

doi: <https://doi.org/10.15407/gpimo2018.04.020>

С.П. Плетнев

Тихоокеанский океанологический институт
им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, Россия

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САНТОН-МААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГАЙОТОВ МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР (ТИХИЙ ОКЕАН)

Дана характеристика основных типов верхнемеловых пород, слагающих осадочный чехол гайотов Магеллановых гор. Вулканический цоколь гайотов перекрыт шапкой меловых отложений, в которых их верхнее звено (коньяк-маастрихт) представлено терригенными (пляжесевыми) и органогенно-хемогенными (коралловыми, ракушняково-детритовыми и оолитовыми) карбонатными породами. Эти отложения практически непрерывным кольцом опоясывают западную постройку гайота Федорова, гайот Ильичева, сателлитные постройки гайотов Альба и Паллада от краевой части вершинного плато до глубин 2500—3000 м. Ниже по склону они замещаются планктоногенными (нанофораминиферовыми) отложениями и эдафогенными брекчиями. Появление пелагических известняков связано с повышением уровня океана во время эвстатической позднекампан-маастрихтской трансгрессии.

Ключевые слова: гайоты Магеллановых гор, сантонские, кампанские и маастрихтские осадочные породы, Тихий океан.

Введение

Магеллановы горы — дугообразная цепь подводных вулканических гор, длиной более чем 1200 км, разделяет Восточно-Марианскую котловину на впадины: Пигафетта и Сайпан. На юго-востоке они граничат с поднятиями Маршалловых и Больших Каролинских островов, а на западе — с Марианской системой желобов. Обычно Магеллановы горы делят на Западное и Восточное звено (рис. 1). Ряд исследователей считает, что первоначально Магеллановы горы сформировались на 20—30° ю.ш. в «горячей» точке Ютита, а затем были перемещены тихоокеанской плитой к современному положению [18]. Другие исследователи полагают, что они образовались на месте в результате сдвиговых деформаций [14] или иных тектонических растяжений земной коры [12].

© С.П. ПЛЕТНЕВ, 2018

Все гипотезы объединяет то, что они преимущественно базируются на геофизических данных, рельефе дна и мало аргументированы геологическими материалами.

Первые сведения о составе горных пород отдельных гайотов Магеллановых гор получены в прошлом веке [1, 2, 3]. Большой вклад в разработку стратиграфии исследуемого района внесли материалы глубоководного бурения на гайоте Ита-Май-Тай [15] и в соседней котловине Сайпан [17, 20]. Новым этапом в геолого-геофизическом исследовании Магеллановых гор стали регулярные экспедиции на НИС «Геленджик» (2001—2017 гг.), организованные АО «Южморгеология».

Выполненные работы по батиметрической съемке многолучевым эхолотом и сбор каменного материала драгами и погружными буровыми установками значительно расширили наши представления о геологии данного района. Важным моментом стало построение среднemasштабных батиметрических карт отдельных гайотов и многочисленные определения возраста пород по органическим остаткам [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Вершины гайотов Магеллановых гор расположены в интервале глубин 1400—1600 м с минимальной отметкой 551 м на гайоте Альба. Основание гайотов наиболее отчетливо выражено в пределах глубин 5100—5700 м. Гайот Говорова с поперечными размерами 180 × 112 км в контуре изобаты 4000 м является самым большим среди Магеллановых гор.

Осадочный разрез Магеллановых гор изучен весьма неравномерно: на одних гайотах получены весьма подробные данные, позволяющие достаточно уверенно судить о последовательности наложения толщ, на других же есть лишь разрозненные сведения о типах развитых пород с единичными определениями геологического возраста. Наиболее детально стратифицированы разрезы гайотов Федорова, Ита-Май-Тай, Геленджик, Бутакова, чуть менее подробно — гайотов Альба, Грамберга и Паллада. Западное звено в целом охарактеризовано менее

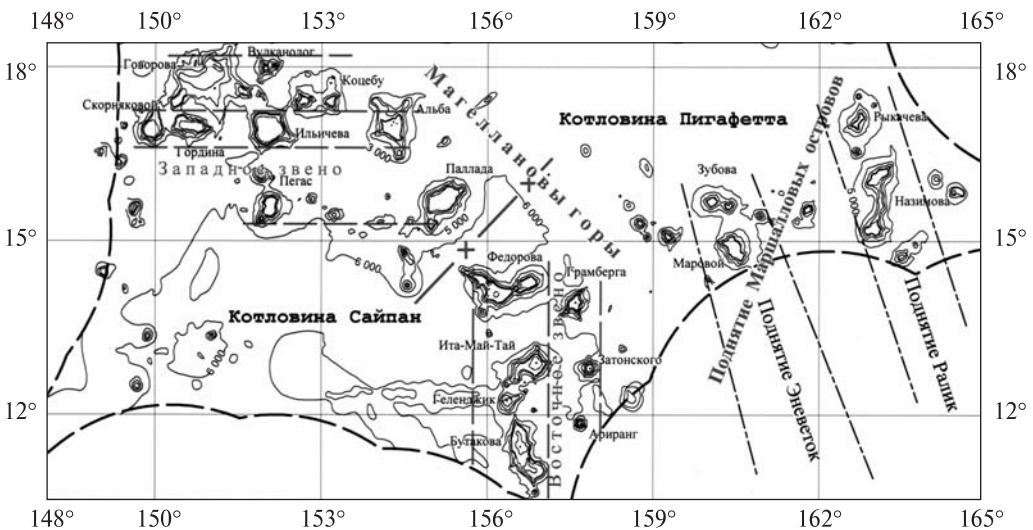


Рис. 1. Схема районирования Магеллановых гор и открытой части поднятия Маршалловых островов

Система		Отдел		Ярус, подотдел		Индекс	Колонка	Мощность, м	Характеристика пород	
Четвертичная		Плейстоцен								
Неогеновая		Миоцен		Поздний		N ₂ - Q		20 - 50	N ₂ - Q - осадки карбонатные, глинисто-карбонатные и карбонатно-глинистые, глины N ₂ - слаболитифицированные известняки, вулканокластические породы	
				Средний						
				Ранний						
Палеогеновая		Эоцен		Поздний		P ₁ ² - P ₂		100-150	P ₁ ² - P ₂ - известняки рифогенные и кокколитофораминиферовые фосфатизированные, мелоподобные разновидности; эдафогенные брекчии с кокколитофораминиферовым цементом P ₂ - туфы, туффиты	
				Средний						
				Ранний						
Меловая		Верхний		Мастрихт		K ₂ st-m		100 - 200	K ₂ st-m - известняки рифогенные и кокколитофораминиферовые интенсивно фосфатизированные, фосфатизированные эдафогенные брекчии K ₂ km-m - туфы, туффиты	
				Кампан						
				Сантон						
		Нижний		Турон		K ₁ a-K ₂ t			200 - 300	K ₁ a-K ₂ t - известняки рифогенные (биогермные, органогенно-детритовые, ракушняковые оолитовые) и кокколитофораминиферовые, брекчии эдафогенные K ₁ a-al - вулканические турбидиты: вулканомиктовые брекчии, песчаники и алевролиты K ₂ s - туфы, туффиты K ₂ s-t - литифицированные глины, песчаники, гравелиты
				Сеноман						
				Альб						
		Апт				K ₁		> 3000	Эффузивы толеит-щелочнобазальтовой ассоциации. Туфы и туффиты	

Рис. 2. Сводный геологический разрез гайотов Магеллановых гор

детально, чем восточное. На гайотах обоих звеньев разрез сложен схожими возрастными комплексами и литологическим составом пород. Вулканический фундамент обычно относят к нижнему мелу. В осадочных же породах выделены комплексы апта — сеномана, сантона — маастрихта и позднего палеоцена — эоцена (рис. 2). Венчают разрез нелитифицированные осадки неоген-четвертичного возраста [11].

Данная статья посвящена описанию основных типов осадочных пород верхнего мела (сантон-маастрихт). Дан анализ фациальной изменчивости отложений в зависимости от глубины залегания и сравнительная оценка площадного распространения отдельных типов пород по разным гайотам Магеллановых гор.

Методика

В течение 2004—2017 гг. силами ГНЦ «Южморгеология» при участии автора регулярно выполнялись геолого-геофизические работы на гайотах Магеллановых гор с борта НИС «Геленджик» с целью поиска и оценки минеральных запасов кобальтомарганцевых корок. Комплексные работы включали следующие методы: батиметрическая съемка многолучевым эхолотом, геоакустическое, магнитное и фототелевизионное профилирование. Собраны большие коллекции осадочных пород по разным гайотам, в которых обнаружены мел-кайнозойские фораминиферы, нанопланктон, кораллы, малакофауны, белемниты и др. [4, 6, 7]. Возраст выделенных органических ископаемых основан на их сравнении с уже имеющимися меловыми биозональными шкалами для разных групп организмов [15]. Глубоководное бурение в океане доказало валидность таких шкал с высоким стратиграфическим разрешением не только для Тихого океана, но и в разных точках Мирового океана. Обильное наличие остатков макрофауны в осадочных породах Магеллановых гор чаще всего свидетельствует о регрессивной фазе развития гайотов, а обилие раковин планктонных организмов — указывает на относительно высокое стояние уровня океана. Все эти методы позволили стратифицировать осадочные толщи, установить их генезис и проследить фациальную изменчивость в пределах разновозрастных горизонтов.

Результаты исследований

Среди сантон-маастрихтских отложений выделены рифогенные, нанофораминиферовые известняки, эдафогенные брекчии, туфы и туффиты (рис. 3). Породы коньякского и сантонского ярусов встречаются редко и датированы только по единичным находкам органических остатков.

Известняки рифовых фаций данного возрастного интервала по литологическим признакам очень сходны с апт-сеноманскими, и встречены на большинстве гайотов Магеллановых гор. Наиболее широко они представлены в пределах рифового кольца западной постройки гайота Федорова, в верхних частях западных и северных склонов гайота Ита-Май-Тай, сателлита гайота Палалда. Но и на остальных гайотах эти отложения опробованы одной или несколькими станциями.

Рифогенные породы гайота Федорова характеризуются многообразием разновидностей при широком распространении каркасных известняков, образо-

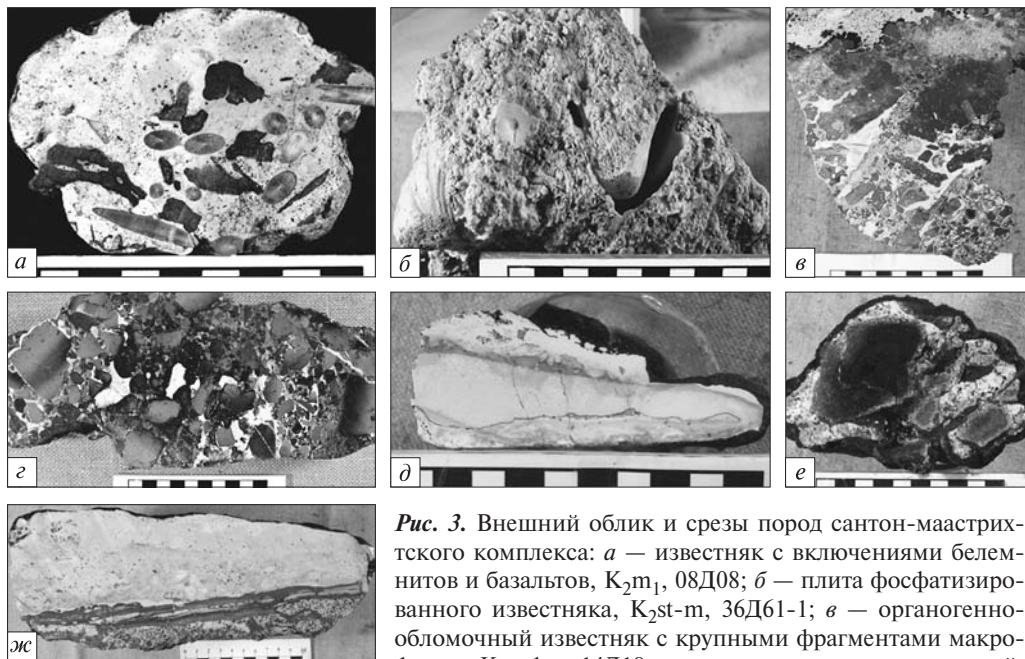


Рис. 3. Внешний облик и срезы пород сантон-маастрихтского комплекса: *a* — известняк с включениями белемнитов и базальтов, K_2m_1 , 08Д08; *б* — плита фосфатизированного известняка, K_2st-m , 36Д61-1; *в* — органогенно-обломочный известняк с крупными фрагментами макрофауны, K_2st-km , 14Д18; *г* — известняк планктоногенный, K_2km , 39Д57; *д* — эдафогенная брекчия, K_2st-m , 37Д52-1; *е* — эдафогенная брекчия с высоким содержанием кластического материала, K_2st-m , 37Д138-2; *ж* — вулканокластическая порода, K_2m , 39Д22-Б. Цена деления масштабной линейки 1 см. Образцы с гайотов: *a* — Говорова; *б* — Грамберга; *в* — Коцебу; *г, ж* — Бутакова; *д* — Геленджик; *е* — Ита-Май-Тай

K_2km , 39Д57; *д* — эдафогенная брекчия, K_2st-m , 37Д52-1; *е* — эдафогенная брекчия с высоким содержанием кластического материала, K_2st-m , 37Д138-2; *ж* — вулканокластическая порода, K_2m , 39Д22-Б. Цена деления масштабной линейки 1 см. Образцы с гайотов: *a* — Говорова; *б* — Грамберга; *в* — Коцебу; *г, ж* — Бутакова; *д* — Геленджик; *е* — Ита-Май-Тай

ванных прикрепленными организмами с известковым скелетом — кораллами, мшанками, гидроидными полипами и известковистыми водорослями. Эти известняки пористые, в их полостях содержатся обломки и детрит гидробионтов. В образцах, поднятых драгами, установлено большее разнообразие видового состава склерактиний. По внешнему виду образцы можно отнести к образованиям рифового ядра; кораллы и водоросли, обнаруженные в них, взаимно обрастают, образуя устойчивый каркас.

В каркасных известняках Т.А. Пуниной (ДВГИ ДВО РАН) встречены кораллы *Stylopsammia judaica* Hagenov, *Astrelia palmate* Aiemiradzki, *Parasmilia fittoni* (Edwards et Haime), *Parasmilia biseriata* Forchhammer et Steenstr, *Actinastraea* sp., *Cunolites* sp., *Cycloseris* sp., *Synhelia shaerpeana* (Edwards et Haime), *Antiguastrea* sp., *Cunolites profundus* (Oppenheim), *Thamnasteria hiraigaensis* Eguchi, *Smilotrochus galeriformis* (Kner), *Micrabacia fittoni* Duncan, *Graphularia quadrata* Voigt и *Syathoceras embaensis* Kusmicheva. Такой состав фауны кораллов отвечает сантон-маастрихтскому возрасту [6—11].

Биокластические (органогенно-обломочные) известняки состоят в основном из обломков колониальных организмов и в зависимости от размеров их можно подразделить на конгломерато-брекчиевые, детритовые, шламовые. Цельнораковинные известняки состоят преимущественно из целых раковин бентосных организмов — крупных фораминифер, гастропод, двустворок, остракод, игл морских ежей.

К фациям лагун относятся оолитоидные и оолитовые известняки, поднятые с гайота Федорова [6]. Чаще отмечены мелкооолитовые, состоящие из одинаковых по величине и форме оолитов с размером 0,5—0,8 мм. В составе бентосных фораминифер в оолитовых известняках и других рифогенных породах отмечены верхнемеловые формы: *Gavelinella* sp. и *Aragonia* cf. *A. velascoensis*, что подтверждает сантон-маастрихтский возраст по остаткам макрофауны.

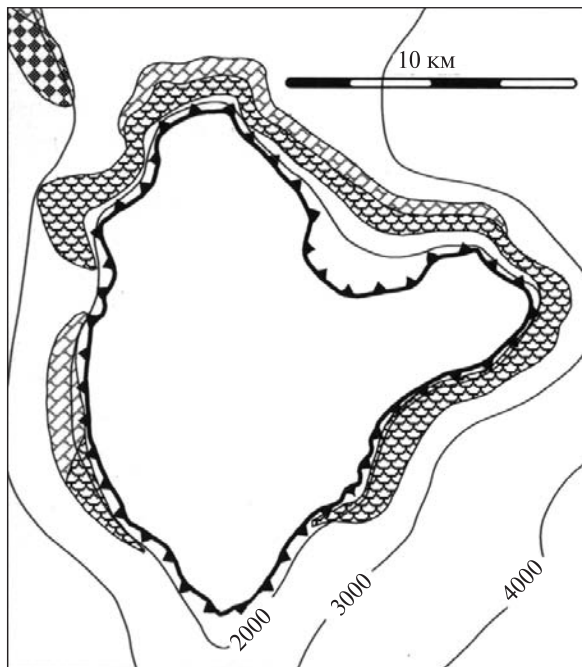
Рифогенные известняки на гайоте Альба представлены каркасными пористыми образованиями с колониями гидроидных полипов, органогенно-обломочными и оолитовыми известняками фаций лагуны. Наиболее широко они распространены в верхней части юго-западного отрога и на южном гайоте — сателлите. В них определены кораллы *Micrabacia suecica* Edwards et Haime, *Synhelia shaerpeana* (Edwards et Haime), *Actinastrea* sp., фрагменты раковины мелководного двустворчатого моллюска отряда Rudistae, возможно *Gyropleura* sp., а также брюхоногих моллюсков *Ovactaeonella* aff. *dolium*, *Rostellaria* sp. Присутствуют также нуммулиты, скульптурированные остракоды, иглы морских ежей. Такой состав макро- и микрофаунистических остатков позволяет отнести эти породы к описываемому интервалу формирования осадкообразования [7].

В ряде случаев в пределах рассматриваемого интервала удается обосновать выделение более узких возрастных диапазонов. На гайоте Коцебу драгирован светло-коричневый известняк с колонией коралла *Heterocoenia exigua* (Michelin), указывающего на сантонский возраст вмещающей породы [11].

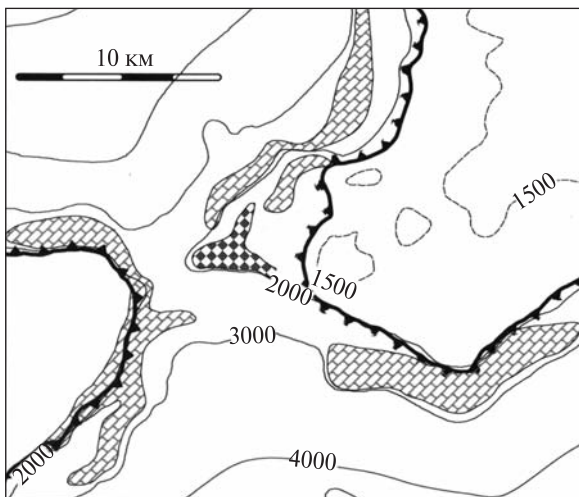
Рифогенный комплекс на гайоте Ита-Май-Тай уверенно установлен на западном склоне. Здесь отмечены оолитовые известняки, в которых определены В.Д. Худиком (ДВГИ РАН) двустворчатые (*Corbis* sp., *Arca* sp.) и раковины брюхоногих (*Anomalofusus* sp.) моллюсков. Такой видовой состав позволяет известняки отнести к сантон-маастрихту [10]. В цементе известняков выделен комплекс планктонных фораминифер, включающий виды *Globotruncana arca*, *Glt. conica*, *Abathomhalus mayaroensis* и другие, позволяющие датировать породы кампаном — маастрихтом. В образце сходного состава с юго-западного отрога в цементе идентифицированы раковины *Abathomhalus mayaroensis*, свидетельствующие о маастрихтском этапе формирования отложений. Здесь же отмечены бентосные фораминиферы *Lagena* sp. cf. *L. elongata*.

На бровке восточного склона гайота Бутакова поднят органогенно-обломочный известняк, состоящий из фрагментов макрофауны, с примесью обломков базальтов, известняков, сцементированных карбонатно-фосфатным материалом. Ю.Д. Захаровым [4] в образце обнаружены скопления раковин аммонитов *Phyllophyceras* sp., *Zelandites* aff. *japonicus*, *Hypophylloceras* sp., *Gaudryceras* sp. Такой состав фауны позволяет отнести известняк к **позднекампанскому — маастрихтскому** времени.

На гайотах западного звена рифогенные известняки также встречаются не редко. На западном склоне гайота Паллада плотный мраморизованный известняк содержит многочисленные раковины и обломки крупных моллюсков, кораллы. Последние представлены колониальной формой *Thamnasteria* sp., и многочисленными *Barysmilia trechamanni*, *Synastrea agaricites*, *Trochosmilia hilli*. Отмечается хорошая сохранность и разнообразие кораллов, позволяющие датировать породу относительно узким, кампан-маастрихтским, возрастом. Наличие вида *Synastrea agaricites*, с определенной долей условности, позволяет ограничить время формирования **маастрихтом** [10].

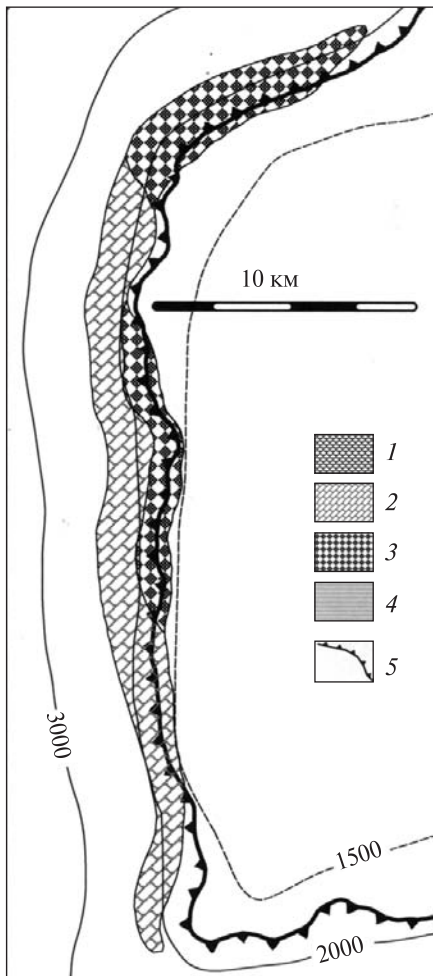


a



б

Рис. 4. Примеры локализации обнажений осадочных пород сантон-маастрихтского возраста: а — гайот-спутник г. Паллада, б — седловина г. Федорова, в — восточный склон г. Паллада: 1 — рифогенные известняки, 2 — планктоногенные известняки, 3 — эдафогенные брекчии, 4 — уплотненные глины, 5 — бровка вершинной поверхности



в

На юго-западном спутнике гайота Говорова драгой поднят плотный бежевый известняк, насыщенный обломками макрофауны и базальтов. Среди макрофауны отмечены раковины двустворчатых моллюсков и большое количество ростров белемнитов. Возможная принадлежность найденных белемнитов к виду *Belemnella lanceolata gracilis* позволяет предполагать **позднекампанский — маастрихтский**, возможно, **раннемаастрихтский** возраст вмещающих отложений [4]. В цементирующей массе встречены раковины планктонных фораминифер (*Globotruncana arca*), что позволило датировать породу **сантон-маастрихтом**.

На восточном склоне гайота Ильичева в органогенно-обломочном известняке, состоящем из частично перекристаллизованных обломков кораллов, раковин моллюсков, раковинного детрита, выделены пять экземпляров одиночных кораллов *Caryophyllia agatdalensis* Frech и три экземпляра — *Trochocyathus hemisphaericus* Nielsen. Возраст фауны и вмещающих известняков может быть достаточно уверенно определен как **маастрихтский** [11].

Также достаточно уверенно датированы сантоном-маастрихтом известняки рифовой фации с гайотов Геленджик, Коцебу, Гордина, Зубова и других [10].

Нанофораминиферовые (планктоногенные) известняки на гайотах Федорова и Альба представлены двумя типами пород: слоистыми сильно фосфатизированными и имеющими облик писчего мела. Ранее предполагалось, что первые имеют сеноман-сантонский возраст, а вторые кампан-маастрихтский (Мельников, 2005). Проведенные нами биостратиграфические исследования показали, что эти разновидности отражают фациальные, а не возрастные различия. На других гайотах они представлены массивными плотными породами различных оттенков серого и белого цветов. В некоторых случаях отмечена плитчатая отдельность. Чаще структура бывает мелкозернистой и пелитоморфной. Иногда в них присутствуют обломки базальтов и остатки макрофауны. Породы часто фосфатизированы.

Планктоногенные известняки обнажены в виде лентовидных тел протяженностью 10—15 км и шириной 1,0—1,5 км в верхних частях склонов гайотов или в виде плащеобразных залежей на ступенях и гребневых поверхностях отрогов. Площади их обнажений обычно не превышают 25—30 км². Однако отмечаются обширные лентовидные тела протяженностью до 30 км и площадью до 50 км², например, на западном склоне гайота Паллада. Наиболее широко нанофораминиферовые известняки развиты на крупных гайотах Альба, Паллада и Федорова (рис. 4), где суммарная площадь их обнажений достигает 100 км² и более. Особняком стоит гайот Бутакова, на котором весьма обширны обнажения докайнозойских пород. Здесь площади, занятые планктоногенными известняками, достигают 250 км², и локализованы они преимущественно в виде плащеобразных тел, развитых на вершинной поверхности гайота. Их возраст, в основном, датирован кампан-маастрихтом.

Верхнекампанский комплекс планктонных фораминифер выделен на гайоте Говорова [5]. В известняке с южного склона гайота, практически нацело состоящем из раковин планктонных фораминифер, встречены виды: *Heterohelix* sp., *Heterohelix reussi* (Cushman), *Pseudoguembelina excolata* (Cushman), *Rugoglobigerina* cf. *reicheli* (Plummer), *Rugoglobigerina hexacamerata* Bronnimann, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Globotruncana ventricosa* (White), *Globotruncana lamellosa* Sigal, *Globotruncana* sp., *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanita* sp., *Globotruncanita subspinosa* (Pessagno), *Globotruncanella citae hispida* Korchagin et Pletnev, subsp. nov., *Globotruncanita magellana* Korchagin et Pletnev, sp. nov.

На гайоте Федорова, Бутакова и Альба кампанские нанофораминиферовые известняки развиты по всему периметру склонов в интервале глубин 1800—2700 м.

Маастрихтские планктонные фораминиферы в нанофораминиферовых известняках в изобилии обнаружены на всех гайотах. На востоке северного купола гайота Бутакова (39Д95) драгирован светло-коричневый известняк, содержащий

планктонные фораминиферы *Abathomphalus mayaroensis*, *A. intermedius* (Bolli), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), *Rugoglobierina* sp., позволяющие относить формирование породы к **маастрихту**. Близкий состав фауны обнаружен в мраморизованном розоватом известняке, вскрытом скважиной в северо-западной части вершины гайота. В центре южного купола в керне обнаружен прослой фосфатизированного микритового известняка. В нем присутствуют планктонные фораминиферы *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli). По наличию последнего вида, возраст прослоя датируется **маастрихтом**. Для планктоногенных известняков гайота Бутакова выявлено, что породы кампана опробованы преимущественно в пределах южного купола, а маастрихтские тяготеют к северному куполу.

В нанофораминиферовых известняках с северо-западного склона гайота Ита-Май-Тай, на гайотах Геленджик, Альба, Говорова, Маровой и Рыкачева выделены те же маастрихтские планктонные фораминиферы [10, 11].

Эдафогенные брекчии представляют собой плотные твердые, пестроокрашенные породы. Структура пород обломочная. Обломки угловатые, несортированные, преобладающий размер 2—5 см, однако нередки и крупные обломки до 10—15 см. В их составе — различные базальты, туфы, вулканическое стекло, различные известняки, обломки макрофауны. В некоторых случаях обломки имеют от средней до высокой степени окатанности. В этом случае породы представлены конглобрекчиями и конгломератами. Нередко обломки имеют рудную оторочку толщиной первые миллиметры. Цемент базальный, контактовый, редко поровый, карбонатно-фосфатного состава, представленный нанофораминиферовой массой. Преобладающее соотношение обломки — цемент — от 70:30 до 50:50. Породы нередко фосфатизированы, содержание P_2O_5 в них составляет обычно от 3 до 10 %.

Обнажения эдафогенных брекчий фациально тесно связаны с залеганием одновозрастных планктоногенных известняков (рис. 4). Лентовидные тела могут гипсометрически находиться выше известняков, но чаще расположены ниже по склону. Их протяженность 8—12 км, а ширина 1—2 км. На ступенях и гребнях отрогов также отмечаются плащеобразные покровы. Площади обнажений брекчий — 15—20 км², в единичных случаях до 40 км². В целом они покрывают незначительные площади — редко суммарная площадь на одном гайоте достигает 50 км². Однако на гайоте Альба они развиты весьма широко, а суммарная площадь их обнажений достигает 150 км².

В карбонатном цементе эдафогенных фосфатизированных брекчий, отобранных на разных участках гайота Федорова, выделены планктонные фораминиферы (*Rugoglobigerina pilula* Belford, *R. ordinaria*) кампанского возраста. Уникальная находка сделана здесь же в образце брекчии со станции 35Д206-4, где обнаружены шесть мелких (менее 2 см в диаметре) раковин аммонитов. Три из них относятся к *Zelandites* cf. *varuna* (Forbes) var. *japonica* Matsumoto, а три другие к *Saghalinites* sp., что позволяет датировать карбонатный цемент **поздним кампаном** — **ранним маастрихтом** [4].

С верхней части восточного склона гайота Бутакова поднята эдафогенная брекчия с преобладанием в обломочной части базальтов, присутствием туфов и известняков. В карбонатно-фосфатном цементе содержатся планктонные фораминиферы *Elevatotruncana* cf. *elevata* (Brotzen), *Hedbergella* sp., что позволяет да-

тировать породы **кампаном**. С западного склона южного купола этого же гайота поднята эдафогенная брекчия, содержащая единичные раковины планктонных фораминифер *Globotruncana* cf. *Gtr. bulloides*, *Globotruncanita* sp. — **кампан-маастрихт**.

Более широко представлены породы маастрихтского возраста. В центре южного купола гайота Бутакова скважиной 39Б52 (12—39 см) вскрыта слабосцементированная брекчия. Состав обломков — базальты и туфы, цемент карбонатно-глинистый. В забое в карбонатно-фосфатном цементе имеются единичные находки зонального вида **маастрихта** *Abathomphalus mayaroensis*.

В брекчиях со склона вулканического холма на гайоте Геленджик, выделены фораминиферы *Abathomphalus mayaroensis*, *Globotruncana arca*, *Glt. lineniana*, что указывает на **маастрихтский** возраст данного комплекса.

Сходные маастрихтские комплексы планктонных фораминифер выделены также в брекчиях с гайотов Говорова, Коцебу, Скорняковой, Ита-Май-Тай, Геленджик и других [10, 11].

Представительный комплекс бентосных фораминифер позднего кампана-маастрихта выделен на гайоте Говорова [11]. Бентос агглютинирующий представлен: *Orbignyna inflata* (Reuss), *O. sacheri* (Reuss), *O. ovata* Hagenow, *Textularia baudoniana* d'Orbigny; и карбонатный: *Gyroidina turgida* (Hagenow), *Gavelinella umbilicatula* (Mjatliuk), *Hanzawaia ekbloimi* (Brotzen), *Cibicidoides voltzianus* (d'Orbigny), *Cibicoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey). Перечисленные виды могут встречаться как в верхнекампанских, так и в маастрихтских отложениях, тогда как *Hanzawaia ekbloimi* (Brotzen) и *Cibicoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey) более типичны для маастрихтских отложений. Поэтому возраст вмещающих слоёв может быть определен как поздний кампан-маастрихт. По условиям обитания такой бентос характерен для зоны внешнего шельфа — верхней батиаля.

Среди вулканогенных пород сантон-маастрихта отмечены вулканокластические и вулканогенно-осадочные породы. Их находки нечасты, возможно, в том числе и по причине их низкой прочности и высокой подверженности физическому и химическому выветриванию, а также по причине редкой встречаемости в них органических остатков. Такие породы были датированы только на гайотах Бутакова, Федорова и Ита-Май-Тай восточного звена Магеллановых гор, на гайоте Говорова западного звена и на гайоте Зубова поднятия Маршалловых островов.

Туфоалевролит с западной части вершины гайота Бутакова содержал раковины планктонных фораминифер *Globotruncana bulloides*, характерных для **сантона — раннего кампана**. В северо-восточной части вершины драгирована вулканогенная брекчия. В ее карбонатном цементе обнаружены **маастрихтские** фораминиферы: *Abathomphalus mayaroensis*, *A. intermedius*, *Globotruncanella petaloidea* Gandolfi, *Rugoglobierina* sp.

В вулканокластической породе с краевой части вершинного плато гайота Федорова найдены единичные раковинки вида — индекса *Abathomphalus mayaroensis*, что также позволяет датировать породу **маастрихтским** возрастом.

В туфопесчанике с северо-восточного склона гайота Говорова содержалась позднемеловая фауна, предположительно сантона-кампана по присутствию родов *Whiteinella*, *Archaeoglobierina*.

В туффите с южного склона восточной постройки гайота Зубова содержались раковины планктонных фораминифер *Abathomphalus mayaroensis*,

Globotruncanita sp., *Rugoglobigerina* sp. (**маастрихт**). Здесь же отмечены оолиты, обломки макрофауны, что свидетельствует о мелководных условиях формирования.

Среди вулканогенно-осадочных пород выделяются две возрастные генерации: сантон-коньяк и маастрихт, которые, вероятно, отражают активизацию вулканической деятельности. Редкие палеонтологические находки наиболее раннего уровня могут указывать на неблагоприятные условия обитания бентоса.

Согласно результатам глубоководного бурения на гайотах сопредельных районов, мощность сходных отложений сантона — маастрихта может изменяться от 70 до 380 м [23, 24].

Обсуждение

Совокупность проведенных исследований позволяет достаточно уверенно судить об общих закономерностях строения осадочной толщи гайотов и распространенности различных типов пород. Цоколь горных сооружений сложен вулканическими породами раннего мела. Поверхность подводной горы покрывает осадочная шапка, в основании которой залегают мелководные, в первую очередь, рифогенные известняки и другие отложения мелового возраста. Рифогенные отложения формируют биогермное тело кольцевого рифа, а также лагунные фации преимущественно во внутренней области и органогенно-обломочные известняки, слагающие внешний склон рифа. В целом рифогенные отложения весьма разнообразны — помимо упомянутых основных типов пород, встречаются пляжевые отложения, баночные ракушняки и другие. Глубже рифогенных известняков залегают планктоногенные, еще ниже формируются различные обломочные отложения, размерность которых в целом уменьшается вниз по склону.

Совместное присутствие остатков мелководной макрофауны и планктона в меловых породах на гайотах Магеллановых гор свидетельствуют о том, что во время их образования происходила частая смена мелководных условий на условия больших глубин. В сантон-коньякское время небольшие размеры одиночных кораллитов, отсутствие признаков обрастания и наслоения указывают на то, что они обитали в неблагоприятных условиях водной среды. Возможно, это было связано с активным вулканизмом в это время. В трансгрессивную фазу (поздний кампан — маастрихт) накапливались преимущественно пелагические карбонатные осадки на глубинах внешнего шельфа-верхней батиали.

Меловое погружение Магеллановых гор в кампан-маастрихте по нашим данным было незначительным, что обеспечивало длительное развитие рифовых экосистем. Расширение площадей накопления планктоногенных известняков в это время было связано с глобальной позднекампанской трансгрессией. Эвстатическое повышение уровня океана на 100—200 м [21] вызвало затопление пониженных участков рифов надводных гор и усилило вынос мелководных отложений в соседние глубоководные котловины.

Формируются здесь и довольно специфические отложения — эдафогенные брекчии, возникающие в результате погребения грубообломочных делювиальных отложений, затем сцементированных нанофораминиферовой массой. Согласно результатам глубоководного бурения на гайотах в сопредельных районах, в частности поднятия Маршалловых островов, мощность эдафогенных брекчий

в разрезе не превышает первых метров, а часто и одного метра [22, 23]. Однако, судя по результатам драгирования, эти отложения покрывают огромные участки, доля которых на некоторых гайотах достигает 40 % площади обнаженных на поверхности дна пород. То есть эдафогенные брекчии — это своего рода эфемерные отложения, широко представленные на поверхности и почти отсутствующие в разрезе.

Проведенные исследования позволили выделить не только литологические, но и возрастные комплексы горных пород, которые коррелируются с литостратиграфическими разрезами соседних глубоководных котловин Сайпан и Пигафетта. В мелу эти котловины уже существовали, а максимальные глубины в них уже были близки к современным [24]. По данным глубоководного бурения в основании их разреза залегают плитобазальты средней — верхней юры [17, 19]. В центральной части котловины Пигафетта скважиной 801 ODP вскрыты базальты средней юры, перекрытые средне- и верхнеюрскими аргиллитами, радиоляритами и литифицированными глинами средней юры — первой половины нижнего мела с общей мощностью около 175 м [20, 22]. Выше их залегают меловые турбидиты, мощность которых достигает 190 м.

Таким образом, пространственно-временной и генетический анализ разных типов осадочных пород на Магеллановых горах может стать надежной основой для палеогеографического анализа и построения среднемасштабных геологических карт по отдельным гайотам. Осадочные породы сантон-маастрихта часто служат субстратом для роста рудных корок, которые широко развиты на привершинной поверхности гайотов. Это позволяет выделить потенциальные участки гайотов, в которых наиболее длительно происходило кобальто-марганцевое рудообразование коркового типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайоты Западной Пацифики и их рудоносность. Волохин Ю.Г., Мельников М.Е., Школьник Э.Л. и др. М.: Наука, 1995. 368 с.
2. Говоров И.Н., Герасимов Н.С., Симаненко В.П. Рубидий-стронциевая изохрона анкармит-трахибазальтовой ассоциации поднятия Маркус-Уэйк (Тихий океан). *ДАН*. 1996. Т. 347. № 6. С. 780—783.
3. Железомарганцевые корки и конкреции подводных гор Тихого океана. Богданов Ю.А., Сорохтин О.Г., Зоненшайн Л.Б. и др. М.: Наука, 1990. 229 с.
4. Захаров Ю.Д., Мельников М.Е., Худик В.Д., Пунина Т.А., Плетнев С.П., Смышляева О.П. Новая находка поздне меловых аммоноидей (Cephalopoda) в осадках дна океанов. *Тихоокеан. геология*. 2003. Т. 22. № 5. С. 51—57.
5. Корчагин О.А., Плетнев С.П., Мельников М.Е. Планктонные фораминиферы верхней части кампана — нижнего маастрихта Магеллановых гор (Гайот Говорова), Тихий океан. *Стратиграфия. Геол. корреляция*. 2011. Т. 19. № 3. С. 48—55.
6. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А., Пунина Т.А., Пуляева И.А., Седышева Т.Е. и др. Новые геологические и палеонтологические данные по гайоту Федорова (Тихий океан, Магеллановы горы). *Тихоокеан. геология*. 2006. Т. 25. № 1. С. 3—13.
7. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А., Пунина Т.А., Седышева Т.Е., Худик В.Д., Захаров Ю.Д. Новые геологические и палеонтологические данные по гайоту Альба (Магеллановы горы, Тихий океан). *Тихоокеан. геология*. 2007. Т. 26. № 3. С. 65—74.
8. Мельников М.Е., Плетнев С.П., Басов И.А. Седышева Т.Е. Новые данные о морфологии и геологическом строении гайота Грамберга (Магеллановы горы, Тихий океан). *Тихоокеан. геология*, 2009. Т. 28. № 4. С. 105—115.

9. Мельников М.Е., Школьник Э.Л., Сенькова Т.В., Попова Т.В. Геологическое строение и полезные ископаемые гайота Батиса (Тихий океан). *Тихоокеан. геология*. 1995. № 1. С. 23—40.
10. Плетнев С.П., Мельников М.Е., Пунина Т.А., Захаров Ю.Д. Меловые отложения гайотов Магеллановых гор (Тихий океан). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Матер. 5 Всеросс. совещ. Ульяновск: УлГУ, 2010. С. 283—286.
11. Плетнев С.П., Мельников М.Е., Пунина Т.А., Смирнова О.Л., Копаевич Л.Ф. Новые палеонтологические данные по гайотам Говорова, Вулканолог, Коцебу (Магеллановы горы, Тихий океан). *Тихоокеан. геология*. 2017. Т. 36. № 2. С. 86—92.
12. Седов А.П., Матвеев В.В., Волокитина Л.П., Рашидов В.А., Казакевич Г.И., Лукьянов С.В. Качественная модель формирования цепей подводных гор. *Вестник КРАУНЦ*. 2005. № 5. С. 24—44.
13. Рашидов В.А., Невретдинов Э.Б., Селянин О.Б., Невретдинов Эр. Б. Геолого-геофизические исследования гайотов Магеллановых гор Тихого океана. *Вестник КРАУНЦ. Науки о земле*. 2003. № 1. С. 103—126.
14. Уткин В.П., Ханчук А.И., Михайлик Е.В., Хершберг Л.Б. Структурно-динамические условия формирования гайотов Магеллановых гор (Тихий океан). *Тихоокеан. геология*. 2006. Т. 25. № 2. С. 3—4.
15. Шкала геологического времени. Кокс А.В., Ллевеллин П.Г., Пиктон К.А.Г., Смит А.Г., Уолтерс Р., Фансетт К.Е., Харленд У.Б. М.: Мир, 1985. 140 с.
16. Initial reports of the Deep-Sea Drilling Program. W. 1973. V. 20.
17. Initial reports of the Deep-Sea Drilling Program. W. 1986. V. 89.
18. Koppers A.A.P., Staudigel H., Wjilbrans J.R., Pringle M.S. The Magellan seamount trail: implication for Cretaceous hotspot volcanism and absolute Pacific plate motion. *Earth and Planet. Scie. Let.* 1998. V. 163. P. 53—68.
19. Krashennnikov V.A., Basov I.A. Cenozoic planktonic foraminifers of the Falkland Plateau and Argentine Basin, Deep Sea Drilling Project Leg 71. Initial Reports of the DSDP. Wash. (D.C.). 1983. Vol. 71. Pt 2. P. 821—858.
20. Lancelot Y., Larson R.L. Proceeding of the Ocean Drilling Program, Initial reports, 1990. TX. V. 129, 488 p.
21. Miller K.G., Komins M.A., Browning, J.V., Wright J.D., Mountain G.S., Katz M.E., Sugarman P.J., Cramer B.S., Christie—Blick S., Pekar F. The Phanerozoic records of global sea-level. *Science*. 2005. V. 310. P. 1293—1298.
22. Premoli S.I., Haggerty J., Rack F. Proceeding of the Ocean Drilling Program. *Initial reports*. TX. 1993. V. 144.
23. Sager W.W., Winter E.L., Firth J.V. Proceeding of the Ocean Drilling Program. *Initial Reports*. TX. 1993. V. 143.
24. Sliter W. W. Cretaceous redeposited Benthic foraminifers from site 585 DSDP in the East Mariana Basin, Western Equatorial Pacific. *Init. Rep. DSDP*. 1985. V. 89. P. 327—361.

Статья поступила 06.11.2018

С.П. Плетнев

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА САНТОН-МААСТРИХТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ГАЙОТІВ МАГЕЛАНОВИХ ГІР (ТИХИЙ ОКЕАН)

Дана характеристика основних типів верхньокрейдяних порід, що складають осадовий чохол гайотів Магеланових гір. Вулканічний цоколь гайотів перекритий шапкою крейдяних відкладів, в яких верхня ланка (коньяк-маастрихт) представлена теригенними (пляжевими) і органогенно-хемогенними (кораловими, ракушняково-детритовими і оолітовими) карбонатними породами. Ці відклади практично безперервним кільцем оперізують західну побудову Гайоту Федорова, Гайоту Іллічова, сателітні споруди гайотів Альба і Паллада від крайової час-

тини вершинного плато до глибин 2500—3000 м. Нижче по схилу вони заміщуються планктоногенними (нанофорамініферовими) відкладами і едафогенними брекчіями. Поява пелагічних вапняків пов'язана з підвищенням рівня океану під час евстатичної пізньокампан-маастрихтської трансгресії.

Ключові слова: *Гайот Магеланових гір, сантонські, кампанські і маастрихтські осадові породи, Тихий океан.*

S.P. Pletnev

LITHOLOGICAL AND PALEONTOLOGICAL CHARACTERISTICS
SANTON-MAASTRICHTIAN SEDIMENTS OF THE GUYOTS
OF THE MAGELLAN MOUNTAINS (PACIFIC OCEAN)

Carried out to description of typical rocks is in the base of the sedimentary cover on the Magellan seamountains. The upper part of the volcanic basement of guyots is overlapped by the Aptian shallow reef deposits. They are represented by terrigenous (beach) and organic-chemical (coral, shell-and-detritus and oolitic) carbonate rocks. These deposits are almost continuous ring encircles the Western part of the Fedorov Guyot, Ilyicheva, satellite buildings of the Alba and Pallada Guyots from the edge of the summit plateau to the depths of 2500—3000 m. Below, they are replaced by planktonic (nanoforaminifers) sediments and breccias. The appearance of pelagic limestone associated with higher oceanic level in Late Campanian transgression. There are squares of the exposure of reef and planktonogenic rocks to 200 km² in the study guyots.

Keywords: *guyots of the Magellan Mountains, Santonian, Campanian and Maastrichtian sedimentary rocks, Pacific Ocean.*