Lagena* sp.) (Ита-Май-Тай), и мергелеподобном известняке пробы 37Д113-Б (*Abathomphalus mayaroensis* (Bolli)) (Геленджик).

Еще большей численностью и разнообразием отличаются кайнозойские фораминиферы, обнаруженные в последних пробах из гайота Геленджик; обращает на себя внимание только отсутствие в них раннепалеоценовых, олигоценовых и частично миоценовых комплексов, что связывается с перерывами в осадконакоплении.

Позднепалеоценовые фораминиферы установлены в биогермном известняке пробы 37Д104-3Б (Геленджик) (*Morozovella angulata* (White), эдафогенных брекчиях проб 37Д148-А (*Morozovella inconstans* (Subbotina), *M. angulata* (White)), *Globigerina triloculinoides* (Plummer) и др.) (Ита-Май-Тай), в фосфатном известняке пробы 37Д129-Б (*M. angulata* (White), *Planorotalites pseudomenardii* (Bolli), *Subbotina lobigerina triloculinoides* (Plummer)) (Ита-Май-Тай), в брекчии с фосфатным цементом пробы 37Д141-3А (*Planorotalites* sp., *Acarinina mckannai* (White)) (Ита-Май-Тай), в карбонатных прожилках пробы 37Д126-4 (*Morozovella* sp. cf. *M. angulata* (White), *Globigerina triloculinoides* (Plummer)) (Ита-Май-Тай), фораминиферы из пограничных слоев палеоцена и эоцена – в фосфатных известняках проб 37Б18-2 (22-24) (*Acarinina soldadoensis soldadoensis* (Bronnimann)) (Ита-Май-Тай) и 37Д141-А (из планктонных фораминифер установлены *Acarinina mckannai* (White), *Acarinina* sp. cf. *A. pentacamerata* (Subbotina), из бентосных – представители родов *Gyroldina*, *Oridorsais* и *Alabamina*, свидетельствующих о батимальных условиях седиментации) (Ита-Май-Тай).

Раннеэоценовые планктонные фораминиферы последних сборов обнаружены в эдафогенных брекчиях проб 37Б54-1А (*Morozovella aragonensis* (Nuttall), *M. formosa formosa* (Bolli), *Acarinina primitive* (Finlay), *A. collectea* (Finlay), *A. pentacamerata* (Subbotina), *A. soldadoensis* (Bronnimann) и др.) (Геленджик), 37Д129-В (*A. primitive* (Finlay)) (Ита-Май-Тай) и 37Б18-2 (19–21) (*M. formosa* (Bolli), *M. aragonensis* (Nuttall), *Acarinina pentacamerata* (Subbotina)) (Ита-Май-Тай), известняке пробы 37Б18-2 (21–22)

(*M. formosa gracialis* (Bolli), *M. aragonensis* (Nuttall), *Acarinina pentacamerata* (Subbotina), *A. triplex* (Subbotina)) (Ита-Май-Тай), в планктоногенном известняке пробы 37Д104-3А (*Morozovella formosa formosa* (Bolli), *M. subbotinae* (Morozova), *Acarinina soldadoensis* (Bronnimann), *A. pseudotopilensis* Subbotina, *A. pentacamerata* (Subbotina), *Globigerina pseudoeocena* Subbotina и др.) (Геленджик); среднеэоценовые – в карбонатах среди лавобрекчии пробы 37Д104-4А (*Acarinina pentacamerata* (Subbotina), *A. broedermanni* (Cushman et Bermudez)) (Геленджик), аргиллите пробы 37Д116-Б (*Acarinina* sp.), в эдафогенной брекчии проб 37Д119-А (*Turborotalia boweri* Bolli, *T. cerroazulensis* (Cole), *Planorotalites pseudoscutula* (Glaessner), *Acarinina spinuloinflata* (Brady), *Globigerina eocenica* Gumbel и др.) (Ита-Май-Тай) и 37Д115-Б (*Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Pseudohastegerina micra* (Cole), *Globigerinita martini* Blow et Banner) (Геленджик), известняке пробы 37Д130-А (*Hantkenina primitive* Cushman et Jarvis, *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *T. topilensis* (Cushman), *Subbotina eocenica* (Gumbel), *Globigerina lozanoi* Colom, *Globigerinatheca mexicana* (Cushman) и др.) (Ита-Май-Тай), прожилках известняка пробы 37Д148-1-1r (*Pseudohastegerina micra* (Cole), *Globigerinatheca index* (Finlay)) (Ита-Май-Тай); средне-позднеэоценовые – в эдафогенной брекчии пробы 37Д113-Г (*Globigerina eocenica* Gumbel, *Hantkenina dumblei* Weinzierl et Applin, *Clavigerinella eocenica eocenica* (Nuttall), *Turborotalia pseudoscutula* (Glaessner)) (Геленджик), планктоногенном известняке пробы 37Д129-А (*Globigerina linaperta* (Finlay), *G. angiporoides* Hornibrook, *Globigerinita martini* Blow et Banner, *Turborotalia boweri* (Bolli), *T. cerroazulensis cerroazulensis* (Cole), *Globigerapsis* sp. и др.) (Ита-Май-Тай); эоцен-миоценовые – в известняке пробы 37Д149-1Б (*Sphaeroidinellopsis subdehiscens* Blow, *Globigerina nepenthes* Todd) (Ита-Май-Тай) и в цементе рудной брекчии пробы 37Б18-1А (251-28) (Ита-Май-Тай).

Плейстоценовый тропический комплекс планктонных фораминифер с участием вида-индекса *Truncorotaloides truncatulinoideis* (Orbigny) отмечен в нанофораминиферовых илах проб 37Д105 (Геленджик) и 37Д142-А (Ита-Май-Тай) и слабо литифицированном известняке пробы 37Д142-А.

Гайот Назимова (северная часть поднятия Маршалловых островов). При драгировании в 2005 г. древнейшими планктонными фораминиферами этого гайота оказались позднемеловые *Globotruncana* sp. в цеолитовой глине пробы 34Д17-Б, в

составе аллохтонного комплекса, включающего раннеэоценовых *Morozovella* sp. и плейстоценовых *Truncorotaloides truncatulinoides* (Plummer).

Позднепалеоценовые–раннеэоценовые *Morozovella subbotinae* (Morozova), *Morozovella* sp., *Acarinina pseudotopilensis* Subbotina, *A. interposita* Subbotina, *Subbotina triloculinoides* (Plummer) установлены в эдафогенной брекчии (34Д28-А). В планктоногенных известняках проб 34Д17-В, 34Д16-А и 34Д29-Б обнаружены раннеэоценовые комплексы планктонных фораминифер зоны *Morozovella crater crater*.

Прочие раннеэоценовые фораминиферы найдены в известняке пробы 34Д35-А (*Subbotina pseudo-eocena* (Subbotina), *S. triloculinoides* (Plummer), *Acarinina pentacamerata* (Subbotina)).

Многочисленные среднеэоценовые фораминиферы обнаружены в планктоногенных и фосфатных известняках проб 34Д16-2А (*Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *Morozovella lehneri* Cushman et Jarvis, *M. spinulosa* (Cushman), *Planorotalites pseudoscitula* (Glaessner), *Pseudohastegerina* sp., *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Globigerinatheca subconglobata curryi* Proto, Desima et Bolli и др.), 34Д40-Б (*Acarinina broedermanni* (Cushman et Bermudez), *Hastegerina* sp. cf. *H. bolivariana* (Petters)), 34Д22-2Б (*Globigerapsis index* (Finlay), *Morozovella spinulosa* (Cushman), *G. angiporoides* Hornibrook, *Globigerinita martini* Blow et Banner, *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *T. topilensis* (Cushman) и др.) и 34Д20-Б (*Subbotina eocena* (Guembel), *Globigerina lozanoi* Colom, *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, в брекчиях с карбонатным и фосфатным цементом в пробах 34Д18-1А (*Acarinina broedermanni* (Cushman et Bermudez), *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Turborotalia boweri* (Bolli), *Globigerinita martini* Blow et Banner и др.), 34Д21-2А (*Acarinina broedermanni* (Cushman et Bermudez), *Globigerina lozanoi* Colom, *Turborotalia boweri* (Bolli), *Globigerinita martini* Blow et Banner, *Globigerinatheca carryi* Bronnimann, *Clavigerinella eocenica eocenica* (Nuttall), *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *T. topilensis* (Cushman)), 34Д40-1А (*Morozovella spinulosa* (Cushman), *Subbotina eocena* (Guembel), *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez)), 34Д23-1А (*Truncorotaloides topilensis* (Cushman) и *T. haynesi* Samanta с перетолженной раннеэоценовой формой *Morozovella aragonensis* (Nuttall)), 34Д31-Д (*Truncorotaloides rohri* (Bronnimann et Bermudes), *T. topilensis* (Cushman), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole)), в известняке миндалин магматической брекчии (*Globigerapsis index* (Finlay), *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et

Bermudez, *Acarinina bullbrooki* (Bolli)), дресвяннике пробы 34Д191-2А (*Subbotina eocena* (Guembel), *Globigerina lozanoi* (Colom), *Truncorotaloides topilensis* (Cushman)), мергеле пробы 34Д21-2Г (*Planorotalites pseudoscitula* Glaessner, *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *Subbotina angiporoides* (Hornibrook)).

Фораминиферы пограничных слоев среднего и верхнего эоцена установлены в известняках проб 34Д24-А (многочисленные отпечатки *Acarinina*), 34Д32-Ч (*Pseudohastegerina micra* (Cole), *Subbotina linaperta* (Finlay), *S. angiporoides* (Hornibrook), *Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *Acarinina rugosoaculeata* Subbotina), 34Д37-В и 34Д39-Б (*Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *T. topilensis* (Cushman), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Subbotina angiporoides* (Hornibrook)), а также брекчиях проб 34Д32-А и 34Д39-Е (*Truncorotaloides rohri* Bronnimann et Bermudez, *T. topilensis* (Cushman), *Acarinina bullbrook* (Bolli), *Subbotina angiporoides* (Hornibrook)).

Плейстоценовый тропический комплекс планктонных фораминифер обнаружен в нанофораминиферовом иле пробы 34Д22-2Б и в фораминиферовом песке пробы 34Д40 (*Truncorotaloides truncatulinoides* (Orbigny)).

Двустворчатые и брюхоногие моллюски

Во время драгирования гайота Федорова Магеллановых гор в 2001 г. на основе данных по двустворчатым моллюскам В.Д. Худиком был установлен преобладающий позднемеловой возраст поднятых карбонатных пород, сантонско-кампанский возраст известняков с гастроподами *Biradiolites* cf. *heberti* Toucas и *Anisomyon cassidarius* (Yokoyama) (определения В.Д. Худика); однако возраст двустворки *Thyasira disjuncta* (Gabb) представляется не древнее, чем миоценовый [38].

В 2005 г. с гайота Ита-Май-Тай Магеллановых гор был получен материал с остатками моллюсков, обнаруженных в 29 образцах. Выяснилось, что и на этом гайоте доминирующую роль в составе меловых двустворчатых моллюсков играют рудисты, относящиеся к числу наиболее распространенных элементов, слагающих его биостромовые и рифогенные постройки. Определить ярусную принадлежность двустворчатых и брюхоногих моллюсков из новых сборов не удастся из-за плохой сохранности раковин, представленных преимущественно ядрами. Учитывая их ассоциацию с кораллами, представляется возможным, однако, установить кампанско-маастрехтский возраст мелких рудистов *Gyropleura* sp. из ооли-

тового известняка образца 37Д123-А (и, по-видимому, обр. 37Д122-А), *Lopha* sp., *Gryphaea* sp., *Neitheia* sp. и неопределенных рудистов образца 37Д120-Б (известняк), рудистов образца 37Д136-Б, крупных и мелких рудистов *Biradiolites?* sp. и гастропод *Aplocus* sp., а также кампанско-палеогеновый возраст гастропод *Ovactaenella?* sp. образца 37Д139-2-Б (известняк).

Находка фрагмента раковины двустворчатого моллюска *Cyrtopleura?* из известняков гайота ДВГИ обсуждается в разделе “Цефалоподы”.

Кораллы

Результаты драгирования гайота Федорова в 2001 г. показали, что остатки кораллов (*Thamasteria hiraigaensis* Eguchi, *T. clatrata* Goldfuss, *Diplogyra lamellose* Eguchi, *Smilotrochus galeriformis* (Kner), *Actinastrea ramose* (Mich.), *Cunnilites nummulites* (Reuss), *Parasmilia* sp., *Graphularia quadrata* Edwards et Haime, *Parisis* sp. и др.), обнаруженных Т.А. Пуниной в поднятых обломках органогенно-детритовых и оолитовых известняков, а также брекчий известняков с фосфатным цементом, соответствуют кампанско-маастрихтскому или сантонско-маастрихтскому интервалам; из палеогеновых форм были установлены *Caryophyllina* и *Acropora* [38].

Результаты драгирования гайота Ита-Май-Тай в 2005 г. и сбора кораллов в четырех образцах (37Д120 – оолитовый известняк, 37Д119-1-А – мелкодетритовый известняк, 37Д123-А – известняк, 37Д139-2Б – известняк) было установлено, что значительная их часть также принадлежит кампанско-маастрихтскому интервалу. Кораллы из первого из них определены как *Actinastrea goldfussi* Orbigny, встречаемые обычно в интервале кампан–маастрихт, из второго – *Mesomorpha* sp., из третьего – *Brachyphyllia* sp. (апп-маастрихт), *Actinastrea* sp., *Smilotrochus galeriformis* (Kner) (кампан–даний), четвертого – *Pseudofavia grandiflora* (Edwards et Haime) (кампан–даний). Данные по образцу 37Д139-2Б позволяют допускать возможное присутствие палеогеновых кораллов в каких-то частях гайота Ита-Май-Тай.

В образце известняка 37Д110-А из гайота Геленджик установлены *Pseudofavia grandiflora* (Edwards et Haime) и *Dendrophyllia candelabrum* Henning, ассоциирующиеся с меловыми моллюсками. Возраст этого комплекса беспозвоночных принимается как кампанско-маастрихтский. Из образца 13Д14-2 (гайот ТОИ) выделена лишь форма *Astrocoenia* sp., предполагаемый возраст которой определен в интервале кампан–даний.

Морские ежи

В образце известняка 14Д16-А из гайота ТИГ А.М. Попов обнаружил иглу правильного морского ежа (короткая яйцевидная).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ИЗОТОПНОМУ СОСТАВУ БЕЛЕМНИТОВ ГАЙОТОВ ДВГИ И ГЕЛЕНДЖИК

В позднем кампане район Магеллановых гор, с учетом мобилистских построений, мог располагаться в центральной части Тихого океана, в Южном полушарии, на палеошироте около 18–19°. Изотопный состав кислорода и углерода в позднекампанских и маастрихтских органогенных карбонатах Магеллановых гор до сих пор был исследован лишь в четырех валовых пробах планктонных и бентосных фораминифер из скважины 167 [25].

Первая проба состояла из материала раковин планктонных фораминифер из верхнего кампана ($\delta^{18}\text{O} = -1.23\text{‰}$; $\delta^{13}\text{C} = 3.16\text{‰}$), две другие были отобраны из раковин планктонных фораминифер маастрихта (значения $\delta^{18}\text{O}$ колеблются от -1.35 до -1.05‰; значения $\delta^{13}\text{C}$ колеблются от 1.09 до 2.99‰). Палеотемпературы, рассчитанные по планктонным фораминиферам позднекампанско-маастрихтского интервала, составляют около 20°C. Четвертая проба, отобранная из бентосных фораминифер маастрихта ($\delta^{18}\text{O} = 0.47\text{‰}$; $\delta^{13}\text{C} = 0.93\text{‰}$), показала палеотемпературу около 13°C.

Нами были отобраны две пробы для предварительных изотопных исследований двух хорошо сохранившихся ростров белемнитов: 8Д8-Г(МР12) из позднекампанско-маастрихтского известняка гайота ДВГИ и 37Д110-А(ИР1) из предположительно сантонско-маастрихтских оолитовых известняков гайота Геленджик и еще одна проба – из писчего мела гайота Федорова (обр. 35Д-206-4В), содержащего остатки кампан-маастрихтских аммоноидей *Zelandites* aff. *japonicus* Matsumoto и Tetragonitidae gen. et sp. indet. [38].

Первая проба (8Д8-Г(МР12)-1(2)) была отобрана из верхней части ростра вблизи альвеолы, непосредственно ниже поверхностного слоя, содержащего оксиды железа (при диаметре ростра до 4.9 мм). Значения $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^{13}\text{C}$ в кальцитовом материале данной пробы составляют соответственно -1.3‰ (соответствует палеотемпературе 17.1°C) и +0.2‰.

Вторая проба (37Д110-А(ИР-1)-1(1)) была взята непосредственно с поверхности средней части ростра (при диаметре ростра до 7.0 мм). Значения $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^{13}\text{C}$ в кальците этой пробы равны соответственно

+0,7‰ (соответствует палеотемпературе 9,4°C) и +3,1‰.

Значение $\delta^{13}\text{C}$ в пробе 35Д-206-4В писчего мела, содержащего раковины перекристаллизованных аммоноидей, оказалось, как и в пробе 37Д110-А(ИР-1)-1(1), достаточно высоким +2,7‰. Отметим, что такие же высокие значения $\delta^{13}\text{C}$ (до +2,8‰) нам удалось установить ранее [6] для планктонных фораминифер из средней части маастрихта скважин 288А и 289 Тихого океана, что может быть использовано для более точной корреляции карбонатных пород, содержащих остатки аммонитов (гайот Федорова), и оолитовых известняков с белемнитами (гайоты Геленджик и Бутакова).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты демонстрируют распространение остатков ископаемых головоногих моллюсков на всем протяжении Магеллановых гор Тихого океана, от гайотов ДВГИ и ТИГ на северо-западе до гайотов Федорова, Геленджик и Бутакова на юго-востоке. Не исключено, что белемниты гайота ДВГИ, предварительно определенные как *Dimitobelidae* gen. et sp. indet., принадлежат новому роду семейства *Dimitobelidae*, учитывая своеобразие их диагностических признаков. Палеонтологическому описанию белемнитов Магеллановых гор намечается посвятить специальную статью.

Присутствие планктонных фораминифер *Globotruncana arca* (Cushman) в горизонте дресвянистых известняков гайота ДВГИ, содержащих многочисленные ростры белемнитов *Dimitobelidae* gen. et sp. indet., является свидетельством их позднекампанско-маастрихтского возраста. Судя по находке сверлильщика *Cyrtopleura?* sp. в этом горизонте, осадки с обнаруженным скоплением белемнитов отлагались на мелководье с глубинами не более 20–30 м.

Находка белемнитов *Belemnitella?* sp. в оолитовых известняках гайота Геленджик, сопоставляемых с оолитовыми известняками скважины 202 того же гайота, залегающими непосредственно под раннеэоценовыми глобигериновыми песчаниками [3, 4], свидетельствуют об их возможном маастрихтском возрасте. Ростр белемнита *Belemnitidae?* gen. et sp. indet., встреченный в КМК гайота Бутакова, первоначально был, возможно, также захоронен в оолитовых известняках предположительно маастрихтского возраста. Предполагается, что эти осадки отлагались в мелководных лагунах.

Принято считать, что меловые белемнитиды, в отличие от димитобелид, являлись обитателями мо-

рей Северного полушария [1, 11–13, 30]. Согласно представлениям Дж. Стевенса [30], димитобелиды были распространены в морях юго-западной окраины Тихого океана (районы Новой Зеландии, Новой Гвинеи и др.). В случае подтверждения принадлежности большинства белемнитов Магеллановых гор к семейству *Dimitobelidae* можно предполагать, что их предковая группа мигрировала в тропическую часть Пацифики из ее юго-западной части.

Полученными предварительными результатами изотопных исследований позднекампанско-маастрихтских *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. гайота ДВГИ и предположительно маастрихтских *Belemnitella?* sp. гайота Геленджик установлены некоторые свидетельства их возможного погружения до глубин с температурами воды, соответственно, 17,1 и 9,4°C. А. Берсма и Н. Шеклтон [23] для придонных вод приэкваториальной части Тихого океана приводят палеотемпературу около 9°C. Исходя из современных представлений геофизической гидродинамики, можно предположить, что холодные воды абиссальных глубин могли существенно влиять на температурный режим вблизи склонов гайотов за счет развития здесь топографических вихрей Тэйлора-Хогга [10], возникающих вокруг гайотов как результат вращения Земли. Относительно низкие изотопные температуры для маастрихтского времени, полученные по тропическим планктонным фораминиферам Тихого океана (15,5–26,6°C) [6, 24], отражают, по-видимому, как локальные условия, вызванные в первую очередь возможным влиянием тропических апвеллинговых зон и упомянутых выше топографических вихрей, так и возможную способность маастрихтских планктонных фораминифер мигрировать в тропиках в пределах широкого вертикального интервала. На основе данных по изотопному составу маастрихтских моллюсков [6] предполагается, что средние палеотемпературы поверхностных вод тропической части океанов вне пределов гайотов в маастрихтское время были выше 26,6°C, но не достигали уровня, установленного для позднего альба (32–33°C).

Новые данные по изотопному составу ростров позднемеловых белемнитов из палеотропиков Тихого океана не противоречат представлениям о значительных вертикальных миграциях белемнитов в толще морской воды [14]. Не исключено, что в районе Магеллановых гор они могли достигать глубин 1000–1500 м, где температуры вод вблизи гайотов под воздействием топографических вихрей, возможно, приближались в той или иной степени к температурам вод абиссальных глубин.

Новые данные по фораминиферам Магеллановых гор свидетельствуют о том, что в позднем кампане и маастрихте в этом районе происходило пелагическое осадконакопление, но по своему масштабу оно, по-видимому, значительно уступало таковому для ранне-среднесеноманского времени, отличающегося наиболее благоприятными условиями в позднем мелу для накопления карбонатных планктоногенных осадков. Высокая встречаемость маастрихтских фораминифер в осадках разного типа Магеллановых гор и относительная мелководность комплекса маастрихтских бентосных фораминифер этого района позволяют предполагать, что маастрихтскому осадконакоплению предшествовал период активизации вулканической деятельности, что нашло свое отражение в развитии рифовых построек гайота.

Очередной этап пелагической седиментации карбонатных осадков в Магеллановых горах наступил в позднепалеоцен-среднеэоценовое время. Судя по систематическому составу бентосных фораминифер этого времени, осадконакопление происходило в более глубоководной обстановке. Отсутствие раннепалеоценовых, олигоценовых и частично миоценовых комплексов фораминифер на гайотах Ита-Май-Тай, ТИГ, ИМГТ и Назимова отражает возможное существование соответствующих перерывов в осадконакоплении в этом районе Тихого океана.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны Д.П. Найдину за весьма ценные критические замечания, касающиеся систематической принадлежности исследованных белемнитов, Ю.Г. Волохину, Б.Л. Залищаку и Е.В. Михайлику за полученные консультации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России // Материалы для геологии России, 1912. Т. 25. С. 578–623.
- Басов И.А., Вишневская В.С. Стратиграфия верхнего мезоя Тихого океана. М.: Наука, 1991. 200 с.
- Богданов Ю.А., Сорохтин О.Г., Зоненшайн Л.П. и др. Железо-марганцевые корки и конкреции подводных гор Тихого океана (Отв. ред. А.П. Лисицин). М.: Наука, 1990. 229 с.
- Волохин Ю.Г., Мельников М.Е., Школьник Э.Л. и др. Гайоты Западной Пацифики и их рудоносность. М.: Наука, 1995. 368 с.
- Захаров Ю.Д., Мельников М.Е., Худик В.Д. и др. Новая находка поздне меловых аммоноидей (Cephalopoda) в осадках дна океанов // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22, № 5. С. 51–57.
- Захаров Ю.Д., Соколова Е.А., Смышляева О.П. и др. Новые данные по изотопам кислорода и углерода органических карбонатов и проблема низких изотопных палеотемператур тропиков в маастрихте // Тихоокеан. геология. 2004. Т. 23, № 4. С. 54–72.
- Мельников М.Е., Школьник Э.Л., Пуляева И.А., Попова Т.В. Результаты детального изучения оксидной железо-марганцевой и фосфоритовой минерализации на гайоте ИОАН (Западная Пацифика) // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 5. С. 4–20.
- Мельников М.Е., Школьник Э.Л., Сенькова Т.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые гайота Батиса (Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 1. С. 23–40.
- Мельников М.Е., Пономарева И.Н., Туголесов Д.Д., Рожественский В.Х. Результаты бурения кобальтоносных марганцевых корок на гайотах Магеллановых гор (Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 2005. Т. 24, № 5. С. 36–49.
- Михайлик Е.В., Хершберг Л.Б., Чудаев О.В. О механизме формирования кобальто-марганцевых корок на гайотах Магеллановых гор Тихого океана // Вестн. ДВО РАН. 2003. № 6. С. 87–93.
- Найдин Д.П. Верхнемеловые белемнителлы и белемнеллы Русской платформы и некоторых сопредельных областей // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1964. Т. 39, № 4. С. 85–97.
- Найдин Д.П. Подкласс Endocochlia – внутрираковинные // Г.Я. Крымголыц (ред.), Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М.: Недра, 1974. С. 197–240.
- Нікітін І.І. Верхньокрейдові белемніти північно-східного крила Дніпровсько-Донецької западини. Київ: Видавництво Академії наук Української РСР, 1958. 92 с.
- Плетнев С.П., Бирюлина М.Г. Биостратиграфические исследования западной части Тихого океана (Новогребидские желоба, хребет Михельсона и Магеллановы горы). (Препринт). Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 36 с.
- Пояркова З.Н., Михайлова И.А., Грабовская В.С. и др. Меловая фауна гайота Гуадалупе (северо-западная часть Тихого океана) // Изв. АН СССР, сер. геол. 1988. № 3. С. 52–60.
- Скарлато О.А. Бореальные двусторонки Северо-Западной Пацифики. Л.: Наука, 1981. 480 с.
- Смышляева О.П., Захаров Ю.Д., Шигэта Я. и др. Новые данные по стабильным изотопам меловых моллюсков Европы и Мангышлака и проблема онтогенетической вертикальной миграции альбских цефалопод // Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Тез. докл. Второго всерос. совещ. Санкт-Петербург: Санкт-Петербург. гос. ун-т, 2004. С. 74.
- Школьник Э.Л., Мельников М.Е., Сенькова Т.В., Герасимова Г.Н. Особенности комплексной минерализации на подводных горах центральной части Маркус-Уэйк, Тихий океан // Тихоокеан. геология. 1993. № 2. С. 28–37.
- Школьник Э.Л., Тан Тяньфу, Суэ Яосон, Юй Цонлю. Электронно-микроскопическое изучение фосфоритов гайота ИОАН (Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, № 2. С. 102–109.
- Ablaev A.G., Khudik V.D., Biryulina M.G., Pletnev S.P., Ashurov A.A. Biostratigraphy of the Mussau Trench (Caroline Basin) // Geo-Marine Letters, 1992. V. 12. P. 236–239.
- Anderson T.F., Arthur M.A. Stable isotopes of oxygen and carbon and their application to sedimentologic and palaeoenvironmental problems. Stable isotopes in sedimentary geology // SEPM Short Cours. 1983. V. 10. P. 1–151.

22. Blow W.H. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy // Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossil. Leiden: Brill. 1969. P. 199–422.
23. Boersma A., Shackelton N.J. Oxygen- and carbon-isotope variations and planktonic foraminifer depth habitats, Late Cretaceous to Paleogene, Central Pacific, Deep Sea Drilling Projects sites 463 and 465 // Init. Rep. DSDP. Wash. D.C.: US Gov. Off. 1981. V. 62. P. 513–526.
24. Douglas R.G. Planktonic foraminiferal biostratigraphy in the central North Pacific Ocean // Init. Rep. DSDP. Wash. D.C.: US Gov. Print. Off. 1973. V. 17. P. 673–694.
25. Douglas R.G., Savin S.M. Oxygen and carbon isotope analyses of Cretaceous and Tertiary foraminifera from the central North Pacific // Init. Rep. DSDP. Wash. D.C.: US Gov. Print. Off. 1973. V. 17. P. 591–605.
26. Epstein S., Buchsbaum R., Lowenstam H.A., Urey H.C. Revised carbonate-water isotopic temperature scale // Geol. Soc. Am. Bull. 1953. V. 64. N 11. P. 1315–1326.
27. Perkins R.D., Halsey S.D. Organic erosion of Carolina shelf sediments // Geological Society of America and Association Society Program. Abstracts of the 1969 Annual Meetings. Atlantic City, N.J. Part 7. Boulder, Colorado Press, 1969. P. 172–173.
28. Renz O. Two lamellaptychi (Ammonoidea) from the Magellan Rise in the Central Pacific // Init. Rep. DSDP. Wash. D.C.: US Gov. Print. Off. 1973. V. 17. P. 895–901.
29. Rüdiger H. Zur Beziehung zwischen Konstruktion und Substrat bei mechanisch bohrenden Bohrmuscheln (Pholadidae, Teredinae) // Senckenbergiana Maritime, 1977. V. 9. N 3–4. P. 105–213.
30. Stevens G.R. Faunal realms in Jurassic and Cretaceous Belemnites // Geol. Mag. 1963. V. 100. N 6. P. 481–497.
31. Tchang Si, Qi Zhongyan, Ji Jieming, Ma Shuitong, Wang Zhenrui et al. Bivalves of Nanhai. Beijing: Science Press, 1960. 274 p. (in Chinese).
32. Turner R.D. The family Pholadidae in the western Atlantic and the eastern Pacific. Part I. Pholadinae // Johnsonia. 1954. V. 3. N 33. P. 1–63.
33. Turner R.D. Superfamily Pholadaceae. Treatise on Invertebrate Paleontology. 1969. Part N, V. 2. Mollusca 6. Bivalvia. P. 702–724.
34. Turner R.D. Identification of marine wood-boring molluscs // Marine borers, fungi and fouling organisms of wood. (Eds. E.B.G. Jones, S.K. Eltringham). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1971. P. 17–64.
35. Turner R.D. Wood-boring bivalves, opportunistic species in the deep-sea // Science. 1973. V. 180. P. 1377–1379.
36. Warne J.E., Marshall N.F. Marine borers in calcareous terrigenous rocks of the Pacific coast // American Zoologist. 1969. V. 9. P. 765–774.
37. Warne J.E., Scanland T.B., Marshall N.F. Submarine canyon erosion: contribution of marine rock burrows // Science. 1971. V. 173. P. 1127–1129.
38. Zakharov Y.D., Melnikov M.E., Khudik V.D. et al. New findings of ammonoid shells (Cephalopoda) in ocean floor deposits // Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 2004. H. 88. S. 195–204.

Поступила в редакцию 3 марта 2006 г.

Рецензент Д.П. Найдун

Yu.D. Zakharov, S.P. Pletnev, M.Ye. Melnikov, O.P. Smyshlyaeva, V.D. Khudik, G.A. Yevseev, T.A. Punina, P.P. Safronov, A.M. Popov

The first finds of Cretaceous belemnites on the Magellan Rise, Pacific Ocean

Belemnites from the Mesozoic sequences of the World Ocean guyots have been recognized for the first time (on the basis of data on *Dimitobelidae* gen. et sp. indet. rostra from the Upper Campanian-Maastrichtian limestone of DVGI Guyot and *Belemnitella?* sp. and *Belemnitidae?* gen. et sp. indet. rostra from Maastrichtian oolitic limestone of the Gelenzhik and Butakov guyots, respectively). During the last few years, stratigraphically and paleobiogeographically important fossils, such as Cephalopoda, have been identified by a team of authors on five guyots of the Magellan Rise. Based on the new data on fossil invertebrates, the assumed sedimentation hiatuses at the end of the Maastrichtian, Paleogene and beginning of the Neogene are proved. The preliminary oxygen-isotope analyses have established the possible limits for the vertical migration of Late Cretaceous tropical Pacific belemnites.

Key words: mollusks, foraminifers, corals, Upper Cretaceous, oxygen and hydrogen isotopes, belemnite migrations, Magellan Rise, Pacific Ocean.