

О ФОСФОРИТАХ ГАЙОТА ДАЛЬМОРГЕО МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР ТИХОГО ОКЕАНА

Э.Л.Школьник, Л.Б.Хершберг*, М.М.Задорнов**, О.В.Чудаев**

** Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток*

*** АО "Дальморгеология", г. Находка*

Впервые достаточно подробно рассмотрена фосфатная минерализация одного из наиболее детально изученных к настоящему времени в Мировом океане гайота Дальморгео, входящего в систему Магеллановых гор западной Пацифики. Показано, что фосфатность связана с комплексами осадочных, в разной степени литифицированных пород мелового-раннемиоценового комплексов "шапки" и склонов гайота: рифового (стадия атоллы) и кокколит-фораминиферового планктонного (стадия погружающейся подводной горы). В рифовом комплексе фосфатизация проявлена исключительно в заполнении пор, пустот наннофораминиферовым илом, в планктоногенных отложениях - отчасти так же в порах, трещинах, но захватывает и массу отложенных илов. Современные рыхлые планктонные илы и пески не фосфатизируются. В целом фосфатизация обусловлена высокими темпами седиментации планктонных организмов, быстрым преобразованием органического материала в раннем диагенезе после отмирания этих организмов.

Ключевые слова: Тихий океан, Магеллановы горы, гайот Дальморгео, фосфориты.

ВВЕДЕНИЕ

В серии публикаций [2-6] о геологическом строении подводных гор и концентрации минеральных скоплений на них в западной части Тихого океана, детально изученных отечественными специалистами, рассматривались присущие им кобальтоносные железо-марганцевые корки (КМК) и ассоциированные фосфатные породы. В недавно опубликованной монографии [1], наряду с характеристикой других подводных гор этого региона, дано описание и гайота Дальморгео, включая геологическое строение, концентрации КМК, но не рассмотрены развитые на нем фосфориты. Настоящая статья имеет целью дополнить картину распространенной на гайоте минерализации изложением полученных данных о фосфатных породах.

Гайот Дальморгео является одним из наиболее изученных, даже среди сравнительно хорошо исследованных гайотов в северной приэкваториальной зоне Тихого океана. Он находится приблизительно в центральной части Магеллановых гор; координаты его центра: 17° с.ш., 154°20' в.д. Это довольно крупная вулканическая постройка с "шапкой" осадочных пород. Достаточно детальное описание геологического строения дано в [1], здесь лишь кратко рассмотрим его в самом обобщенном виде (рис. 1).

Самая верхняя вулканогенная часть гайота сложена, в основном, дифференцированными щелочными базальтами, характерными для крупных вулканических построек Мирового океана. Интенсив-

ное окисление этих вулканитов, присутствие гиа-локластитов говорит в пользу мелководного до су-баэрального режима извержений. Верхняя часть по-стройки процессами абразии была срезана к середи-не альба и превращена в собственно плосковершин-ную гору, вступившую в атолловую стадию разви-тия; следы этой стадии сохранились фрагментарно в виде останцов рифовых известняков. В начале сено-мана с повышением уровня океана (погружением гайота) на вершинной поверхности и склонах нача-ли отлагаться пелагические кокколит-фораминифе-ровые илы. С различной интенсивностью такая се-диментация продолжается по настоящее время, од-нако, естественно, она проходила на фоне продол-жающегося опускания поверхности гайота относи-тельно уровня океана. Но только до уровня эоцена-раннего миоцена отложения литифицированы, представлены известняками, а также склоновыми образованиями — фангломератами, брекчиями, в различной степени фосфатизированными. Общая мощность литифицированных в разной степени кокколит-фораминиферовых отложений достигает многих десятков метров.

В среднемиоценовое время произошла заклю-чительная фаза вулканической активности с форми-рованием шлаковых конусов щелочных базальтов на вершинной поверхности.

С плиоцена по настоящее время на вершине и склонах отлагаются лишь рыхлые кокколит-фораминиферовые илы и пески, мощность которых достига-ет 100 м.

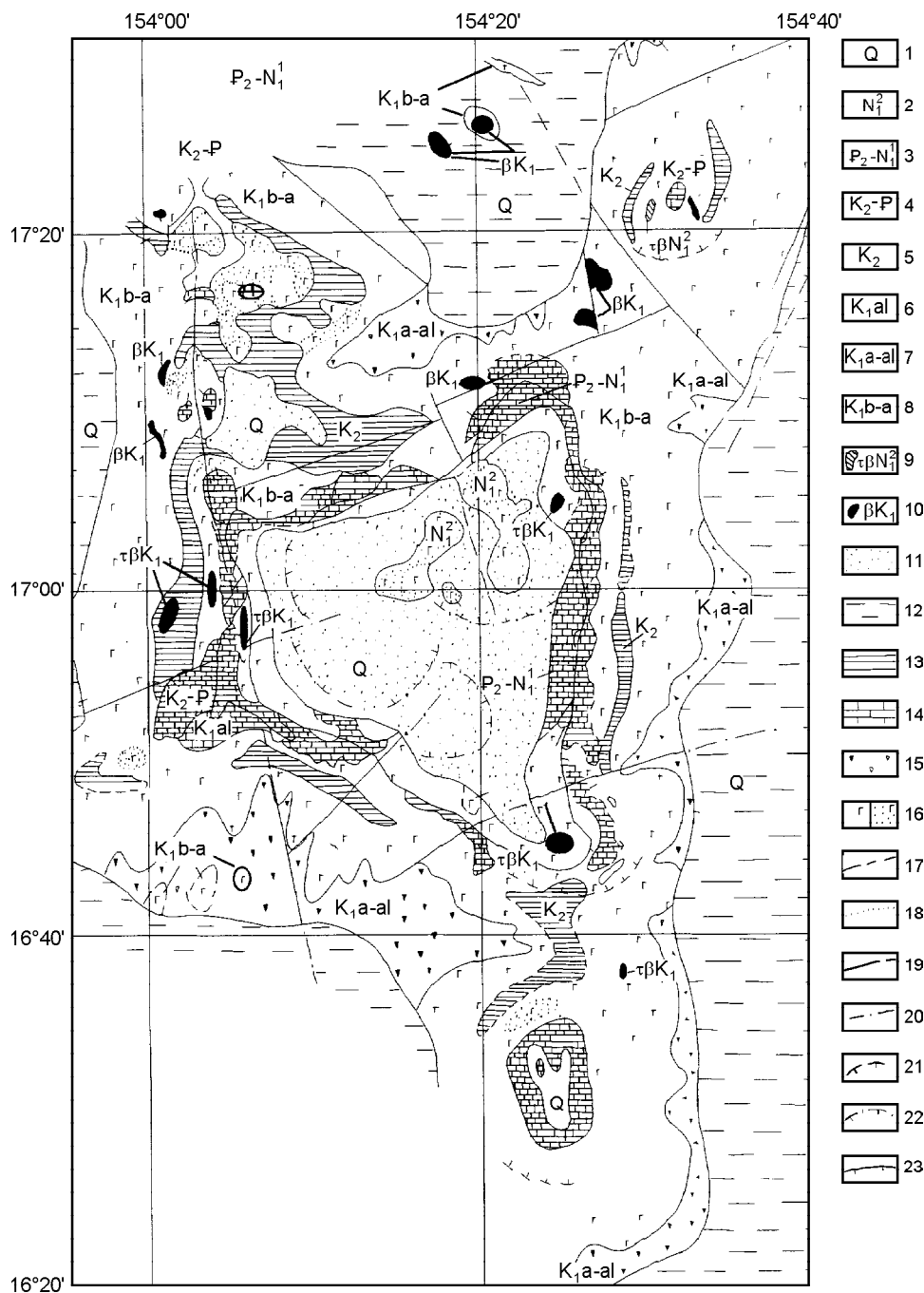


Рис.1. Геологическая карта гайота МА-15 Магеллановых гор Тихого океана.

1-четвертичные отложения: илы, пески кокколито-фораминиферовые вершинных поверхностей гайотов; илы глинистые, кремнисто-глинистые предгорных шлейфов; 2-средний миоцен: базальтоиды щелочные; 3-эоцен-нижний миоцен: известняки слабо литифицированные кокколито-фораминиферовые; 4-верхний мел-палеоген: известняки фосфатизированные, писчий мел, фангломераты с карбонатным цементом; 5-верхний мел: глины окаменевшие; 6-альбский ярус: известняки рифовой фации; 7-аптский-альбский ярусы: терригенные породы турбидных потоков; 8-барремский-аптский ярусы: базальты, трахибазальты, гиадокластиты, туффиты; 9-миоценовые субвулканические интрузии: базальтоиды щелочные; 10-раннемеловые субвулканические интрузии: долериты, океаниты; долериты субщелочные, анкармиты; 11-илы, пески кокколито-фораминиферовые; 12-илы, пески глинистые, кремнисто-глинистые; 13-глины окаменевшие; 14-известняки; 15-турбидиты; 16-вулканы основного состава: а)лавы, б)туфы; 17-границы между разновозрастными образованиями; 18-фациальные границы; 19-тектонические контакты; 20-то же, скрытые под четвертичными отложениями; 21-тектонические контакты концентрических кольцевых структур; 22-то же, скрытые под четвертичными отложениями; 23-бровка гайота.

ФОСФОРИТЫ

Из серии комплексов литифицированных осадочных пород, участвующих в строении "шапки" гайота, фосфатонность присуща в разной степени трем:

- 1) известнякам рифогенной фации (биогермным, органогенно-обломочным, ракушняковым, микритовым и сгустковым);
- 2) кокколито-фораминиферовым известнякам;
- 3) комплексу фангломератов — обломочных, обычно брекчиевых пород. К фосфоритам достаточ-

но условно отнесены указанные осадочные породы, испытавшие в разной степени фосфатизацию, при содержаниях пятиоксида фосфора выше 10 %.

Особенности распространения и характер фосфатных пород. Известняки рифогенной фации наименее фосфатизированы. В биогермных, микритовых и сгустковых известняках, поднятых на станциях 31, 135, 158, 156, 167, 168 в интервале глубин 1000-2200 м, содержание P_2O_5 не превышает 4,11 %. Ракушняковые и органогенно-детритовые известняки, развитые в интервале глубин 1700-2600 м (станции 2, 33, 140 и др.), характеризуются несколько бо-

лее повышенным содержанием P_2O_5 до 7%. Фосфатизация пористых и зачастую слабосцементированных ракушняковых и органогенно-обломочных известняков связана с заполнением их пор и каверн нано-фораминиферовым илом, который и фосфатируется. Формирование фации происходило в мелководных условиях в апт-альбское время. Заполнение же пор и каверн в жестком каркасе в разной степени литифицированных пород произошло намного позднее, после погружения вершины гайота на большие глубины. Об этом свидетельствуют комплексы известнякового наннопланктона палеоген-неогенового возраста, которые и установлены в фосфатизированном заполнении между неплотно упакованными раковинами остракод, обломками кораллов и других остатков макро- и микрофауны (обр. 15Д33, 15Д140-А, 15Д10-8). Кокколит-фораминиферовая масса, как правило, почти нацело замещена фосфатом. В некоторых случаях заполнение пор и каверн настолько широко распространено в органогенно-детритовых известняках (обр. 15Д135), что содержание P_2O_5 достигает 28,7 %. Подобные явления подробно описаны в целом ряде наших публикаций [1, 3, 4].

Среднее содержание P_2O_5 в известняках рифогенной фации составляет 3,5 % (таблица 1).

Основным фаціальным типом отложений для фосфатизации (рис.2) являются широко развитые на гайоте кокколит-фораминиферовые известняки практически всех возрастных групп, начиная с сanton-кампана по ранний миоцен включительно. Исключение составляют незначительно фосфатизированные фораминиферовые известняки (песч. мел) сеноман-туронского возраста, встреченные в интервале глубин 1800-2300 м на станциях 76 и 166. По выявленному в этих породах комплексу бентосных фораминифер, их образование происходило на глубинах, соответствующих уровню шельфа — верхней батиаля (до 600 м), по своему составу они близки из-

вестнякам рифогенной фации. Содержание P_2O_5 в них колеблется от 0,81 до 9,2 %, составляя в среднем 4,5 %.

Фосфориты с реликтовой структурой кокколит-фораминиферовых илов, предположительно сanton-кампанского возраста, подняты на пяти станциях (190, 90, 71, 173 и 56) в интервале глубин 1517-2665 м. Они пользуются ограниченным распространением и развиты лишь на западном склоне основного гайота и северо-восточном сателлите. Фосфориты очень плотные, массивные до сливных, кремового цвета, с биогенной кокколит-фораминиферовой структурой. Фораминиферы составляют места до 50 % площади шлифа. Стенки раковин, сложенные пелитоморфным кальцитом, частично замещены фосфатным веществом. Вмещающая микритувая масса также фосфатизирована. Фосфат скрытозернистый, почти аморфный, изотропный, имеет буровато-серый до темно-серого цвет. Фосфатизация отчетливо происходила неравномерно. При изучении в сканирующем электронном микроскопе были установлены неравномернозернистые агрегаты короткопризматических кристаллов апатита в участках максимальной перекристаллизации. Изредка проявлено незначительное окремнение в виде ксеноморфных выделений кварца. Некоторые призмочки кварца содержат тончайшие включения кальцита, по периферии ксеноморфных кристаллов количество пелитоморфного кальцита увеличивается. Не исключено, что такой кварц имеет аутигенное происхождение. Аутигенное происхождение имеют, вероятно, и изредка присутствующие шарообразные сростки цеолитов. Содержание P_2O_5 в этих фосфоритах может быть весьма высоким (до 26,7 - 31,5 %) и обычно колеблется в пределах 20-27 %.

Фосфориты с реликтовой структурой известняков маастрихт-раннепалеоценового и эоцен-раннемиоценового возраста широко развиты на склонах гайота в интервале глубин 1600-2800 м. Это преобла-

Таблица 1. Содержание P_2O_5 в породах гайота.

Литолого-фаціальные типы пород	Содержание, мас. %		
	миним.	максим.	среднее
1	2	3	4
Известняки кокколит-фораминиферовые, их фосфатизированные разности (число проанализированных образцов - n=20)	0,81	32,2	23,2
Фангломераты брекчиевые с карбонатно-фосфатным цементом (n=27)	0,47	31,5	13,0
Известняки рифовой фации (лагунные, биогермные, ракушечные и др.), их фосфатизированные разности (n=15)	0,47	31,5	3,5

биоморфной массе, неравномерно фосфатизирован, несет следы ламинарного течения, указывающего на пластичность при процессе формирования фангломератов. Реликтовое биоморфное строение подчеркивается появлением на фоне криптозернистой фосфатной массы пустот округлой формы, возникших при растворении раковин фораминифер. Процесс фосфатизации, вероятно, сопровождался выщелачиванием последних [7]. Текстура фосфатной массы пятнистая, сгустковая. Во многих образцах выделяются два типа заполняющего цемента (обр. 15Д29-3, 4; 15Д30-3 и др.): первый - смешанного карбонатно-фосфатного состава темно-серого до черного цвета, изотропный, с реликтами кальцита, второй - существенно фосфатный, желтого, буровато-желтого цвета, криптозернистый, слабодвупреломляющий. В последнем практически отсутствуют реликты раковин фораминифер, видимо захваченных перекристаллизацией. Этот цемент развивается участками вдоль трещин и как бы корродирует цемент первого типа; границы между ними резкие. В цементе второго типа имеются таблитчатые, удлиненной формы кристаллы аутигенных цеолитов, имеющих зональное строение, низкие цвета интерференции. Зачастую цеолиты располагаются вдоль границ этих типов цемента, здесь также часто развивается тонкая рудная пленка. В целом же цементная масса часто густо импрегнирована рудным веществом и содержит обломки рудных корок размером до 0,4 см. Указанные типы цемента характеризуются разновозрастными комплексами планктона. Маастрихт-палеоценовый комплекс присутствует в цементе первого типа. Он представлял собой кокколито-фораминиферовый ил, который был частично фосфатизирован. В дальнейшем пустоты и каверны в образованном каркасе заполнялись планктоном илом уже в эоценовое время. В процессе его накопления и распада органического вещества, при активном участии микроорганизмов, происходило образование цемента второго типа — эоценовая стадия фосфатизации пород. Таким образом, цемент второй генерации представлял изначально тонкий нанноил, что объясняет отсутствие в нем раковин фораминифер. На первично биогенный состав указывают остатки кокколитофорид. Вероятно, рудные корочки мощностью до 0,5-0,7 мм, маркирующие границы между различными типами цемента, инкрустировали стенки пустот каркасной брекчии до заполнения их нанноилом.

Содержание P_2O_5 в фосфоритах с брекчиевой структурой колеблется от 10 до 31,5 %. Оно контролируется соотношением обломочной составляющей и цемента. В случаях, когда это отношение составляет 80:20, содержание P_2O_5 минимальное, максимальные же содержания отмечаются в образцах, где це-

мент составляет 60 % и более от объема породы. Среднее содержание P_2O_5 в брекчиевых фосфоритах составляет 13,0 % (таблица 1).

Некоторые особенности состава фосфоритов.

В целом, несмотря на вариации концентраций P_2O_5 , все разновидности фосфоритов характеризуются близкими диапазонами содержаний двух главных составляющих - P_2O_5 и CaO. Содержание P_2O_5 составляет в среднем по гайоту 18,3 %. Наиболее высокими содержаниями P_2O_5 характеризуются фосфориты с реликтовой структурой кокколито-фораминиферовых илов эоцен-раннемиоценового возраста (в среднем 27,8 % P_2O_5) (таблица 1,2). Содержание CaO в фосфоритах изменяется от 14% (обр. 15Д2-1) до 60 % (обр. 15Д33-3).

Фосфатные минералы по данным рентгенофазового анализа представлены кристаллохимическими разновидностями апатита, точнее смесью трех разновидностей: дернит-франколит-фторапатит с подчиненным присутствием гидроксилapatита и даллита. Второстепенные минералы в фосфоритах представлены карбонатом, глинистыми минералами: смектитом, слюдой и в подчиненном количестве каолинитом, а также плагиоклазом, магнетитом, кварцем.

К проблеме образования фосфоритов. Этот вопрос уже подробно обсуждался нами ранее [1, 2]. Здесь мы отметим лишь конкретные условия фосфатизации на рассматриваемом гайоте.

Приведенные выше данные показывают, что фосфатизация отчетливо происходила в результате постседиментационного замещения первично биогенных карбонатных осадков фосфатным веществом. Реликтовые структуры таких осадков являются главным доказательством этого. И в этом отношении фосфориты гайота полностью подтверждают эту отмеченную нами закономерность [1].

Процесс фосфатизации карбонатных осадков был многоэтапным во времени. Об этом свидетельствуют зафиксированные в фосфатизированных участках разновозрастные комплексы органических остатков, резкие границы фосфатов разновременного образования в порах, трещинных пустотах и т.д.

Основным поставщиком фосфора на океаническое дно является, вероятно, биогенный (планктоногенный) карбонатный ил, интенсивное разрушение которого, в условиях высоких масс поставки, создает в поровой среде осадка высокие концентрации фосфат-иона, что и вызывает фосфатизацию, замещение карбонатов, прежде всего, органических остатков. Интенсивность процесса контролируется глубиной и условиями общего отложения илов. Так, например, в рифогенной фации планктонный ил заполняет только пустоты и каверны. Известняки се-

Таблица 2. Расчет средних содержаний P_2O_5 в различных фациальных типах фосфоритоов.

Кокколито – фораминиферовые известняки			Фангломераты брекчиевые с карбонатно – фосфатным цементом		
№№	Номер пробы	Содержание P_2O_5	№№	Номер пробы	Содержание P_2O_5
1	15Δ2 – 1	27,7	1	15Δ4 – 5	12,7
2	15Δ7 – 8	4,01	2	15Δ19 – 4	12,3
3	15Δ9 – 3	21,6	3	15Δ23 – 7	10,3
4	15Δ10 – 7	24,1	4	15Δ23 – 2	3,5
5	15Δ23 – 6	12,01	5	15Δ24 – 2	20,3
6	15Δ25 – 7	29,3	6	15Δ24 – 3	10,3
7	15Δ27 – 3	30,7	7	15Δ25 – 4	5,4
8	15Δ31 – 2	25,8	8	15Δ29 – 4	12,2
9	15Δ32 – 3	15,5	9	15Δ29 – 5	12,8
10	15Δ54 – 6	25,6	10	15Δ33 – 3	5,8
11	15Δ57 – 7	31,5	11	15Δ30 – 4	11,5
12	15Δ58 – 8	29,9	12	15Δ60 – 5	0,5
13	15Δ58 – 9	24,3	13	15Δ61 – 5	20,6
14	15Δ72 – 1	28,7	14	15Δ67 – 3	17,0
15	15Δ90 – 9	28,1	15	15Δ69 – 3	20,4
16	15Δ91 – 4	26,7	16	15Δ71 – 1	31,5
17	15Δ110 – 2	32,2	17	15Δ98 – 6	17,3
18	15Δ135 – 5	28,4	18	15Δ98 – 7	17,8
19	15Δ156 – А	22,8	19	15Δ119 – 6	27,1
20	15Δ157 – 4	30,4	20	15Δ150 – 5	9,1
21	15Δ163Б	17,2	21	15Δ173 – А	1,7
22	15Δ166Г	25,3	22	15Δ176 – А	26,2
23	15Δ166 – В	0,8	23	15Δ153 – А	14,1
24	15Δ166 – Д	9,2	24	15Δ147 – А	10,4
25	15Δ183 – Д	28,7	25	15Δ28 – 2	11,9
26	15Δ190 – В	26,7	26	15Δ141 – 1А	12,0
27	15Δ59 – 1	30,0	27	15Δ143	12,7
28	15Δ63 – 2	13,4			
Среднее:		23,2	Среднее:		13,6

номан-туронского возраста, характеризующиеся слабой фосфатизацией, отложились, видимо, в крайне мелководной зоне. С позднего мела, начиная с сантон-кампана, когда вершина гайота опустилась на несколько большие глубины, условия отложения планктонных илов уже были более благоприятные для фосфатизации, которая могла происходить и в эоцене, отчасти даже и в начале миоцена. В современную эпоху фосфатизация не происходит на глубинах в 1300-2500 м, где располагаются основные скопления более древних фосфоритов.

Таким образом, на фоне последовательного погружения поверхности подводных гор и (или) повышения уровня океана вначале началась фосфатизация известняков рифогенной фаши, которая проявлена только в заполнении пор и каверн кокколитофораминиферовым илом, последующим распадом органического вещества при активном участии микроорганизмов, приведшем, в конечном счете, к фосфатизации этого материала заполнения пор и каверн. В дальнейшем фосфатизация распространялась

и на материал каркаса, захватывая его пространство, обуславливая пятнистое и неравномерное распределение фосфатизированных участков. И эта фосфатизация связана только с планктонногенными осадками, отчасти заполняющими пространство в обломочных осыпях (фангломераты, брекчии).

Оценка прогнозных ресурсов. В основу оценки прогнозных ресурсов фосфоритов положен принцип оконтуривания площадей развития фосфатосодержащих пород (по данным опробования скальными драгами) с содержанием P_2O_5 более 10 %.

Как было указано выше, выделяются два главных литолого-фашиальных типа фосфоритов: фосфатизированные кокколитофораминиферовые известняки и фангломераты с карбонатно-фосфатным цементом. Распределение пятиокси фосфора в них крайне неравномерное, носит пятнистый характер. Содержания могут значительно колебаться даже в пределах одного образца. В связи с этим оценка прогнозных ресурсов фосфоритов выполнялась не по отдельным блокам и залежам, а в целом по площадям

Таблица 3. Значение удельной плотности и естественной влажности фосфоритов.

Фосфориты по кокколито-фораминиферовым известнякам				Фангломераты с карбонатно-фосфатным цементом			
№ п.п.	Номер пробы	Удельная плотность, г/см ³	Естествен. влажность, %	№ п.п.	Номер пробы	Удельная плотность, г/см ³	Естествен. влажность, %
1	2	3	4	1	2	3	4
1	9Д99-5	1,72	33,4	1	9Д115-5	2,12	20,4
2	9Д77-10	1,86	30,4	2	9Д71-1	2,78	4,4
3	9Д70-7	1,89	29,2	3	9Д139-3	2,44	12,8
4	9Д130-6	2,37	17,5	4	9Д130-14	1,87	12,2
5	9Д139-1	2,54	8,6	5	15Д29-3	2,55	20,7
6	9Д139-5	2,31	8,9				
7	9Д79-2	1,75	20,4				
8	9Д130-5	2,24	22,5				
9	15Д98-3	2,08	8,9				
Среднее:		1,88	18,0	Среднее:		2,35	14,1

Таблица 4. Оценки прогнозных ресурсов и фосфоритов P₂O₅ по категории P₃ на гайоте «Дальморгеология»

Литолого-фациальный тип фосфоритов	Площадь распростр. км ²	Мощность продукт. слоя, м	Удельн. плотность, г/см ³	Естест. влажн., %	Плотность залегания, кг/м ²		Ресурсы руды, млн т.		Среднее содерж. P ₂ O ₅ , %	Ресурсы P ₂ O ₅ , млн т.
					влажн.	сухих	влажн.	сухой		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фосфориты по кокколитофораминиферовым известнякам	160	0,2	1,88	18,0	376,0	308,3	60,2	49,3	23,2	11,44
Фангломераты с карбонатно-фосфатным цементом	150	0,2	2,35	14,1	470,0	403,7	70,5	60,6	13,6	8,24

развития двух указанных типов пород, границы которых определялись на геологической карте гайота с учетом геоморфологических и геофизических данных (рис. 1).

По оконтуренным площадям развития фосфоритов (отдельно по каждому литолого-фациальному типу) на основе опробования на геологических станциях определялось содержание P₂O₅ методом среднего арифметического (табл.2).

Измерение площадей развития различных фациальных типов пород производилось с помощью разномасштабных палеток в три приема. В расчет принимались средние величины из серии. Мощность продуктивного слоя условно принята в 0,2 м, в связи с отсутствием данных о распространении фосфатизации пород на глубину, поскольку опробовались свалы обломков (эдафогенные отложения) и оторванные от субстрата корки.

Результаты определения удельной плотности и естественной влажности фосфоритов приведены в

таблице 3. Характерен большой разброс в значениях данных параметров, что, видимо, объясняется различной степенью фосфатизации пород.

В таблице 4 приведены результаты оценки прогнозных ресурсов фосфоритов и P₂O₅ на гайоте по состоянию изученности к настоящему времени.

Естественно, мощности осыпей из обломков фосфоритов и толщина субстрата корок чаще превышают 0,2 м, соответственно и реальные масштабы развития фосфоритов скорее выше. Однако в осыпных накоплениях на склонах привершинной части гайота присутствуют и обломки нефосфатных пород, объем которых сопоставим с объемом фосфоритовых обломков, даже, может быть, и больше. Но при любых обстоятельствах следует иметь в виду, что поскольку фосфоритовые и нефосфоритовые обломки покрыты КМК, то разработка последних автоматически повлечет и подъем на борт добычного судна и фосфоритов. Задача будет заключаться в от-

делении корок от фосфатного субстрата и утилизации последнего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайоты Западной Пацифики и их рудоносность. М.: Наука, 1995. 368 с.
2. Говоров И.Н., Школьник Э.Л., Мельников М.Е., Хершберг Л.Б., Волохин Ю.Г., Васильев Б.И., Мечетин А.В. Комплексные месторождения фосфоритов и кобальт-марганцевых корок Западной Пацифики: условия залегания, вещественный состав, закономерности размещения // Тихоокеан. геология. 1994. № 5. С. 17-38.
3. 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.
4. Мельников М.Е., Школьник Э.Л., Сенькова Т.В., Попова Т.В., Мечетин А.В. Геологическое строение и полезные ископаемые гайота Батиса (Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 1. С. 23-40.
5. Школьник Э.Л., Говоров И.Н., Хершберг Л.Б., Задорнов М.М., Мельников М.Е., Волохин Ю.Г. Рудные провинции западной и центральной частей Тихого океана - масштабы фосфатогенеза и кобальт-марганцевой минерализации // Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, № 6. С. 120-128.
6. Школьник Э.Л., Мельников М.Е., Сенькова Т.В., Герасимова Г.Н. Особенности комплексной минерализации на подводных горах центральной части системы Маркус-Уэйк, Тихий океан // Тихоокеан. геология. 1993. № 2. С. 28-37.
7. Школьник Э.Л., Тан Тяньфу, Суэ Яосон, Ю.Цонлю. Электронно-микроскопическое изучение фосфоритов гайота ИОАН (Тихий океан) // Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, № 1. С. 102-109.

Поступила в редакцию 22 января 1999 г.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

E.L.Schkolnik, L.B.Kherschberg, M.M.Zadornov, O.V.Chudaev

The phosphorites of the Dalmorgeo guyot in the Magellan seamounts of the Pacific ocean

The paper describes a phosphate mineralization in the well studied Dalmorgeo guyot (the Magellan seamounts) in the Pacific ocean. A phosphate mineralization is connected with Cretaceous -Early Miocene sediments of a different consolidation grade, which cover the slopes and top of the guyot. During the reef stage of the guyot's evolution a nannoforaminiferal ooze filled pore sand holes. In the planktonic sediments phosphate occupies not only pores but cements as well. In general, phosphate mineralization was conditioned by high rates of planktonic organism sedimentation, and organic material transformation at the early diagenetic stage, when these organisms died out abruptly.