

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Дальневосточное отделение
НИС "Академик Александр Несмеянов"
рейс I3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
О ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ,
ВЫПОЛНЕННЫХ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

(I6 марта - I4 июня I988 г.)

Том I
Книга 2.

Начальник экспедиции
д.г.-м.н. Б.И.Васильев

СОДЕРЖАНИЕ

Том I, Книга 2

ОТЧЕТ НАЧАЛЬНИКОВ ОТРЯДОВ

I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД	4
I.1. Цель и задачи	4
I.2. Состав отряда и распределение обязанностей	4
I.3. Оборудование	5
I.4. Методика работ	5
I.5. Результаты исследований	6
I.5.1. Полигон I. Гайоты Поллукс и Кастор. Геологическая позиция и краткий очерк изученности	6
I.5.2. Геологическое строение гайота Поллукс (станции HI3-1,2,3,7,8,10,11)	9
Выводы	22
I.5.3. Геологическое строение гайота Кастор (станции HI3-12,13,14,15,16,17,18,19,20,22)	23
Выводы	44
I.5.4. Геологическое строение Новогебридского региона	45
I.5.4.1. Северный Новогебридский желоб (станции HI3-23, 24,25,27,28,29,30,31,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 53,54,55,56,57,58)	46
Выводы	81
I.5.4.2. Южный Новогебридский желоб (станции HI3-59, 60,62,63,64,65,66,67)	88
Выводы	99
I.5.4.3. Подводная гора на продолжении Центральной гряды островов Новые Гебриды (станция HI3-43)	101
Выводы	105
I.5.4.4. Остров Эфате (станции HI3-E1,E2,E3,E4)	107
Выводы	110
I.5.4.5. Результаты факторного анализа геохимических данных по магматическим образованиям Ново- гебридского региона	III
I.5.5. Результаты драгирования гайотов Магеллановых гор	II7
I.5.5.1. Гайот №1(восточный). Станции HI3-76,77,84, 85,86,87,88	II9
I.5.5.2. Гайот №2(северо-западный). Станции HI3-89,90, 91,92,95,96,97,98,99,100,101)	134

1.5.5.3. Основные черты строения гайотов Магеллановых гор по данным проведенного драгирования	I49
Литература	I53
2. ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД	I55
2.1. Цель и основные задачи работ	I55
2.2. Состав отряда и распределение обязанностей	I55
2.3. Оборудование	I56
2.4. Методика исследований	I56
2.5. Основные результаты исследований	I57
2.5.1. Хребет Михельсона (полигон I)	I57
2.5.1.1. Магматические породы гайотов Поллукс и Кастор	I57
2.5.1.2. Фосфориты гайотов Поллукс и Кастор	I7I
2.5.1.3. Железомарганцевые образования гайотов Поллукс и Кастор	I80
2.5.2. Ново-Гебридский желоб (полигон 2)	I8I
2.5.2.1. Ново-Гебридский желоб. Северная часть островодужный (восточный) склон	I8I
2.5.2.2. Северо-Фиджийский бассейн	I89
2.5.2.3. Ново-Гебридский желоб. Северная часть. Морской (западный) склон	I93
2.5.2.4. Ново-Гебридский желоб. Южная часть. Морской (западный) склон	20I
2.5.2.4.1. Общая петрохимическая систематика магматических пород	208
2.5.2.5. Вторичные изменения магматических пород	220
2.5.3. Магеллановы горы (полигон 3)	227
2.5.3.1. Магматические породы	227
2.5.3.2. Фосфатные и металлоносные образования осадочного чехла	236
2.6. Выводы и рекомендации	249

І. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД

І.І. Цель и задачи

Основные задачи геологического отряда заключались в добыче каменного материала путем драгирования пологих склонов, его первичной документации и интерпретации полученных геологических материалов с учетом результатов исследований других отрядов.

І.2. Состав отряда и распределение обязанностей

Геологический отряд был сформирован из следующих сотрудников: Коновалов Ю.И. (нач.отряда, к.г.-м.н.), Колобов В.Ю. (н.с., к.г.-м.н.), Бурикова И.А. (с.н.с., к.г.-м.н.), Лиханов И.И. (м.н.с.), Гнидаш М.И. (м.н.с.), Дарьин В.В. (м.н.с.), Бретштейн Ю.с. (с.н.с., к.г.-м.н.).

В течение рейса отрядом выполнялись следующие работы:

- а) отбор проб коренных пород путем драгирования подводных склонов, а также подготовка оборудования для выполнения заборных работ – Коновалов Ю.И., Колобов В.Ю., Лиханов И.И., Гнидаш М.И.; Дарьин А.В.
- б) первичная обработка образцов горных пород, включающая визуальное описание и документацию – Бурикова И.А., Коновалов Ю.И., Колобов В.Ю., Гнидаш М.И., Лиханов И.И., Дарьин А.В.;
- в) микроскопическое изучение пород – Бурикова И.А., Коновалов Ю.И., Колобов В.Ю.;
- г) изучение магнитных свойств магматических пород – Бретштейн Ю.С.;
- д) определение P_2O_5 в фосфатных породах – Дарьин А.В.;
- е) обработка геохимических данных на ЭВМ – Коновалов Ю.И., Дарьин И.В.

В течение рейса драгирование являлось основным видом заборных работ и требовало непрерывной круглосуточной работы, в связи с чем для отбора проб горных пород привлекались члены других отрядов: стратиграфического (Худик В.Д., Плетнев С.П.), геохимического (Бехтольд А.Ф., Можеровский А.В.), петрологического (Симоненко В.П., Панченко И.В.), гидромагнитного (Овсиенко С.Н., Зозулинский А.М.), литологического (Дарьин А.В.). Фотографирование поднятого каменного материала проводилось Андронкиным В.М. В описании осадочных пород принимали участие К.И.Сигова и В.И.Малиновский.

I.3. Оборудование

Отбор проб коренных пород производился с использованием металлических драг, изготовленных из стальных труб диаметром 50-70 см и утяжеленных балластными пластинами до 100-150 кг, а также снабженных металлическими сетками. Драги опускались на дно на телескопически смонтированном стальном тросе диаметром от 18 до 10 мм с помощью судовой гидравлической лебедки грузоподъемностью 10 т, оборудованной датчиками натяжения троса и электронным счетчиком длины троса. Спуск и подъем драги на борт осуществлялся через блок, подвешенный на перемычку кормовой П-образной рамы. Раскрепление оттяжками П-рамы не производилось.

I.4. Методика работы

Драгирование на полигонах проводилось круглосуточно, для чего были сформированы 4 палубные бригады, работавшие по 8 человек по скользящему графику. Бригадами руководили Колобов В.Ю., Гнидаш М.И., Бехтольд А.Ф., Симаненко В.П. Общее руководство драгированием осуществляли Б.И.Васильев, Ю.Б.Евланов и Ю.И.Коновалов. Все работы, связанные с подготовкой материально-технического оборудования, используемого при отборе проб горных пород дна, проводилось силами палубных бригад под руководством Ю.И. Коновалова.

Опробование коренных пород с помощью драги проводилось по традиционной методике, применяемой в ТОИ ДВО АН СССР в течение многих лет. Она заключается в следующем. После выявления с помощью эхолота перспективного для драгирования участка склона и определения оптимального курса драгирования, выбираемого обычно вкост склону, судно выходило на точку начала драгирования, соответствующую нижнему пределу заданного интервала и удерживалось на ней, пока драга опускалась на дно. Затем судно ложилось на курс драгирования и одновременно с этим начиналось вытравливание дополнительного количества троса (притравка), равного обычно 1/3 глубины в начальной

точке драгирования. После того как притравка была закончена, судно продолжало идти малым ходом вверх по склону, при этом обычно сразу ощущалось увеличение натяжения троса в результате волочения драги по дну. В зависимости от характера поверхности дна могли ощущаться рывки и зацепы за скальные выступы. Если при драгировании ходом судна движение драги не фиксировалось показаниями динамометра, что могло иметь место при "всплытии" драги в случае большой скорости судна, то драгирование производилось лебедкой. Имеющийся опыт драгирования показал, что предельная нагрузка фиксируемая динамометром для троса 10 мм равняется 6-7 т. При сильных зацепах, во избежание потери оборудования, выполнялись повороты судна на обратный курс с одновременным вытравливанием троса с целью поддержания безопасного (3-4 т) натяжения троса, после чего драга обычно легко снималась со скального грунта вследствие изменения направления усилия на 180° . При расчете драгированного интервала учитывались данные длины и угла наклона троса, значения глубины по эхолоту в течение всего процесса, данные о наличии рывков и зацепов на определенных участках.

1.5.1. Полигон I. Гайоты Поллукс и Кастор

Геологическая позиция и краткий очерк изученности

Изученные гайоты расположены в ^{западной} восточной части подводной горной системы Маркус-Уэйк и входят в состав одного из её отрогов - хребта Михельсона. Система Маркус-Уэйк представляет собой, в свою очередь, западную часть крупной структуры дна Тихого океана, протягивающейся в субширотном направлении от южной оконечности Гавайского хребта на востоке до плато Огасавара, расположенного в области сочленения Идзу-Бонинского и Марианского глубоководных желобов. Эта подводная горная система иногда называется Срединно-Тихоокеанскими горами (поднятием, хребтом), а чаще обозначается по названиям небольших островов, венчающих вершины подводных гор в западном

и восточном замыкании структуры поднятия. С севера к ней примыкает Северо-Западная, а с юга - Восточно-Марианская котловины (Менард, 1966).

Ложе океана в пределах всего Срединно-Тихоокеанского поднятия приподнято по сравнению с дном соседних котловин на 300-400 м (Удинцев, 1972). В земной коре выделяются три слоя, в низах третьего из которых имеется толща со скоростью продольных волн 7,2 км/сек, в подкоровых породах она возрастает до 9 км/сек (Удинцев, 1971). Регион в целом характеризуется пониженными значениями силы тяжести (Woollard G., Strange W., 1962), а тепловой поток здесь имеет несколько повышенную величину, составляя $1,34 \text{ мккал/см}^3$ (Туезов и др., 1978).

Возвышенность Маркус-Уэйк, включая хребет Михельсона и, по-видимому, восточную часть плато Огасавара, состоит из групп (массивов) подводных гор, покоящихся на едином цоколе, между которыми расположены участки выровненного ральефа. От соседних котловин с глубинами 5500 м и более, возвышенность отделена четкими уступами высотой 150-300 м. Цоколи массивов хорошо оконтуриваются изобатой 5250 м, на одном основании возвышаются обычно до 3-4 гор, большая часть из которых являются гайотами. По данным И.К.Туезова с соавторами (1978), в пределах поднятия Маркус-Уэйк выделяются три морфологические группы гайотов, различающиеся глубинами выровненных вершинных участков: 1000-1400 м, 1600-2000 м и 2900-3500 м. Диаметр поверхностей гайотов соответственно 14-42, 9-14 и менее 9 км. Гайоты Поллукс и Кастор относятся к первой группе.

В строении гайотов и конических гор по данным драгирования прошлых лет принимают участие магматические, вулканогенно-осадочные и осадочные породы. Кроме того, здесь широко развиты железо-марганцевые и фосфатные образования (Безруков, 1969;

Матвеенков, Марова, 1975; Матвеенков, 1972; Васильев и др., 1987; Коновалов и др., 1988; Рудник, Матвеенков, 1978; Соловьев, Туезов, 1977; Туезов и др., 1978).

Магматические породы по данным В.В.Матвееenkova, Н.А.Маровой, Г.Б.Рудника подразделяются на три комплекса: оливиновые базальты, дифференцированные щелочные базальты, роговообманковые щелочные базальты. Первый из них встречен на гайотах восточной части Центрально-Тихоокеанских гор (Уэйк-Неккер) и представлены витропорфировыми оливин-плагиоклазовыми разностями. Они имеют раннемеловой возраст, определенный оптическим методом Е.Н.Кузнецова (1966) и равный 100-150 млн. лет, а также по находкам фораминифер альба и сеномана в цементе туфов оливиновых базальтов. Второй комплекс развит, в основном, в западной части (Маркус-Уэйк) и сложен оливиновыми щелочными базальтами, трахибазальтами и трахиандезитами, образующими непрерывную серию (Матвеенков, Марова, 1975). Возраст этих пород установлен калий-аргоновым методом (42-55 млн. лет) и подтверждается наличием нижне-среднеэоценовых фораминиферных илов, в которых часто обнаруживались обломки базальтов этого комплекса (Heezen, Matthews e.a., 1973).

Третий комплекс распространен в пределах возвышенности Уэйк-Неккер и представлен преимущественно туфами роговообманковых щелочных базальтов и трахиандезитов, а также авгитовыми базальтами и лимбургитами - витрофировыми оливин-пироксеновыми породами, полевошпатовая компонента которых сосредоточена в стекле. Калий-аргоновый возраст трахиандезитов оценен в 69 млн. лет, а авгитовые базальты и лимбургиты относятся, по-видимому, к заключительным стадиям формирования этого комплекса, так как их возраст соответственно равняется 33 и 24.8 млн. лет.

Новейшие исследования поднятия Маркус-Уэйк, проведенные

в 1986 году в 8-м рейсе НИС "Академик Александр Виноградов" и несколько ранее, в 10-м рейсе НИС "Каллисто" (1979 г.), были сосредоточены в его центральной части, на гайоте Ламонт. Кроме того, в 8-м рейсе проведено драгирование одного из гайотов в южной части поднятия. При этом были подняты разнообразные вулканические и гипабиссальные породы, укладываемые в целом по составу в рамки основных (базальтовых) образований. По особенностям структуры и состава магматические образования гайота Ламонт разделяются на две большие группы, различающиеся прежде всего по щелочности – группа субщелочных и группа оливиновых толеитовых базальтов. Первая группа включает генетически связанные между собой разновидности – анкарамиты и клинопироксен-керсутитовые трахибазальты, а также пироксениты, которые можно рассматривать как кумулятивные фации анкарамитов. Во вторую группу объединены оливин-плагиоклазовые и оливиновые базальты и долериты и их вероятные дифференциаты – лейкобазальты, пользующиеся ограниченным распространением (Коновалов и др., 1988).

Осадочные породы на гайоте Ламонт представлены следующими разновидностями: алевроаргиллиты, алевроиты, песчаники, гравелисты, состоящие преимущественно из гиадокластического материала. Также здесь встречены фосфориты, песчаники, состоящие в основном из трахиандезитовой или лейкобазальтовой тефры, известковые органогенно-детритовые песчаники и известняки ("Научный отчет о 8-м рейсе НИС "Академик Александр Виноградов").

1.5.2. Геологическое строение гайота Поллукс

Изучение гайота проведено по профилю, расположенному в направлении с северо-запада на юго-восток. Всего было выполнено 7 станций, три из них на юго-восточном склоне (НІЗ-1,2,3), и четыре на северо-западном (НІЗ-7,8,10,11). Все они дали каменный материал (рис. 1.1).

Станция НІЗ-І

Гайот Поллукс, юго-восточный склон вблизи его подножия. Координаты станции: начало - $25^{\circ}34,6$ с.ш., $147^{\circ}46,7$ в.д.; конец - $25^{\circ}36,1$ с.ш., $147^{\circ}45,0$ в.д. Интервал драгирования 4660-4120 м.

Драгой поднято около 2 кг материала, представленного обломками пемзы и железо-марганцевыми конкрециями и включающего обломки базальтов, туфовидных образований, фосфатизированных известняков и алевролитов.

1. Базальты (обр. НІЗ-І/І, 6, І0, І2). Первый образец представляет собой полукатанную гальку размером около 8 см с пористой текстурой. Структура породы порфировая, вкрапленники представлены замещенным смектитом, оливином и крупными зернами клинопироксена с включениями мелких кристаллов оливина и плагиоклаза. Основная масса имеет пилотакситовую структуру и сложена лейстами плагиоклаза, склеенными небольшим количеством стекла. Второй образец (НІЗ-І/6) представлен мелким обломком неправильной формы размером около 3 см. Под микроскопом проявляется афировая структура с пойкилоофитовым строением основной массы и большая степень смектитизации в целом по отношению к обр. НІЗ-І/І (шл. НІЗ-І/6). Кроме того, среди поднятого материала встречен щебнистый обломок (около 3 см) оливинового базальта (обр. НІЗ-І/І0) серого цвета, основная масса в котором имеет долеритовую, местами интерсертальную структуру, а вкрапленники оливина замещены гидроокислами железа. Также отмечен мелкий обломок плагиоофитового базальта (обр. НІЗ-І/І2) со стекловатой основной массой, в которой под микроскопом видны зародыши кристаллов клинопироксена.

2. Туфовидные образования (обр. НІЗ-І/5, І4, І5, І6). Они слагают несколько мелких обломков серого цвета, ожелезнен-

ных по трещинам, сильно измененных. Среди них отмечено 3 образца размерами 2-4 см, покрытые пленкой железо-марганцевых окислов и имеющие слабую реакцию на фосфат (обр. НІЗ-І/5). Железо-марганцевые окислы проникают также внутрь обломков в виде дендритовидных образований. Макроскопически порода имеет туфовидный облик.

3. Известняки фосфатизированные (обр. НІЗ-І/4). Они слагают группу образцов неправильной, часто уплощенной формы размерами 2-6 см, сохранивших органогенную (коралловую) структуру. Цвет породы желтовато-серый до бежевого. В одном из образцов можно наблюдать результат замещения кораллового известняка фосфатом кремового цвета.

4. Алевролиты туфогенные (обр. НІЗ-І/7). Слагают группу обломков размерами 2-15 см буро-коричневого цвета, покрытых железо-марганцевой пленкой и характеризующихся слабой степенью литификации.

5. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-І/2,8,9,13). Представлены фрагментами размерами от 2 до 10 см, с неровной, шероховатой поверхностью, в краевой части которых отмечены участки с раковистым изломом (обр. НІЗ-І/2). Кроме того, встречены полосчатые разности, представляющие собой корки железо-марганцевых образований (обр. НІЗ-І/8,9,13).

6. Пемза (обр. НІЗ-І/11,17). Представлены обломками двух разновидностей: черного цвета, импрегнированная гидроокислами железа и марганца, и светло-серого цвета.

Станция НІЗ-2

Гайон Поллукс, юго-восточный склон вблизи его подножия. Координаты станции: начало - $25^{\circ}37,0'$ с.ш., $147^{\circ}45,0'$ в.д.; конец - $25^{\circ}36,2'$ с.ш., $147^{\circ}44,1'$ в.д. Интервалы драгирования 2900-2560 м.

Поднято небольшое количество материала, представленного, в основном пемзой, включающей два обломка карбонатных образований.

1. Пемза (обр. НІЗ-2/1). Слагает несколько окатанных обломков размерами 1-5 см. Выделяются разность черного цвета, импрегнированная железомарганцевыми окислами, и более лейкократовая разновидность с желтовато-бурой окраской.

2. Известняк коралловый (обр. НІЗ-2/2). Представлен обломком желтовато-бежевого цвета размером около 3 см, покрытым железомарганцевой корочкой толщиной 0,4-0,5 см. В известняке обнаружены остатки *Rudistae* предположительно мелового возраста (определение В.Д.Худика).

3. Обломок раковины (обр. НІЗ-2/3). По мнению В.Д.Худика, она относится к верхнему мелу. Реакция на фосфат положительная.

Станция НІЗ-3

Гайот Поллукс, юго-восточный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}37,3'$ с.ш., $147^{\circ}43,2'$ в.д.; конец - $25^{\circ}38,1'$ с.ш., $147^{\circ}42,3'$ в.д. Интервал драгирования 1940-1500 м.

Драгой подняты обломки железомарганцевых образований и пемз общим весом около 2 км.

(обр. НІЗ-3/2,3,4)

1. Железомарганцевые образования. Представлены фрагментами корок размерами 1-6 см. Неправильной формы, в некоторых из них сохранились остатки глинистой подложки, иногда её роль играет фосфатизированный коралловый известняк (обр. НІЗ-3/3). Отмечены также две небольшие конкреции размером около 5 см с ядрами из фосфоритов (обр. НІЗ-3/4).

2. Пемза (обр. НІЗ-3/1). Слагает окатанные светлоокрашенные обломки размерами 2-15 см, очень пористые и легкие. Один из обломков черного цвета за счет пропитки железомарганцевыми окислами.

Станция НІЗ-4

Гайот Поллукс, на краю вершинного плато. Координаты станции: $25^{\circ}39,3'$ с.ш., $147^{\circ}9,4'$ в.д. Глубина 1430 м.

Проба отобрана из нижней части керна прямоточной грунтовой трубки.

I. Фосфатная порода (обр. НІЗ-4/4). Слагает обломок размером около 1,5 см, покрытый коркой железо-марганцевых окислов толщиной 1-2 мм. На спиле образца порода обнаруживает тонкозернистую структуру и желтоватую, светло-кремовую окраску.

Станция НІЗ-6

Гайот Поллукс, вершинное плато. Координаты станции: 25°44,4 с.ш., 147°43,2 в.д. Глубина 1390 м.

Проба отобрана дночерпателем и представлена мелкими обломками фосфатизированных карбонатных пород. В осадках пробы обнаружен плейстоценовый комплекс фораминифер.

I. Фосфатизированные известняки (обр. НІЗ-6/1). Слагают около 20 мелких (0,5-2,5 см) обломков с характерной формой "веточек кораллов", покрытых коркой железо-марганцевых образований.

Станция НІЗ-7

Гайот Поллукс, северо-западный склон, его верхняя часть. Координаты станции: начало - 25°47,3' с.ш., 147°41,7' в.д.; конец - 25°46,3', 147°39,3'. Интервал драгирования 1600-1400 м.

Драгированный материал представлен железо-марганцевыми фосфатными, вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями общим весом около 50 кг. Преобладают железо-марганцевые корки и конкреции, отмечена крупная глыба фосфорита (рис. 1.2, 1.3).

I. Фосфориты (обр. НІЗ-7/1,9,11). Слагают крупную глыбу размером 30х 30х 5 см, а также ряд обломков и ядро в некоторых железо-марганцевых конкрециях. Глыба имеет уплощенную форму и сложена розовато-серым фосфоритом (обр. НІЗ-7/1). Вблизи подошвы и кровли глыбы выделяются зоны, пронизанные дендритовидными железо-марганцевыми образованиями. Другие образцы фосфоритов обладают аналогичными признаками, в некоторых из них сохраняются реликты органики (обр. НІЗ-7/9), другие обрастают



Рис. 1.2. Фосфориты и железо-марганцевые образования
с гайота Поллукс (поднятие Маркус-Уэйк)
на станции Н13-7.



Рис. 1.3. Фосфориты и железо-марганцевые образования, драгированные на станции Н13-7.

железо-марганцевой оторочкой и характеризуются хорошо выраженной ботриoidalной поверхностью (обр. НІЗ-7/II). Содержание P_2O_5 определено на борту судна А.В.Дарьным и составляет от 22,5 до 28,0% (табл. I.I).

2. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-7/2,3,5,6, 10,16,17). Представлены корками и конкрециями, ядра которых сложены фосфоритами. Поднятые фрагменты корок и конкреции имеют размеры до 40 см и часто характеризуются ботриoidalной поверхностью (обр. НІЗ-7/6). Фосфатное вещество ядер окрашено в розовато-серые тона. Собственно фосфатные ядра имеют в отдельных образцах относительно небольшие размеры (обр. НІЗ-7/5), в других они по объему преобладают и окружены лишь тонкой железо-марганцевой оболочкой (обр. НІЗ-7/2). Ядра некоторых конкреций представляют собой фосфатизированные обломки известняка, пронизанные дендритами железо-марганцевых окислов (обр. НІЗ-7/56). Иногда роль ядер играет агрегат обломков фосфатизированного известняка, сцементированный туфогенно-осадочным материалом (обр. НІЗ-7/6). Реже ядра небольших (до 8 см) конкреций сложены несколькими обломками розового фосфорита неправильной формы размером 1-5 см. Окраска фосфатизированного известняка ядер изменяется иногда до серовато-розового оттенка, а текстура характеризуется наличием мелких пустоток и реликтов органики, причем пористость характерна для краевых частей (обр. НІЗ-7/16). Нередко аналогичные конкреции с ядрами фосфатизированных коралловых известняков отмечены в виде глыб, сцементированных туфогенно-осадочным матриксом (обр. НІЗ-7/15). Содержание P_2O_5 определено А.В.Дарьным и составляет 25,0 (обр. НІЗ-7/2), 26,0 (обр. НІЗ-7/5) %.

Отмечена небольшая конкреция с концентрическим строением, обусловленным чередованием фосфатного и железо-марганцевого прослоев (обр. НІЗ-7/3).

Таблица I.I.

Результаты определения P_2O_5 общ. в фосфоритах поднятия
Маркус-Неккер (гайоты Поллукс и Кастор)

Номера проб	Характеристика материала	Содержание, % масс
Гайот Поллукс		
Н13-7/1	Крупная глыба розовато-серо- го фосфорита	24,5
Н13-7/2	Фосфатные ядра железо- марганцевых конкреций	25,0
Н13-7/5	Фосфатное ядро крупной железо-марганцевой конкреции	26,0
Н13-7/7	Известняк органогенный фосфатизированный	22,5
Н13-7/8	Известняк фосфатизированный с реликтами органики	25,5
Н13-7/9	Глыба розового фосфорита	26,0
Н13-7/11	Фосфорит розового цвета с ж.-м. оторочкой	28,0
Н13-7/13	Коралл розовый фосфатизированный	23,0
Гайот Кастор		
Н13-20/7	Глыба светло-серого фосфата	23,0
Н13-20/9	Фосфат светло-желтый с пятнистой текстурой	27,5
Н13-20/10	Фосфотизированный светло- серый известняк	1,1

Примечание: определение P_2O_5 общ. проводилось на борту судна
дифференциальным фотометрическим методом по желтому фосфорно-
ванадиево-молибденовому комплексу, ГОСТ 20851.2-75. Количественный
расчет велся согласно калибровочному графику, построенному по
раствору калия фосфорнокислого 1 мг P_2O_5 в 1 мл, приготовленно-
му в ТОИ ДВО АН СССР. Аналитик А.В.Дарьин (ИТиГ АН СССР).

Кроме того, конкреции с ядрами из фосфатизированных известняков цементируются туфогенно-осадочным матриксом и образуют фрагменты глыб, покрытые железо-марганцевыми окислами и характеризующиеся ботриоидальной поверхностью (обр. НІЗ-7/І7).

3. Известняки фосфатизированные (обр. НІЗ-7/7,8,І2-І4,І7-20). Слагают глыбы и обломки размером от 6 до 30 см, покрытые железо-марганцевой пленкой, обладающие неровной (ботриоидальной) поверхностью и включающие большое количество органических остатков размерами до 2-3 см. Отмечены органогенно-обломочные разности (обр. НІЗ-7/І4), где по трещинам и границам обломков проникают дендритовидные прожилки железо-марганцевого состава. Отдельные зоны в спиле характеризуются тонким дендритоидным рисунком. Фосфатизация придает известнякам характерную розовую окраску. Отдельные образцы имеют пятнистую текстуру с включениями пятен розовато-серого цвета (обр. НІЗ-7/І2). Отмечен обломок розового фосфатизированного коралла (обр. НІЗ-7/І3).

4. Туфогенные песчаники (обр. НІЗ-7/4,2І,22,25,3І,32,36). Подняты в виде мелких обломков размерами 3-9 см, сложенных среднезернистой породой серого или буровато-серого цвета со слабо-выраженной слоистостью (обр. НІЗ-7/2І) и покрытых железо-марганцевой пленкой. Некоторые мелкие образцы имеют характерную красноватую окраску (обр. НІЗ-7/32). Отмечен окатанный обломок интенсивно гематитизированной туфогенно-осадочной породы в виде мелкого (около 5 см) фрагмента, на спиле которого хорошо видна обломочная структура, образованная мелкими обломочками неправильной полукатанной формы и размерами менее 0,5 мм (обр. НІЗ-7/4). Некоторые образцы песчаников имеют плитчатый габитус (обр. НІЗ-7/22, 24, 25). Отмечены обломки с неравномернозернистой структурой (обр. НІЗ-7/25).

5. Базальты (обр. НІЗ-7/23,26,27,29,33,34). Встречены в виде мелких обломков размером 1-3 см. Характеризуются серой, коричневатой

серой и красновато-серой окраской и покрыты железо-марганцевой оболочкой мощностью 1-2 мм. Все образцы относятся к сильно измененным разностям, в некоторых отмечается пористая текстура (обр. НІЗ-7/23,34), иногда крупные полости (обр. НІЗ-7/27). Под микроскопом проявляется порфировая структура, вкрапленники в которой представлены сильно измененным (гематитизированным) оливином (шл. НІЗ-7/26,35,33), а основная масса сложена измененным стеклом и иногда насыщена мелкими зернами рудного минерала (шл. НІЗ-7/29). Среди базальтов присутствуют также и стекловатые разности (обр., шл. НІЗ-7/34).

6. Вулканическая брекчия базальтов (обр. НІЗ-7/28,30,35). Подняты в виде мелких обломков размерами 2-3 см, окруженных оболочкой железо-марганцевых окислов мощностью 1-2 мм. В обломочной части неравномернозернистой (1-3 мм) структуры установлены темно-серые, сильно измененные базальты, по-видимому, аналогичные описанным выше. Отмечается пористость, порфировая структура с вкрапленниками оливина. Основная масса представляет собой однородный агрегат вторичных минералов. Цемент брекчии микрозернистый (обр. НІЗ-7/28).

Станция НІЗ-8

Гайот Поллукс, северо-западный склон, средняя часть склона. Координаты: начало - $25^{\circ}48,3'$ с.ш., $147^{\circ}38,2'$ в.д.; конец - $25^{\circ}47,7'$, $147^{\circ}37,4'$ в.д. Интервал драгирования 2900-2700 м.

Драгой поднято несколько глыб карбоантных образований и глины общим весом около 10 кг.

І. Известняки органогенно-обломочные фосфатизированные (обр. НІЗ-8/2,3). Слагают обломки и глыбы размерами до 40 см, с поверхности покрытые пленкой железо-марганцевых окислов. Окраска породы серовато-розовая, неоднородная, пятнистая, как следствие органогенно-обломочной структуры. Ряд обломков разме-

рами 2-6 см характеризуется пористой текстурой, серовато-белой окраской и частично ожелезненные. Они сложены органогенным известняком (рифогенным ?) и не несут отчетливых признаков фосфатизации (обр. НІЗ-8/3).

2. Глина известковистая (обр. НІЗ-8/1). Порода серовато-белого цвета, слаболитифицированная, встречена в виде мелких обломков и окатышей. В наиболее крупных из них видны ходы илоедов, покрытые тонкой пленкой железо-марганцевых окислов. В глине определены фораминиферы *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globorotalia conoidea* Walters и наннопланктон *Discoastes brouweri* Tom, *D. challengerii* Bramlette and Riedel.

Станция НІЗ-ІО

Гайот Поллукс, северо-западный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}51,2'$ с.ш., $147^{\circ}37,2'$ в.д., конец - $25^{\circ}48,0'$ с.ш., $147^{\circ}36,9'$ в.д. Интервал драгирования 4400м - 4100 м.

Драгированный материал представлен двумя мелкими образцами фосфоритов и глиной.

1. Фосфориты (обр. НІЗ-ІО/1,2). Слагают мелкий обломок (3 см) неправильной формы с тонкой железо-марганцевой коркой толщиной 0,1-0,2 см. Второй образец представлен фрагментом брекчии, сложенной остроугольными обломками фосфоритов и фосфатизированных известняков. По поверхности обломков и в цементе развиты железо-марганцевые образования.

2. Глина (обр. НІЗ-ІО/3). Порода коричневого цвета, вязкая, маслянистая, при растирании ощущаются тонкие крупинки. В глине определены фораминиферы *Globorotalia miozea conoidea* Walters (плиоцен) плохой сохранности.

Станция НІЗ-ІІ

Гайот Поллукс, северо-западный склон. Координаты драгирования: начало - $25^{\circ}49,3'$ с.ш., $147^{\circ}36,9'$ в.д., конец - $25^{\circ}48,1'$ с.ш.,

I47°34, I' в.д. Интервал драгирования 3900-3400 м.

Драгированный материал общим весом 0,5 кг представлен мелкими обломками брекчий фосфатизированных известняков.

I. Брекчия фосфатизированных известняков (Н13-II/I).

Слагают фрагменты размерами до 7 см, на поверхности которых и внутри (по границам обломков) развиты железо-марганцевые корочки и пленки. Брекчии в целом аналогичны описанным по станции Н13-10.

Выводы

Полученные материалы позволяют сделать некоторые выводы о строении гайота Поллукс. Юго-восточный склон опробован тремя станциями. На всех подняты образцы известняков, что указывает на их широкое распространение в интервалах глубин до 4500 м. Они, как правило, фосфатизированы и относятся к рифогенным образованиям. Судя по обнаруженным органическим остаткам, формирование верхних горизонтов известняков относится к позднему мелу. В нижней части склона установлено перекрытие известняков слабоуплотненными туфами и алевролитами, а в пределах всего склона известняки и алевролиты покрыты железо-марганцевой коркой и содержат конкреции. Подстилают толщи известняков оливин-пироксеновые базальты, поднятые в нижней части склона, где, по-видимому, выходят из под карбонатных отложений. Их возраст, очевидно, относится к допозднемеловому времени.

На северо-западном склоне проведено четыре станции, которые также показали широкое развитие аналогичных фосфатизированных рифогенных известняков, перекрытых гиллой с фораминиферами плиоцена (низы разреза) и туфопесчаниками (верхняя часть склона) с железо-марганцевыми корками и конкрециями. Последние являются наиболее молодыми образованиями, так как конкреции содержат в ядрах обломки фосфатизированных известняков и корки имеют глинистую подложку.

Толща описанных пород, вероятно, подстилается базальтами, которые слагают тело гайота, судя по результатам драгирования юго-восточного склона. На северо-западном склоне вулканические породы подняты в верхней его части и представлены оливиновыми базальтами и их вулканическими брекчиями. Породы сильно изменены и трудно поддаются диагностике, однако, все наблюдаемые черты структуры и состава позволяют предполагать их генетическое родство с базальтами, встреченными на юго-восточном склоне, а имеющиеся различия объяснить в рамках продуктов дифференциации единого магматического очага.

Вершинная часть гайота, судя по данным опробования дночерпателями и прямоточной трубкой, сложены фосфатизированными известняками с высоким содержанием P_2O_5 , достигающим, по определениям А.В.Дарьина на борту судна, 23-28%. Широкое развитие фосфоритов на склонах, а также геофизические данные позволяют предполагать значительную мощность фосфатоносных отложений.

1.5.3. Геологическое строение гайота Кастор

В течение рейса геологические исследования проведены по профилю, ориентированному с северо-востока на юго-запад. Всего было выполнено пять станций на северо-восточном склоне (Н13-12, 13, 14, 15, 16) и шесть - на юго-западном (Н13-17, 18, 20, 22), одна из которых (Н13-21) завершилась обрывом драги. На всех других станциях был получен каменный материал (рис. 1.4).

Станция Н13-12

Гайот Кастор, подножие северо-восточного склона. Координаты: начало - $25^{\circ}53,2'$ с.ш., $147^{\circ}08,7'$ в.д., конец - $25^{\circ}52,7'$ с.ш., $147^{\circ}08,2'$ в.д. Интервал драгирования 4400 - 3640 м.

Поднято около 200 кг каменного материала, представленного эффузивными образованиями базальтового состава и небольшое количество осадочных пород. Среди эффузивов выделены оливиновые,

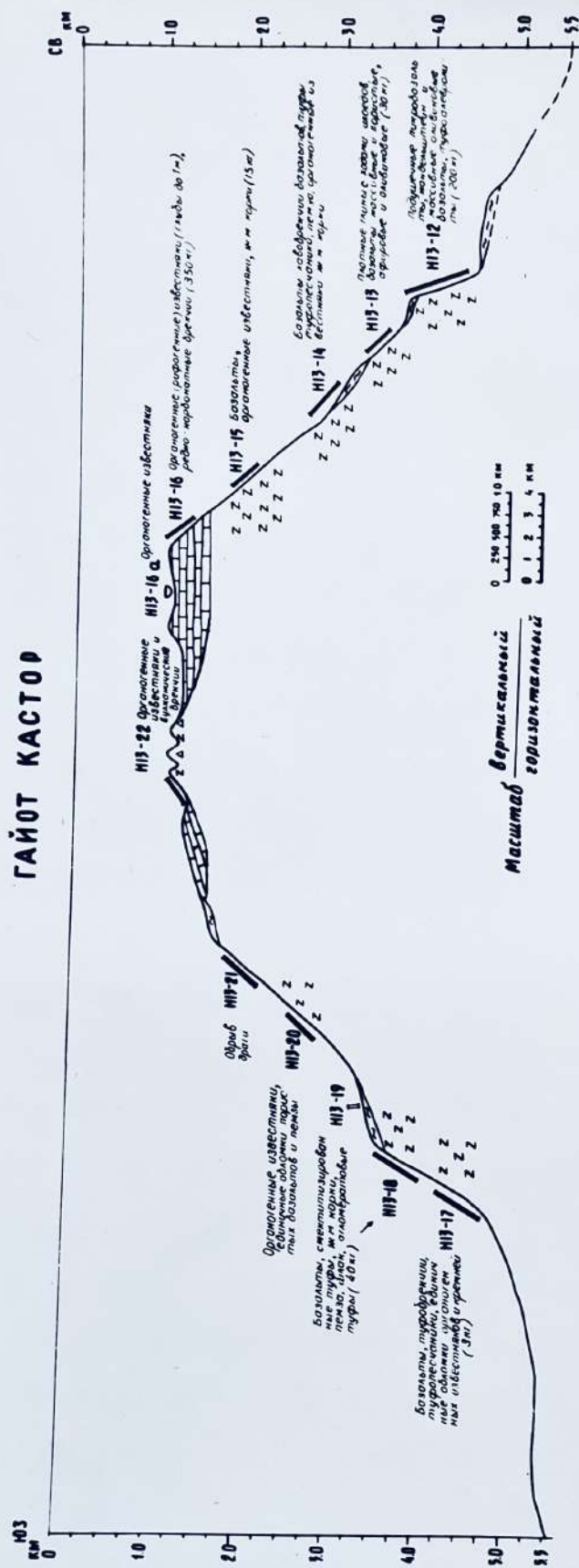


Рис. 1.4. Геологический разрез гайота Кастор (по материалам драгирования в 13-м рейсе НИС "Академик Александр Несмеянов" (1988 г.)).

оливин-плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые разновидности базальтов, а также пикро-базальты.

I. Оливиновые базальты (обр. Н13-12/2,4-11,14-16,18,23-25, 31,33-37,39,39а). Они преобладают среди базальтовых пород и слагают обломки различного размера, достигающие 25 см по длинной оси (обр. Н13-12/8,18). Большинство обломков несут признаки подушечной отдельности, некоторые из них характеризуются четко выраженным зональным строением (обр. Н13-12/7), где хорошо выделяется тонкая стекловатая корка толщиной не более 0,5 см, далее следует зона тонкопористого базальта шириной около 5 см с мелкими округлыми порами размерами в пределах 1 мм, выполненными преимущественно кальцитом. Центральная зона описываемой глыбы сложена массивным базальтом с пористостью менее 5%. Подавляющее количество обломков, по-видимому, представляет собой ту или иную зону лавовой подушки или потока - центральную (обр. Н13-12/8,18 и др.) или краевую (обр. Н13-12/2 и др.). В зависимости от этого, видимо, меняется содержание пор, максимальное значение которого характеризует краевые зоны (обр. Н13-12/2,8,9 и др.). Порода в свежем состоянии имеет серую или темно-серую окраску, измененные базальты характеризуются бурьми (обр. Н13-12/8 или красно-бурьми и кирпично-красными оттенками (обр. Н13-12/9,35-37). Вкрапленники представлены в основном оливином, иногда присутствует подчиненное количество кристаллов плагиоклаза (обр. Н13-12/4,9) или пироксена (обр. Н13-12/25). Темноцветные минералы порфировых выделений обычно нацело изменены и замещены хлоритом (обр. Н13-12/18,16 и др.) или гидроокислами железа (обр. Н13-12/2,9 и др.), иногда их содержание очень велико и достигает 15-30% (обр. Н13-12/8,15 и др.), что характеризует породы как кумулятивные фации потока, а состав подобных разностей близок к пикритам. В некоторых образцах отчетливо проявляется кумулятивный характер крупных (до 2 см) идиоморфных кристаллов (обр. Н13-12/8,15), выделяющихся на фоне основ-

ной массы мелких кристаллов последующей генерации - плагиоклаза, оливина, клинопироксена, , агрегат которых имеет ксеноморфный облик по отношению к ранним выделениям. Оливин иногда бывает довольно свежим (обр. НІЗ-І2/І4). Основная масса базальтов раскристаллизована в различной степени и имеет структуры от стекловатой (обр. НІЗ-І2/2) и гиалопилитовой (обр. НІЗ-І2/3І,33,34) до пилотакситовой (обр. НІЗ-І2/36,37), пойкилоофитовой (обр. НІЗ-І2/І4 и др.) и долеритовой (обр. НІЗ-І2/І6,І8, 4). Базис породы сложен плагиоклазом, клинопироксеном (титан-авгит, шл. НІЗ-І2/7 и др.), оливином и стеклом в различных соотношениях. Часть образцов характеризуется повышенной пористостью (до 25%), поры в которых имеют различную, до амёбообразной форму, выполнены карбонатным материалом и придают породе облик мандельштейна (обр. НІЗ-І2/5,6,2).

2. Базальт оливин-плагиоклазовый (обр. НІЗ-І2/26). Встречен среди мелких обломков размером до 6 см. Порода светло-серого цвета, массивная, характеризуется афировой структурой и состоит из беспорядочно расположенных лейст плагиоклаза, среди которых размещены мелкие зерна оранжево-красного илдингситизированного оливина и измененного стекла.

3. Базальты пироксен-плагиоклазовые (обр. НІЗ-І2/27,30, 38,40). Слагают небольшие обломки (до 10 см) с темно-серой, до черной окраской. Они имеют массивную или слабoporистую текстуру (обр. НІЗ-І2/30) и афировую, реже порфировую, с крупными выделениями плагиоклаза (НІЗ-І2/30) структуру. Чаще отмечается интерсертальное строение породы, которая сложена удлиненными лейстами плагиоклаза, в промежутках между которыми расположены зерна клинопироксена и стекло. Иногда структура породы переходит в долеритовую (обр. НІЗ-І2/27) или пойкилоофитовую (обр. НІЗ-І2/40).

4. Пикрито-базальты (обр. НІЗ-І2/І,3,4,І2,І3,І7,І9,22,28,29). Слагают наиболее крупные (до 20 см), ряд мелких и полуокатанных обломков. Породы обычно темно-серого, до черного (обр. НІЗ-І2/28)

цвета с массивной или пористой текстурой.

Ряд образцов характеризуется наличием редких щелевидных пор (обр. НІЗ-І2/3) или характерной неравномерной пористостью, в которых выделяются зоны с миндалинами округлой или неправильной формы, выполненные кальцитом (обр. НІЗ-І2/4).

Степень изменения различная, нередко отмечаются довольно свежие разности (обр. НІЗ-І2/І, І7, 29). Большинство образцов имеет порфировую структуру и характеризуется большим (до 30% объема) содержанием вкрапленников оливина, обычно измененного и очень редко сохраняющего свежие ядра (обр. НІЗ-І2/І). Размеры их обычно велики и достигают І см. Отмечаются и афировые разности с долеритовой или пойкилоофитовой структурой, сложенной клинопироксеном и взаимно прорастающими его лейстами плагиоклаза и включающей небольшое количество стекла (обр. НІЗ-І2/І2). Отмечаются кумулятивные разности с большим содержанием очень крупных свежих идиоморфных кристаллов оливина, промежутки между которыми заполнены мелкозернистым агрегатом клинопироксена и оливина с подчиненным количеством плагиоклаза и стекла (обр. НІЗ-І2/І7). Встречены также и разности с долеритовой структурой, где подчиненное значение имеет оливин, а плагиоклаз доминирует и образует решетку структуры. В порфировых разностях (обр. НІЗ-І2/І, 3, 4) основная масса представляет собой агрегат мелких зерен темноцветных минералов и преобладающего плагиоклаза с небольшим содержанием стекла.

5. Осадочные породы (обр. НІЗ-І2/20). Описание осадочных образований приведено в отчете литологического отряда. Они представлены плотными алевро-пелитовыми глинами, включающими ходы илоедов, и желтовато-серыми органогенными известняками, в которых С.П.Плетневым обнаружены фораминиферы *Globotruncana mayaroensis Bolli* (поздний мел, маастрихт).

Станция НІЗ-ІЗ

Гайот Кастор, северо-восточный склон. Координаты драгирования: начало - $25^{\circ}52,1'$ с.ш., $147^{\circ}09,0'$ в.д.; конец - $25^{\circ}52,2'$ с.ш., $147^{\circ}05,0'$ в.д. Интервал драгирования 3500-3260 м.

Драгированный материал составляет общим весом около 30 кг и представлен преимущественно крупными глыбами уплотненной глины (50-60%), обломками базальтов среднего размера (около 30%) и мелкими обломочками и щебнем аналогичных пород (около 20%, рис. 1.5, 1.6).

I. Базальты (обр. НІЗ-ІЗ/І-9, II). Представлены обломками размером до 17 см, включающими большое количество щебнистого материала.

Крупные обломки сложены как свежими (обр. НІЗ-ІЗ/І, 4), так и в значительной мере измененными (обр. НІЗ-ІЗ/2, 3) породами. Среди них выделяются афировые (обр. НІЗ/І-4) и порфировые (обр. НІЗ/5-9, II) разновидности. Афировые базальты характеризуются серой или буровато-серой (измененные) окраской, иногда пятнистой текстурой (обр. НІЗ-ІЗ/2), связанной с разной степенью изменения. Они содержат единичные вкрапленники, представленные плагиоклазом (обр. НІЗ-ІЗ/І), или оливином (обр. НІЗ-ІЗ/2). В некоторых образцах отмечается миндалекаменная и трещиноватая текстура (обр. НІЗ-ІЗ/2), миндалины и трещины в них выполнены вторичными минералами, преимущественно карбонатами (обр. НІЗ-ІЗ/4). В отдельных образцах отмечаются признаки зоны брекчирования, придающие им облик лавовых брекчий, цементирующая масса в которых сложена мелкообломочным материалом аналогичного состава и подвергнутым интенсивной карбонатизации (обр. НІЗ-ІЗ/4). Часть обломков характеризуется наличием оболочки из железо-марганцевых окислов (обр. НІЗ-ІЗ/І). Основная масса базальтов представляет собой в шлифе агрегат лейст плагиоклаза, рудного минерала и смектитизированных

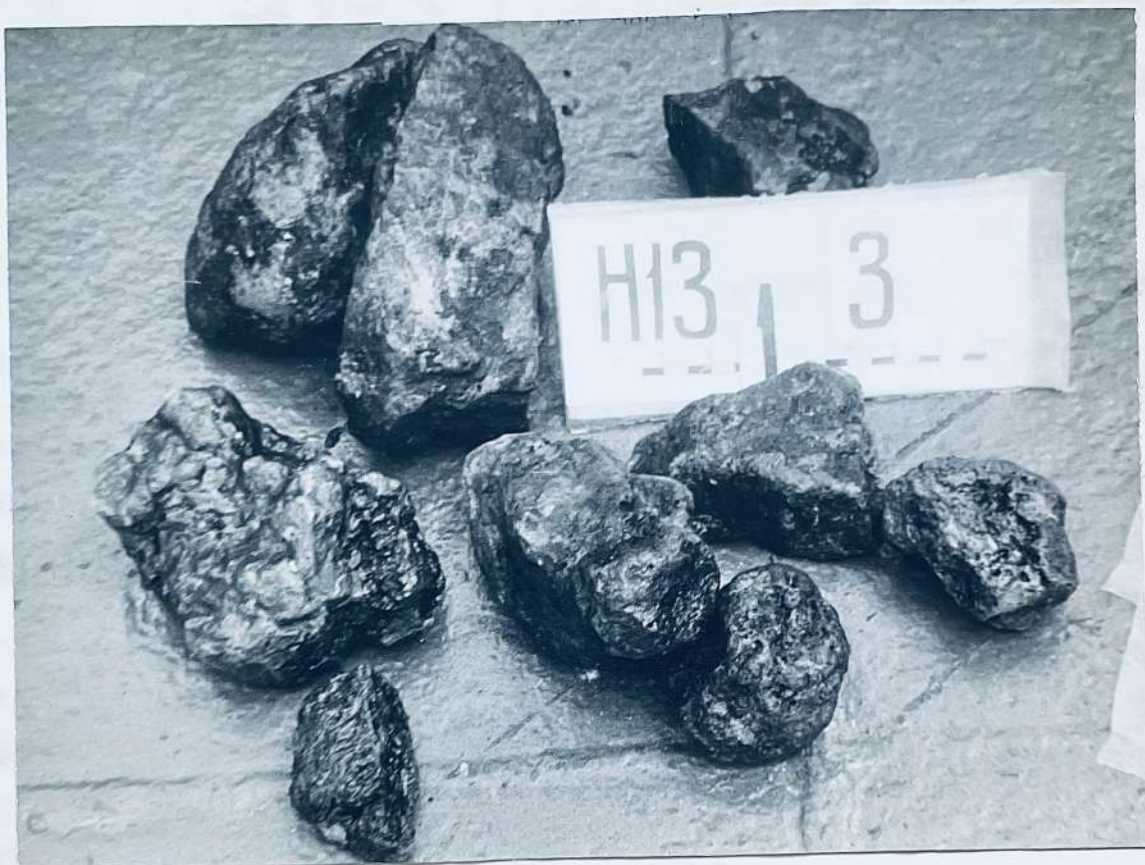


Рис. 1.5. Глыбы базальтов, драгированные на станции Н13-13.



Рис. I.6. Драгированный материал станции H13-13.

зерен темноцветных (клинопироксен, оливин ?) и стекла. Структура основной массы, в зависимости от количества стекла изменяется от гиалопилитовой до трахитоидной и пойкилоофитовой (шл.НІЗ-ІЗ/2).

Порфировые базальты характеризуются преобладанием пористых разностей. Все они довольно сильно изменены и имеют серую окраску с буроватыми оттенками. Поры полые, иногда выполнены карбонатом. Порфировые выделения образованы обычно оливином (обр. НІЗ-ІЗ/7,8), в некоторых шлифах отмечены участки пойкилоофитовой структуры, где наблюдаются крупные поля клинопироксена, включающие мелкие зерна оливина и которые "прорастают" лейсты плагиоклаза (обр. НІЗ-ІЗ/5,9). Оливин обычно нацело идиингситизирован или замещен гидроокислами железа. Основная масса порфировых базальтов обычно имеет гиалопилитовую, иногда с признаками трахитоидной (обр. НІЗ-ІЗ/9) структуру. Она состоит из лейст плагиоклаза и агрегата вторичных минералов, в основном, гидроокислов железа (шл.НІЗ-ІЗ/8). В некоторых разностях основная масса сложена черным стеклом, включающим редкие микролиты плагиоклаза.

2. Глина (обр. НІЗ-ІЗ/І0). Поднята в виде трех глыб размером до 40 см, покрытых с поверхности тонкой железо-марганцевой пленкой. Порода имеет темно-коричневую окраску, слаболигитифицированная, включает ходы илоедов, стенки которых покрыты тонкой пленкой железо-марганцевых образований.

Станция НІЗ-І4

Гайот Кастор, северо-восточный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}50,7'$ с.ш., $147^{\circ}06,0'$ в.д.; конек: $25^{\circ}49,9'$ с.ш., $147^{\circ}05,8'$ в.д. Интервал драгирования - 2900-2560 м.

Драгированный материал представлен мелкими обломками и щебнем базальтов, туфопесчаников, пемзы, известняков и железо-марганцевых корок.

1. Базальты (обр. Н13-14/1,2,3,4,6,7). Подняты в виде небольших окатанных обломков неправильной формы и размерами 3-5 см, в некоторых из них отмечается железо-марганцевая оторочка небольшой толщины (обр. Н13-14/3,4). Среди них отмечен образец с брекчиевидной текстурой, состоящий из обломков аналогичных базальтов, сцементированных терригенно-карбонатным цементом (обр. Н13-14/7).

Базальты характеризуются серой и темно-серой окраской и пористой текстурой, мелкие поры в которой часто выполнены кальцитом. Базальты имеют редко- и мелкопорфировую структуру, вкрапленники в которой сложены сильно измененным оливином, замещенным иддингситом. Очень редко он отмечается в виде относительно свежих и более крупных зерен (обр. Н13-14/7). Основная масса базальтов представляет собой агрегат лейст плагиоклаза, зерен рудного минерала и сильно измененного стекла (шл. Н13-14/6,7), иногда проявляются черты интерсертальной структуры (шл. Н13-14/1).

2. Известняк рифогенный (обр. Н13-14/9,10). Встречен в виде мелких обломков в щебне.

3. Пемза (обр. Н13-14/8). Порода светлоокрашенная и черного цвета, обусловленного налетом железо-марганцевых окислов.

4. Туфопесчаники (обр. Н13-14/5). Представлены несколькими окатанными обломками неправильной формы, покрытыми пленкой железо-марганцевых окислов. Кластический материал сложен базальтами и известняками и сцементирован глинистым цементом коричнево-бежевого цвета.

5. Железо-марганцевые корки (обр. Н13-14/10). Представлены мелким щебнем.

Станция Н13-15

Гайот Кастор, северо-восточный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}49,9'$ с.ш., $147^{\circ}04,9'$ в.д.; конец - $25^{\circ}48,9'$ с.ш., $147^{\circ}04,08'$ в.д. Интервал драгирования 2000-1700 м.

Драгированный материал общим весом около 15 кг представлен мелкими угловатыми обломками и щебнем базальтов, туфов, песчаников, известняков и железо-марганцевых корок, среди которых базальты составляют около 10%.

1. Базальты (обр. Н13-15/2-4). Слагают угловатые обломки размером 3-5 см. Порода темно-серого цвета и с порфировой структурой. Вкрапленники составляют около 10% объема породы и представлены оливином и клинопироксеном (титан-авгитом) с резким преобладанием последнего (шл. Н13-15/4). Все изученные образцы показывают высокую степень изменения, за исключением обр. Н13-15/4, где вторичным преобразованиям подвержены лишь вкрапленники оливина, а пироксен остается довольно свежим, также как и стекло в основной массе, включающей, кроме того, редкие мелкие кристаллы плагиоклаза и клинопироксена. В некоторых других образцах (сильно измененных) отмечаются признаки интерсертальной структуры основной массы. Судя по наличию титан-авгита, который диагностируется по характерному погасанию при скрещенных николях типа "песочных часов", породы относятся к основным породам субщелочного ряда (анкарарит ?).

2. Туфы (обр. Н13-15/6,7,9). Представлены двумя разновидностями, различающимися по степени литификации: слаболитифицированной (обр. Н13-15/6) и уплотненной (обр. Н13-15/7). Слаболитифицированные разности представлены полукатанными обломками с четко выраженной ритмической слоистостью турбидитного типа и тонко- и среднезернистой структурой. Кластический материал сложен остроугольными обломками черного базальта и светлоокрашенного плотного известняка размерами до 0,5 мм. Цемент характеризуется терригенно-карбонатным составом и розовато-серой окраской. Уплотненные разности имеют аналогичную слоистую текстуру и состав, отличаясь серовато-бурой окраской (обр. Н13-15/7).

3. Песчаник (НІЗ-І5/5). Представлен угловатым обломком размером около 4 см. Порода имеет розовато-серую окраску и равномернозернистую структуру. В шлифе среди кластического материала установлены обломки кварца, полевого шпата, сильно измененного биотита.

4. Известняк (обр. НІЗ-І5/І,9). Поднят в виде полускатанного обломка, покрытого железо-марганцевой пленкой. Порода белого цвета и с плотной текстурой, содержит обильные включения органических остатков.

5. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-І5/9). Составляют небольшую (І-2%) часть щебня, в котором резко преобладает известняк и содержится небольшое количество (2-3%) туфов, аналогичных вышеописанным.

Станция НІЗ-І6

Гайот Кастор, северо-восточный склон, верхняя часть. Координаты станции: начало - $25^{\circ}48,5'$ с.ш., $147^{\circ}03,8'$ в.д.; конец - $25^{\circ}48,4'$ с.ш., $147^{\circ}03,0'$ в.д. Интервал драгирования: ІІ00-І040 м.

Драгированный материал общим весом около 350 кг представлен известняками в виде крупной глыбы размером около І м и более мелких обломков (рис. ІІ7).

І. Известняки (обр. НІЗ-І6/І-4). Большинство обломков и глыба сложено плотным органогенным известняком белого цвета. Участками отмечается пористая текстура, характерная для коралловых известняков. Отмечаются брекчированные разности (обр. НІЗ-І6/2), образованные полускатанными обломочками известняка бежевого цвета размером от долей см до 3-4 см и известковым цементом белого цвета. В брекчии имеют место дендровидные трещинки, выполненные железо-марганцевыми окислами. Среди известковых брекчий отмечена мелкообломочная разность в виде фрагмента



Рис. I.7. Глыбы и обломки известняков, поднятые на станции Н13-16 (гайот Кастор, северо-восточный склон).

размером около 6 см, покрытого железо-марганцевой пленкой розовато-серого цвета, возможно фосфатизированная (обр. Н13-16/3) и относящаяся к детритусовым образованиям.

В известняках С.П.Плетневым обнаружены фораминиферы *Globotruncana mayaroensis* Bolli (поздний мел, маастрихт) и двустворчатые моллюски *Pecten* sp. и *Chlamus* sp. известные с триаса (определение В.Д.Худика).

Станция Н13-17

Гайот Кастор, юго-западный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}41,4'$ с.ш., $146^{\circ}46,8'$ в.д.; конец - $25^{\circ}44,3'$ с.ш., $146^{\circ}44,5'$ в.д. Интервал драгирования 4700-4200 м.

Драгированный материал общим весом около 3 кг представлен обломками размером до 10 см и щебнем базальтов, туфобрекчий, туфопесчаников, известняков, кремнистых образований и вулканического стекла.

1. Базальты (обр. Н13-17/3-8, 11, 12). Подняты в виде угловатых и полуокатанных, иногда уплощенных обломков размером 4-6 см. Породы изменены, характеризуются темно-серой окраской, плотной, иногда тонкопористой (обр. Н13-17/3) текстурой, порфировой, реже афировой (обр. Н13-17/36) структурой. Отмечена хорошо раскристаллизованная разность, переходная к долеритам (долерито-базальт, обр. Н13-17/4) и состоящая из резко преобладающего клинопироксена и включенного в него плагиоклаза, образующих участки пойкилоофитовой и долеритовой структуры. В этих разностях отмечены участки стекла, замещенные хлорито-слюдистым агрегатом, и образования, внешне напоминающие псевдоморфозы вторичных минералов по оливину(?). Афировые базальты имеют гиалопилитовую или переходную к интерсертальной структуру и содержат большое количество сильно измененного (хлоритизированного) стекла, включающего небольшую долю кристаллической фазы, образованной, в основном, клинопироксеном (шл. Н13-17/3) или плагиоклазом (шл. Н13-17/6).

Местами лейсты в основной массе базальтов практически отсутствуют, а стекло раскристаллизовано в длиноволокнистый агрегат с радиально-лучистой структурой (шл. Н13-17/6). Порфировидные базальты содержат вкрапленники пироксена и плагиоклаза, включенных в основную массу гиалопилитовой, с участками пойкилоофитовой и долеритовой структуры (шл. Н13-17/7,8).

2. Вулканическое стекло (обр. Н13-17/11). Встречено в виде обломка размером около 2 см, обладает черной окраской и представляет собой, вероятно, закалочную фазу лавового потока.

3. Туфопесчаник (обр. Н13-17/2). Представлен полукатанным обломком размером около 8 см. Порода сильно изменена (сметтитизирована или глауконитизирована), однородна по структуре и характеризуется светлозеленой окраской. На спиле видна слоистость, подчеркиваемая обогащенностью железо-марганцевыми окислами, проникающими внутрь образца.

4. Известняк (обр. Н13-17/10). Представлен двумя обломками размером до 5 см. Порода серовато-белого цвета, пронизана дендритами железо-марганцевых образований.

5. Кремни (обр. Н13-17/9). Порода розового цвета. Представлена небольшим количеством щебнистого материала.

Станция Н13-18

Гайот Кастор, юго-западный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}39,2'$ с.ш., $146^{\circ}49,6'$ в.д.; конец - $25^{\circ}42,7'$ с.ш., $146^{\circ}48,9'$ в.д. Интервал драгирования 4000-3500 м.

Драгированный материал общим весом около 40 кг представлен глыбами и более мелкими обломками базальтов, туфов, фосфатизированных осадочных пород и пемзы (рис. 1.8).

1. Базальты (обр. Н13-18/1-5,7-9,15,16). Подняты в виде полукатанных обломков с массивной текстурой размерами 4-15 см, среди которых отмечены пузыристые и мелкопористые разности (обр. Н13-18/9, 15,16). Некоторые обломки разбиты тонкими трещинами, выполненными



Рис. 1.8. Вулканогенные и железо-марганцевые
образования станции H13-18
(гайот Кастор, юго-западный склон).

вторичными минералами, возможно, цеолитами. Единичные обломки покрыты тонкой (0,3-0,4 мм) корочкой железо-марганцевых окислов, а для большинства характерна свободная от этих образований поверхность (обр. НІЗ-ІВ/2). Базальты в целом имеют темно-серую с буроватыми и красноватыми оттенками окраску, все они в той или иной мере изменены. Под микроскопом выявляется порфировая, реже афировая (обр. НІЗ-ІВ/5, І5) структура, вкрапленники в которой представлены плагиоклазом, клинопироксеном, иногда оливином (обр. НІЗ-ІВ/І, 8), как правило, интенсивно замещаемого хлоритом.

Порфировые выделения довольно редкие, но иногда составляют 7-8% и более (до 15%) объема породы. В ряде образцов (обр. НІЗ-ІВ/4) с долеритовой структурой основной массы наблюдаются гломеропорфировые срастания минералов ранней фазы (клинопироксен + плагиоклаз $\pm$ оливин). Структура основной массы довольно сильно различается в отдельных образцах и, в зависимости от содержания в ней стекла, изменяется от гиалопилитовой к метельчатой, долеритовой и пойкилоофитовой. Гиалопилитовая структура характеризуется стекловатым базисом, содержащим мелкие поры и насыщенным игольчатыми лейстами плагиоклаза с раздвоенными концевыми гранями. Она относится, по-видимому, к зонам закалки лавовых потоков. Метельчатая структура встречена в афировых базальтах и характеризует, видимо, внутренние, близкие к зоне закалки, участки и сложена узкими тонкими лейстами плагиоклаза, образующими скопления в виде снопов и метелок, расположенных беспорядочно в сильно измененном стекловатом базисе (шл. НІЗ-ІВ/І5). Отмечаются и радиально-лучистые разности метельчатой структуры (шл. НІЗ-ІВ/І6). Долеритовая структура встречается редко (обр. НІЗ-ІВ/4), характерна для порфировых базальтов с небольшим содержанием стекла в основной массе и образована беспорядочно расположенными удлиненными кристаллами плагиоклаза и заключающими в промежутках зерна клинопироксена и

стекла (шл. НІЗ-ІВ/4). Иногда долеритовая структура в связи с развитием крупных зерен клинопироксена с включенными в них лейстами плагиоклаза приобретает черты пойкилоофитовой (обр., шл. НІЗ-ІВ/2).

2. Туфы (обр. НІЗ-ІВ/6, І0-І2, ІВ, 20). Представлены окатанными и полуокатанными фрагментами размером 9-20 см, среди которых отмечены уплощенные (обр. НІЗ-ІВ/І2) и слоистые слаболитифицированные разновидности (обр. НІЗ-ІВ/І0). Породы имеют зеленоватую окраску, тонко- и среднеобломочную кристаллокластическую структуру, обычно сильно изменены, некоторые разности переполнены чешуйками темно-зеленого хлорита (обр. НІЗ-ІВ/ІІ) и "мыльные" на ощупь (обр. НІЗ-ІВ/І0). Отмечена и агломератовая разновидность туфов (обр. НІЗ-ІВ/20). Цементирующей массой в туфах является тонкообломочный, интенсивно смектитизированный материал. Встречен ряд образцов, аналогичных смектитизированным туфам, покрытых железомарганцевыми корками, которые развиваются также и по осадочным брекчированным породам и по слабо литифицированной глине с бурой окраской (обр. НІЗ-ІВ/ІВ).

3. Фосфатизированная осадочная порода (обр. НІЗ-ІВ/І4). Встречена в виде полуокатанного обломка размером около 6 см.

4. Пемза (обр. НІЗ-ІВ/І9). Поднята в виде полуокатанного обломка размером около 5 см, сложенного породой черного цвета со слабо выраженной полосчатостью, обусловленной чередованием зон бурого и черного цвета.

Станция НІЗ-20

Гайот Кастор, юго-западный склон. Координаты станции: начало - $25^{\circ}42,2'$ с.ш., $146^{\circ}53,6'$ в.д.; конец - $25^{\circ}43,6'$, $146^{\circ}53,0'$ в.д. Интервал драгирования: 2800-2500 м.

Поднятый материал общим весом около 5 кг представлен преимущественно органогенными известняками, среди которых отмечены единичные обломки базальтов, фосфоритов, пемз и железомарганцевых образований.

1. Базальты (обр. НІЗ-20/1,2,3,5,6). Представлены обломками округлой формы с размерами до 9 см, обладающие гладкой или шероховатой поверхностью, покрытой пленкой железо-марганцевых окислов. Породы темно-серого (обр. НІЗ-20/1), бурого (обр. НІЗ-20/2) или красновато-бурого (обр. НІЗ-20/6) цвета, пористые, иногда трещиноватые (обр. НІЗ-20/3). Поры обычно заполнены белым карбонатным материалом, зеленовато-желтыми глинистыми образованиями или смектитом. Структура породы афировая, иногда с редкими вкрапленниками пироксена и плагиоклаза, среди которых, возможно, имеет место и нацело смектитизированный оливин (шл. НІЗ-20/3). Структура основной массы гиалиновая (шл. НІЗ-20/2) или метельчатая с участками пойкилоофитовой (шл. НІЗ-20/3), где стекло составляет не более 10% объема. В других образцах (шл. НІЗ-20/2) содержание стекла увеличивается до 90% и наблюдается его интенсивное насыщение железо-марганцевыми образованиями.

2. Известняк (обр. НІЗ-20/8,10,11,14,15). Представлен обломками уплощенной и неправильной формы размерами до 20 см и с гладкой или неровной кавернозной поверхностью. Порода светло-серая, характеризуется неоднородной, органогенно-обломочной структурой и насыщена органическими остатками, среди которых обнаружены фрагменты раковин двустворчатых моллюсков *Rudistae* (мел). Некоторые разности имеют кремовый оттенок (обр. НІЗ-20/11), связанный с фосфатизацией (реакция на фосфор положительная для образцов НІЗ-20/8,10). По данным А.В.Дарьина, в образце НІЗ-20/10 содержание P_2O_5 достигает 1,1%. Отдельные образцы с отрицательной реакцией на фосфор отличаются белым цветом и содержат включения овальной формы, сложенные фосфатным (?) материалом (обр. НІЗ-20/15). В целом для описываемых образцов не характерна существенно заметная корка железо-марганцевых окислов, однако, среди них имеется около 1 кг фрагментов, где эта корка отсутствует (обр. НІЗ-20/14). Наряду с этим отмечен образец с плотной

текстурой без органических остатков и с концентрически-зональным строением, в котором выделяется ядро с более темной окраской и светлая корочка толщиной 0,5-0,6 мм (обр. НІЗ-20/ІІ, реакция на фосфор отрицательная).

3. Фосфориты (обр. НІЗ-20/4а,7,9). Представляют собой обломки размером до 10 см, интенсивно проработанные фосфатным веществом. Содержание P_2O_5 в них достигает 27,5% (определения А.В.Дарьина на борту судна) и по существу они представляют собой фосфатную руду. Обломки фосфоритов характеризуются плотной массивной текстурой неправильной формой, кавернозной шероховатой поверхностью, и покрыты пленкой железо-марганцевых окислов. Фосфатный материал обладает серой окраской со светло-желтыми оттенками. Иногда обломки фосфоритов имеют слабо выраженную пятнистую текстуру благодаря включениям, насыщенным железо-марганцевыми окислами (обр. НІЗ-20/9).

4. Сметтитизированная порода (обр. НІЗ-20/4). Представлена тремя мелкими обломками с размерами 2-5 см и обладает зеленовато-желтой окраской.

5. Пемза (обр. НІЗ-20/І3). Встречена в виде нескольких округлых и угловатых обломков размером до 10 см светло-серого и черного, благодаря проработке железо-марганцевыми окислами, цвета.

6. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-20/І2,І4). Подняты преимущественно в виде корок с гладкой или характерной ботриоидальной поверхностью. Подложка корок обычно сложена слабоуплотненной известковистой осадочной породой серого цвета (обр. НІЗ-20/І4). Кроме того, железо-марганцевые образования представлены также небольшим количеством желваковидных разностей (обр. НІЗ-20/І2).

Станция НІЗ-22

Гайот Кастор, склон конуса на вершинном плато. Координаты станции: начало - $25^{\circ}45,8'$ с.ш., $147^{\circ}09,3'$ в.д., конец - $25^{\circ}45,4'$ с.ш., $147^{\circ}08,9'$ в.д. Интервал драгирования 1200-1100 м

Поднятый материал весом около 3 кг представлен крупной глыбой (до 20 м) и щебнем известняка и обломком вулканической брекчии базальтового состава.

1. Брекчия базальтов (обр. НІЗ-22/1). Представлена фрагментом размером около 11 см, покрытым коркой железо-марганцевых окислов толщиной 2-3 мм. Брекчия сложена обломками стекловатых базальтов, краевые части которых изменены и окрашены в буровато-коричневый цвет, а центральные остаются довольно свежими и имеют черную окраску. Цемент мелкообломочный, гиалокластитовый, палагонитизированный. Изученный обломочный материал сложен гиалобазальтами с редкими вкрапленниками довольно свежих кристаллов оливина ($\approx 2\%$) и плагиоклаза (менее 1%). Они включают также микрофенокристы игольчатых (0,6-0,8 мм) лейст плагиоклаза (шл. НІЗ-22/1). Отдельные наиболее мелкие микрофенокристы переходят в микролиты. Стекло основной массы имеет светло-желтую окраску, изотропное, очень свежее. Среди обломков в брекчии отмечаются базальты различной степени раскристаллизации, представляющие собой различные участки фрагментов пиллоу лав.

2. Известняк органогенно-обломочный (обр. НІЗ-22/2). Встречен в виде двух крупных удлиненных обломка размером около 10 см.

3. Пемза (обр. НІЗ-22/3). Представлена тонкопластинчатыми обломками с крупными порами.

Выводы

Гайот Кастор заметно отличается от Поллукса размерами и формой. Это относительно небольшая структура со слабо выраженными чертами гайотов — она имеет довольно небольшой площади вершинную поверхность, осложненную небольшими конусами, придающими поперечным эхометрическим профилям пилообразный характер. Судя по данным драгирования на станции Н13-22, эти конусы сложены вулканогенными образованиями, здесь же были подняты, кроме брекчий базальтов, также пемза и известняки. Последние, по-видимому, броируют всю вершинную поверхность и имеют рифогенное происхождение. Возраст известняков поднятых в верхней части склона (ст. Н13-16) определен по комплексу фораминифер С.П.Плетневым как позднемеловой (маастрихт).

Наряду с известняками в пределах обоих склонов почти на всех интервалах драгирования подняты базальты, их лавобрекчии и туфы. Это свидетельствует о многочисленности выходов вулканических пород и их широком площадном распространении. Карбонатные отложения, соответственно, развиты спорадически, что может объясняться подавлением рифостроящих организмов вулканической деятельностью, интенсивность которой была достаточно высока вплоть до опускания гайота, т.к. вулканические брекчии обнаружены и на вершинной поверхности, довольно ограниченной по сравнению с таковой у гайота Поллукс. Аналогичное следствие может иметь и быстрое опускание структуры, связанное с региональными тектоническими подвижками.

Следующей отличительной особенностью по сравнению с гайотом Поллукс, являются сравнительно редкие находки фосфатизированных пород. Фосфатные образования встречены здесь лишь

на двух станциях в пределах юго-восточного склона. Более детальное и всестороннее изучение материала позволит установить вероятность связи фосфатообразования с режимом формирования гайотов, в настоящее время можно лишь отметить, что наиболее фосфоритоносными являются, по-видимому, наиболее крупные гайоты с хорошо выраженной плоской вершинной поверхностью, такие как гайот Ламот, Поллукс и другие, а морфология гайотов непосредственно связана с режимом опускания. Очевидно, что при более быстрых погружениях процессы абразии не в состоянии придать вулканической горе форму типичного гайота, что мы видим на гайоте Кастор.

Полученные данные по вулканитам неравноценны по объему, поэтому сравнение базальтов по составу не может быть достаточно обосновано. По-видимому, все различия ассоциаций вулканитов, например наличие на гайоте Кастор пикритов и их отсутствие на Поллуксе, можно объяснить недостаточной степенью опробования базальтовой толщи в пределах последнего.

1.5.4. Геологическое строение Новогеебридского региона.

Желоба Новогеебридского региона – Северный и Южный входят в состав грандиозной системы островных дуг и желобов, протянувшейся от Папуа – Новой Гвинеи и Соломоновых островов через Фиджи, Тонга и Кермадек к Новой Зеландии. Новогеебридские желоба из всех аналогичных структур этой огромной системы являются одними из самых глубоких. Другой отличительной особенностью является положение с западной (внутренней) стороны одноименного хребта, имеющего ширину около 200 км. В 120–180 км восточнее этого хребта расположена активная Центральная Новогеебридская дуга. В районе 16-й параллели, вблизи острова Малекула, желоба разделяются субширотной пе-

ремычкой с глубинами 4300–4500 м. Северный желоб расположен между 11-й и 15-й параллелями южной широты и носит местное название Санта-Крус. На севере он хорошо оконтуривается изобатой 6500 м, к югу от 12-й параллели глубины в желобе во многих местах превышают 8600 м. В районе сопряжения с Новогебридским хребтом между островами Ваникоро и Торрес в желобе установлены наибольшие глубины (9174, 9044 и 9020 м).

1.5.4.1. Северный Новогебридский желоб

Северный Новогебридский желоб (Санта-Крус) имеет длину около 400 км, а ширина его (по изобате 5500) составляет в среднем около 40 км и постепенно уменьшается к югу, выклиниваясь в районе о-ва Малекула. Самые глубокие части желоба характеризуются слегка наклоненным плоским дном с шириной 0,5–1,5 км и выполнены слабоуплотненными донными осадками.

Желоб имеет сложный рельеф и состоит из нескольких впадин глубиной до 2000 м, расположенных кулисообразно и разделенных перемычками глубиной 5500–6000 м. Для него характерен асимметричный У-образный профиль. Склоны слегка выпуклые, так как крутизна их увеличивается в нижней части, в связи с чем повышается вероятность обнаружения выходов коренных пород в его основании. Склон желоба со стороны Кораллового моря обычно положе, чем со стороны островной дуги. В основании, ниже изобаты 6000 м, крутизна склона достигает 12° . На обоих склонах выделяется ряд ступеней и уступов шириной 0,5–4 км и высотой от первых десятков до 700 метров. Крутизна уступов обычно увеличивается к их нижней части и склона в целом и достигает иногда 35° . Пологая поверхность ступеней, обычно наклоненная в сторону желоба, сложена слабоконсолидированными осадками и образована, видимо, аккумулятивными процессами. Иногда на склонах имеют место куполовидные и горстовые формы рельефа с

поперечными размерами 1,5–3 км и превышением 150–200 м. Они характерны, в основном, для западного, окраинноморского склона желоба, что обусловило его относительно более расчлененный и холмистый рельеф. Крутизна восточного (островного) склона выше изобаты 4000 м резко уменьшается, образуя характерную ступень.

Аномальное магнитное поле над желобом дифференцировано очень слабо, а уровень отмеченных аномалий близок к значениям нормального поля Земли со слабым смещением в положительную сторону.

В Северном Новогребридском желобе было выполнено 24 драгирования по трем профилям. Наиболее северный из них (профиль I–II) охарактеризован II-ю станциями (НІЗ-23,24,25,27,28,29,30,31,34,35,36), профиль IX включает 7 станций (НІЗ-37,38,39,40,41,42,43), а на самой южной (профиль XI) выполнено 6 драгирований (НІЗ-53,54,55,56,57,58).

Станция НІЗ-23

Северный Новогребридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало – $12^{\circ}24,6'$ ю.ш., $166^{\circ}08,0'$ в.д.; конец – $12^{\circ}24,5'$ ю.ш., $166^{\circ}09,9'$ в.д. Интервал драгирования: 4500–4250 м.

Поднято около 100 кг плоских и округлых обломков осадочных слабо литифицированных пород, покрытых частично слоем ила.

I. Песчаники (обр. НІЗ-23/5,7,8,10). Подняты в виде полукатанных мелких (до 6 см) обломков со сглаженными краями общим весом около 10 кг. Большая часть образцов песчаников имеет серую, зеленовато-серую окраску (Обр. НІЗ-23/7,8,10). По текстурно-структурным признакам они различаются на грубозернистые и тонкозернистые разновидности. Грубозернистые песчаники (обр. (обр. НІЗ-23/8) имеют неясно-слоистую текстуру и характери-

зуются наличием примеси вулканогенного материала. В тонкозернистых разновидностях (обр. НІЗ-23/7) установлена примесь алевритового материала. Отмечаются брекчированные разности (обр. НІЗ-23/10), в некоторых по цементу развиваются железо-марганцевые окислы. Темная, почти черная окраска среднезернистых песчаников (обр. НІЗ-23/5) обусловлена тем, что они пропитаны железо-марганцевыми окислами.

2. Алевриты (обр. НІЗ-23/2,3,6). Это коричневые (обр. НІЗ-23/2), зеленовато-серые (обр. НІЗ-23/3) и буровато-серые (обр. НІЗ-23/6) породы, поднятые в виде крупных уплощенных глыб (до 30 см) и мелких обломков окатанной и полуокатанной формы со сглаженными краями общим весом 45 кг. Верхняя часть этих глыб и обломков часто покрыта железо-марганцевыми корками. Текстура пород неясно-слоистая, обусловленная чередованием алевритов и песчаников (обр. НІЗ-23/3), или пятнистая, с примесью песчаного и гравийного материала размером до 0,5 мм. В отдельных глыбах (обр. НІЗ-23/2) наблюдаются окатыши более плотных серых аргиллитов и ходы илоедов, полости которых заполнены илом.

3. Аргиллиты (обр. НІЗ-23/4) представлены небольшими (до 7 см) полуокатанными обломками светло-серого и буровато-серого цвета. Породы плотные, в отдельных образцах отмечена примесь алевритового материала.

4. Илы (обр. НІЗ-23/І) подняты в виде разжиженных разностей зеленовато-серого цвета с окатышами более плотных пород размером от 1-2 см до 5-6 см, представленными алевритами и аргиллитами серого и буровато-серого цвета. В илах отмечена примесь фораминифер и кусочков пемзы размером до 2 см.

Станция Н13-24

Северный Новогребридский желоб, восточный (островной) склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}24,6'$ ю.ш., $166^{\circ}06,1'$ в.д.; конец - $12^{\circ}23,0'$ ю.ш., $166^{\circ}08,0'$ в.д. Интервал даргирования 5600-5220 м.

Поднято около 12 кг обломочного материала, состоящего преимущественно из окатанных обломков слаболитифицированных алевролитов (≈ 10 -11 кг) и мелких щебенчатых обломков песчаников, туфогравелитов и вулканических (базальтовых) брекчий.

1. Вулканические брекции (обр. Н13-24/9,13). Они подняты в виде угловатых обломков зеленовато-серого цвета с массивной текстурой и размерами до 7 см. Обломки в брекции представлены порфировыми базальтами. Вкрапленники образованы клинопироксеном и измененным оливином, имеют размеры до 0,5 мм и составляют примерно 10-15% объема породы. Основная масса базальтов имеет интерсертальную структуру и сложена клинопироксеном, сильно замещенным плагиоклазом, и хлоритизированным стеклом.

2. Туфы литокристаллокластические (обр. Н13-24/8,10-12). Породы серого и буровато-серого цвета, подняты в виде остроугольных (обр. Н13-24/12) или слабоокатанных (обр. Н13-24/8) небольших обломков размером 3 см. Текстура пород в целом массивная, на срезах в породе хорошо видны обломки вулканитов и слагающих их минералов. Структура туфов преимущественно псаммитовая, отмечаются также и более крупнообломочные туфогравелиты, где размер кластитового материала достигает 4 мм (обр. Н13-24/8).

3. Алевроиты (обр. Н13-24/1-4,15). Они представляют собой тонкозернистые, массивные породы с пятнистой или неясно-слоистой текстурой. Подняты в виде глыб размером до 30 см и обломков, окатанных (обр. Н13-24/1,2,14), полуокатанных

(обр. НІЗ-24/3), реже угловатых (обр. НІЗ-24/4). Алевриты различаются, главным образом, окраской и степенью литификации. Самыми плотными являются алевролиты из обр. НІЗ-24/3, 4, а наиболее мягкими — алевриты обр. НІЗ-24/1,2. Окраска алевритов меняется от серой (обр. НІЗ-24/2,3) и буровато-серой (обр. НІЗ-24/1,15) до темно-серой, почти черной (обр. НІЗ-24/4). В отдельных обломках отмечается существенная примесь песчаного (обр. НІЗ-24/3) и туфогенного материала (обр. НІЗ-24/1).

4. Алевропесчаники (обр. НІЗ-24/5). Представлены двумя серыми обломками со слоистой текстурой, в которой светло-серые слои мощностью 2-3 мм отчетливо видны на фоне темно-серой основной массы.

5. Песчаники (обр. НІЗ-24/7). Они подняты в виде нескольких мелких (до 3 см) обломков, сложенных пепельно-серой породой с неяснослоистой текстурой.

6. Аргиллиты (обр. НІЗ-24/6,14). Представлены пепельно-серыми массивными породами без следов слоистости, поднятыми в виде мелких щебенчатых обломков с размером до 1,5 см и осветленных в краевых частях.

Станция НІЗ-25

Северный Новогребидский желоб, восточный (островной) склон. Координаты станции: начало — $12^{\circ}24,4'$ ю.ш., $166^{\circ}02,3'$ в.д.; конец — $12^{\circ}23,0'$ ю.ш., $166^{\circ}03,8'$ в.д. Интервал драгирования 6540-6000 м.

Поднятый материал общим весом около 40 кг представлен небольшими полуокатанными и окатанными глыбами и обломками осадочных и туфогенно-осадочных, частично литифицированных пород и щебнем разнообразного состава, среди которых встречаются алевриты, алевролиты, песчаники, туфогравелиты, туфы,

андезиты, карбонатные породы.

1. Алевриты (обр. НІЗ-25/1,2,3). Слагают комковатые глыбы размером до 25-30 см, включающие ходы червей-илоедов с железомарганцевыми налетами и корочками. Окраска буровато-серая, текстура пород пятнистая. Породы имеют буровато-серую окраску и пятнистую текстуру. В некоторых обломках отмечены включения до 0,6 см более твердых песчанистых разностей (обр. НІЗ-25/2) или более тонкозернистых разностей темно-серого цвета, придающих породе признаки неясной косой слоистости (обр. НІЗ-27/3).

2. Алевролиты песчанистые (обр. НІЗ-25/4). Они представлены небольшими окатанными обломками буровато-серого цвета размером до 8 см и более и отличающимися по сравнению с алевритами большей степенью литификации. В них отмечены обломки магматических пород, вероятно базальтов размерами до 0,8 см.

3. Песчаники (обр. НІЗ-25/5-8). Подняты в виде остроугольных и полуокатанных глыб и обломков размером до 25 см и преимущественно серой окраски. Текстура пород массивная (обр. НІЗ-25/5,7) или с ясновыраженной слоистостью (обр. НІЗ-25/6,8). Основная масса пород серая, темно-серая с мелкими (до 2-3 мм) прослоями более темного цвета. Иногда слои волнистые, прерывистые (обр. НІЗ-27/6). Часть обломков песчаников брекчирована и разбита трещинами (обр. НІЗ-25/5), покрыты железомарганцевыми пленками или пропитаны гидроокислами железа и марганца (обр. НІЗ-25/6). Структура песчаников тонко- и среднезернистая, и иногда содержит значительную примесь туфогенного материала (обр. НІЗ-25/8).

4. Туфогравелит полимиктовый (обр. НІЗ-25/12). Представлен полуокатанным обломком размером до 7 см.

5. Туфы (обр. НІЗ-25/9,13). Подняты в виде небольших (до 6-7 см) полуокатанных обломков размерами до 7 см с псаммитовой

кристалло- и кристаллолитокластической структурой. Размерность обломочной части варьирует от псефитовой до гравийной и достигает 3 см. Обломки представлены эффузивами основного и среднего состава, андезитами и слагающими их минералами, среди которых преобладают призматические обломки кристаллов пироксена (обр. НІЗ-25/ІЗ).

6. Андезиты (обр. НІЗ-25/ІІ, І4). Слагают небольшие (до 6 см) угловатые обломки светло-серого цвета размером до 6 см. Это массивные, порфировые породы. Вкрапленники представлены плагиоклазом, пироксеном, биотитом, рудным минералом и составляют примерно 20% объема породы. Основная масса пилотакситовая (обр. НІЗ-25/ІІ) или микролитовая (обр. НІЗ-25/І4) с признаками трахитоидности, состоит из пироксена, биотита, плагиоклаза, рудного минерала, стекла и, вероятно, амфибола. Выделяются, по крайней мере, две генерации рудного минерала.

7. Карбонатные породы (обр. НІЗ-25/І0). Представлены тремя щебнистыми (до 3 см) обломками обломочной и пятнистой текстуры светло-серого, почти белого цвета.

Станция НІЗ-27

Северный Новогребридский желоб, восточный (островной) склон. Координаты станции: начало - $22^{\circ}28,2'$ ю.ш., $166^{\circ}01,5'$ в.д.; конец - $12^{\circ}23,5'$ ю.ш., $166^{\circ}03,3'$ в.д. Интервал драгирования - 6600-6120 м.

Поднято около 20 кг осадочного и туфогенно-осадочного материала.

І. Туфы литокристаллокластические (обр. НІЗ-27/6,7). Эти серые, плотные, массивные, серого цвета подняты в виде мелких полукатанных обломков размером до 3 см. Кластический материал представлен клинопироксеном, плагиоклазом, биотитом, кварцем, ортопироксеном (?). Судя по минеральному составу обломков,

исходными породами для этих туфов были андезиты. Основная масса микрозернистая (пелитовая), изотропная.

2. Брекчия туфогенная (обр. НІЗ-27/9). Порода имеет буровато-зеленоватую пятнистую окраску и поднята в виде полуокатанного обломка размером до 7 см. Размерность кластического материала изменяется от нескольких мм до I см. Большинство обломков имеет угловатую форму, часть из них сложена довольно сильно измененными эффузивами. Цемент брекчии вулканический.

3. Алевриты (обр. НІЗ-27/2). Подняты в виде крупных (до 25 см) глыб со сглаженными краями. Породы уплотненные (диагенезированные) буровато-серого цвета. Текстура пятнистая, неяснослоистая. С поверхности глыбы покрыты железо-марганцевой пленкой.

4. Песчаники (обр. НІЗ-27/4,8). Представлены окатанными и полуокатанными обломками размером до 5 см темно-серого (обр. НІЗ-27/4) и зеленовато-серого (обр. НІЗ-27/8) цвета. Структура пород среднезернистая, полимиктовая (обр. НІЗ-27/8) или тонкозернистая (обр. НІЗ-27/4).

5. Алевриты (обр. НІЗ-27/3). Подняты в виде окатанных и полуокатанных крупных обломков (до 20 см) уплощенной формы размером до 20 см серого цвета. Породы серого цвета, массивные, с плитчатой отдельностью.

6. Аргиллиты (обр. НІЗ-27/5). Представлены остроугольными уплощенными обломками размерами от 5 до 30 см темно-серого цвета. Текстура аргиллитов неяснополосчатая, подчеркиваемая примесью туфогенного материала. Породы сильно трещиноваты.

7. Илы (обр. НІЗ-27/1). Имеют буровато-серую окраску и пелитовую структуру с примесью тонкого туфогенного материала. Илы обводненные, вязкие и мягкие. Общий вес поднятых илов составляет около I кг.

Станция НІЗ-28

Северный Новогейбридский желоб, восточный склон. Уступ, ограничивающий днище желоба. Координаты станции: Начало — $12^{\circ}26,9'$ ю.ш., $165^{\circ}53,9'$ в.д.; конец — $12^{\circ}25,1'$ ю.ш., $165^{\circ}56,9'$ в.д. Интервал драгирования: 8800–8400 м.

Общий вес драгированного материала около 400 кг. Базальты и долериты в нем существенно преобладают и составляют около 95% объема поднятых пород (рис. 1.9, 10). Они представлены крупными глыбами (до 40 см) брекчированных и монолитных пиллоу-лав, а также обломками мелкого и среднего размера и щебнем. Меньшую часть составляют брекчии базальтов и гиалокластитов.

1. Базальты (обр. НІЗ-28/3,5,7–28,36,37–44). Представлены глыбами и обломками остроугольной и клиновидной формы, характерной для фрагментов подушек пиллоу-лав. В отдельных образцах сохраняется стекловатая корка, сложенная гиалобазальтом (обр. НІЗ-28/27,37,38), с участками гиалокластитового материала, заполняющего, по-видимому, межшаровое пространство в пиллоу-лавах. Базальты имеют серую, реже темно-серую, а иногда пятнистую (обр. НІЗ-28/3,5,7) окраску. Последняя, очевидно, связана с неравномерным распределением темноцветных минералов в основной массе. Породы массивные, иногда с редкими порами. В большинстве глыб и обломков базальтов наблюдается буровато-серая зона выветривания шириной до 2 см, граница которой иногда подчеркивается развитием дендритов марганцевых минералов (обр. НІЗ-28/8,9,14). В крупных глыбах базальтов зоны выветривания образуются и вдоль тонких трещин отдельности, ориентированных перпендикулярно поверхности пиллоу-лав и выполненных карбонатным минералом и гидроокислами железа и марганца, которые иногда по микротрещинам про-



Рис. 1.9. Драгированный материал станции Н13-28
(восточный склон Северного Новогребридского
желоба).



Рис. I.10. Фрагменты пиллоу-лав базальтов, поднятые на станции Н13-28 (восточный склон Северного Новогребридского желоба).

никают глубоко в неизмененные участки базальтов в виде дендритов (обр. НІЗ-28/1,5,8,14,22,36,37,42). Все базальты афировые, лишь в отдельных образцах отмечены редкие вкрапленники плагиоклаза (обр. НІЗ-28/5,24). При микроскопическом изучении базальтов установлено, что они очень неоднородны по структуре. В целом в них преобладает интерсертальная и гиалопилитовая структура. Однако, в пределах отдельных образцов наблюдаются переходы от интерсертальной, гиалопилитовой или микролитовой до метельчатой или гиалиновой. Кроме того, отмечены скопления (сростки) вкрапленников клинопироксенов и плагиоклазов, образующих участки долеритовой структуры (обр. НІЗ-28/8,14,17,24,25). Аналогичные срастания были установлены в стекловатых корках закаливания подушек пиллоу-лав (обр. НІЗ-28/27,38,39). Эти факты указывают на генетическое родство долеритов и базальтов и их принадлежность к одному потоку.

2. Долериты (обр. НІЗ-28/1,2,4,6). Они встречены в виде крупных угловатых обломков и глыб серого цвета. На срезе наблюдается неоднородность окраски, связанная с неравномерным распределением темноцветных минералов в основной массе породы. Порода массивная, хорошо раскристаллизованная, с долеритовой структурой. Как и для базальтов, для долеритов характерно образование зон выветривания с поверхности обломков (обр. НІЗ-28/2,4,6), на границах которых развиваются дендриты Mn и Fe , а также вдоль трещин, выполненных карбонатным материалом (обр. НІЗ-28/1).

3. Брекчии базальтов (обр. НІЗ-28/29) и гиалокластитов (обр. НІЗ-28/30-34). Они подняты в виде крупных фрагментов размером до 26 см, в которых обломки базальтов и базальтового стекла сцементированы белым карбонатным цементом, составляющим 4-5% объема породы, иногда до 40-50% (обр. НІЗ-28/3). Обломки

базальтов имеют буровато-серую окраску, измененные, участками пористые, стекловатые. Размеры обломков варьируют от 1-2 мм до 10 см. Они нередко разбиты тонкими извилистыми трещинками, выполненными карбонатом. Форма обломков неправильная: мелкие являются обычно остроугольными, а крупные испытали растрескивание с отслоением прерывистых слоев от краевых частей обломков (или подушек). На отдельных обломках базальтов видна стекловатая корка. Наличие редких пор говорит об отделении в процессе извержения газовой фазы, что, вероятно, способствовало разрушению базальтов при подводных извержениях с отслоением (растрескиванием) краевых частей. Отдельные поры достигают 1,0-1,5 см и выполнены, вероятнее всего, цеолитами. Вокруг этих пор наблюдаются осветленные ореолы. Обломки стекла в гиадокластитах, размеры которых достигают 6-7 см, также испытали растрескивание, трещины в них также залечены карбонатным материалом. Стекло черного цвета, с характерным стеклянным блеском и раковистым изломом. В крупных обломках стекла выделяются очень свежие участки с редкими вкрапленниками плагиоклаза (обр. Н13-28/29). Мелкие обломки стекла, как правило, остроугольные, иногда имеют форму рогулек. Они полностью замещены палагонитом. Палагонитизированы также краевые зоны крупных обломков стекла, которые при этом приобретают характерную бурую (ржавую) окраску. Все это свидетельствует о не-тектонической природе брекчий.

4. Карбонатные породы (обр. Н13-28/35). Они подняты в виде полуокатанных обломков размером до 7 см белого и буровато-бежевого цвета, содержащих редкие обломочки вулканического палагонитизированного стекла. В отдельных образцах отмечены дендритовидные включения марганца. Подобный карбонатный материал содержится также в измененных гиадокластитах. По всей видимости, накопление этих карбонатов происходило в полостях и карманах

при формировании пиллоу-лав и гиалокластитов.

Станция Н13-29

Северный Новогребридский желоб, западный склон, подножие. Координаты станции: начало - $12^{\circ}25,7'$ ю.ш., $165^{\circ}55,6'$ в.д.; конец - $12^{\circ}27,0'$ ю.ш., $165^{\circ}52,3'$ в.д. Интервал драгирования - 8400-7720 м.

Драгированный материал общим весом около 2,5 кг представлен обломками вулканических пород (андезитами, базальтами), слагающими глыбу размером до 20 см и несколько мелких обломков, а также щебнем песчаников и известковых брекчий.

1. Андезиты (обр. Н13-29/1,2). Они подняты в виде полукатанных темно-серых глыб размером до 10 см. Текстура пород миндалекаменная, пористость пород высока и достигает 20% (обр. Н13-29/1). Пустоты заполнены цеолитами и кальцитом. Породы темно-серая трещиноватая, трещины выполнены кальцитом, халцедоном и цеолитами. С поверхности обломки андезитов покрыты железо-марганцевой пленкой. В неровностях на поверхности обломков наблюдаются примазки туфогенно-осадочных пород. Андезиты имеют порфировую структуру. Вкрапленники (до 30%) представлены коротко таблитчатым плагиоклазом и столбчатыми кристаллами клинопироксена, иногда ортопироксена. Основная масса сложена лейстами и микролитами плагиоклаза и клинопироксена и стеклом. Стекло сильно изменено (хлоритизировано), свежее стекло имеет темную, буровато-серую окраску.

2. Базальты (обр. Н13-29/3,5,6). Подняты в виде мелких щебнистых обломков темно-серого и зеленовато-серого цвета. Один образец (обр. Н13-29/6) представлен плоским плагиофировым базальтом со стекловатой коркой, отделенной от массивной части 15 мм прослоем гиалокластита. Обломки стекла скреплены карбонатным цементом. Стекло свежее, но с поверхности палагонити-

зировано. Структура основной массы гиалиновая с мельчайшими микролитами клинопироксена и лейстами плагиоклаза. Стекло темное, буровато-коричневое. Другие образцы базальтов (обр. НІЗ-29/2,5) сильно изменены, хлоритизированы. Породы пористые (до 15%), пустоты выполнены цеолитами (обр. НІЗ-29/3), трещины залечены кальцитом (обр. НІЗ-29/5). Структура пород порфировая, вкрапленники представлены клинопироксеном, псевдоморфозами хлорита по оливину, рудными минералами и составляют около 20% объема породы (шл. НІЗ-29/3). Основная масса имеет гиалопилитовую структуру и представлена клинопироксеном, плагиоклазом и хлоритизированным стеклом. Вкрапленники (до 10%) в обр. НІЗ-29/5 представлены столбчатыми идиоморфными кристаллами клино- и ортопироксена, магнетитом и псевдоморфозами илдинсита и гидрогроссуляра? по оливину. В обоих образцах наблюдаются две генерации кристаллов рудного минерала.

3. Песчаники (обр. НІЗ-29/4,7,10). Породы полимиктовые, темно-серые или серые. Они подняты в виде мелких (до 3 см) окатанных и полуокатанных обломков с тонкозернистой структурой. В образце НІЗ-29/7 по сравнению с другими песчаниками (обр. НІЗ-29/4,10) содержится больше обломков темноцветных минералов.

4. Брекчии известняков (обр. НІЗ-29/8,9). Представлены фрагментами размером до 2,5 см, состоящими из мелких обломков белых и розовато-белых известняков, сцементированных светло-серым карбонатным материалом и пронизанных дендритами Fe-Mn-минералов.

Станция НІЗ-30

Северный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}29,0'$ ю.ш., $165^{\circ}45,0'$ в.д.; конец - $12^{\circ}29,6'$ ю.ш., $165^{\circ}45,1'$ в.д. Интервал драгирования 6450-6200 м.

Поднятый материал весом менее 0,5 кг представлен мелкими щебенчатыми обломками базальтов и вязкими коричневыми глинами.

1. Базальты (обр. 30/1-7) представлены массивными и стекловатыми разностями, покрытыми с поверхности железо-марганцевой пленкой. Это серые тонкопористые породы с редкопорфировой структурой. Поры имеют размеры менее 1 мм. Один из наиболее крупных обломков (до 5 см) имеет тонкую стекловатую корку (обр. 30/5), отделенную от массивной части базальта тончайшим гиалокластитовым прослоем (около 1 мм). Под микроскопом выделяется два типа базальта: существенно стекловатого - гиалобазальта (обр. Н13-30/2,5,6), который преобладает в щебне, и достаточно полно раскристаллизованного с небольшим процентом стекла в основной массе (обр. Н13-30/1,3,4,7). Оба типа характеризуются незначительным процентом вкрапленников (2-3%) клинопироксена и плагиоклаза, которые нередко образуют отдельные центры раскристаллизации с метельчатой и интерсертальной структурами. Наличие стекловатой корки в базальтах этого типа, а также их отдельных обломков (обр. Н13-30/8) говорит о том, что скорее всего эти базальты относятся к пиллоу-лавам.

2. Глина (обр. Н13-30/9). Порода коричневого цвета представлена небольшими примазками на щебенчатых обломках базальтов. Глина маслянистая, вязкая, с примесью тонкого туфогенного материала.

Станция Н13-34

Северный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}24,5'$ ю.ш., $165^{\circ}41,2'$ в.д.; конец - $12^{\circ}25,0'$ ю.ш., $165^{\circ}41,1'$ в.д. Интервал драгирования - 6600-6420 м.

Поднятый материал представлен преимущественно магматическими породами (базальтами, долеритами) общим весом около 200кг, и, в меньшей степени, глиной.

I. Базальты (обр. НІЗ-34/2,3,6-10,12-16,18-20). Это афировые, пористые, преимущественно серого цвета породы, поднятые в виде крупных угловатых и полуокатанных глыб (до 23 см) и обломков и представляющие собой фрагменты лавовых подушек. В некоторых обломках отчетливо выражена веерообразная призматическая отдельность (обр. НІЗ-34/2,7,9,12,13,18). Более темная окраска отдельных глыб базальтов (обр. НІЗ-34/10), вероятно, определяется увеличением содержания цветного компонента. Пустоты и поры концентрируются преимущественно в верхней части подушек. Обычно они полые, в отдельных случаях выполнены железо-марганцевыми окислами и смектитом (обр. НІЗ-34/14). На некоторых глыбах и обломках базальтов сохраняются тонкие стекловатые корочки (обр. НІЗ-34/2,7,8,12,18) толщиной до 1,5 см, которые отделяются от массивного базальта примерно миллиметровой зонкой более пористого базальта. Стекловатая корка частично палагонитизирована. Для базальтов очень характерно наличие зон выветривания шириной до 2 см, расположенных как вдоль внешних границ обломков и глыб (обр. НІЗ-34/2,3,8,11,14), так и вдоль трещин (обр. НІЗ-34/7,12,18), проникающих внутрь подушек, включая и трещины отдельности. Микроскопическое изучение базальтов показало, что все они характеризуются одинаковым минеральным составом и текстурно-структурными признаками. Для всех образцов базальтов характерна неравномерно раскристаллизованная структура. В пределах одного образца нередко наблюдаются переходы от гиалиновой до долеритовой структуры. Как правило, внешняя часть лавовых подушек представлена гиалобазальтом (обр. НІЗ-34/8,9,15,16) имеющим гиалопилитовую, гиалиновую или витрофировую основную массу, в которой присутствуют раскристаллизованные участки с долеритовой структурой. Ближе к центру лавовых подушек структура основной массы ста-

новится более зернистой, а количество стекла заметно уменьшается (обр. НІЗ-34/2,3,6,7,10,13,14,18,19,20). В этих образцах базальтов преобладает метельчатая, интерсертальная и гиалопилитовая структура основной массы, в которой встречаются довольно крупные обособления (срастания) клинопироксена и плагиоклаза с долеритовой структурой. Следует отметить, что базальты этой станции макроскопически и микроскопически аналогичны пиллоу-базальтам, драгированным на станции НІЗ-28 (обр. НІЗ-28/5,6,7,8 и др.).

2. Долериты (обр. НІЗ-34/1,4,5,11,17,21). Эти породы представлены крупными (до 40 см) угловатыми глыбами темно-серого и серого цвета, обычно покрытыми железо-марганцевыми пленками (обр. НІЗ-34/1,4,21). Как и базальты, они имеют поры и пустоты (до 3-4 мм), как правило, полые, но в отдельных случаях выполненные кальцитом (обр. НІЗ-34/1) или кальцитом вместе с хлоритом (обр. НІЗ-34/21). Глыбы долеритов также имеют концентрически-зональные зоны выветривания как с поверхности, так и вокруг системы трещин, проникающих внутрь лавовых подушек. Структура долеритов очень неоднородна. Преимущественно она долеритовая, реже пойкилоофитовая (обр. НІЗ-34/11), но участками, особенно вокруг пустот, она приобретает метельчатый облик. Вероятнее всего, что глыбы и обломки долеритов и базальтов подняты из одного мощного лавового потока.

Станция НІЗ-35

Северный Новогребридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}25,1'$ ю.ш., $165^{\circ}55,2'$ в.д.; коней - $12^{\circ}27,7'$ ю.ш., $165^{\circ}55,4'$ в.д. Интервал драгирования - 8700 - 8450 м.

Драгированный материал представлен серыми и коричневыми разжиженными глинами с редкой щебенкой (0,5 кг) базаль-

товых пород. Общий вес около 200 кг.

1. Базальты (обр. НІЗ-35/2-6). Подняты в виде небольших (до 14 см) угловатых обломков и щебня. Часть из них (обр. НІЗ-35/2,5) представляет собой краевые части лавовой подушки афирового базальта серого цвета. Макроскопически они похожи на базальты, драгированные на станциях 28 и 34. Порода иногда сильно трещиновата, трещины залечены карбонатным материалом (обр. НІЗ-35/2). Нередко в образцах сохраняется стекловатая трещиноватая корка толщиной около 2 см. Стекло корки обычно палагонитизировано. Ряд образцов сложен пористыми порфировыми базальтами (обр. НІЗ-35/3,4). Вкрапленники в них мелкие и представлены клинопироксеном и плагиоклазом (обр. НІЗ-35/3) и плагиоклазом (обр. НІЗ-35/4). Иногда отмечается зона выветривания (обр. НІЗ-35/4). Пory в породе обычно полые, некоторые из них выполнены смектитом и карбонатным материалом. Структура основной массы гиалопилитовая (обр. НІЗ-35/5), микролитовая (обр. НІЗ-35/5), микролитовая (обр. НІЗ-35/2,4), местами метельчатая (обр. НІЗ-35/3).

2. Глина (обр. НІЗ-35/1). Выделено три разновидности:

- а) пелит буровато-зеленый, алевроитистый, очень плотный;
- б) алевроит буровато-серый, более светлый с примесью песка, с более жидкой однородной консистенцией;
- в) пелит буровато-серый, с редкой вязкой, пластичной алевроитовой примесью.

Станция НІЗ-36

Северный Новогребридский желоб, западный склон, подножие. Координаты станции: начало - $12^{\circ}24,5'$ ю.ш., $165^{\circ}49,7'$ в.д.; конец - $12^{\circ}24,1'$ ю.ш., $165^{\circ}48'5''$ в.д. Интервал драгирования - 7800-7300 м.

Драгированный материал представлен глубоководными глинами

с редкими щебенчатыми обломками базальтов. Общий вес поднятых пород около 250 кг.

1. Базальты (обр. НІЗ-36/2-5). Подняты в виде мелких (до 4 см) угловатых и полуокатанных обломков серого цвета. Все базальты афировые с редкими порами, иногда покрыты тонкими стекловатыми корочками (обр. НІЗ-36/2,4). Последняя в образце НІЗ-36/4 отделена от массивной части обломка тонким (до 1,5 мм) гиалокластитовым слоем. Основное различие между отдельными разновидностями базальтов заключается в структуре основной массы. Так некоторые из них являются гиалобазальтами с гиалиновой основной массой, включающей скопления мелких микролитов клинопироксена и плагиоклаза, образующих гиалопилитовую или интерсертальную структуру (обр. НІЗ-36/2,4). Другие образцы характеризуются интерсертальной структурой, где в интерстициях между удлинёнными лейстами плагиоклаза концентрируются мельчайшие микролиты клинопироксена (местами в виде метелочек) и, реже, стекло (обр. НІЗ-36/3).

2. Глинистые осадки (обр. НІЗ-36/І). Среди них выделяется четыре типа:

а) пелиты бурые, со слабым зеленоватым оттенком мягкие, пластичные;

б) пелиты, аналогичные первому типу, но отличающиеся однородной текстурой и более темной окраской, по консистенции несколько более плотные;

в) пелиты алевроитовые желтовато-бурого цвета, с незначительной примесью псаммита, мелкозернистые, однородные с неровным изломом;

г) пелиты светлого буровато-желтого цвета с небольшой примесью алевроита.

Станция НІЗ-37

Северный Новогребридский желоб, западный склон, подножие. Координаты станции: начало - $12^{\circ}39,2'$ ю.ш., $165^{\circ}58,4'$ в.д.; конец - $12^{\circ}39,1'$ ю.ш., $165^{\circ}57,7'$ в.д. Интервал драгирования - 8600-8400 м.

Поднятый материал в объеме около 100 кг представлен глыбами, обломками и щебнем магматических пород, среди которых преобладают порфировые, роговообманковые, реже биотитовые андезиты и их туфы и брекчированные разности, а также примазки коричневых вязких глин на эффузивах. По краям глыб частично развивается железо-марганцевая корка.

І. Андезиты (обр. НІЗ-37/І-3,5-9,ІІ-І4,І9-22). Они слагают крупные угловатые глыбы размером до 25-30 см, более мелкие угловатые обломки и щебень. Это серые или светло-серые миндалекаменные породы с редкопорфировой структурой. Порфировые выделения в андезитах составляют около 25-30% и представлены широко таблитчатыми плагиоклазами, крупными игольчатыми и шестигранными кристаллами черной роговой обманки, достигающими в длину 0,5-0,8 см, и редкими идиоморфными кристаллами светло-зеленого клинопироксена. Некоторые образцы (обр. 37/2) отличаются повышенной пористостью (около 10% объема), и многие из них импрегнированы сульфидной вкрапленностью.

По составу вкрапленников выделяется три минеральных парагенезиса андезитов: 1) роговообманково-пироксен-плагиоклазовый, 2) биотит-пироксен-плагиоклазовый, 3) пироксен-плагиоклазовый.

Первый из них пользуется преимущественным распространением. Андезиты этого типа (обр. НІЗ-37/І,2,4,5,7,8,9,ІІ,І2,І4) характеризуются высоким содержанием плагиоклаза (от 15-20% до 30-35%, клинопироксена (5-10%) и роговой обманки (от 2-3 до 5-7%),

окруженной опацитовой каймой. Рудный минерал составляет 3-5%, образуя вкрапленники или мелкую сыпь в основной массе. Основная масса обычно микролитовая, реже пилотакситовая, сложена плагиоклазом, клинопироксеном, роговой обманкой, рудным минералом и стеклом.

Биотит-пироксен-плагиоклазовые андезиты (обр. НІЗ-37/3,6) отличаются увеличением степени порфировости пород до 50%. Во вкрапленниках вместо роговой обманки здесь появляется биотит, составляя иногда до 5-7% вкрапленников, окруженных опацитовой каймой (обр. НІЗ-37/3). В некоторых случаях роговая обманка и биотит находятся совместно. Базис весьма тонкозернистый, криптокристаллический.

Пироксен-плагиоклазовые андезиты (обр. НІЗ-37/ІЗ, І6) встречаются редко и, как правило, изменены в большей степени по сравнению с другими разностями. Характерны псевдоморфозы кальцита, гидроокислов железа и других вторичных продуктов по пироксену.

2. Брекчия андезитов (обр. НІЗ-37/І0). Сложена угловатыми обломками порфирового андезита размером от 1-2 мм до 4 см, сцементированными лавовым андезитовым цементом. Текстура некоторых обломков пористая, других - массивная. Среди андезитов отмечены гидротермально измененные разности (обр. НІЗ-37/ІЗ, І6-І8). Это обычно осветленные с зеленоватым оттенком и хорошо выраженной порфировой структурой породы. Вкрапленники в них изменены полностью и представляют собой псевдоморфозы вторичных минералов. Эти разности густо импрегнированы сульфидной вкрапленностью.

3. Туфы андезитового состава (обр. НІЗ-37/4,6). Они встречаются в виде полукатанных обломков, либо в виде примазок на отдельных образцах лав (обр. 37/6), что свидетельствует о

переслаивании лавовых андезитов с вулканогенно-осадочными породами. Туфы по составу литокристаллокластические. Обломки в туфах неправильной формы, угловатые, плотно ссрепленные туфовым мелкообломочным материалом, содержащим угловатые зерна плагиоклаза, роговой обманки и клинопироксена.

5. Значительная часть материала зарегистрирована за 37/22.

Станция НІЗ-38

Северный Новогребридский желоб, западный склон, Координаты станции: начало - $12^{\circ}42,3'$ ю.ш., $165^{\circ}55,2'$ в.д.; конец - $12^{\circ}39,6'$ ю.ш., $165^{\circ}54,6'$ в.д. Интервал драгирования: 7400-6080 м.

Поднятый материал общим весом около 3 кг представлен твердыми окатышами алевритов и щебнем базальтов, гиалокластитов, стекловатых корок и андезитов.

1. Базальты (обр. НІЗ-38/1,4). Они встречены в виде щебня и одного угловатого обломка (обр. НІЗ-38/1) размером около 4 см. Это миндалекаменные афировые породы серого цвета, со стекловатым базисом и редкими микролитами плагиоклаза. Породы содержат единичные вкрапленники измененного оливина и редкие полые поры. Наличие в щебне стекловатых корок говорит о том, что этот тип базальта может быть отнесен к пиллоу-лавам.

2. Гиалокластит (обр. НІЗ-38/2). Порода представляет собой стекловатую брекцию буровато-серого цвета с пятнистой текстурой, состоящую из обломков стекловатых корок, сцементированных палагонитизированным стеклом.

3. Стекловатые корки (обр. 38/3) образуют уплощенные обломочки с налетами железо-марганцевых окислов.

4. Андезиты роговообманковые (обр. НІЗ-38/4). Мелкие обломки из щебня.

5. Пемза (обр. НІЗ-38/4). Мелкий образец из щебня.

6. Коралл (обр. НІЗ-38/4). Мелкий образец из щебня.

7. Алеврит глинистый (обр. НІЗ-38/5). Порода светло-коричневого цвета, вязкая, содержащая окатыши с более темной окраской.

Станция НІЗ-39

Северный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}41,5'$ ю.ш., $165^{\circ}53,1'$ в.д.; конец - $12^{\circ}41,4'$ ю.ш., $165^{\circ}51,4'$ в.д. Интервал драгирования: 6640-6600 м.

Поднятый материал общим весом 0,7 кг представлен исключительно осадочными породами алевритового состава.

1. Пелит уплотненный (обр. НІЗ-39/1,2). Порода темно-коричневого до черного цвета, вязкая, иногда содержащая окатыши более светлой окраски.

2. Алевропелит (обр. НІЗ-39/3,4). Представлен уплотненными окатышами кремового или светло-коричневого цвета, имеющими однородный состав и размеры от 4 до 6 см.

Станция НІЗ-40

Северный Новогребридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $12^{\circ}40,5'$ ю.ш., $166^{\circ}59,7'$ в.д.; конец - $12^{\circ}39,9'$ ю.ш., $166^{\circ}00,1'$ в.д. Интервал драгирования - 8500-8250 м.

Драгированный материал общим весом около 10 кг представлен небольшими обломками и щебнем эффузивных пород, среди которых резко преобладают андезиты, частично гидротермально измененные, а также их брекчированные разности.

1. Андезиты (обр. НІЗ-40/І-II, ІЗ-І9). Они составляют преобладающую часть (95%) драгированного материала и представлены угловатыми и полуокатанными обломками размером 6-8 см. Породы серого и темно-серого цвета, массивные, с редкими округлыми миндалинами, полыми, либо выполненными карбонатным материа-

лом (обр. НІЗ-40/І,2,4-ІІ,ІЗ,І9). Они характеризуются порфировой структурой с большим количеством вкрапленников, составляющим до 30 и более процентов объема. По составу вкрапленников выделяется две разновидности андезитов: роговообманково-плагиоклазовая и двупироксен-плагиоклазовая.

Роговообманково-плагиоклазовые андезиты (обр. НІЗ-40/2,4,ІЗ) характеризуются существенным преобладанием во вкрапленниках плагиоклаза нескольких генераций, образующих крупные зональные таблитчатые и более мелкие узкотаблитчатые зерна, и включающих также базальтическую роговую обманку, реже клинопироксен. Все вкрапленники отличаются крупными размерами до 1,5-2 мм, причем отдельные кристаллы роговой обманки достигают 0,3-0,5 см. Они сформированы в результате многоэтапной кристаллизации при раннем выделении титаномагнетита, образующего вростки в темно-цветных минералах и краевых частях плагиоклаза. Основная масса имеет микролитовую структуру и состоит из микролитов плагиоклаза, пироксена и стекла. Андезиты незначительно изменены, содержат рассеянную сульфидную вкрапленность.

Двупироксен-плагиоклазовые андезиты (обр. НІЗ-40/І,3,5-7,9). Они также имеют крупнопорфировую структуру, в которой среди вкрапленников преобладает плагиоклаз, и включающую также более ранний ортопироксен и магнетит, и более поздний клинопироксен, характеризующиеся многоэтапной кристаллизацией. Основная масса микролитозернистая, состоит из плагиоклаза, клинопироксена и стекла, довольно густо импрегнированного магнетитом. Этот тип андезитов также частично изменен и содержит редкую сульфидную вкрапленность.

2. Андезиты (обр. НІЗ-40/3,8,І0,І2,І4,І8). претерпели гидротермальное изменение. Это осветленные породы зеленовато-серого цвета с порфировой структурой, содержащие обильную сульфидную вкрапленность. Вкрапленники представляют собой

псевдоморфозы, выполненные вторичными минералами и окруженные опацитовой каймой. Иногда среди них сохраняются неизменными листочки биотита (обр. НІЗ-40/І0). Основная масса пород ожелезнена и лейкоксенизирована. В ряде случаев на поверхности образцов отмечается железистая корка.

3. Брекчия андезитового состава (обр. НІЗ-40/І2). Она сложена остроугольными обломками серых порфировых андезитов. Степень измененности породы неоднородная, часть обломков осветлена и хлоритизирована.

Станция НІЗ-4І

Северный Новогейбридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало — $12^{\circ}39,8'$ ю.ш., $166^{\circ}05,5'$ в.д.; конец — $12^{\circ}39,9'$ ю.ш., $166^{\circ}04,5'$ в.д. Интервал драгирования — 7480–7100 м.

Поднятый материал общим весом около 2 кг представлен окатанными обломками глинистых алевродитов.

І. Алевролиты (обр. НІЗ-4І/І,2,3,4). Это породы темно-серого цвета, иногда буровато-серые с зеленоватым оттенком. Они слагают слабоуплощенные окатанные обломки с пелитовой структурой. Текстура слабо или волнисто-слоистая, с более темными глинистыми линзовидными прослойками на светлом фоне. Толщина прослоев составляет от 2 до 5 мм.

Станция НІЗ-42

Северный Новогейбридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало — $12^{\circ}38,4'$ ю.ш., $166^{\circ}09,0'$ в.д.; конец — $12^{\circ}36,4'$ ю.ш., $166^{\circ}10,6'$ в.д. Интервал драгирования — 5450–5080 м.

Поднятый материал общим весом около 70 кг представлен глыбами и обломками измененных грубообломочных туфов, более тонкозернистых туфогенных песчаников, слабо литифицированных

алевролитов и редких конгломератов. Верхняя часть глыб нередко покрыта пленкой железо-марганцевых окислов.

1. Литокристаллокластические туфы (обр. НІЗ-42/4,6,7,9, ІІ, І2, І2а, І5-І7). Они преобладают по объему, составляя до 80% драгированного материала. Подняты в виде глыб и обломков, варьирующих по размеру от 5-7 до 15-20 см. Туфы обычно характеризуются буровато-серой окраской, грубой зернистостью, неяснослоистой текстурой, подчеркиваемой наличием линзовидных прослоев песчаной размерности. Отдельные разности выделяются гравийной размерностью обломочного материала. Среди обломков выделяются литокласты и кристаллокласты. Литокласты представлены пироксен-плагиоклазовыми порфировыми и афировыми базальтами, а кристаллокласты - крупными зернами и осколками клинопироксена (до 3 мм), плагиоклаза (до 1 мм), в отдельных образцах (обр. НІЗ-42/9) - базальтической роговой обманки. Цемент стекловатый. Таким образом, минеральный состав обломков свидетельствует об образовании туфов при разрушении как базальтов, так и андезитов.

2. Алевролиты (обр. НІЗ-42/1,2,3). Эти породы составляют незначительную часть поднятого материала и характеризуются светло-бежевым цветом, песчанистой структурой и включают мелкие единичные обломки андезито-базальтов, пемз, зерен плагиоклаза и пироксена псаммитовой размерности.

3. Туффиты (обр. НІЗ-42/5,8). Породы светло-серого цвета и пятнистой текстуры. Основная масса алевритовая. Содержит включения зерен пироксена, плагиоклаза и пепловых частей, а также мельчайшие обломочки афировых базальтов размером до 2 мм.

Станция НІЗ-53

Северный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $13^{\circ}13,8'$ ю.ш., $165^{\circ}56,0'$ в.д., конец - $13^{\circ}11,2'$ ю.ш., $165^{\circ}54,9'$ в.д. Интервал драгирования 4960-4700м.

Поднятый на станции материал общим весом около 200 кг представлен крупными (до 40 см) глыбами лавовых подушек базальтового состава, долеритов и нannoфоссилиевыми илами и их окремненными конкрециями, а также более мелкими оскольчатыми обломками базальтов и литифицированных илов. Среди базальтов выделяются стекловатые и более раскристаллизованные разновидности, близкие к долеритам (рис. I.11).

I. Базальты (обр. НІЗ-53/1,3-7,9,10,13,14). Они состоят из фрагментов лавовых подушек, судя по которым их размеры широко варьируют, достигая 0,4-0,7 м в диаметре. Базальты серые, слабoporфировые (2-3% вкрапленников) с фенокристаллами плагиоклаза и клинопироксена, чаще афировые. Подушки имеют отчетливое концентрическое строение, выражающееся в наличии внешней краевой стекловатой корки шириной до 1-1,5 см, часто палагонитизированной, затем маломощной зоны (до 1 см) очень плотного серого афирового базальта, сменяющегося по направлению к центру подушки более раскристаллизованными разновидностями. Текстура базальтов миндалекаменная. Поры округлые размером до 1-2 мм в диаметре, обычно полые, реже заполнены карбонатом. В центральных частях подушек они часто имеют трубчатую форму. Под микроскопом видно, что многие поры имеют тонкую пленку палагонитизированного стекла. Порфировые разновидности базальтов содержат единичные зерна и гломеровые сростки удлиненных таблитчатых зерен плагиоклаза (2-3%) и, очень редко, клинопироксена (обр. НІЗ-53/1,3). Основная масса раскристаллизована неравномерно, так что её структура меняется от гиалиновой в краевой стекловатой корке до витрофировой и гиалопилитовой, участками метельчатой в средней части подушек и интерсертальной и субофитовой - в центральной.



Рис. I.II. Глыбы пиллоу-лав базальтов, драгированных на станции Н13-53 (западный склон Северного Новогребридского желоба).

Афировые базальты (обр. НІЗ-53/4-7,9,10,13). Они отличаются невысокой степенью раскристаллизации и высокой пористостью. Стекло в них часто измененное, лейкоксенизированное. Плагиоклаз образует тонкие игловидные микролиты, клинопироксен обычно рассеян в основной массе в виде мелких ксеноморфных зерен. Структура пород гиалопилитовая, участками метельчатая.

2. Долериты (обр. НІЗ-53/2,8,14). Представлены угловатыми глыбами размером до 40 см с характерными концентрическими зонами выветривания. Это крупнозернистые, хорошо раскристаллизованные породы буровато-серого цвета, сложенные удлиненно-таблитчатыми кристаллами плагиоклаза размером до 1 мм и клинопироксеном примерно в равных количествах. Для клинопироксена характерна изометричная или неправильная форма зерен. Рудный минерал образует неправильные зерна между лейстами плагиоклаза. Отдельные наиболее грубозернистые разности могут быть отнесены к габбро-долеритам (обр. НІЗ-53/14). Структура пород долеритовая, участками метельчатая. Присутствующие в долеритах мелкие и редкие поры обычно полые, по краю имеют стекловатую корку базальтового состава, иногда с игольчатыми микролитами плагиоклаза.

3. Илы нанофоссилиевые (кокколитовые) (обр. НІЗ-53/11, 12). Эти уплотненные осадочные породы представлены крупными глыбами размером до 30-40 см и общим весом до 100 кг. Это слаболитифицированные розовато-серые породы, неяснослоистые, с линзовидными прослоями более плотных илов серого или розоватого тонов. Зернистость материала очень тонкая. Иногда среди них выделяются желваковые образования тех же илов более светлой серой окраски.

Станция НІЗ-54

Северный Новогебридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало — $13^{\circ}09,2'$ ю.ш., $165^{\circ}05,2'$ в.д.; конец — $13^{\circ}09,0'$ ю.ш., $166^{\circ}04,5'$ в.д. Интервал драгирования 7840–7600 м. Поднятый материал представлен небольшой группой щебенчатых обломков стекловатых базальтов и единичными обломками туфопесчаников, туфогравелитов и известняков общим весом около 0,5 кг.

1. Гиалобазальты (обр. НІЗ-54/1,2,7). Представлены мелким щебнем размером около 1 см. Это серые в целом афировые миндалекаменные с редкими выделениями плагиоклаза и клинопироксена, погруженными в черное стекло. Микролиты отсутствуют. Структура основной массы гиалиновая. Миндалины округлые, выполнены вторичными минералами. В некоторых образцах отмечается зона выветривания (обр. НІЗ-54/2).

2. Туфогравелиты (обр. НІЗ-54/3,4). Образуют небольшие полускатанные обломки размером менее 1,5 см серого цвета с мелкими обломочками эффузивов и песчанистым цементом.

3. Туфопесчаник (обр. НІЗ-54/5). Встречен в виде щебнистого обломка размером 1,5 см. Порода серого цвета, полимиктовая с полосчатой текстурой.

4. Известняк (обр. НІЗ-54/6,8). Слагают окатанный обломок размером около 3 см серого цвета с обломочной текстурой. На станции поднято также несколько (4) окатанных обломка размером 1–2 см, сложенных осадочной известковистой породой серого и буро-серого цвета (обр. НІЗ-54/8).

5. Глина (обр. НІЗ-54/9). Сохранилась в виде примазок на стенках драги и характеризуется темно-серой окраской и песчанистой структурой. Содержит примесь туфогенного материала псаммитовой (песчанистой) размерности.

Станция НІЗ-55

Северный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты драгирования: начало - $13^{\circ}10,4'$ ю.ш., $166^{\circ}04,3'$ в.д.; конец - $13^{\circ}11,0'$ ю.ш., $166^{\circ}03,5'$ в.д. Интервал драгирования - 7060-6640 м.

Поднятый материал сложен обломками и щебнем базальтов, пемз и комковатых глин общим весом около 1 кг.

Базальты (обр. НІЗ-55/1,2,3). Образуют либо угловатые обломки размером до 8-10 см, либо мелкий щебень и стекловатые корки (до 2-3 см). Это тонкозернистые породы светло-серого цвета, преимущественно афировые с очень редкими вкрапленниками клинопироксена и плагиоклаза, иногда образующими гломеровые сростки. Основная масса стекловатая, участками метельчатая, с игловидными микролитами плагиоклаза. Текстура базальтов миндалекаменная, поры выполнены кальцитом.

2. Пемзы (обр. НІЗ-55/4). Слагают окатанные обломочки тонковолокнистых стекловатых разностей черного и серого цвета, размером 1-1,5 до 3-4 см.

3. Пелит глинистый (обр. НІЗ-55/6). Порода с тонкозернистой структурой и глинисто-карбонатного состава светло-бежевого и светло-коричневого цвета, пластичная и вязкая. Карбонатная часть сложена наннофоссилиями.

4. Глина алевритистая (обр. НІЗ-55/5). Встречена в виде окатанных обломков и характеризуется плотной текстурой и светло-бежевой и светло-коричневой окраской.

Станция НІЗ-56

Северный Новогребридский желоб, вблизи подножия восточного склона. Координаты станции: начало - $13^{\circ}08,6'$ ю.ш., конец - $166^{\circ}06,1'$ в.д.; конец - $13^{\circ}08,0'$ ю.ш., $166^{\circ}06,9'$ в.д. Интервал драгирования - 7800-7380 м.

Поднятый материал представлен мелкими обломками и щебенем туфогенно-осадочных пород и единичным обломком базальта общим весом около 0,5 кг.

1. Базальт (обр. НІЗ-56/2). Слагает угловатые обломки с размерами около 2 см. Это серая массивная порода с редко-порфировой структурой. Вкрапленники составляют не более 2-3% и сложены с преобладающим клинопироксеном, более редкими ортопироксеном и измененным плагиоклазом. Базис имеет микролитовую структуру с элементами трахитоидности. Петрографический тип базальта наиболее близок к островодужному.

2. Литокристаллокластические туфы (обр. НІЗ-56/1). Представлены мелкими обломками с полуокатанной формой и небольшими размерами (не более 5 см). В кластическом материале преобладают отдельные зерна и осколки клинопироксена и плагиоклаза, в подчиненном количестве присутствуют также мелкие обломочки базальтов с микролитовой структурой. Цементирующая масса сильно изменена, имеет аналогичный состав и мелкообломочную структуру.

3. Песчаники (обр. НІЗ-56/3,4,5,7). Они представлены мелкими полуокатанными обломками с размерами 2-3 см и различной структурой - от тонко- до грубозернистых разностей. Некоторые обломки имеют отчетливую слоистость (обр. НІЗ-56/4), подчеркиваемую переслаиванием тонких и грубых прослоев. Цвет обычно серый, состав полимиктовый с примесью туфогенного материала.

4. Алевролиты (обр. НІЗ-56/7). Слагают мелкие щебенчатые обломки буровато-серого цвета, плотные, тонкозернистые.

Станция НІЗ-57

Северный Новогейбридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $13^{\circ}06,1'$ ю.ш., $166^{\circ}14,8'$ в.д.; конец -

13°05,6' ю.ш., 166°16,2' в.д. Интервал драгирования - 5300-4680 м.

Драгой поднято около 100 кг крупных глыб и обломков осадочных пород, среди которых преобладают (по весу) алевролиты, аргиллиты и конгломераты. В драгированном материале встречаются также песчаники, брекчии гравелитов, туфы и мелкие обломки пемз. Вероятно, часть глыб была оторвана от коренных выходов, поскольку лишь верхняя часть этих глыб покрыта корочками и налетами Fe-Mn минералов.

1. Алевриты (обр. Н13-57/1,2,9,14). Породы буровато-серые, темно-серые, бурые, реже черные уплотненные вулканомиктовые. Подняты в виде уплощенных угловатых крупных глыб размером до 30 см и более мелких окатанных и полуокатанных обломков общим весом около 75 кг. Большинство глыб и обломков покрыты железо-марганцевыми корками и пронизано ходами червей-иллоедов. Породы имеют пятнистую (обр. Н13-57/1), слоистую (обр. Н13-57/2) и косослоистую (обр. Н13-57/9) текстуру, последние сильно нарушены (перемяты). Слоистость и пятнистость обусловлены чередованием пород разной размерности обломков от алевритовой до песчанистой (обр. Н13-57/2). В отдельных обломках (обр. Н13-57/9) отмечены выделения размерами до 3-4 мм, представленные алевролитами и сцементированные аналогичным алевролитовым материалом, что свидетельствует о переотложенности этих пород.

2. Аргиллиты (обр. Н13-57/3,4,11,13). Представлены мелкими глыбами (до 15 см) уплощенной формы со сглаженными краями, а также окатанными, полуокатанными и остроугольными обломками общим весом около 18 кг. Они имеют преимущественно серую окраску и пятнистую текстуру. Породы крепкие, плотные, хорошо литифицированы. Почти все обломки (кроме обр. Н13-57/11,13) покрыты железо-марганцевыми корками и налетами. Некоторые

глыбы окаймлены зональной оторочкой, пропитанной железомарганцевыми окислами. Пятнистая текстура аргиллитов определяется включениями с псамитовой или псефитовой размерностью обломков, отличающихся к тому же и по цвету (обр. НІЗ-57/4). Пятна как светлые, так и почти черные нередко сливаются и образуют волнистые неровные прослойки (обр. НІЗ-57/3).

3. Гравелиты (обр. НІЗ-57/5-8). Подняты в виде крупных (до 25 см) и мелких глыб округлой или уплощенной формы со сглаженными углами, а также небольших, обычно окатанных, обломков общим весом около 22 кг. Гравелиты характеризуются пестрой окраской, выдержанной преимущественно в серых тонах, и разнообразной текстурой. Это грубообломочные (до 1-2 см) несортированные породы с пятнистой косослоистой градационно-оползней текстурой (обр. НІЗ-57/5), иногда слоистые (обр. НІЗ-57/7), характеризующиеся переслаиванием гравелитов, песчаников и алевролитов. Часть гравелитов представлена в виде брекчий с обломками (до 3-4 см) аргиллитов, песчаников и алевролитов, сцементированных мелкообломочной смесью этих же пород (обр. НІЗ-57/6). Текстура этих гравелитов пятнистая, без следов слоистости. Породы частично катаклазированы, в них отмечены зеркала скольжения (обр. НІЗ-57/6) и трещины с микросмещениями слоев (обр. НІЗ-57/7). В отдельных обломках и глыбах среди гравийного материала встречаются пемзы (обр. НІЗ-57/8). Часть глыб гравелитов покрыта железомарганцевыми корками (обр. НІЗ-57/7).

4. Песчаники (обр. НІЗ-57/10). Встречены в виде мелких обломков размером до 3 см. Это серые крепкие вулканомиктовые породы со среднезернистой структурой.

5. Туф литокристаллокластический (обр. НІЗ-57/12). Представлен полуокатанным обломком размером около 3 см, включаю-

щим кластический материал псаммитовой и псефитовой размерности.

6. Пемза (обр. НІЗ-57/І5). Встречена в виде мелких окатанных обломков размером до 2 см и характеризуется темно-серой окраской.

Станция НІЗ-58

Северный Новогеебридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $13^{\circ}01,8'$ ю.ш., $166^{\circ}23,5'$ в.д.; конец - $13^{\circ}01,4'$ ю.ш., $166^{\circ}23,8'$ в.д. Интервал драгирования 3100-3260 м.

Поднятый материал представлен небольшим количеством (около 0,3 кг) осадочных пород и обломков пемзы.

1. Песчаник известковый (обр. НІЗ-58/І). Встречен в виде окатанного обломка размером около 4 см. Порода белого цвета, слабоуплотненная, содержит микрофауну.

2. Алевроит (обр. НІЗ-58/2). Представлен окатанным обломком размером около 3 см. Порода светло-серого цвета, уплотненная.

3. Пемза (обр. НІЗ-58/3). Порода серого цвета, с крупнозернистой текстурой, представлена окатанными обломками размерами до 2 см.

Выводы

Приведенные данные драгирования Северного Новогеебридского желоба обобщены на ^{сводном} геологическом разрезе (рис. I.12). В результате петрогеохимического изучения поднятого материала установлено, что в строении склонов желоба принимают участие три комплекса: вулканогенный базальт-андезитовый, вулканогенный пиллоу-базальтовый и вулканогенно-осадочный.

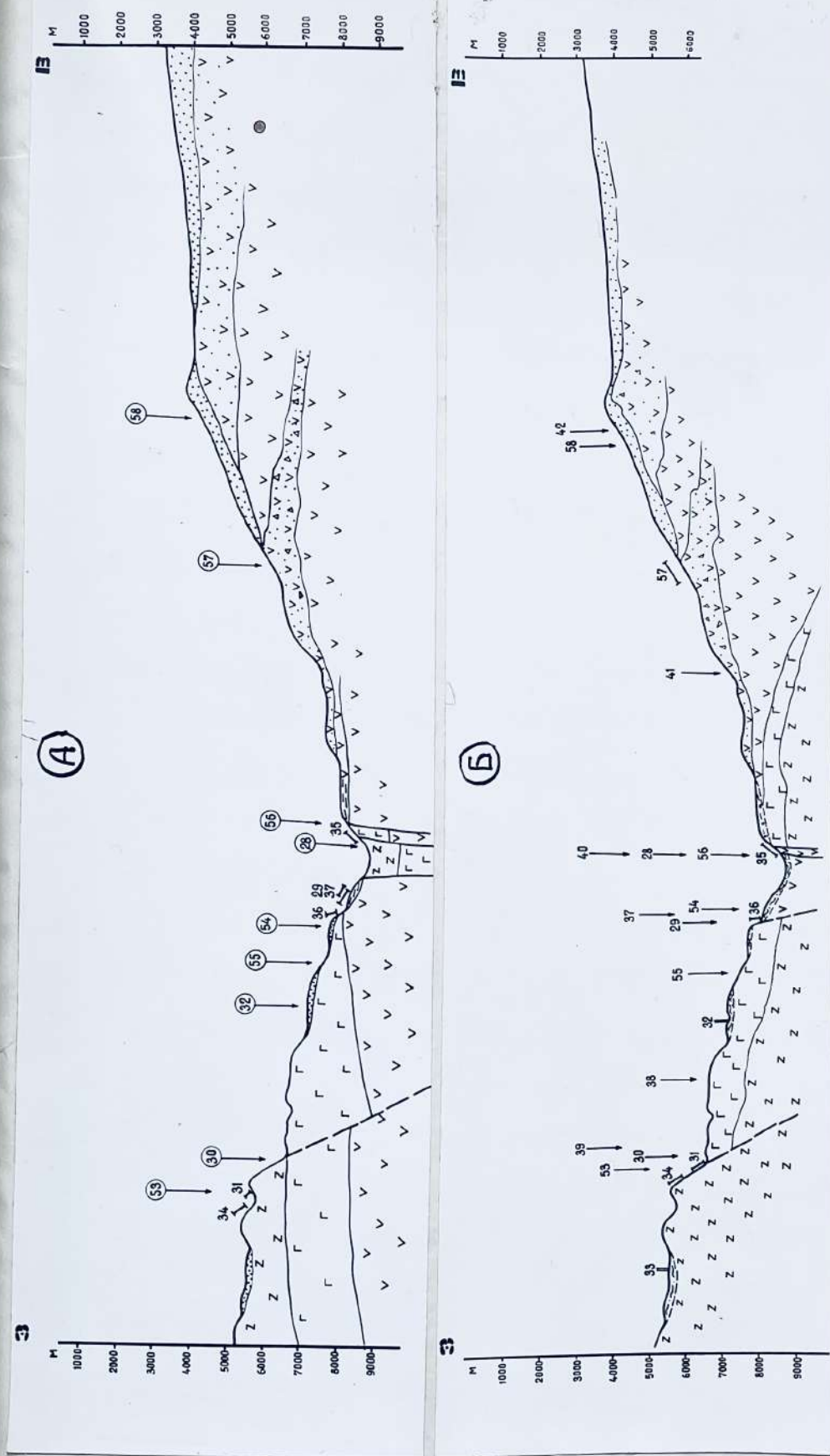


Рис. 1.12. Геологический разрез и расположение станций драгирования в Северном Новогребидском желобе. А - вариант разреза, предполагающего древний возраст андезитового комплекса в ос-новании окраинно-морского склона желоба; Б - вариант разреза, соответствующий синхронному образованию андезитового комплекса и островодужной формации надводной части Новогребидской дуги. Условные обозначения см. на рис. 1.13.

Базальт-андезитовый комплекс

Этот комплекс вулканитов установлен на обоих склонах и драгирован с нижних (6000–8600 м) горизонтов как восточного, так и западного бортов желоба (станции НІЗ-29,37,40), где он представлен андезитами, их брекчированными разностями, туфами, включающими также небольшое, по-видимому, подчиненное количество базальтов.

Андезиты в комплексе представлены тремя разновидностями. Это двупироксен-плагиоклазовые андезиты и рогово-обманково-клинопироксен-плагиоклазовые андезиты, поднятые на обоих склонах, и биотит-пироксен-плагиоклазовые андезиты, встреченные лишь на западном склоне. Кроме андезитов, в комплексе присутствует небольшое количество андезито-базальтов как переходных к двупироксен-оливиновым базальтам.

Базальты встречены лишь на одной станции (НІЗ-29) выполненной на западном склоне. Ассоциация вкрапленников, сходная с таковой в андезитах, характер взаимоотношений между кристаллическими фазами, многостадийность кристаллообразования, наличие ранних выделений рудного минерала – все эти признаки, включая общий петрографический облик, указывающий на сходство с известково-щелочными образованиями, свидетельствуют о принадлежности описанных базальтов и андезитов к единой генетической серии. Эти породы, безусловно, образуют самостоятельный комплекс, положение которого в разрезе не совсем ясно. Судя по интервалам, в которых они обнаружены, они могут быть отнесены к древним образованиям, с другой стороны, принимая во внимание сходство пород с островодужными ассоциациями, можно считать их синхронными с образованиями надводной части Новогейбридской дуги. По данным драгирования они перекрыты известняками с фауной среднего эоцена, что не исключает оба варианта сопоставления.

Наряду с лавами в комплексе присутствуют брекчии и литокристаллокластические туфы андезитов. Последние присутствуют в виде небольших примазок на обломках лав или подняты в виде небольших цельных фрагментов. По-видимому, они составляют небольшие по мощности прослои, чередующиеся с потоками лав.

Полученные на борту судна данные по геохимии некоторых элементов показывают принадлежность комплекса к известково-щелочному петрохимическому типу. Для андезитов характерны довольно низкие содержания титана, никеля и хрома, причем, андезиты западного и восточного склонов желоба по имеющимся геохимическим материалам практически неразличимы.

Комплекс пиллоу-базальтов

Пиллоу-лавы базальтового состава и ассоциирующие с ними породы с долеритовой структурой, гиалокластиты и лавобрекчии объединены в один комплекс по сходству петрогеохимических признаков. Также как и андезиты, они развиты на обоих склонах желоба. На восточном склоне они установлены в основании (станции Н13-28,35), а на западном аналогичные породы подняты в его средней и верхней частях (станции Н13-34,38,53). Примечательно, что на западном склоне они имеют более высокое гипсометрическое положение по сравнению с андезитами, в то время как на восточном (островодужном) склоне наблюдаются обратные соотношения.

Преобладающая часть образцов комплекса представлена фрагментами лавовых подушек, сфероидальная поверхность которых сложена стекловатой коркой черного цвета, нередко трещиноватой и палагонитизированной. Внутренние части подушек характеризуются призматической отдельностью. Базальты имеют серую окраску, афировую структуру и пористую или миндалекаменную текстуру. Миндалины имеют размеры не более 1 мм и обычно

выполнены карбонатом. Большинство образцов имеют буровато-серую оторочку выветривания толщиной до 1,5 мм как вероятное следствие взаимодействия горячей лавы с морской водой. Структура базальтов, как показало изучение многочисленных образцов, чрезвычайно неоднородная и меняется нередко в пределах одного штуфа или даже шлифа. Так, в краевых зонах подушек преобладают гиалиновые и витрофировые структуры, в то время как в центральных частях имеют место метельчатые, интерсертальные, пойкилоофитовые и долеритовые структуры. Можно выделить целую группу обломков среднезернистых, хорошо раскристаллизованных разностей базальтов, характеризующихся массивной однородной текстурой и долеритовой структурой и содержащих небольшое количество стекла. Наличие подобных образцов позволяет говорить о гипабиссальной природе части пород комплекса и о присутствии в его разрезе силлоподобных образований. Между тем, все перечисленные особенности хорошо раскристаллизованных разностей не исключают вероятности отнесения их к центральным частям мощных потоков или крупных образований пиллоу.

Гиалокластиты встречены в виде цельных фрагментов неправильной или уплощенной формы, кроме того они обнаружены на стекловатой поверхности крупных глыб в виде примазок и заполняют, по-видимому, межшаровые пространства в пиллоу-лавах. Порода состоит из остроугольных обломков стекла (гиалокластов), имеющих форму рогулек или серповидных осколков и полностью палагонитизированных. Среди них имеются крупные гиалокласты с неизмененными или слабоизмененными относительно более темноокрашенными центральными участками, придающими породе пятнистую окраску и пудинговую текстуру. Все перечисленные структурные и текстурные особенности гиалокластовых разностей показывают на синхронность их образования с пиллоу-базальтами в

условиях подводных извержений.

Геохимические данные показывают повышенное содержание в пиллоу-базальтах и связанных с ними породах таких элементов как титан, никель, хром, ванадий. Концентрации ряда элементов характеризуются широкими вариациями, имеющими петрологическую интерпретацию и позволившими подразделить породы комплекса на три геохимических подкомплекса, каждый из которых имеет также свою петрографическую спецификацию и отнесен к толеитовому, субщелочному и щелочному типу. Первый из них (толеитовый) сложен пиллоу-базальтами, долеритами, лавобрекчиями и гиалокластитам, отличительной петрохимической особенностью которых является высокое содержание хрома. Породы с относительно низким содержанием хрома объединены в субщелочной, сложенный пиллоу-базальтами и долеритами с низкими содержаниями титана, и в щелочной комплекс, где объединены афировые миндалекаменные базальты с высокими концентрациями титана. Более подробные геохимические характеристики комплексов и закономерности их распределения приведены в разделе, посвященном факторному анализу.

Комплекс пиллоу-базальтов, по-видимому, перекрывается известняками с микрофауной эоцена. До получения дополнительных биостратиграфических и радиоизотопных данных возраст его можно лишь предположительно оценить как доэоценовый.

Вулканогенно-осадочный комплекс

Этот комплекс установлен на восточном (островодужном) склоне желоба. По литолого-генетическим признакам он может быть подразделен на две толщи, нижняя из которых имеет существенно вулканогенный, а верхняя — преимущественно терригенно-осадочный характер.

Нижняя толща сложена туфами, туфобрекчиями и туффитами

среднего состава, литокластический материал в которых представлен, в основном, остроугольными обломками андезитов и андезито-базальтов. Кристаллокласты сложены пироксенами, полевыми шпатами, роговой обманкой и биотитом — типоморфными минералами андезитов. Цементирующая масса образована стекловатым гидрослюдисто-хлоритовым веществом со спутанно-волокнутой и коллоидной текстурой. Подобные породы характерны для островодужного вулканического комплекса и являются, по-видимому, сопоставляющей стратовулканов центрального типа.

Верхняя толща включает туфогенно-осадочные (вулканомиктовые) литифицированные средне- и плохосортированные осадочные породы — конгломераты, гравелиты, гравелитистые песчаники, алевролиты, аргиллиты и известняки. В основании толщи лежат, по-видимому, конгломераты, гравелиты и грубозернистые песчаники, образующие базальные слои. Гальки из конгломератов сложены андезитами, андезито-базальтами и базальтами, сходными с породами базальт-андезитового комплекса. Породы толщи, по-видимому, образовались в мелководной среде в результате размыва и перетложения вулканитов среднего состава, слагающих островодужный комплекс. Плохая сортировка материала, грубая и косая слоистость, зеркала скольжения и прочие признаки свидетельствуют о нестабильной гидродинамической и тектонической обстановке в период формирования описанной толщи осадков.

В пределах западного склона желоба пирокластические породы обнаружены не были, а осадочный чехол здесь представлен комплексом глинисто-карбонатных пород, включающих органогенные (коралловые и наннофораминиферовые) известняки и мергели, известковистые глины с плотной текстурой и примесью алевроитового материала и плотные песчаные алевролиты. Глины и алевролиты залегают, по-видимому, выше карбонатных отложений. Наличие в бортах и днище желоба карбонатных осадков на глубинах ниже отмет-

ки карбонатной компенсации объясняется возможным гравитационным сползанием древних эоценовых пород в относительно недавнее время. Не исключена также вероятность их коренного залегания в пределах днища и нижних горизонтов желоба и последующего, очень недавнего опускания на глубины ниже границы карбонатной компенсации.

1.5.4.2. Южный Новогребридский желоб

Объем геологических исследований, проведенных в Южном Новогребридском желобе сравнительно невелик и включает 6 результативных станций драгирования, выполненных как на западном (ст. Н13-59,60,62,65), так и на восточном (ст. Н13-66,67) склонах на двух профилях. Кроме того, на двух станциях драгирован выступ фундамента в днище желоба (ст. Н13-63,64).

Станция Н13-59

Южный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $18^{\circ}10,4'$ ю.ш., $167^{\circ}26,7'$ в.д.; конец - $18^{\circ}10,3'$ ю.ш., $167^{\circ}26,5'$ в.д. Интервал драгирования 6400-6250 м.

Драгированный материал представлен угловатыми обломками магматических пород со средним размером 5-7 см и общим весом около 5 кг, в котором преобладают афировые пористые базальты. Кроме того, встречено небольшое количество брекчий и алевроитов.

1. Базальты (обр. Н13-59/1,2,3,5,16,18,22). Подняты в виде небольших угловатых обломков размерами 3-8 см. Породы имеют серую или темно-серую окраску, пористую, пузыристую, иногда миндалекаменную (обр. Н13-59/1,2) текстуру. Степень изменения различная - от довольно свежих до значительно измененных (обр. Н13-59/1). Некоторые обломки характеризуются наличием зонки выветривания (обр. Н13-59/5). Под микроскопом обнаруживается афировая структура, иногда в шлифе видны редкие вкрапленники

плагиоклаза (шл. НІЗ-59/І6). Основная масса обычно имеет интерсертальную, редко гиалопилитовую (обр. НІЗ-59/І6) структуру и состоит из беспорядочно расположенных лейст плагиоклаза, в промежутках которых находится стекло и зерна пироксена.

2. Гиалобазальты (обр. НІЗ-59/4,8,І2,І3,І4,І7,І9). Они выделены в результате просмотра шлифов, отобранных из стекловатой (закаленной) зоны обломков пиллоу-лав. Указанные образцы характеризуются клиновидной формой и являются фрагментами лавовых подушек (обр. НІЗ-59/4,8). Краевые зоны, соответствующие поверхностной зоне подушек, сложены стеклом, образующим обычно корку толщиной до 1 см. Далее следует зона стекловатых базальтов (собственно гиалобазальтов) с редкими микролитами плагиоклаза и клинопироксена, а центральная часть образована наиболее раскристаллизованным базальтом с гиалопилитовой и интерсертальной структурой. Стекловатая корка нередко палагонитизирована и имеет бурую окраску (обр. НІЗ-59/8,І2,І3,І9). Ряд образцов представлен обломками корки палагонитизированного стекла (обр. НІЗ-59/І9). Под микроскопом в шлифах обнаруживается обычно гиалопилитовая структура, образованная стеклом и игольчатыми микролитами и кристаллитами плагиоклаза и клинопироксена. Отмечены и редкопорфировые разности с выделениями скелетных кристаллов плагиоклаза и клинопироксена в стекловатой основной массе (обр. НІЗ-59/І3), в отдельных образцах которых встречены зональные вкрапленники плагиоклаза (шл. НІЗ-59/8). Центральная часть образцов иногда пузыристая (обр. НІЗ-59/8,І2), в целом большинство выделенных разностей характеризуется микропористостью. Поры преимущественно полые.

3. Долерито-базальты и долериты (обр. НІЗ-59/6,9,ІІ,І5). Они слагают преимущественно центральные, хорошо раскристаллизованные

ные части лавовых подушек. Встречены в виде небольших обломков (4-6 см) с массивной или редкопористой текстурой. Поры обычно крупные, неправильной формы, полые, иногда выполненные белым прозрачным минералом. Породы серого цвета, обычно хорошо раскристаллизованы, состоят из плагиоклаза и пироксена, в долерито-базальтовой разности встречено единичное зерно оливина и участки стекла (обр. НІЗ-59/6). Нередки порфировидные, более крупные выделения зонального плагиоклаза, отмеченные в переходных по структуре к базальтам разностях и характеризующихся плохо выраженной метельчатой структурой (обр. НІЗ-59/9). Другие образцы (НІЗ-59/II, I5) характеризуются напротив, отсутствием стекла, крупнозернистой, переходной к габбровой, структурой, тем не менее, в них же, в пределах одного шлифа отмечены сноповидные агрегаты кристаллов (обр. НІЗ-59/II).

4. Гиалокластит (обр. НІЗ-59/I0). Встречен в виде большого угловатого обломка размером около 2,5 см, сложенного удлиненными серповидными осколками стекла, сцементированными мелкообломочным стекловатым цементом, интенсивно палагонитизированным и имеющим буровато-желтую окраску. В шлифах обнаруживается сферолитовая структура гиалокластов, по краям которых отмечена палагонитизация, в центральных участках встречены единичные микролиты плагиоклаза.

5. Брекчия (обр. НІЗ-59/2I). Отмечена в виде неправильной формы обломка, сложенного фрагментами стекла, сцементированными микрозернистым агрегатом аналогичного состава.

6. Алеврит песчанистый (обр. НІЗ-59/20). Встречен в виде двух окатышей светло-серого цвета размером 1-2 см.

Станция НІЗ-60

Южный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $18^{\circ}09,8'$ ю.ш., $167^{\circ}22,9'$ в.д.; конец -

18⁰ 09,6 ю.ш., 167⁰ 21,6 в.д. Интервал драгирования 5840-5200 м.

Поднятый материал общим весом около 200 кг представлен крупными глыбами и щебнем пиллоу-лав базальтового состава и осадочными слабо литифицированными породами, среди которых преобладают аргиллиты, алевролиты и алевроиты.

I. Базальты пиллоу-лав (обр. Н13-60/15-39,41). Поднятые обломки пиллоу-лав имеют размеры от 10 до 30 см и характерную форму со сфероидальной поверхностью, покрытой стекловатой коркой закаливания, и с элементами концентрически-зонального строения. Многие из них характеризуются веерообразной призматической отдельностью, ориентированной перпендикулярно к сфероидальной стекловатой корке, что типично для лавовых подушек. Базальты имеют серую окраску, высокую пористость, увеличивающуюся в центральной части лавовой подушки. В этом же направлении растет степень раскристаллизации породы. Миндалины полые, реже выполнены карбонатом, форма обычно округлая. Корка закаливания сложена гиалобазальтом (обр. Н13-60/19а), стекловатая основная масса которого включает беспорядочно ориентированные идиоморфные зерна микрофенокристов плагиоклаза, оливина и клинопироксена. Стекло черное, иногда просветляется в скрещенных николях красновато-оранжевым цветом, палагонитизировано. По степени идиоморфизма кристаллы плагиоклаза и клинопироксена близки между собой, что свидетельствует об их одновременной кристаллизации. Наиболее ранними выделениями являются кристаллы оливина, т.к. они часто наблюдаются в виде вростков в плагиоклазе. Структура неоднородная и изменяется от гиалиновой до гиалопилитовой. Внутренние части лавовых подушек сложены более раскристаллизованным базальтом (обр. Н13-60/12,19б,22а), с большим количеством пор, обычно полых,

со стекловатой палагонитизированной пленкой на стенках. Они также характеризуются увеличением количества микрофенокритов плагиоклаза, клинопироксена, оливин редок. Стекло частично лейкоксенизировано. Структура гиалопилитовая. Степень раскристаллизации постепенно увеличивается по направлению к центральным частям лавовых подушек с образованием метельчатой и интерсертальной структур (обр. НІЗ-60/І5, І7, І8), участками долеритовой (обр. НІЗ-60/І6, 226). В этом же направлении растёт пористость базальтов.

Наряду с крупными глыбами и обломками поднят мелкий щебень стекловатых корок (обр. НІЗ-60/35, 37, 39).

В одном из шлифов наблюдается контакт стекловатой корки и афирового базальта, аналогичного вышеописанным (шл. НІЗ-60/І8). В стекловатой корке видны "закалочные" микролиты плагиоклаза — очень редкие и узкие лейсты с раздвоенными концевыми гранями типа "ласточкин хвост" и "футлярные" или скелетные образования. Резкой границы между стекловатой коркой и базальтом не отмечается, отдельные удлиненные кристаллы плагиоклаза могут принадлежать одновременно как стекловатой, так и раскристаллизованной зоне обломка.

2. Брекчия гиалопилитовая (обр. НІЗ-60/ІІ, 40). Поднята в виде угловатого обломка размером около І7 см. Кластический материал брекчии сложен серыми, пористыми, афировыми базальтами, аналогичными вышеописанным. Обломки размером до 5-6 см имеют характерную корку закалывания из черного, довольно свежего стекла. Цементирующая масса представляет собой, напротив, сильно измененный мелкообломочный агрегат палагонитизированных фрагментов стекла и аналогичных базальтов, имеющий буро-коричневую окраску.

Осадочные породы представлены округлыми обломками, варьирую-

щими по размеру от 5-6 до 18 см, песчаников, алевролитов, аргиллитов и илами.

3. Песчаники (обр. НІЗ-60/8). Породы зеленовато-серого цвета, известково-пелитовые, тонкозернистые с микротрещинами, заполненными железомарганцевыми гидроокислами.

4. Аргиллиты (обр. НІЗ-60/3,5,7,9,12). Представлены породами светло-коричневого и коричневого цвета, и имеют известково-глинистый состав. Текстура неяснослоистая (обр. НІЗ-60/3), пятнистая с разводами более светлой окраски (обр. НІЗ-60/5), массивная, уплотненная (обр. НІЗ-60/7), включает плотные овоиды и линзы того же состава (обр. НІЗ-60/9). Иногда содержат включения стекловатой корки (обр. НІЗ-60/12).

5. Алевролиты (обр. НІЗ-60/2,4,10,11,13). Представлены окатанными глыбами и обломками размером до 15 см. Породы бурого и красновато-бурого цвета, слаболитифицированные (легко режутся ножом), иногда массивные, однородные (обр. НІЗ-60/2,10), иногда пятнистые (обр. НІЗ-60/4,13). Пятнистость обусловлена алевроитовыми стяжениями коричневого, буро-коричневого и шоколадного цветов (обр. НІЗ-60/4). Алевролиты часто содержат обломки пиллоу-лав базальта (обр. НІЗ-60/11) или скорлуповатой корки от лавовой подушки (обр. НІЗ-60/10). Некоторые образцы покрыты налетами железомарганцевых минералов (обр. НІЗ-60/4).

6. Мергель известковый (обр. НІЗ-60/6). Представлен округлым обломком размером около 11 см. Порода светло-коричневого цвета с массивной текстурой, в которой отмечаются нитевидные темноокрашенные полосы, обогащенные железомарганцевыми окислами.

Станция НІЗ-62

Южный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}33,3'$ ю.ш., $167^{\circ}07,8'$ в.д.; конец -

17°32,9' ю.ш., 167°06,9' в.д. Интервал драгирования 4600-3940 м.

Поднятый материал общим весом 25 кг представлен осадочными породами, среди которых резко преобладают алевролиты, а также присутствуют песчаник и пемзы.

1. Алевролиты (обр. Н13-62/1,2,3,4,5). Они образуют полукатанные глыбы (размером до 40 см) и обломки (10-15 см). Это тонкозернистые породы буровато-коричневого цвета с пятнисто-полосчатой текстурой и содержащие включения светлых пемз (обр. Н13-62/4). Пятнистость алевролитов часто переходит в линзовидную полосчатость с образованием нечёткослоистой текстуры. Часть обломков покрыта налетами железо-марганцевых окислов.

2. Песчаник алевролитистый (обр. Н13-62/6). Представлен породой пятнисто-серой окраски.

3. Пемза (обр. Н13-62/7). Слагает большое количество окатанных обломков с тонкопористой текстурой серого и черного цвета.

Станция Н13-63

Южный Новогребридский желоб, днище желоба. Координаты станции: начало - 17°48,7' ю.ш., 167°24,6' в.д.; конец - 17°48,7' ю.ш., 167°23,6' в.д. Интервал драгирования: 6200-5750 м.

Поднято около 0,3 кг обводненного пелитового ила с единичным окатанным обломком алевролита размером около 2 см и мелкими обломочками серой тонкопористой пемзы.

Станция Н13-64

Южный Новогребридский желоб, выступ фундамента в днище желоба. Координаты станции: начало - 17°48,6' ю.ш., 167°23,1' в.д.; конец - 17°48,4' ю.ш., 167°25,5' в.д. Интервал драгирования: 6200-5700 м.

Поднятый материал общим весом 17 кг представлен глыбами и обломками слаболитифицированных алевролитов, покрытых с поверхности железо-марганцевыми окислами, и пемзы.

1. Алевролиты глинистые (обр. Н13-62/2,3). Они образуют уплощенные глыбы с неяснопятнистой текстурой, буровато-коричневого цвета с тонкой примесью псаммитового материала. Порода слаболитифицирована (ломается руками). Иногда видны небольшие (4-8 мм) включения пемз (обр. Н13-64/3). Поверхностные части глыб характеризуются корками железо-марганцевых окислов.

2. Пелиты глини^истые (обр. Н13-59/1). Они подняты в виде остроугольных и комковатых обломков уплощенной формы и характеризуются коричневато-бурой окраской и плотной текстурой. Верхняя поверхность глыб "пришлифована", уплотнена и покрыта железо-марганцевыми окислами, которые отмечены также в виде полос черного цвета внутри образцов пелитов, расположенных параллельно верхней поверхности. Общий вес образцов пелитов около 4 кг.

Станция Н13-65

Южный Новогребридский желоб, западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}45,0'$ ю.ш., $167^{\circ}15,5'$ в.д.: конец - $12^{\circ}29,6'$ ю.ш., $165^{\circ}45,1'$ в.д. Интервал драгирования 5870-5820 м.

Поднятый материал весом около 100 кг представлен обломками пиллоу-лав базальтов и осадочных пород - алевритов и алевролитов.

1. Базальты (обр. 65/7-20). Они слагают фрагменты или целые шаровые обособления массивных пиллоу-лав, серого цвета с размерами до 28 см. Они характеризуются резко выраженной порфировой структурой. Большинство обломков сохранило стекловатую или гиалокластитовую корку мощностью до 2 см. Верхняя

часть корки обычно палагонитизирована, а нижняя имеет довольно свежий облик и характеризуется черной окраской. Шаровые обособления составляют в диаметре 10–15 см, имеют эллипсоидальную или более сложную форму с отдельными раздувами и пережимами и напоминают по текстурному облику канатные лавы (обр. НІЗ-65/8,9). Часть обломков, представляющих собой фрагменты шаровых обособлений, имеют характерную сфероидальную поверхность обычно со стекловатой коркой толщиной до 1–1,5 см. Отмечены трещиноватые и ожелезненные разности (обр. НІЗ-65/16). В ряде образцов сохранился межшаровый заполнитель (обр. 65/21,8,9), представленный глинисто-карбонатным материалом розовато-серого или светло-коричневого цвета тонкозернистым, плотным (литифицированным). Нередко он сохраняется в виде примазок на стекловатой поверхности шаровых подушек (обр. НІЗ-65/8). Встречено небольшое количество остроугольных обломков стекловатых корок и межшарового заполнителя глинисто-карбонатного состава (обр. НІЗ-65/21). В отдельных зонах базальтовых подушек отмечены отложения гидротермальных яшм (обр. НІЗ-65/9). Встречены также трещиноватые разности, трещины в которых выполнены карбонатным материалом (обр. НІЗ-65/14).

Базальты этой станции очень однородные и характеризуются порфировой структурой с объемом вкрапленников до 15 и более процентов. Во вкрапленниках существенно преобладает плагиоклаз, в меньшей степени представлен клинопироксен. В гиалобазальтах (обр. НІЗ-65/8,13)  они образуют единичные фенокристы, в разностях более раскристаллизованных – гломеровые срастания эвтектоидного типа.

По составу вкрапленников выделяются два типа базальтов: пироксен-плагиоклазовые (обр. НІЗ-65/10,12,14,16,17) и плагио-офировые разности (обр. НІЗ-65/7,8,9,11,13,18,19). В одном

из шлифов отмечен сросток плагиоклаза и ортопироксена (шл. НІЗ-65/І5а). Под микроскопом видно несколько генераций вкрапленников: от зональных и широкотаблитчатых плагиоклазов до узкотаблитчатых кристаллов и микрофенокристов. Основная масса характеризуется различной степенью раскристаллизации и сложена плагиоклазом, клинопироксеном и стеклом. Преобладает микролитовая структура, редко встречается метельчатая или гиалопилитовая. В наиболее раскристаллизованных разностях имеет место интерсертальная, а в стекловатой корке — гиалиновая структура. Стекло часто лейкоксенизировано, имеет темно-коричневую или бурую окраску. В стекловатой корке оно почти не измененное, черного цвета.

Описанный тип порфировых базальтов с высоким содержанием вкрапленников нескольких генераций мог кристаллизоваться во время остановки магмы в промежуточной камере при подъеме расплава к поверхности, т.е. это был процесс спокойного изменения базальтового расплава.

2. Осадочные породы (обр. НІЗ-65/І-6). Они представлены слаболитифицированными алевролитами и алевритами, среди которых преобладают глинистые разности. Подняты они в виде округлых глыб (до 60 см) и обломков (5-15 см) со следами отрыва от коренного ложа. Глинистые алевролиты плотные, пластичные, буровато-коричневого цвета, пятнистой текстуры. Пятна выделяются более светлой окраской, не имеют четких контуров, образуя разводы и извилистые слойки с оторочкой серого цвета (обр. НІЗ-65/І). Некоторые разности содержат примесь мелких угловатых обломочков светлых пемз (обр. НІЗ-65/2,5) или гиалокластитов от пиллоу-лав базальтов (обр. НІЗ-65/6). Включения имеют каемки более светлой окраски. Они довольно твердые, прочные и,

по-видимому, являются продуктом разрушения межшарового заполнителя пиллоу-лав.

Станция НІЗ-66

Южный Новогребридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}51,8'$ ю.ш., $167^{\circ}27,5'$ в.д.; конец - $17^{\circ}51,2'$ ю.ш., $167^{\circ}26,5'$ в.д. Интервал драгирования: 6480-6200 м.

Поднято 4 щебенчатых обломка стекловатой корки от пиллоу-базальта, обломок базальта и окатыш песчаного алевроита.

I. Базальт афировый (обр. НІЗ-66/І). Представлен щебенчатым обломком серого цвета с зонкой выветривания толщиной около 5 мм. Порода микропористая, частично изменена, отдельные поры выполнены смектитом, гидрослюдой и гидроокислами железа. Структура базальта гиалопилитовая, местами с зародышами метельчатых скоплений микролитов клинопироксена. Стекло темное или бурое, почти полностью девитрифицированное.

Станция НІЗ-67

Южный Новогребридский желоб, восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}51,9'$ ю.ш., $167^{\circ}28,7^{\circ}$ в.д.; конец - $17^{\circ}50,2'$ ю.ш., $167^{\circ}29,5'$ в.д. Интервал драгирования 5800-5170 м.

Поднято около 25 кг мелких угловатых и полуокатанных глыб, обломков и щебня алевролитов и песчаников.

I. Алевролиты (обр. НІЗ-67/І,2). Представлены угловатыми и полуокатанными обломками размерами 3-7 см, сложенными серыми, пепельно-серыми и темно-серыми массивными, довольно крепкими породами полимиктово-грауваккового состава с массивной, иногда тонкополосчатой текстурой (обр. НІЗ-67/2). В составе обломочной части определены зерна полевого шпата, вулканический пепел, кварц, пироксен, сцементированные гидрослюдисто-

глинисто-пелитовым материалом. Полосчатость обусловлена наличием полос более тонкого (пелитового) состава. Среди обломков, помимо кристаллов, встречены остатки наннопланктонных форм органики (обр. НІЗ-67/2).

2. Песчаники органогенно-известковистые (обр. НІЗ-67/3,4,5). Встречены в виде глыб размером до 15 см и множества мелких угловатых и полуокатанных обломков, сложенных пепельно-серыми породами с массивной текстурой и структурой от среднезернистой (обр. НІЗ-67/3) до крупно- и грубозернистой (обр. НІЗ-67/5). Кластический материал представлен слабо окатанными зернами полевых шпатов, пироксенов и, возможно, кварца, сцементированными алевро-пелитовым известковистым цементом. Песчаники насыщены включениями наннопланктона.

Выводы

Результаты проведенного на склонах Южного Новогребридского желоба суммированы на рис. 1.13. Ограниченность полученных данных не позволяет составить достаточно подробную схему строения склонов желоба, однако и по имеющимся материалам следует сделать вывод о наличии многих общих черт строения Южного и Северного Новогребридских желобов. Сходство выражено в присутствии пород примерно того же петрографического облика и химического состава, что и на Северном желобе, где они объединяются в туфогенно-осадочный и пиллоу-базальтовый комплексы. Принципиальным отличием является отсутствие в пределах Южного желоба пород базальт-андезитового комплекса. Это может быть следствием выклинивания толщи андезитов на юг, с равным успехом их отсутствие можно объяснить недостаточной степенью изученности Южного Новогребридского желоба

1.5.4.3. Подводная гора на продолжении Центральной гряды островов Новые Гебриды

Эта небольшая подводная структура расположена в конце геофизического профиля, пересекавшего Новогебридскую систему севернее островов Банкс. Судя по промерным данным, подводная гора представляет собой вулканическое сооружение с вершиной конической формы и абсолютной отметкой над ней около 400 м.

Станция Н13-43

Западно-Меланезийская котловина, в конце профиля II. Восточный склон подводной горы между островами Санта-Крус и Банкс, относящихся к Центральной гряде островов Новые Гебриды.

Координаты станции: начало — $12^{\circ}35,0'$ ю.ш., $167^{\circ}33,1'$ в.д.; конец — $12^{\circ}33,9'$ ю.ш., $167^{\circ}32,0'$ в.д. Интервал драгирования 1800–1300(?) м.

Поднятый материал общим весом около 100 кг представлен полуокатанными глыбами и обломками туфогенно-осадочных и вулканических пород, включающих андезиты, андезито-базальты, базальты, туфобрекчии, туфы, туфогравелиты, туфопесчаники, песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки, ил.

1. Андезиты (обр. 43/1-6, 13, 14, 15в, 15, 15д, 15ж, 15к, 15л, 20). Подняты в виде угловатых и полуокатанных глыб и обломков размерами до 20 см. Кроме того, они отмечены в виде галек конгломератов (обр. Н13-43/15в, г, д, ж, к, л), а также в обломках с железо-марганцевой оболочкой. Породы имеют темно-серую окраску, приобретающую в результате гематитизации бурый или красноватый оттенок (обр. Н13-43/14, 15в, л, 20). Среди них выделяются как массивные (обр. Н13-43/1, 2, 3), так и пористые (обр. Н13-43/5, 6, 13 и др.) разновидности, нередко отмечается трещиноватость (обр. Н13-43/1), многие из них характеризуются значитель-

ной степенью вторичных изменений (обр. НІЗ-43/6, ІЗ, І5в). Поры обычно полые, округлые, амебовидной формы, с размерами до 1,5 см. Андезиты имеют порфировую структуру, вкрапленники в которой сложены плагиоклазом, пироксенами, магнетитом. Обычно преобладает плагиоклаз, иногда существенно, вплоть до появления плагиофировых разностей (обр. НІЗ-43/ІЗ, І4, І5л), в которых отмечаются лишь единичные псевдоморфозы вторичных продуктов по темным минералам. Плагиоклаз вкрапленников в этих образцах составляет до 30% породы и представлен несколькими генерациями, свидетельствующими о многоэтапной кристаллизации, что характерно для позднегеосинклинального или раннеорогенного магматизма. В некоторых шлифах андезитов отмечен оливин (шл. НІЗ-43/6). Среди галек конгломератов встречены стекловатые (закалочные) разности с очень редкими и мелкими зернами плагиоклаза и пироксена. Обычно количество вкрапленников велико и достигает 40% объема. Плагиоклаз присутствует в виде трех генераций. Первая сложена широкотаблитчатыми кристаллами размерами до 0,7, составляющими не более 10% всех вкрапленников (шл. НІЗ-43/4). Более поздние генерации образованы мелкими лейстовидными кристаллами. Среди ранних выделений обычно присутствует магнетит, который вместе с плагиоклазом и пироксенами входит в состав ^егомогенных включений (обр. НІЗ-43/І5ж, д). Основная масса имеет микролитовую структуру, образованную стеклом и микролитами плагиоклаза, отмечены разности с пилотакситовой структурой (обр. НІЗ-43/І5г, д), иногда основная масса представлена слабо поляризующимся агрегатом стекла и кристаллитов (обр. НІЗ-43/І5в).

2. Андезито-базальты (обр. НІЗ-43/І2, І5е, к, І8). Слагают небольшое количество мелких угловатых обломков и гальки в конгломерате размерами до 10 см. Это массивные или пузыристые

(обр. НІЗ-43/І5е) темно-серые редкопорфировые породы с вкрапленниками преобладающего плагиоклаза и клинопироксена, реже встречается оливин (обр. НІЗ-43/І2). Наряду с довольно свежими образцами отмечаются интенсивно измененные разности (обр. НІЗ-43/І8, І5е). Основная масса микролитовая, реже пилотакситовая или гиалопилитовая (шл. НІЗ-43/І5е), иногда насыщена беспорядочно рассеянными мелкими зернами рудного минерала (шл. НІЗ-43/І2).

3. Базальт (обр. НІЗ-43/І5з). Встречен в виде гальки из конгломератов. Порода буровато-серого цвета с плотной массивной текстурой. Под микроскопом обнаруживается афировая структура с тонкозернистой пилотакситовой основной массой.

4. Туфобрекчии (обр. НІЗ-43/8,9,І0). Подняты в виде уплощенных полуокатанных глыб размером до 20 см и несколько более мелких обломков до 12 см. Породы зеленовато-серые, пятнистые, кластический материал представлен угловатыми и полуокатанными обломками андезитов и андезито-базальтов средним размером 2-3 см (до 7 см). Фрагменты туфобрекчий частично содержат прослой грубозернистого песчаника мощностью до 1,5 см, в других случаях брекчии по размерности обломков переходят в туфогравелиты. Под микроскопом среди обломков установлены клинопироксен-плагиоклазовые андезиты с мелкими зернами оливина в основной массе, насыщенной включениями рудного минерала.

5. Туф литокристаллокластический (обр. НІЗ-43/ІІ, І5ж). Слагает полуокатанную глыбу размером около 16 см, сложенную зеленовато-серой однородной мелкообломочной породой, а также гальки в конгломератах. В спиле глыбы обнаружен крупный обломок измененного андезита, основная масса кластического

материала сложена андезитами, относительно свежими, двупироксен-плагиоклазовыми, с вкрапленниками нескольких генераций. Основная масса породы стекловатая, сложена свежим изотропным стеклом, среди которого отмечаются участки долеритовой и даже габбровой структуры, образованной клинопироксеном и плагиоклазом примерно одинаковой степени идиоморфизма.

6. Туфогравелиты (обр. НІЗ-43/7, І5а). Подняты в виде крупного (около 18 см) фрагмента, а также слагают гальки в конгломератах. Порода зеленовато-серого цвета с пятнистой текстурой. Отмечается слоистость, обусловленная чередованием тонкообломочных и среднеобломочных гравелитов. Кластический материал сложен преимущественно измененными эффузивами — базальтами и андезитами с различной структурой. Это порфировые и афировые породы, вкрапленники в которых представлены сильно измененными плагиоклазом, клинопироксеном и оливином с микролитовой, гиалопилитовой и гиалиновой основной массой. Цемент туфогравелитов карбонатный (кальцитовый).

7. Туфопесчаник (обр. НІЗ-43/І5и). Обнаружен в галечном материале конгломератов. Это буровато-серая тонкозернистая порода, кластический материал в которой сложен, в основном, обломками афировых базальтов со стекловатой и гиалопилитовой структурой основной массы.

8. Песчаники (обр. НІЗ-43/І5м, І6, І7, 2І, 22). Слагают уплощенные окатанные обломки со средним размером около 12 см. Породы среднезернистые, зеленовато-серого цвета, иногда с элементами грубой и косой слоистости (обр. НІЗ-43/І6), чаще слоистость отсутствует. Отмечены слаболитифицированные разности НІЗ-43/2І, 22). Состав кластического материала граувакковый (обр. НІЗ-43/2І) или полимиктовый (обр. НІЗ-43/І6). В шлифе отмечены обломки кристаллов плагиоклаза

и эффузивов с порфировой структурой (шл. НІЗ-43/27,2І).

9. Алевролит (обр. НІЗ-43/23). Встречен в виде нескольких окатанных обломков. Порода слаболитифицированная, с комковатой текстурой, некрепкая, легко разламывается руками.

10. Конгломераты (обр. НІЗ-43/І5,25). Фрагментов (целиков) конгломератов поднято не было, но об их наличии в интервале драгирования свидетельствует галечный материал, поднятый в большом количестве. Гальки имеют размерность І-6 см, хорошо окатанные и сложенные разнообразными вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами - базальтами (обр. НІЗ-43/І5з), андезито-базальтами (обр. НІЗ-45/І5б,е), андезитами (обр. НІЗ-43/І5в,д,к,л), туфами (обр. НІЗ-43/І5ж), туфогравелитами (обр. НІЗ-43/І5а), туфопесчаниками (обр. НІЗ-43/І5и). Цемент конгломератов алеврито-песчанистый.

11. Известняк (НІЗ-43/І9). Встречен в виде нескольких полуокатанных обломков с брекчиевой текстурой размером до 5 см и покрытых с поверхности корочкой железо-марганцевых окислов, проникающих по трещинкам во внутрь образцов в виде дендровидных образований.

12. Ил пелитовый (обр. НІЗ-43/24). Отмечен в виде примазков на глыбах и стенках драги. Ил характеризуется светло-коричневой окраской, вязкостью и пластичностью.

Выводы

Приведенная единственная драгировка склона подводной горы, расположенной на продолжении Центральной гряды Новогебридской островной дуги, показала идентичность слагающих его пород с образованиями вулканогенно-осадочного и базальт-андезитового комплексов, выделенных на склонах желоба. Также как и в желобе, среди вулканогенно-осадочных отложений здесь можно выделить нижнюю и верхнюю толщи. Нижняя сложена туфами

различной структуры — от псаммитовых до агломератовых, среди кластического материала которых преобладают андезиты и андезитобазальты. Среди туфов, вероятно, имеются прослои туффитов и туфогенных песчаников. Верхняя толща вулканогенно-осадочного комплекса представлена вулканомиктовыми разностями, в основании которых лежат базальные слои валунно-галечных и гравийно-галечных ^{пород}. Обломочный материал характеризуется средней степенью окатанности и достигает размеров до 15 см. Валуны и крупные гальки из конгломератов сложены преимущественно андезитами и туфами среднего состава, среди более мелких галек отмечены, кроме того, андезитобазальты, туффиты, туфопесчаники, песчаники и известняки. Все они сцементированы гравелисто-псаммитовой массой с примесью глинистых минералов. Характерно присутствие фосфатизированных разностей известняков в виде мелких обломков с корочками и налетами железо-марганцевых минералов.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что поднятые со склона подводной горы породы по особенностям состава и генезису близки к образованиям осадочно-вулканогенного комплекса средней и верхней части восточного (островодужного) склона Новогебридского желоба. Подобное сходство пород указывает с большой степенью вероятности на близкие условия их формирования. Нижняя из описанных выше толщ была сформирована, по-видимому, в аэральных условиях, в результате извержений с большой степенью explosивности. Затем вулканическая структура испытала погружение и частичный размыв, а переотложенный в итоге материал стал основой для формирования верхней, существенно туфогенно-осадочной толщи.

I.5.4.4. Остров Эфате.

Во время стоянок НИС "Академик Александр Несмеянов" в порту Вила 8 и 29 апреля состоялись две геологические экскурсии по дороге вокруг острова Эфате, во время которых на четырёх станциях были осмотрены отложения вулканогенных и карбонатных пород, выход термальных вод, марганцевый рудник, керн скважины, пробуренной на золото. Из осмотренных обнажений были отобраны образцы пород. В экскурсиях принимали участие нач. экспедиции Б.И.Васильев, зам. начальника Ю.Б.Евланов, ученый секретарь К.И.Сигова, начальники отрядов Ю.И.Коновалов, И.Н.Говоров, В.А.Андронкин, научные сотрудники Т.И.Линькова, И.А.Бурикова, И.В.Панченко, Ю.И.Дмитриев.

Станция Н13-Е1

Остров Эфате, северо-восточная оконечность острова, в 500 м южнее деревни Емуа.

Осмотренное обнажение расположено вблизи подножия г. Фатмалапа, где в низовьях ручья наблюдаются развалы эффузивных пород — базальтов, андезитов, их туфов, частично измененных, окварцованных.

I. Базальты (обр. Н13-Е1/1). Это плотные серые породы, слабопористые, с ярко выраженной порфировой структурой. Поры часто имеют по краям стекловатую оторочку и характеризуются неправильной щелевидной формой. Вкрапленники составляют 20-30% объема, среди них резко преобладают таблитчатые кристаллы плагиоклаза, нередко измененного. Темноцветные представлены оливином, полностью замещенным вторичными минералами, и мелкими зернами пироксенов, моноклинных и ромбических. Основная масса имеет микролитовую структуру и лейкоксенизирована.

2. Андезиты (обр. НІЗ-ЕІ/2). Это темно-серые, массивные, хорошо раскристаллизованные породы, практически неизменные, с высоким содержанием вкрапленников, представленных плагиоклазом, клино- и ортопироксеном и обычно измененным оливином. Последний окружен стекловатой оторочкой. Гломеровые сращения плагиоклаза с темноцветными минералами практически отсутствуют, но встречаются редкие гомеогенные обособления клинопироксена с магнетитом, что говорит о раннем выделении последнего. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и ксеноморфными зернами клинопироксена, погруженными в стекловатый базис, густо импрегнированный рудным минералом.

3. Туфы основного состава (обр. НІЗ-ЕІ/3-5). Они слагают угловатые глыбы темно-серого цвета, неоднородные по текстуре. В обломках преобладают пористые базальты, в которых нередко сохранилась порфировая структура с вкрапленниками плагиоклаза. Туфы обычно сильно изменены, частично хлоритизированы и смектитизированы в основной массе. Иногда развивается окварцевание, неравномерный характер которого подчеркивает первичный обломочный характер породы (обр. НІЗ-ЕІ/5-8).

4. Кварциты (обр. НІЗ-ЕІ/10-12). Они образуют отдельные угловатые обломки, среди которых сохраняются реликтовые структуры базальтов, брекчированных пород неясного состава и первично слоистых осадочных пород.

Станция НІЗ-Е2

Остров Эфате, юго-восточная часть, вблизи бухты Форари (марганцевый рудник Форари).

I. Обломки марганцевой руды (обр. НІЗ-Е2/1,2). Они встречаются в отвале рудника в виде корок и желваков. Отдельные образцы сажистые, по-видимому, сложены пиролюзитом и, частично, асболоном. Нередко марганцовистые окислы пропитывают наи-

более пористые эффузивные разности пород, слагающие руды типа шлака (обр. НІЗ-Е2/І).

Станция НІЗ-Е3

Остров Эфате, керносклад скважины, пробуренной на вершине г. Фатмалапа австралийской фирмой как поисковой на золото.

І. Туф базальта (обр. НІЗ-Е3/І). Слагает небольшой обломок, отобранный из керна скважины, пробуренной на вершине горы как поисковой на золото (образец с интервала 200 м). Порода плотная, серого цвета, с литокристаллокластической структурой, гидротермально измененная. Кластический материал представлен базальтами и кристаллами плагиоклаза и темноцветных минералов. Цементирующей массой служит мелкообломочный, интенсивно лейкоксенизированный туфовый материал, содержащий рассеянную вкрапленность сульфидов. По данным сотрудника фирмы пройденный разрез скважины представлен, в основном, базальтами с признаками сульфидной минерализации и описанный образец достаточно хорошо характеризует пробуренную толщу базальтоидов.

Станция НІЗ-Е4

Остров Эфате, северный склон горы Фатмалапа. Развал крупных глыб размером до 1,5 м в верховьях безымянного ручья вблизи вершины горы.

І. Базальты (обр. НІЗ-Е4/І-6). Породы пористые, хорошо раскристаллизованные, серого и темно-серого цвета с порфировой структурой. Вкрапленники присутствуют в большом количестве, составляя в среднем около 30%, а иногда и до 50% (обр. НІЗ-Е4/І,6) объема породы. Они представлены плагиоклазом и темноцветными - оливином, ромбическим и моноклинным пироксенами, а также наблюдается раннее выделение рудной фазы (магнетит?), находящейся в одном парагенезисе с перечисленными вкрапленниками. Плагиоклаз резко преобладает среди порфировых

выделений и образует несколько генераций, причем, кристаллы всех генераций характеризуются зональным строением и наличием стекловатых включений. Оливин вкрапленников обычно полностью изменен. Основная масса имеет микролитовую структуру и имеет состав, аналогичный вкрапленникам, отличаясь отсутствием оливина. В целом следует отметить, что порода формировалась в процессе многоэтапной кристаллизации, для которой, как видно в ряде образцов, характерно раннее выделение ортопироксена и магнетита. Характерно присутствие хорошо раскристаллизованных разностей (обр. Н13-Е4/1,6), отличающихся повышенным содержанием вкрапленников (до 50%) и крупно-раскристаллизованной основной массой при небольшой доле стекла, интенсивно импрегнированного рудной вкрапленностью. Этот тип пород может, по-видимому, рассматриваться как субвулканический.

Выводы

Ограниченные данные, полученные во время экскурсий по острову Эфате, представили возможность сравнить породы, слагающие надводную часть островной дуги, с отложениями, развитыми в пределах её подводных склонов. Результаты предварительного сравнения по визуальным признакам, по данным микроскопического изучения и по содержаниям некоторых микроэлементов, определенным на борту судна, показали сходство ассоциации пород, собранных на острове с образованиями базальт-андезитового комплекса, установленного в пределах желоба. Более углубленное изучение химизма андезитов позволит сделать более обоснованные выводы о сходстве ^{или} различии пород надводной части островной дуги, в настоящий момент пока является очевидностью лишь факт находки андезитов по обе стороны желоба и

принципиальное, по крайней мере, петрографическое сходство этих андезитов с аналогичными надводными островодужными образованиями.

2.5.4.5. Результаты факторного анализа геохимических данных по магматическим образованиям Новогейбридского региона

В течение рейса на борту судна проводился экспресс-анализ проб магматических пород, в результате которых были получены представительные материалы по химизму образований базальт-андезитового и пиллоу-базальтового комплексов. Эти довольно объемные и громоздкие данные были затем обработаны на судовой ЭВМ ЕС IOIO по методике факторного анализа в приложении к геохимическим материалам. Результаты машинной обработки позволили получить наиболее полную картину распределения исследованных элементов в породах различных петрографических типов и выявить некоторые закономерности поведения компонентов химического состава в магматических комплексах, драгированных в различных участках изученного региона.

Сущность применения факторного анализа состоит в сведении вариаций множества переменных химического состава к минимальному количеству параметров, отражающих всю совокупность изменчивости содержаний элементов в пределах исследований выборки данных. Используемая методика дает возможность оценить в процентах долю изменчивости, сведенную на первые две так называемые главные компоненты дисперсии в координатах которых (на факторной диаграмме) представляются все изученные объекты (рис. 1.14). В нашем случае эта доля изменчивости достигает 56,6%. Остальная доля дисперсии распределяется на последующие главные компоненты, значение каждой из которых прогрессивно убывает и которыми обычно пренебрегают.

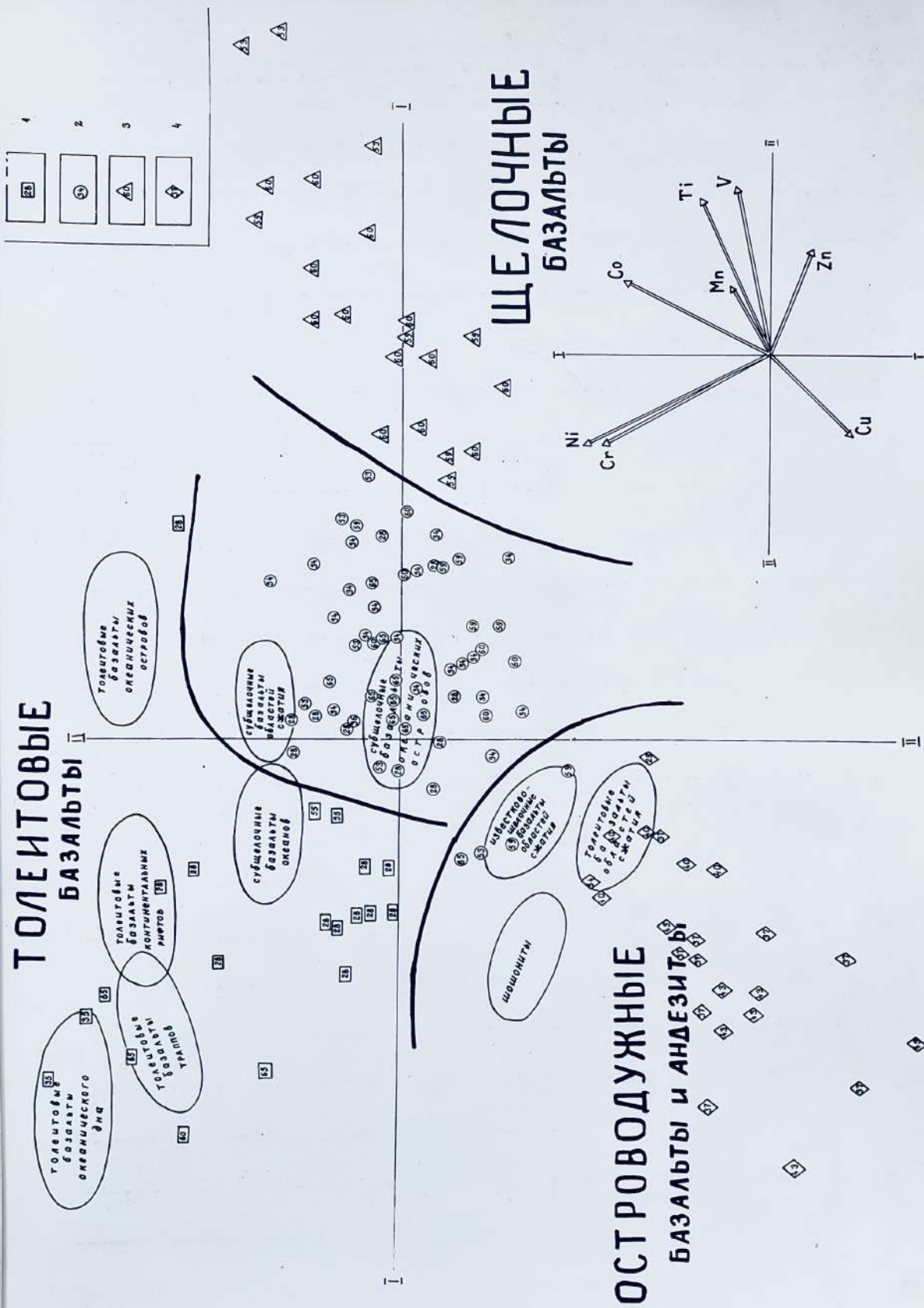


Рис. 1.14.

Рис. 1.14. Факторная диаграмма для магматических пород Новогебридского региона. В правом нижнем углу - диаграмма нагрузок на I и II главные компоненты по переменным.

В качестве стандартов использованы средние составы базальтов таблица I41, I43 из [17]. 1 - базальты и долериты высокохромистой (толеитовой) группы; 2 - базальты и долериты низкотитанистой (субщелочной) группы; 3 - базальты высокотитанистой (щелочной) группы; 4 - андезиты и андезито-базальты островодужной (известково-щелочной) ассоциации.

Согласно примененной методике рассчитываются векторы факторов нагрузок, отвечающих степени влияния того или иного параметра химического состава на распределение фигуративных точек изучаемых объектов на факторной диаграмме, положение которых указывает на изначальное сходство или различие. Таким образом, факторные нагрузки показывают значимость тех или иных параметров химизма для классификации объектов. Далее для каждой из главных компонент вычисляются так называемые факторные значения для отдельных объектов. Затем, в силу наибольшей доли дисперсии, приходящейся^{на} первые две главные компоненты, по их факторным значениям строится диаграмма, на которой изучаемые объекты распределяются в соответствии их взаимного сходства или различия.

В
С целью сравнения и идентификации выборку данных химического анализа магматических пород Новогебридского региона были включены средние анализы базальтов различных петрохимических типов из разных геоструктур. Положение этих стандартных объектов на факторной диаграмме позволяет судить о сходстве или различии изучаемых комплексов желобов с традиционными формационными типами магматических образований и представить соответствующую петрогенетическую интерпретацию.

Признаки факторных нагрузок на плоскость I и II главной компоненты изображены на рис. I. Из анализа соотношения векторов, соответствующих определенным характеристикам химического состава (содержаниям отдельных элементов) следует, что наибольшим влиянием на значения I-й главной компоненты, определяющие положения фигуративных точек соответствующих образцов на факторной диаграмме по горизонтальной оси, пользуются титан и ванадий. направления векторов которых очень близки между собой. Вторая главная компонента определяет

положение фигуративных точек по вертикали, а значение её в основном зависит от вкладов в суммарную дисперсию вариаций таких компонентов как хром, никель и кобальт, причем векторы хрома и никеля практически совпадают, что говорит о сильной корреляционной связи этих компонентов в породах исследуемой выборки. По отношению к векторам также взаимно коррелирующих титана и ванадия, векторы хрома и никеля занимают ортогональное, а вектор кобальта промежуточное положение.

В соответствии с направлением векторов перечисленных составляющих первой и второй главных компонент, на диаграмме рис. 1.14, прослеживаются два вариационных тренда. Один из них обусловлен изменениями содержаний хрома, никеля, титана и ванадия и ориентирован примерно в субгоризонтальном направлении с характерным подъемом в левой части, связанным с отклонением вектора хрома и никеля. Второй тренд связан с вариациями содержаний кобальта, титана и, в меньшей мере, ванадия и меди.

В соответствии с положением использованных стандартов на диаграмме можно выделить четыре основных поля, имеющих, с известной мерой условности, петрологическую интерпретацию. Первое из них занимает периферическую область в левом верхнем квадранте, где расположены точки стандартов преимущественно толеитовых пород — океанических толеитов, континентальных рифтов и океанических островов. По-видимому, к толеитовой области можно отнести всю верхнюю часть диаграммы (рис. 1.14) и, таким образом, по положению фигуративных точек стандартов и пород исследуемой выборки (ст. Н13-35,65 и, возможно, 28 и 55) можно оконтурить это поле как область развития пород толеитовой серии, характеризующихся наиболее высокими содержаниями хрома и никеля и сравнительно низкими и умеренными концентрациями титана, ванадия и кобальта.

Второе поле хорошо выделяется в нижнем левом квадранте диаграммы и включает стандарты толеитовых и известково-щелочных базальтов, а также шошонитов областей сжатия, ниже которых располагаются точки андезитов станций 29, 40, 37 и 43, образующих своеобразный шлейф, соответствующий второму, вариационному тренду, описанному ниже и отвечающему, в основном, вариациям взаимно коррелирующих содержаний титана и ванадия. Всё это поле условно выделяется как поле островодужных ассоциаций (серий), для которых характерны прежде всего низкие концентрации титана, ванадия и кобальта.

Следующее поле соответствует центральной части диаграммы и включает стандартные объекты субщелочных образований траппов, областей сжатия (островодужные) и океанических островов. С ними тесно ассоциируют, образуя довольно компактное поле, точки образцов базальтов станций 28, 34, 53, 59, 65. По всем изученным параметрам химического состава они являются промежуточными между толеитовыми океаническими и континентальными породами, с одной стороны, и островодужными ассоциациями — с другой. Они характеризуются умеренными содержаниями титана, ванадия и кобальта и сравнительно обеднены хромом и никелем.

И, наконец, четвертое поле, расположенное в правой части диаграммы, образуют высокотитанистые и обедненные хромом и никелем образования станций 59, 60 и 53. По характеристикам химизма, а также по особенностям структуры и минерального состава, они относятся к щелочным сериям.

Итак, анализ вариаций содержаний микроэлементов посредством факторного анализа, позволил выделить островодужную (андезитовую) ассоциацию и три группы базальтовых пород, главным фактором различия между которыми является, вероятнее всего, уровень щелочности. Они с известной долей условности могут

быть объединены в единый ряд — толеитовые, субщелочные и щелочные ассоциации, который определяет эволюцию базальтового магматизма изученного региона, сформировавшего генетически единый комплекс пиллоу-базальтов и имеющего, вероятно, направленность от толеитовых до щелочных базальтов.

Выделенные факторным анализом ассоциации подтверждают и во многом уточняют и обосновывают приведенное выше разделение вулканитов Новогейбридского региона на комплексы и подкомплексы. Наглядно представлено единство пород пиллоу-базальтового комплекса и неразличимость по химизму базальтов и долеритов, в то же время на факторной диаграмме хорошо демонстрируются вариации химизма внутри комплекса, обусловившие его определение на подкомплексы.

1.5.5. Результаты драгирования гайотов Магеллановых гор.

Магеллановы горы расположены в северо-западной части Тихого океана, примыкая на западе к Марианской системе дуга-желоб.

Отдельные структуры этой подводной системы изучались в разное время посредством традиционного драгирования, а также с использованием подводных аппаратов.

По данным Б.И.Васильева с соавторами (1985) наиболее низкие горизонты склонов гайотов сложены оливин-плагиоклазовыми и пироксен-плагиоклазовыми базальтами, петрохимически близкими к щелочно-базальтовой серии океанических островов. Верхи вулканического разреза гайотов, опробованные с подводного аппарата в юго-восточной части Магеллановых гор (гайоты Ита-Май-Таи и ИОАН), сложены, по данным В.Г.Казьмина с соавторами (1987), комплексом дифференцированных щелочных базальтов, сходных с породами крупных островных океанических структур,

соответствующими посткальдерной стадии развития вулкана. Высокая степень пористости и наличие в разрезе гиалотуфов свидетельствуют о мелководном и даже субаэральном характере излияний лав.

Подобная последовательность формирования вулканических комплексов отмечена и в разрезе гайотов поднятия Маркус-Уэйк, где образование наиболее ранних толщ вулканитов происходило при извержении слабодифференцированных щелочных оливиновых базальтов в раннем мелу, продолженное в эоцене излиянием дифференцированных щелочных базальтов (Матвеенков, Марова, 1975; Руднин, Матвеенков, 1978).

Глубоководное бурение, проведенное вблизи гайота Ита-Май-Тан на абиссальной равнине (скв. 585), вскрыло вулканокластическую толщу позднеаптского → среднеальбского возраста (Moderly, Schlanger e.a., 1983). Очевидно к этому времени относится формирование и интенсивный размыв вулканических образований. Возраст известняков, перекрывающих вулканиты на вершине и склонах гайотов, установлен как позднеаптский, что соответствует этапу формирования абразионной поверхности и началу опускания вулканической структуры. Эти и другие данные говорят в пользу позднемелового времени образования гайотов поднятия Маркус-Уэйк. К этой же эпохе относится, вероятнее всего, и возраст гайотов Магеллановых гор.

В 13 рейсе НИС "Академик Александр Несмеянов" были исследованы два гайота, расположенные в восточной части Магеллановых гор. Эти гайоты изучались по профилям, пересекающим структуру в субширотном направлении, что позволило получить представление о строении их западных и восточных склонов. Эти гайоты не имеют названий, поэтому, в процессе

изучения представилось целесообразным пронумеровать их соответственно с последовательностью исследования. Под гайотом № I обозначена структура, расположенная на юго-востоке, а под гайотом № 2 - на севере западе изученного участка Магеллановых гор.

1.5.5.1. Гайот № I (восточный).

В пределах гайота № I выполнено 7 результативных станций драгирования, из которых две характеризуют восточный склон (станции НІЗ-76,77), а пять проведено на западном склоне (станции НІЗ-84,85,86,87,88, рис. 1.15).

Станция НІЗ-76

Магеллановы горы, гайот № I (восточный), подножие восточного склона. Координаты станции: начало - $16^{\circ}58,1'$ с.ш., $152^{\circ}22,8'$ в.д.; конец - $16^{\circ}58,0'$ с.ш., $152^{\circ}22,0'$ в.д. Интервал драгирования 5440-5000 м.

Драгой поднято около 2 кг полуокатанных обломков базальтов и щебня, базальтовых брекчий, железо-марганцевых конкреций и известняков.

1. Базальты (обр. НІЗ-76/I,4,6). Слагают трещиноватые обломки размером до 15 см, покрытые с поверхности железо-марганцевой коркой. По трещинам развиваются железо-марганцевые окислы. Породы бурого цвета, структура афировая, включающая мелкие выделения оливина, полностью илдингситизированного, и удлиненные таблички плагиоклаза. Структура основной массы гиалопилитовая, местами с признаками пилотакситовой. Стекло имеет красно-бурый цвет и содержит игольчатые микролиты плагиоклаза, удлиненные кристаллы без концевых граней с прямым погасанием (оливин ?) и кристаллы клинопироксена (шл. НІЗ-76/I). В некоторых образцах отмечаются крупные

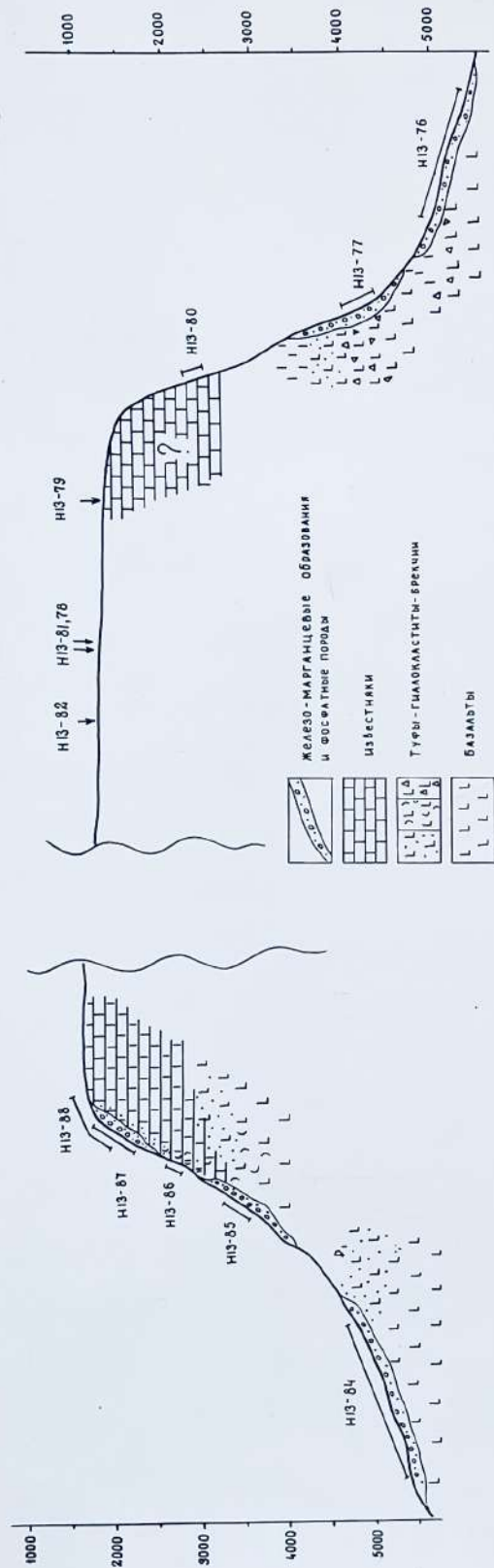


Рис. 1.15. Геологический разрез гайота № I (восточного) Магеллановы
горы (по данным драгирования в 13-м рейсе НИС "Академик
Александр Несмеянов")

вкрапленники плагиоклаза и клинопироксена с размерами до 0,8 см наряду с мелкими фенокристами оливина (шл. НІЗ-76/4). Аналогичные базальты отмечены и в ядрах конкреций (шл. НІЗ-76/5).

2. Вулканическая брекчия базальтов (обр. НІЗ-76/2,3,6). Встречена в виде фрагментов размером до 6 см. Сложена сильно измененными угловатыми обломками бурого и черного цвета размерами от долей мм до 2 см. Цементирующая масса имеет белую окраску и имеет возможно цеолитовый состав. Цемент в брекчии составляет очень незначительную часть (обр. НІЗ-76/2).

3. Известняк (обр. НІЗ-76/7). Встречен в виде двух полукатанных обломков, сложенных измененными фосфатизированными известняками, пронизанными тонкими дендритоидными прожилками железо-марганцевых окислов.

4. Железо-марганцевые конкреции и корки (обр. НІЗ-76/5). Конкреции имеют незначительные размеры, не превышающие 3-4 см и округлую форму, корки характеризуются небольшой мощностью, не более 1 см. В ядрах конкреций содержатся преимущественно обломки измененных афировых базальтов, а также небольшие фрагменты базальтовых брекчий и фосфатов.

Станция НІЗ-77

Магеллановы горы, гайот № I (восточный), восточный склон. Координаты станции: начало - $16^{\circ}57,5'$ с.ш., $152^{\circ}21,5'$ в.д.; конец - $16^{\circ}52,1'$ с.ш., $152^{\circ}20,0'$ в.д. Интервал драгирования 4400-4000 м.

Поднятый материал общим весом около 100 кг представлен и угловатыми со сглаженными углами, нередко покрытыми железо-марганцевыми пленками и корками обломками размером до 20 см, сложенными базальтами, измененными брекчиями, туфами базальтов, железо-марганцевыми корками. Поднят также щебень тех же пород и глыба размером около 35 см. Среди базальтов

в общем сходных по составу и структуре, можно выделить афировые и порфировые разности, между которыми провести четкую границу невозможно ввиду наличия промежуточных разностей. Краевые части многих обломков (обр. НІЗ-77/4-8 и др.) представляют собой брекчию, состоящую из остроугольных обломков базальтов и гиадобазальтов и являющуюся по сути гиалокластитовой. Некоторые обломки разбиты трещинами, которые "залечены" гиалокластитовым материалом (обр. НІЗ-77/9 и др.). Эти факты, а также наличие в дражной пробе фрагментов брекчий с обломками базальтов сходного состава позволяют считать весь комплекс базальтов, поднятых на описываемой станции, относящимся к генетически единой ассоциации вулканогенных пород, имеющих фациальные различия.

І. Базальты порфировые (обр. НІЗ-77/4,7-І2,І5-І8,26-46,56). Они исключительно преобладают и представлены как разностями бурого цвета (обр. НІЗ-77/9,ІІ,І2), так и плотными породами с серой окраской, иногда имеющей сиреневый оттенок (обр. НІЗ-77/39 и др.). Иногда они встречаются в ядрах конкреций (обр. НІЗ-77/20). Базальты характеризуются в подавляющем большинстве плагиоклазовым составом вкрапленников. Лишь в некоторых шлифах среди порфировых выделений установлено небольшое количество оливина (шл. НІЗ-77/7,ІІ,28,29,33). Иногда в гломеро-порфировых сростках отмечается идиоморфизм плагиоклаза по отношению к оливину (шл. НІЗ-77/7,ІІ), который обычно нацело замещен вторичными минералами. Плагиоклазы обычно свежие, представлены крупными широкотаблитчатыми кристаллами. Структура основной массы чаще гиалопилитовая (шл. НІЗ-77/7-ІІ, 26,30,33,34,39,40), реже она приобретает черты трахитовой (шл. НІЗ-77/І5-І8,28,29,3І,32,36), что выражается в субпараллельном расположении микролитов плагиоклаза, имеющих

игольчатый или тонкопластинчатый облик. Иногда отмечается переход к интерсертальной (шл. НІЗ-77/4,27,31,42) и долеритовой или пойкилоофитовой (шл. НІЗ-77/35,41) структурам, что отражает более высокую степень раскристаллизации основной массы, где появляется большое количество крупных кристаллов клинопироксена, которые включают в себя лейсты плагиоклаза. Стекло основной массы обычно черное и черно-бурое, иногда желтое (шл. НІЗ-77/35,26) или оранжевое (шл. НІЗ-77/7), что связано с процессами палагонитизации. Стекло включает переменное количество микролитов плагиоклаза, довольно часто среди них присутствуют мелкие измененные зерна оливина (шл. НІЗ-77/9-11,27,36,41).

2. Базальты афировые (обр. НІЗ-77/1,5,6,13,14,22,23). Встречены в виде обломков, обычно покрытых пленкой гидроокислов железа и марганца, а также в ядрах конкреций (обр. НІЗ-77/20,22). Внешние и микроскопические признаки у них варьируют примерно в тех же пределах, что и у порфировых разновидностей. Цвет породы также изменяется от серо-желтого и светло-коричневого до серого, структуры — от гиалопилитовой до интерсертальной и трахитоидной. Основная масса сложена черно-бурым, реже красно-бурым (обр. НІЗ-77/4) стеклом и микролитами плагиоклаза, среди которых обычны мелкие зерна оливина.

3. Трахибазальт (обр. НІЗ-77/24). Выделен при визуальном описании благодаря четко выраженной трахитоидной структуре. Порода бурого цвета, слагает полукатанный мелкий обломок размером 4 см. Структура редкопорфировая, вкрапленники образованы оливином и плагиоклазом и характеризуются размерами до 0,6-0,8 мм и высокой степенью идиоморфизма. Оливин полностью замещен агрегатом вторичных минералов бурого цвета. Основная масса сложена черно-бурым стеклом, субпараллельно расположен-

ными лейстами плагиоклаза и рассеянными мельчайшими зернами оливина.

4. Брекчия базальт-гиалопилитовая (обр. НІЗ-77/2,3,47,48, 50,52,57). Встречена в виде небольших (до II см) уплощенных и изометричных полуокатанных фрагментов, а также слагает крупную глыбу (более 50 см). Фрагменты брекчий покрыты довольно мощной (до 5 см) железо-марганцевой коркой (обр. НІЗ-77/2,3). Часть образцов представляет собой гиалобазальтовые брекции (обр. НІЗ-77/2,3,57), в которых помимо обломков гиалобазальта присутствуют также и обломки стекла. И те, и другие полностью палагонитизированы, имеют характерную бурую или зеленоватую окраску. Размеры литокластов до 7-8 см (обр. НІЗ-77/57), внешние части обломков имеют ржаво-коричневую окраску, внутренние - серую и темно-серую и, по-видимому, не имеют принципиальных отличий от вышеописанных базальтов. В других образцах отмечаются элементы слоистости, связанные с сортировкой кластического материала и подчеркивающиеся послойным проникновением железо-марганцевых окислов (обр. НІЗ-77/3). Цемент преимущественно карбонатный, иногда в нем присутствуют цеолиты (обр. НІЗ-77/3,2). Фрагменты брекчий отмечаются и в ядрах железо-марганцевых образований, где обломочки базальта имеют железо-марганцевые корочки (обр. НІЗ-77/47), что свидетельствует о многостадийности процесса накопления железо-марганцевого вещества. Цемент в этих фрагментах брекчий фосфатизирован. Ядра из базальтовых брекчий имеют как четкие границы с железо-марганцевым телом конкреции, так и расплывчатые, при которых ядро постепенно сливается с коркой, а цемент в брекчии ядра пропитан железо-марганцевыми окислами (обр. НІЗ-77/48). Обломки гиалобазальтов иногда по краям фосфатизированы, благодаря чему имеют светлую отторочку (обр. НІЗ-77/48). Цемент в брекчиях нередко полностью сложен фосфатом и имеет

белую окраску (обр. НІЗ-77/47,50,52). Содержание P_2O_5 в этих образцах достигает 23%. Количество цемента в брекчиях небольшое, иногда он носит пленочный характер (обр. НІЗ-77/50). Иногда его содержание достаточно велико (до 10-15%) и в этом случае он имеет обычно карбонатный состав (обр. НІЗ-77/57).

5. Железо-марганцевые образования. Они встречаются в виде конкреций размером до 10 см (обр. НІЗ-77/48,49) и корок толщиной до 0,5 см, развивающихся по поверхности смектитизированного стекла базальтовых обломков (обр. НІЗ-77/54). Конкреции имеют округлую форму, ядра их сложены базальтовыми и гиалокластитовыми брекчиями или базальтами. Толщина железо-марганцевой оболочки нередко превышает размер ядра (обр. НІЗ-77/47), иногда она незначительная, не более 1 см (обр. НІЗ-77/49).

6. Мергель (обр. НІЗ-77/53). Поднят в виде небольшого угловатого обломка размером около 1,5 см, имеющего раковистый излом и покрытого тонкой железо-марганцевой корочкой.

7. Песчаник полимиктовый (обр. НІЗ-77/51). Встречен в виде окатанного обломка размером 3 см. Порода массивная, светлоокрашенная розовато-серого цвета, массивная, без признаков слоистости, со среднезернистой псаммитовой структурой и сложена обломками размером менее 1 мм.

8. Фосфатизированные породы (обр. НІЗ-77/55). Представлены мелкими обломками и щебнем стекла, брекчий измененных базальтов, карбонатных пород. Все они в той или иной мере фосфатизированы. По определениям, проведенным на борту судна А.В.Дарьиным (ИГиГ), содержание P_2O_5 в них достигает 23% (обр. НІЗ-77/55а) и 28% (обр. НІЗ-77/55в), табл. 1.2.

Станция НІЗ-84

Магеллановы горы, гайот № I (восточный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}01,1'$ с.ш., $151^{\circ}41,1'$ в.д.;

Таблица I.2

Результаты определения P_2O_5 общ. в фосфоритах
Магеллановых гор. Гайот безымянный (восточный)

Номера проб	Характеристика материала	Содержание, % масс.
Н13-77/52	Фосфатизированная гиалокластитовая брекчия	23,0
Н13-77/55а	Мелкие обломки и щебень фосфатных пород	23,0
Н13-77/55в	То же	28,0
Н13-85/12	Обломок фосфатизированной гиалокластитовой брекчии	27,0
Н13-85/13	То же	30,0
Н13-85/16	Обломки фосфатных пород	31,0
Н13-85/17а	Щебень фосфатных пород	22,0
Н13-85/17б	То же	33,0
Н13-85/17и	То же	33,0
Н13-86/1	Фосфатизированный известняк	28,0

Примечания. Определение P_2O_5 проводилось на борту судна дифференциальным фотометрическим методом по желтому фосфорно-ванадиево-молибденовому комплексу, ГОСТ 20851.2-75. Количественный расчет велся согласно калибровочному графику, построенному по раствору калия фосфорнокислого 1 мг P_2O_5 в 1 мл, приготовленному в ТОИ ДВО АН СССР. Аналитик А.В.Дарьин (ИТиГ СО АН СССР).

конец - $17^{\circ}01,1'$ с.ш., $151^{\circ}40,9'$ в.д. Интервал драгирования 5040-4750 м.

Драгированный материал, общим весом около 10 кг, представлен марганцевыми конкрециями, корками, фосфатами, туфами.

1. Туф гиалокластитовый (обр. НІЗ-84/1,2,8,13). Слагает небольшие глыбы (до 16 см) и обломки окатанной и полуокатанной формы (обр. НІЗ-84/1,2), иногда с примазками светлых радиоляриевых илов (обр. НІЗ-84/2). Поверхность отдельных глыб (обр. НІЗ-84/8) бугристая. Окраска туфов пестрая и разнообразная: от желтой, оранжевой и фисташково-зеленой в одних образцах (обр. НІЗ-84/1), до буроватой и желтовато-розовой в других (обр. НІЗ-84/2,13), реже встречаются обломки с сахаровидной бледно-зеленой окраской (обр. НІЗ-84/8). Туфы подвержены интенсивным вторичным изменениям - карбонатизации, цеолитизации и фосфатизации. Большая часть глыб покрыта пленками и корками железо-марганцевых окислов толщиной до 1-5 мм (обр. НІЗ-84/1,8,13), иногда они имеют вид хлебных корок (обр. НІЗ-84/2).

2. Фосфатизированная порода (обр. НІЗ-84/3-7,12). Подняты в виде уплощенных угловатых и полуокатанных обломков и глыб размером до 20 см (обр. НІЗ-84/3-5), а также в виде округлых обломков, напоминающих по форме конкреции, размером до 12 см (обр. НІЗ-84/6,7,12). Все обломки фосфатизированных пород покрыты железо-марганцевыми корками, мощность которых достигает 5-7 мм. Иногда наблюдается характерное изменение мощности корок (обр. НІЗ-84/4), толщина которых в верхней части образцов достигает 4 мм, а в нижней части (лежащий бок) не превышает 1 мм. Внутренняя часть обломков (сложенная собственно фосфатизированными породами) имеет преимущественно розовую окраску (обр. НІЗ-84/5-7,12),

реже сахарно-белую (обр. НІЗ-84/4) или сажисто-бурую, в которой фосфаты слагают линзы и слойки розового цвета (обр. НІЗ-84/3). Текстура пород массивная, реже неровно-слоистая (обр. НІЗ-84/3) за счет чередования линз и слойков фосфатного материала с гиалокластитовым, пропитанным железомарганцевыми минералами. Полости и трещины во внутренних частях обломков выполнены железомарганцевыми минералами и образуют текстуры, напоминающие дендриты (обр. НІЗ-84/3,6,7). Вероятнее всего фосфатизированные породы образовались в результате разной степени замещения фосфатом гиалокластитовых туфов, кроме образца НІЗ-84/12, внутренняя часть которого представлена слабоуплотненным фосфатизированным илом.

3. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-84/9-11,14). Представлены корками (обр. Н-ІЗ-84/9,10,14) и конкрециями (обр. НІЗ-84/11). Конкреции достигают размеров 1-4 см, имеют округлую правильную, овоидную форму, часто образуют сростки из двух и более индивидуумов конкреций. Мощность корок невелика, зачастую не превышает 2-3 мм, реже достигает 1 см (обр. НІЗ-84/9). Поверхность корок бугристая, часто напоминает хлебные корки. Иногда в основной массе железомарганцевых корок прослеживаются оолитовые стяжения (обр. НІЗ-84/10).

Станция НІЗ-85

Магеллановы горы, гайот № I (восточный), западный склон. Координаты драгирования: начало - $17^{\circ}02,4'$ с.ш., $151^{\circ}46,0'$ в.д.; конец - $17^{\circ}02,8'$ с.ш., $151^{\circ}45,5'$ в.д. Интервал драгирования: 3600-3280 м.

Поднятый материал общим весом около 20 кг представлен обломками и мелким щебнем базальтов, туфов, фосфоритов и железомарганцевых конкреций.

1. Базальты (обр. Н13-84/1,2,9-11,15). Представлены полукатанными обломками (до 9 см) серого и буровато-серого цвета. Породы пористые, пустоты, как правило, полые, в отдельных случаях выполнены смектитом (обр. Н13-85/10) и кальцитом (обр. Н13-85/1). Базальты имеют порфировую структуру, вкрапленники представлены оливином (обр. Н13-85/1,10,11), идиоморфные кристаллы которого нацело замещены иллингситом. Реже встречаются оливин-пироксенофировые (обр. Н13-85/9) и оливин-плагифировые базальты (обр. Н13-85/2). Основная масса базальтов гиалопилитовая, местами с переходом до гиалиновой и сложена лейстами плагиоклаза, микролитами клинопироксена и оливина замещенными иллингситом, и темным, почти черным девитрифицированным стеклом. Лишь в одном образце (обр. Н13-85/2) основная масса базальта хорошо раскристаллизована и имеет офитовую, местами пойкилофитовую структуру. Иногда образцы базальтов покрыты тонкой корочкой железо-марганцевых минералов (обр. Н13-85/1).

2. Брекчии гиалокластитов (обр. Н13-85/5,7,8). Подняты в виде глыб и обломков (до 15 см) уплощенной и полукатанной формы, интенсивно измененных - смектитизированных и палагонитизированных. Цемент гиалокластитов стекловатый, обломочный, иногда пористый. По цементу нередко развиваются железо-марганцевые минералы, в результате чего обломки измененного стекла имеют характерную черную оторочку (обр. Н13-85/7,8). Поверхность глыб гиалокластитов покрыта пленками и корками железо-марганцевых оксидов (обр. Н14-85/7,8). В отдельных обломках смектитизированного и палагонитизированного стекла под микроскопом различаются псевдоморфозы иллингсита и других вторичных минералов по оливину (обр. Н13-85/8).

3. Туфы (обр. НІЗ-85/І4). Представлены небольшими обломками (до 3 см) слаболифифицированных буровато-зеленых пород общим весом около 3 кг. С поверхности обломки покрыты железомарганцевыми пленками. Кластический материал туфов представлен полностью измененными обломками стекла, размеры которых достигают 5 мм. Наиболее крупные обломки выделяются бурокоричневой окраской, что придает породе пятнистый облик. Цемент туфов полностью смектитизирован.

4. Железо-марганцевая конкреция (обр. НІЗ-85/ 6). Имеет уплощенную форму и достигает в размере І7 см. Центральная часть сложена гиалокластитовой брекчией, полностью палагонитизированной. Обломки стекла остроугольные, буровато-коричневого цвета, цемент мелкооскольчатый, смектитизированный. В цемент вдоль трещин проникают железо-марганцевые окислы, что придает породе рельефный рисунок. Мощность железо-марганцевой оболочки конкреции около 0,5 см.

5. Фосфатизированные породы (обр. НІЗ-85/3,4,І2,І3,І6,І7). Представлены двумя типами: фосфатизированными гиалокластитовыми брекчиями (обр. НІЗ-85/І2,І3) и фосфатизированными известняками и известняковыми брекчиями (обр. НІЗ-85/3,4,І6,І7). Фосфатизированные гиалокластитовые брекчии встречаются в виде крупных полуокатанных обломков размерами до ІІ см, с поверхности покрытых тонкими железомарганцевыми пленками. Обломки стекла палагонитизированы, базальты в кластическом материале сохраняют порфировую структуру, аналогичную вышеописанным базальтам. Содержание пятиокси фосфора в гиалокластитах составляет 27-3І% (определения А.В.Дарьина на борту судна). Фосфатизированные известняки и известняковые брекчии подняты в виде обломков и щебня различной формы - от полуокатанных до

уплощенных, покрытых железо-марганцевыми пленками (обр. НІЗ-85/І6,4,І7) и корками (обр. НІЗ-85/3) толщиной до 1,0-1,5 см. Окраска известняков светло-бежевая с розоватым оттенком или светло-розовая. По трещинам в породы проникают дендритовидные вроски железо-марганцевых минералов (обр. НІЗ-85/3,І6). Иногда в известняковых брекчиях присутствуют обломки базальтов с порфировой структурой (обр. НІЗ-84/4) и смектитизированные обломки базальтовых стекол (обр. НІЗ-85/І6). Содержание пятиокси фосфора в известняках и брекчиях по данным А.В.Дарьина варьирует в довольно широком интервале: от 22% (обр. НІЗ-85/І7а) до 30-33% (обр. НІЗ-85/І6,І7б,І7в).

Станция НІЗ-86

Магеллановы горы, гайот восточный (№ І), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}01,4'$ с.ш., $151^{\circ}45,8'$ в.д.; конец - $17^{\circ}03,7'$ с.ш., $151^{\circ}45,9'$ в.д. Интервал даргирования 2800-2600 м.

Драгой поднято около 5 кг обломков коралловых известняков, покрытых железо-марганцевыми корками со следами свежих отрывов, а также мелкие обломки базальтов, гиалокластитов и известняков.

І. Базальты (обр. НІЗ-86/4,7,8,9). Подняты в виде мелких (до 3 см) окатанных галек (обр. НІЗ-86/7,8), щебенчатых обломков размером до 2 см (обр. НІЗ-86/9), угловатых несколько уплощенных обломков размером до 8 см (обр. НІЗ-86/4), брекчированных разностей с фосфатным цементом. Породы очень сильно изменены, в результате чего имеют кремово-бурую, бурую, реже серую (обр. НІЗ-86/9) окраску). Базальты пористые, иногда поры выполнены смектитом и хлоритом (обр. НІЗ-86/4,8). Структура пород порфировая, вкрапленники представлены нацело замещенными идиоморфными кристаллами оливина. Основная масса

базальтов гиалопилитовая, в отдельных участках наблюдаются признаки трахитоидности (обр. НІЗ-86/9). Как и вкрапленники, она очень сильно изменена (палагонитизирована, хлоритизирована и т.д.), лишь в отдельных образцах сохраняются лейсты плагиоклаза (обр. НІЗ-86/4,7) и участки с изотропным свежим стеклом желтой окраски (обр. НІЗ-86/4).

2. Брекчии гиалокластитовые (обр. НІЗ-86/2,3). Представлены уплощенными угловатыми и полуокатанными обломками (размером до 8 см, состоящими из крупных (до 1 см) обломков стекла и базальтов, сцементированных тонким стекловатым цементом. Цемент брекчий полностью переработан вторичными процессами, а обломки имеют пятнистую окраску и зональное строение. Все обломки гиалокластитовых брекчий покрыты тонкими корками и пленками железо-марганцевых минералов, в отдельных случаях (обр. НІЗ-86/3) они проникают внутрь обломков по цементу гиалокластитов. Обломочная часть гиалокластитовых брекчий представлена сильно измененным стеклом, имеющим разную окраску, зеленую или коричневую. Структура всех обломков стекла гиалиновая, с редкими микролитами плагиоклаза. Реже в брекчиях встречаются фрагменты порфировых базальтов (обр. НІЗ-86/3) с вкрапленниками нацело замещенного оливина и свежего клинопироксена и с гиалопилитовой основной массой, сложенной стеклом, лейстами плагиоклаза и микролитами клинопироксена.

3. Туф витрокластический (обр. НІЗ-86/5). Представлен единичным обломком уплощенной формы размером до 6 см, сложенным угловатыми обломочками стекла и раковинами фораминифер и покрытым железо-марганцевой коркой толщиной до 1 см. Порода слабо литифицирована.

4. Шлаковидные породы (обр. НІЗ-84/6). Слагают мелкие пористые обломки, размеры которых варьируют от 1 см до 2-3 см.

Породы очень рыхлые, легко ломаются, пропитаны железомарганцевыми окислами и частично фосфатизированы. По всей видимости, это сильно измененные пемзы.

5. Фосфатизированные известняки (обр. НІЗ-86/І, І0).

Подняты в виде крупных угловатых обломков (до 16 см) неправильной формы и мелкого щебнистого обломка (до 1 см) серого цвета размером около 1 см. Крупные глыбы известняков (обр. НІЗ-86/І) содержат небольшие обломки палагонитизированного стекла и тонкие трещины, выполненные гиалокластитовой брекчией. С поверхности обломки покрыты железомарганцевой коркой. В обр. НІЗ-86/І содержание пятиоксида фосфора, согласно определениям А.В.Дарьина на борту судна, составляет 28%.

Станция НІЗ-87

Магеллановы горы, гайот № І (восточный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}01,3'$ с.ш., $151^{\circ}47,3'$ в.д., конец - $17^{\circ}01,5'$ с.ш., $151^{\circ}48,1'$ в.д. Интервал драгирования: 2280-1790 м.

Поднято 0,3 кг щебнистых обломков фосфатизированных пород, известняков, железомарганцевых конкреций и измененных эффузивов.

1. Эффузивы (обр. НІЗ-87/4). Представлены двумя щебнистыми обломками размерами до 1 см сильно измененных порфировых пород.

2. Известняки (обр. НІЗ-87/3. Встречены в виде мелкого щебня белого и светло-серого цвета.

3. Фосфатизированные породы (обр. НІЗ-87/І). Поднято около 10 щебенчатых обломков, различающихся между собой характером текстуры, варьирующей от массивной до обломочной. Цвет пород изменяется от белого с розоватым оттенком до буровато-коричневого.

4. Железо-марганцевые конкреции (обр. НІЗ-87/2). Имеют очень небольшие размеры, не превышающие 2 см. В ядре одной из них находится фрагмент вулканической брекчии, сложенной интенсивно палагонитизированными обломками гиалобазальтов.

Станция НІЗ-88

Магеллановы горы, гайот № I (восточный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}01,8'$ с.ш., $151^{\circ}48,9'$ в.д.; конец - $17^{\circ}02,4'$ с.ш., $151^{\circ}47,9'$ в.д. Интервал драгирования: 2000-1680 м.

Поднято около 0,3 кг материала, представленного преимущественно железо-марганцевыми образованиями - корками с подложкой зеленовато-серых и желтовато-серых осадочных пород и фосфатизированными породами.

1. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-88/1). Представлены мелкими обломками размером до 0,5-1,5 см с подложкой осадочных образований.

2. Фосфатизированные породы (обр. НІЗ-88/2). Мелкие щебнистые обломки размером до 1 см желтовато-кремовой окраски.

І.5.5.2. Гайот № 2 (северо-западный).

В пределах второго гайота проведено II результативных станций, четыре из которых выполнены на западном склоне (станции НІЗ-89,90,91,92), одна расположена в пределах вершинной части (станция НІЗ-95), а шесть характеризуют восточный склон (станции НІЗ-96,97,98,99,100,101, рис. 1.16).

Станция НІЗ-89

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}37,7'$ с.ш., $150^{\circ}23,1'$ в.д.; конец - $17^{\circ}37,8'$ с.ш., $150^{\circ}23,7'$ в.д. Интервал драгирования: 4000-3850 м.

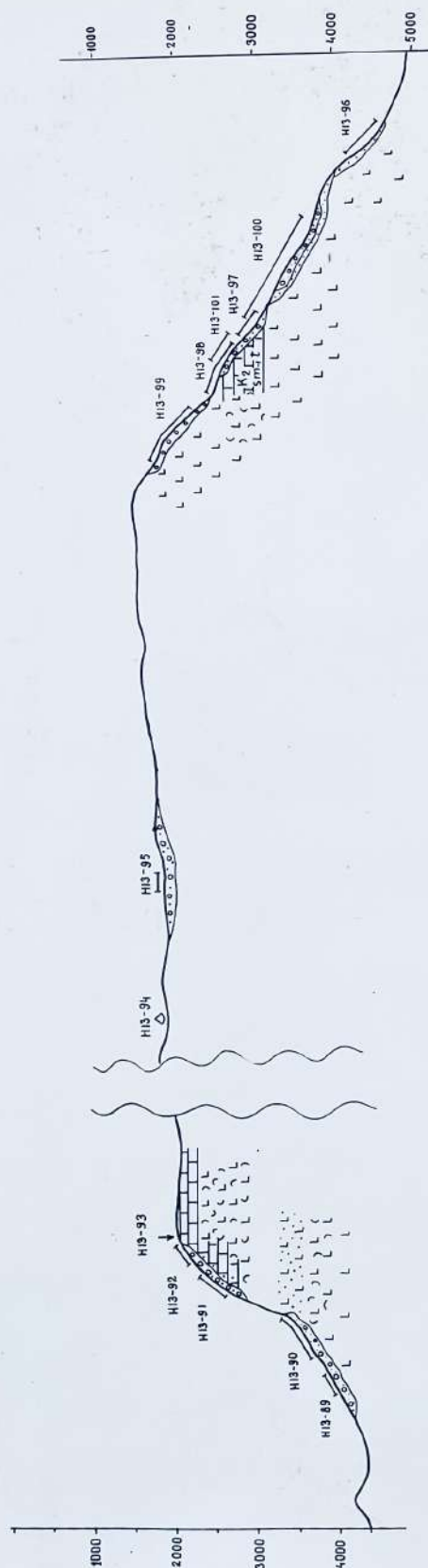


Рис. 1.16. Геологический разрез гайота № 2 (северо-западный), Магеллановы горы (по данным драгирования в 13-м рейсе НИС "Академик Александр Несмеянов"). Условные обозначения см. на рис. 1.15.

Поднято несколько железо-марганцевых корок и слаболигифицированных алевролитов.

I. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-89/І). Поднятые фрагменты корок имеют размеры около 3 см и подложку из слаболигифицированных алевролитов.

Станция НІЗ-90

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}49,7'$ с.ш., $150^{\circ}24,8'$ в.д.; конец - $17^{\circ}43,6'$ с.ш., $150^{\circ}25,6'$ в.д. Интервал драгирования: 3680-3300 м.

Поднято около 25 кг железо-марганцевых конкреций и корок, обломков базальтов, гиалокластитов и брекчий.

I. Базальты порфировые (обр. НІЗ-90/І,2,4,5,9). Представлены полуокатанными и угловатыми обломками размерами 6-7 см, являющимися фрагментами миллоу-лав, в том числе краевыми частями подушек (обр. НІЗ-90/2,4). Окраска пород неоднородная, в целом, выдержана в буровато-серых тонах, причем внутренние части обломков окрашены в серый цвет, а краевые стекловатые части и гиалокластитовые корки (до 0,4 см) имеют буровато-серую, коричневую и бурую окраску (обр. НІЗ-90/2,4). Текстура базальтов массивная, реже встречаются породы с редкими округлыми пустотами, как правило, выполненными вторичными минералами (обр. НІЗ-90/І,4). Практически все обломки базальтов покрыты тонкими железо-марганцевыми корками, достигающими иногда толщины до 0,3-0,5 см (обр. НІЗ-90/4,5). Структура базальтов порфировая, вкрапленники иногда достигают размеров до 0,5 см (обр. НІЗ-90/І,4), чаще всего это плагиоклаз.

Станция НІЗ-9І

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), вблизи вершинной части на западном склоне. Координаты станции:

начало - $17^{\circ}45,0'$ с.ш., $150^{\circ}25,9'$ в.д.; конец - $17^{\circ}46,8'$ с.ш., $150^{\circ}26,5'$ в.д. Интервал драгирования 2600-2300 м.

При драгировании поднято около 0,3 кг полуокатанных обломков и щебня базальтов, гиадокластитов, железо-марганцевых конкреций и известняков.

I. Базальты (обр. НІЗ-9І/1,2,3,4,6). Они слагают мелкие полуокатанные обломочки размером до 4 см, покрытые с поверхности железо-марганцевой пленкой и часто представляющие собой корочки отслаивания от лавовой подушки (обр. НІЗ-9І/2). Породы серого или буровато-серого цвета, пористые, с порфировой структурой, реже афировые. По составу вкрапленников выделяются порфировые, оливин-плагиоклазовые и оливин-клинопироксен-плагиоклазовые, а также афировые разновидности. Первая из них представлена крупнопорфировыми базальтами (обр. НІЗ-9І/3) с вкрапленниками таблитчатого плагиоклаза и идиоморфного оливина, обычно замещенного гидроокислами железа. Основная масса в этих базальтах стекловатая и имеет гиалопилитовую структуру. Оливин-клинопироксен-плагиоклазовые базальты (обр. НІЗ-9І/1,2) характеризуются редкопорфировой структурой, образованной мелкими идиоморфными зернами оливина, замещенного гидроокислами железа и небольшими кристаллами плагиоклаза и клинопироксена, часто образующими сростки с равной степенью идиоморфизма обоих минералов. Микрофенокристы лишь немного превышают по размерам микролиты основной массы, образуя серийнопорфировый тип структуры с переходом к интерсертальной.

Афировые базальты (обр. НІЗ-9І/4). Представлены хорошо раскристаллизованными разностями с пористой текстурой. Они состоят из микролитов плагиоклаза, мелких зерен клинопироксена и стекла, образующих гиалопилитовую структуру.

Отмечен щебень сильно измененных базальтов бурого цвета (обр. НІЗ-9І/6).

2. Брекчия базальтов (обр. НІЗ-9І/5). В драге обнаружен один небольшой фрагмент брекчии размером около 4 см, состоящий из остроугольных мелких обломочков серых пористых базальтов с порфировой структурой, сцементированных карбонатным материалом. На поверхности фрагмента брекчии развита тонкая железо-марганцевая пленка.

3. Известняк фосфатизированный (обр. НІЗ-9І/6). Встречен в виде мелкого щебня вместе с измененными базальтами. Размеры обломков менее 1 см. Порода серого цвета.

Станция НІЗ-92

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), западный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}46,5'$ с.ш., $150^{\circ}25,9'$ в.д.; конец - $17^{\circ}47,2'$ с.ш., $156^{\circ}16,6'$ в.д. Интервал драгирования 2400-2000 м.

Поднято около 0,1 кг щебня, включающего обломки базальтов, известняков, гиадокластитов, железо-марганцевых образований.

1. Базальт (обр. НІЗ-92/І2). Слагает щебенчатые обломки серого цвета с порфировой структурой и покрытые пленкой железо-марганцевых окислов. Вкрапленники редкие, крупные, представлены в основном плагиоклазом и небольшим количеством очень сильно измененного оливина в виде идиоморфных кристаллов. Основная масса в базальте имеет интерсертальную структуру и сложена мелкими узкими, иногда пластинчатыми лейстами плагиоклаза, в промежутках между которыми расположено серое, до черного цвета стекло и удлиненные и изометричные кристаллы клинопироксена с небольшим количеством оливина.

2. Известняк (обр. НІЗ-92/2). Единственный обломочек в составе пробы щебня.

3. Гиалокластит (обр. НІЗ-92/2). Несколько мелких обломочков в составе пробы щебня.

4. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-92/2). Несколько мелких (менее 3 мм) фрагментов в составе пробы щебня.

Станция НІЗ-95

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), вершинная поверхность. Координаты станции: начало - $17^{\circ}54,9'$ с.ш., $150^{\circ}59,5'$ в.д.; конец - $17^{\circ}54,8'$ с.ш., $150^{\circ}59,6'$ в.д. Интервал драгирования: 1800-1820.

Поднятый материал представлен железо-марганцевыми конкрециями общим весом 0,3 кг.

І. Железо-марганцевые конкреции (обр. НІЗ-95/І). Они имеют размеры до 4 см и изометричную, реже эллипсоидальную, форму. Конкреции характеризуются гладкой, шероховатой или ботриоидальной поверхностью. Ядра конкреции имеют очень малые относительные размеры и сложены обычно фосфатизированными породами. Нередко конкреции лишены ядра.

Станция НІЗ-96

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}58,9'$ с.ш., $151^{\circ}23,1'$ в.д.; конец - $17^{\circ}59,0'$ с.ш., $151^{\circ}22,1'$ в.д. Интервал драгирования 4600-4200 м.

Поднятый материал общим весом около 4 кг представлен алевролитами, аргиллитами, конгломератами, гиалокластитами, базальтами, железо-марганцевыми образованиями и пемзой.

І. Алевролиты (обр. НІЗ-96/І). Встречены в виде небольших обломков размерами до 20 см и уплощенной плитчатой формой с толщиной плиток не более 3 см. Породы характеризуются

буровато-серой и желтой окраской. В нижней части плиток отмечается слой, обогащенный гиалокластитовым материалом с мощностью до 1 см и пропитанным гидроокислами железа и марганца, образования которых встречены также в алевролитах и в виде микроконкреций.

2. Аргиллиты (обр. НІЗ-96/4). Отмечены в виде мелких обломков размерами не более 3 см. Это довольно плотные, крепкие желтовато-бурые породы с пятнисто-полосчатой или слоистой текстурой, в которой слоистость обусловлена наличием прослоев мощностью около 2 мм, обогащенных железо-марганцевыми окислами, включающими оболочки стекла и пемзы в виде тонкого туфогенного материала.

3. Конгломераты (обр. НІЗ-96/2). Подняты в виде мелких фрагментов размерами около 5 см. Галечный материал сложен плотными стекловатыми пиллоу-базальтами, их туфами, гиалокластитам и сцементирован алевро-глинистым слабоуплотненным материалом. Базальт, слагающий гальку, имеет афирмовую структуру с гиалопилитовой основной массой, состоящей из желтого стекла, редких игольчатых микролитов плагиоклаза и многочисленных иголок рудного, образующего щётковидные и дендровидные агрегаты рудного минерала.

4. Гиалокластиты (обр. НІЗ-96/3). Встречены в виде мелких фрагментов размером до 3 см, покрытых железо-марганцевыми корочками. Породы характеризуются буровато-коричневой и пестроцветной окраской и полосчатой текстурой. Обломки в гиалокластитах сложены пузыристыми буро-красными гиалобазальтами, содержащими единичные вкрапленники оливина.

5. Базальты (обр. НІЗ-96/7, 7а, 7б, 7в, 7г, 7д, 7е, 7ж, 7з, 7и). Обнаружены в виде щебнистых обломков, покрытых железо-марганцевой корочкой толщиной около 3 мм. Это преимущественно

серые, иногда буровато-коричневые (обр. НІЗ-96/7ж) породы с массивной или пузыристой (обр. НІЗ-96/7г,д,з) текстурой и редкопорфировой структурой. Вкрапленники обычно представлены плагиоклазом, иногда в виде очень крупных кристаллов (обр. НІЗ-96/7е). Как правило, в породе присутствуют мелкие порфировые выделения оливина. Основная масса имеет гиалопилитовую структуру и сложена черным или черно-бурым стеклом, насыщенным лейстами плагиоклаза и изометричными зернами оливина. Иногда стекло содержит характерные выделения рудного вещества, придающего основной массе "письменный" характер (обр. НІЗ-96/7и).

6. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-96/6).

Подняты в виде мелких конкреций диаметром 2-3 см, внутри которых обнаруживаются ядра, сложенные буровато-розовым фосфатом. Самые мелкие конкреции обычно лишены ядер.

7. Пемзы (обр. НІЗ-96/5). Встречены в виде мелких кусочков со шлаковидной текстурой, пропитанных железо-марганцевыми окислами.

Станция НІЗ-97

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}59,1'$ с.ш., $151^{\circ}06,6'$ в.д.; конец - $17^{\circ}59,1'$ с.ш., $151^{\circ}19,5'$ в.д. Интервал драгирования 3100-2840 м.

Драгированный материал представлен преимущественно железо-марганцевыми образованиями общим весом около 220 кг, включающими небольшое количество гиалокластитов, базальтов и известняков.

І. Железо-марганцевые конкреции (обр. НІЗ-97/І-І4,22,23). Они имеют размеры до 8 см в поперечнике и характеризуются обычно гладкой поверхностью, правильной формой от шарообраз-

ной до эллипсоидальной. Соотношения между размерами ядра и железо-марганцевой оболочкой различные, часто встречаются конкреции почти без ядер (обр. НІЗ-97/ІЗ,І4) или, напротив, ядро занимает большую часть объема конкреции. Ядра конкреций сложены различными породами – вулканогенными и осадочными. Это сильно измененные базальты – пузыристые и миндалекаменные (обр. НІЗ-97/І,2), гиалобазальты красновато-бурого цвета, сильно пористые, порфиновые (обр. НІЗ-97/3), иногда в железо-марганцевой оболочке конкреций содержатся включения фосфатизированных пород (обр. НІЗ-97/3). Часто в ядрах конкреций встречаются фрагменты гиалокластита (обр. НІЗ-97/9-І2,І7). Гиалокластиты или гиалокластитовые брекчии сложены обломками сильно пузыристого красно-бурого гиалобазальта различных размеров. Иногда ядро конкреции имеет неяснослоистую текстуру и состоит из прослоев гиалокластитовой брекчии и светло-желтого аргиллита (обр. НІЗ-57/9). Часто внутри мелкообломочного гиалокластитового ядра по трещинам проникают железо-марганцевые окислы, стирающие нередко четкую границу между ядром и оболочкой (обр. НІЗ-97/ІІ).

Осадочные породы, слагающие ядра конкреций, представлены преимущественно аргиллитами (обр. НІЗ-97/5,6,8) и алевролитами (обр. НІЗ-97/7). Аргиллиты имеют светло-розовую окраску (обр. НІЗ-97/5), по-видимому, связанную с фосфатизацией. Иногда они желтовато-зеленоватые, мыльные на ощупь, массивные или тонкополосчатые (обр. НІЗ-97/6). Встречаются также и более темные, светло-коричневые разности аргиллитов (обр. НІЗ-97/8). В светло-розовых аргиллитах С.П.Плетневым определена микрофауна сеноман-турона.

Конкреции, практически лишенные ядер (обр. НІЗ-97/ІЗ,І4), часто характеризуются специфическим концентрически-

зональным строением. Процесс формирования этих конкреций сопровождался осадконакоплением, зафиксировавшимся в структуре в виде тонких прерывистых зон-прослоев осадочного материала (обр. НІЗ-97/І4).

2. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-97/І5-І7,20). Встречены в виде фрагментов размерами до 7 см, имеющих толщину до 2 см. Корки обычно характеризуются ботриоидальной поверхностью. Внутренние части корок сложены фосфатизированными осадочными (обр. НІЗ-97/І5), либо вулканогенными гиалокластитовыми брекчиями (обр. НІЗ-97/І6,І7).

3. Известняк (обр. НІЗ-97/І9). Поднят в виде нескольких глыб размерами до 15 см, покрытых железо-марганцевой пленкой. Порода характеризуется розовой окраской, связанной с вероятной фосфатизацией и наличием пустот неправильной формы и включает небольшие обломочки желтовато-зеленых аргиллитов.

4. Гиалокластитовая брекчия (обр. НІЗ-97/І8). Встречена в виде полуокатанного фрагмента размером около 7 см, покрытого железо-марганцевой пленкой. Порода зеленовато-желтого цвета, полностью смектитизирована, имеет пятнистую текстуру, обусловленную наличием красно-бурых обломков пузыристых измененных палагонитизированных гиалобазальтов.

5. Базальт (обр. НІЗ-97/2І). Представлен мелким обломком бурого цвета. Порода порфировая, вкрапленники представлены крупными кристаллами плагиоклаза размерами до 0,5 см. Отмечены также мелкие (микрофенокристы) зерна оливина. Удлиненные кристаллы оливина и плагиоклаза расположены в стекловатой основной массе субпараллельно и придают породе трахитоидный облик.

Станция НІЗ-98

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}58,7'$ с.ш., $151^{\circ}16,6'$ в.д., конец - $18^{\circ}00,0'$ с.ш., $151^{\circ}13,4'$ в.д. Интервал драгирования 2750-2440 м.

Поднятый материал общим весом около 1,5 кг представлен мел-

кими обломками базальтов, базальтовых брекчий, гиадокластитов, осадочных пород, железо-марганцевых образований.

1. Базальты и их брекчии (обр. НІЗ-98/І-4). Встречены в виде мелких полуокатанных обломков размерами до 3 см. Породы темно-серые и серые, с миндалекаменной текстурой и порфировой структурой. Вкрапленники представлены измененными кристаллами клинопироксена и довольно свежими игольчатыми зернами роговой обманки. Остальная масса имеет тонкозернистую структуру, близкую к пилотакситовой (обр. НІЗ-98/І). Миндалины имеют округлую или эллипсоидальную форму, обычно выполнены кальцитом. Выделяется группа осветленных разностей (обр. НІЗ-98/3). Все обломки покрыты тонкой пленкой железо-марганцевых окислов. Брекчии базальтов сложены обломками базальтов зеленовато-серого цвета (обр. НІЗ-98/4).

2. Гиадокластит (обр. НІЗ-98/5). Слагает небольшой фрагмент размером около 2,5 см. Обломки стекла имеют остроугольную форму и песчаную размерность, смектитизированы, покрыты железо-марганцевой пленкой.

3. Осадочные породы (обр. НІЗ-98/6). Встречены в виде угловатых обломков размером до 4 см. Они сложены алевролитами и известняками, с поверхности покрыты железо-марганцевой коркой до 7 мм.

4. Железо-марганцевые образования (обр. НІЗ-98/7,8). Представлены мелкими конкрециями размером не более 1,5 см с монолитной текстурой без следов затравки в центре и небольшими фрагментами тонких корок.

Станция НІЗ-99

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), восточный склон. Координаты станции: начало - $18^{\circ}00,6'$ с.ш., $151^{\circ}11,2'$ в.д., конец - $18^{\circ}04,7'$ с.ш., $151^{\circ}05,4'$ в.д. Интервал драгирования 2220-1730 м.

Поднятый материал общим весом около 4 кг представлен преимущественно железо-марганцевыми корками и конкрециями, а также базальтами.

1. Железо-марганцевые корки (обр. НІЗ-99/1,2,5). Слагают крупную уплощенную глыбу с бугристой поверхностью размером около 15 см (обр. НІЗ-99/1) и группу более мелких фрагментов (обр. НІЗ-99/2), имеющих толщину около 5 см, с неровной бугристой поверхностью и содержащих включения мельчайших частиц осадочных пород, свидетельствующих о синхронном образовании корок и осадков (обр. НІЗ-99/2). Вблизи основания крупной глыбы, во внутренней её части содержится ядро, сложенное брекчией пузыристых базальтов (обр. НІЗ-99/1). В неразобранном материале обр. НІЗ-99/5 отмечено несколько обломков губок.

2. Железо-марганцевые конкреции (обр. НІЗ-99/3). Они имеют округлую форму, размеры до 4 см и однородную массивную текстуру. В некоторых конкрециях содержатся ядра, сложенные измененными пузыристыми базальтами.

3. Базальты (обр. НІЗ-99/4). Слагают несколько мелких щебнистых обломков размером до 2 см. Породы имеют серую окраску и миндалекаменную текстуру. Некоторые из обломков трещиноватые и содержат в трещинах гиалокластитовый материал, часть обломков покрыта железо-марганцевой корочкой. Под микроскопом обнаруживается афировая структура с сильно измененной основной массой (шл. НІЗ-99/4).

Станция НІЗ-100

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный), восточный склон. Координаты станции: начало - $17^{\circ}58,4'$ с.ш., $151^{\circ}20,9'$ в.д.; конец - $17^{\circ}59,7'$ с.ш., $151^{\circ}19,9'$ в.д. Интервал драгирования 3600-3000 м.

Драгированный материал общим весом около 80 кг представлен крупными глыбами, обломками и щебнем базальтов, гиалокластитов, аргиллитов и железо-марганцевых образований.

1. Базальты (обр. НІЗ-100/1,4-24,26). Подняты в виде многочисленных обломков размерами до 14 см, покрытых пленка-

ками и корками железо-марганцевых образований. Часть образцов на поверхности имеет оторочку из гиадокластитового материала, что позволяет считать их обломками из гиадокластитовых брекчий базальтов (обр. НІЗ-І00/І5). Группа образцов характеризуется наличием корочки, притертой к поверхности и сложенной мелко-обломочным брекчированным материалом (обр. НІЗ-І00/24). По-видимому, эти образцы представляют собой обломки из конгло-брекчий базальтов. Базальты, слагающие все указанные разности, различаются по окраске, связанной, видимо, со степенью изменения породы. Это преимущественно серые, темно-серые или буровато-серые, преимущественно массивные, порфировые образования с основной массой микролитовой или гиалопилитовой структуры. Ряд образцов имеет бурую (обр. НІЗ-І00/І5-2І), реже красно-бурую (обр. НІЗ-І00/І0) окраску. Отмечены пузыристые разности (обр. НІЗ-І00/4-7), для которых также характерны оливиновый состав вкрапленников и стекловатая структура основной массы, реже микролитовая (обр. НІЗ-І00/22) или трахитовая (обр. НІЗ-І00/І7). Оливин среди вкрапленников встречается также и в других разностях, где он отмечен вместе с плагиоклазом (обр. НІЗ-І00/І, І3, І5, 20), реже к ним добавляется клинопироксен (обр. НІЗ-І00/І8). Встречены и плагиофировые разности (обр. НІЗ-І00/ІІ, 23, 26). Вкрапленники обычно редкие, преобладает среди них обычно плагиоклаз в виде крупных таблитчатых кристаллов размером до 0,8 см (обр. НІЗ-І00/І9), довольно часто они образуют гломеровые срастания (обр. НІЗ-І00/І0, І9), нередки образцы с серийно-порфировой структурой (обр. НІЗ-І00/І7). Среди сильно пористых разностей отмечен образец с метельчатой структурой основной массы и с максимальным содержанием пор в центральной части, в то время как периферийные его участки сложены зональным гиадобазальтом с небольшим количеством пор (обр. НІЗ-І00/ІІ). Основная масса базальтов имеет гиалопилитовую или микролитовую

структуру, где очень часто наблюдается субпараллельное расположение удлиненных кристаллов, придающее породе трахитоидный облик (обр. НІЗ-І00/І3, І6-20). Для некоторых разностей (обр. НІЗ-І00/9) характерна форма микролитов плагиоклаза в виде укороченных пластиночек, что, по И.Б.Буриковой, сильно отличает базальты от океанических, где в основной массе развит преимущественно игольчатый тип микролитов.

2. Конглобрекции базальтов (обр. НІЗ-І00/І4, 27, 28, 29).

Встречены в виде небольших фрагментов размером до 17 см, сложенных базальтами, аналогичными вышеописанным и сцементированными мелкообломочным (алевритовым) туфогенным материалом. Фрагменты брекции покрыты железо-марганцевой корочкой.

3. Брекчия гиалокластитовая (обр. НІЗ-І00/2, 3). Представлена полуокатанными фрагментами размером до 12 см с характерной пятнистой буровато-зеленой окраской, покрытыми железо-марганцевой пленкой. Кластический материал представлен паллонитизированными обломками пузыристого стекла размерами до 4 см, сцементированными мелкообломочным, интенсивно смектитизированным материалом. На верхней поверхности образцов толщина слоя железо-марганцевого вещества заметно увеличивается.

4. Аргиллиты (обр. НІЗ-І00/30). Представлены обломками размерами до 4 см, иногда брекчированными, интенсивно фосфатизированными и частично покрытыми железо-марганцевой коркой.

5. Железо-марганцевые конкреции (обр. НІЗ-І00/32). Размеры конкреций не превышают двух см, структура однородная, массивная, следов затравки (ядра) не наблюдается. Общий вес конкреций около 2 кг.

Станция НІЗ-І0І

Магеллановы горы, гайот № 2 (северо-западный) восточный склон. Координаты станции: начало - $18^{\circ}00,0'$ с.ш., $151^{\circ}16,6'$ в.д.; конец - $18^{\circ}01,6'$ с.ш., $151^{\circ}15,7'$ в.д.

Интервал драгирования 2800-2600 м.

Поднятый материал общим весом около 15 кг представлен железо-марганцевыми образованиями, брекчии гиалобазальтов, туфопесчаниками и щебнем базальтов.

1. Железо-марганцевые конкреции (обр. Н13-101/1,2). Они имеют размеры от 2 до 4 см и правильную, округлую или эллипсоидальную форму (обр. Н13-101/2). Кроме того, поднята крупная эллипсоидальная конкреция размером 40 x 27 x 12 см с мелкобугристой поверхностью (обр. Н13-101/1). В центральной части этой конкреции обнаруживается сложное железо-марганцевое образование (фрагмент корки?), разбитое тонкими трещинами, выполненными фосфатизированным материалом. Этот фрагмент корки, по-видимому, был погружен в более молодые осадочные породы, линзовидные прослой которых находятся в контакте с коркой и сложены мелкообломочным гиалокластитом с фосфатизированным цементом. Внешняя железо-марганцевая оболочка имеет толщину около 2 см. Мелкие конкреции имеют гладкую поверхность и содержат в ядрах гиалобазальты или фрагменты гиалокластита, окруженные железо-марганцевой оболочкой толщиной около 1 см.

2. Брекчия гиалобазальтов (обр. Н13-101/3). Встречена в виде фрагментов неправильной формы с размерами 2-5 см, редко до 25 см. Кластический материал представлен остроугольными обломками желто-бурых и красно-бурых палагонитизированных гиалобазальтов, сцементированными светло-желтым смектитизированным гиалокластитовым материалом.

3. Туфопесчаник (обр. Н13-101/4). Поднят в виде угловатого обломка размером около 4 см со слоистой текстурой. Порода имеет желтовато-зеленоватую окраску, псаммитовую структуру и содержит примесь рудного минерала в виде рассеянной точечной вкрапленности.

4. Гиалобазальты (обр. НІЗ-ІОІ/5,6,7,8). Поднятые обломки обычно имеют на поверхности примазки гиалокластитового цемента и являются, вероятно, дезинтегрированным материалом описанных выше брекчий. Породы пузыристые, порфировые, вкрапленники об-
оливином,
разованы полностью замещенным гидроокислами железа (шл.НІЗ-ІОІ/7). Основная масса сложена стеклом, интенсивно палагонитизирован-
ным и включающим многочисленные мелкие поры (обр.НІЗ-ІОІ/6). Некоторые пузыристые разности имеют миндалекаменную текстуру и могут быть отнесены к мандельштейнам (обр. НІЗ-ІОІ/5,8).

І.5.5.3. Основные черты строения гайотов Магеллановых гор по данным проведенного драгирования.

В течение третьего, заключительного этапа ІЗ-го рейса НИС "Академик Александр Несмеянов" было проведено достаточно детальное изучение методом драгирования двух крупных гайотов в западной части Магеллановых гор.

В пределах первого из изученных гайотов, расположенного восточнее, выполнено 7 результативных станций драгирования, две из которых характеризуют восточный склон, а пять - западный.

По данным драгирования, верхний интервал восточного склона, по-видимому, сложен крепкими массивными породами, скорее всего, известняками. Об этом свидетельствуют сильные зацепы при драгировании на станции НІЗ-80, приведшие к отрыву драги. Средние и нижние участки склона в интервале 4000-5350 м характеризуются выходами пород базальтового состава - афировых и оливин-плагиоклаз-порфировых базальтов, их туфов и брекчий. Поверхностные участки склона перекрываются корками и горизонтами железомарганцевых конкреций, содержащих в ядрах обломки измененных базальтов аналогичного состава и фосфориты. Не исключено также и наличие карбонатных отложений в нижних участках склона, однако лишь по присутствию двух полукатанных образцов измененных, интенсивно фосфатизированных известняков в дражной пробе

станции Н13-76 уверенно судить об этом нельзя.

Западный склон изучен более детально, где каменный материал получен на 5 станциях. Также как и на восточном склоне, нижние горизонты слона сложены оливинowymi базальтами и их туфами, в средних участках отмечены гиалокластиты, а начиная с глубины 2700 м и выше получают развитие в той или иной мере фосфатизированные карбонатные отложения, фосфориты и железо-марганцевые отложения. Последние отмечены в виде конкреций и корок разной толщины, подложки которых часто представлены фосфатизированными разностями осадочных, туфогенных или карбонатных пород,

Таким образом, полученные данные показывают принципиальное сходство геологического строения обоих изученных склонов гайота, который в прошлом представлял собой крупное вулканическое сооружение, испытавшее затем опускание с попутной абразией и выравниванием вершинной части. Погружающиеся склоны и вершинная поверхность вулканического массива при этом была перекрыта карбонатными (рифогенными) образованиями.

Второй из изученных гайотов расположен северо-западнее первого и представляет собой значительно более крупную структуру. Драгирование на восточном склоне проведено на пяти станциях, а западный склон охарактеризован четырьмя станциями. В результате были подняты базальты, гиалокластиты, туфы базальтов, известняки, железо-марганцевые конкреции, корки и осадочные образования (алевролиты). Визуальный просмотр набора встреченных пород показывает на сходство строения обоих гайотов, что подтверждается детальным микроскопическим изучением образцов и анализом их распределения в пределах склонов.

Базальты встречены на восточном склоне в пределах всего разреза либо в виде обломков, либо в ядрах железо-марганцевых

конкреций. Это порфировые разности, по ассоциациям минералов вкрапленников и основной массы сходные с аналогичными породами с первого гайота, отличаясь лишь соотношениями оливина, клинопироксена и плагиоклаза в составе фенокристов и степенью раскристаллизации основной массы. Повсюду в пределах склона базальты ассоциируют с железо-марганцевыми образованиями, содержащими в ядрах базальтовый, сильно измененный материал, в котором преобладают гиалокластитовые разности. Кроме этих пород, в нижней части склона встречены амфиболиты и конглобрекции базальтов с глинистым и алевролитовым цементом, включающим примесь мелкообломочного вулканогенного, в основном, гиалокластитового материала. Эти алевролиты и глины, по-видимому, перекрывают базальтовую толщу и включают в себя обломки базальтов, образуя при этом вышеописанные конглобрекции. В средней части склона обнаружены фосфатизированные известняки, содержащие небольшие обломочки желтовато-зеленых аргиллитов и являющиеся, по-видимому, наиболее молодыми отложениями в пределах склона.

На западном склоне базальты подняты на всех станциях и развиты, вероятно, в пределах всего интервала глубин. Это пироксен-плагиоклаз- или оливин-плагиоклаз-офировые породы, в верхней и средней части с ними ассоциируют гиалокластиты, а в нижней — туфы. В пределах всего склона отмечаются железо-марганцевые образования, а карбонатные отложения (известняки) — лишь в верхней части, начиная с глубин 2700 м.

В целом, все эти данные соответствуют материалам, полученным по восточному склону и по восточному гайоту, из чего следует заключить принципиальное сходство их строения и близкий состав слагающих их пород. Весьма важным является факт фосфатоносности известняков и осадочных пород в преде-

ЛИТЕРАТУРА

1. Безруков П.Л. 43-й рейс НИС "Витязь" в центральной части Тихого океана. - Океанология, 1969, т. IX, вып. I, с. 193-199.
2. Васильев Б.И., Евланов Ю.Б., Симаненко В.П. К геологическому строению Магеллановых гор Тихого океана. - Тихоокеанская геология, 1985, № 3, с. 97-102.
3. Казьмин В.Г., Матвеенков В.В., Разницын Ю.Н., Рудник Г.Б., Сколотнев С.Г. Новые данные о породах Магеллановых гор (запад Тихого океана). - Докл. АН СССР, 1987, т. 296, № 4, с. 942-946.
4. Коновалов Ю.И., Мартынов Ю.А., Гусев В.В., Шарапов В.Н. Новые данные по геологии гайота Ламонт (поднятие Маркус-Уэйк, Тихий океан). Докл АН СССР, т. 300, № 2, 1988, с. 172-175.
5. Кузнецов Е.А. Оптическое определение абсолютного возраста горных пород. - В кн.: Абсолютное датирование тектоно-магматических циклов и этапов оруденения. М., Наука, 1966.
6. Матвеенков В.В. Петрографические особенности эффузивных пород Срединно-Тихоокеанского поднятия. - Бюлл. МОИП. Отдел геол., 1972, № 6, с. 142.
7. Матвеенков В.В., Марова Н.А. Вопросы формирования магматических комплексов и связи с ними структур поднятия Маркус-Неккер. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1975, № 5, с. 126-129.
8. Менард Г.У. Геология дна Тихого океана. М., Мир, 1966.
9. Научный отчет о 8-м рейсе НИС "Академик Александр Виноградов" (Фонды ТОИ, 1986).
10. Рудник Г.Б., Матвеенков В.В. Особенности химизма и этапы развития вулканических пород поднятия Маркус-Неккер

- (Тихий океан). - Океанология, 1978, т. 18, вып. 3, 489-495.
- II. Соловьев С.А., Туезов И.К. Исследования НИС "Пегас" в западной части Тихого океана зимой 1975-1976 гг. - Океанология, т. ХУП, вып. I, 1977, с. 171-173.
12. Туезов И.К., Ильёв А.Я., Остапенко В.Ф. и др. Геологическое строение подводной возвышенности Маркус-Уэйк. - Советская геология, 1978, № 3, с. 85-93.
13. Удинцев Г.Б. Геоморфология и тектоника дна Тихого океана. - В кн.: Тихий океан. Т. 5. М., Наука, 1972. С. 394.
14. Heezen B.C., Matthews J.L. e.a. Western Pacific Guyots. Init. Repts Deep Sea Drill. Project., v. 20, 1973.
15. Moderly R., Schlanger S.O. e.a. In: Init. core descript. DSDP. San Diego: Univ. of California, 1983, vol. 89, p. 30-72.
16. Woollard G., Strange W. Gravity anomalies and the crust of the Earth in the Pacific Basin. The crust of the Pacific Basin. Amer. Geoph. Union, Geph. Mongr., 1962. N 6.
17. Магматические горные породы. Основные породы. - М.: Наука, 1985

2. ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД

2.1. Цель и основные задачи работ

Целью работ является определение петрографического состава и строения в вертикальном разрезе геологических структур, а также выяснение их природы путем сопоставления с эталонными составами и разрезами островодужных и океанских комплексов магматических и метаморфических пород. Эта цель достигается при решении следующих конкретных задач:

- 1) изучение минерального состава и структурно-текстурных особенностей всех разностей магматических, метаморфических и литифицированных осадочных пород, поднятых при драгировании, особенно в образцах коренного происхождения;
- 2) выявление концентраций рудных и нерудных полезных минералов в магматических, метаморфических и осадочных породах с оценкой практического значения сделанных находок;
- 3) подготовка представительных выборок проб по разностям пород для полного химического анализа на основные компоненты и микроэлементы;
- 4) выделение парагнейсов минералов метаморфических и гидротермальные измененных пород с предварительным определением фаций метаморфизма-метасоматоза;
- 5) предварительное выделение ассоциаций (комплексов) вулканических, интрузивных и метаморфических пород с определением их возможных генетических соотношений.

2.2. Состав отряда и распределение обязанностей

В отряд входили 5 сотрудников: начальник отряда д.г.-м.н., проф. И.Н.Говоров, вед.н.с. д.г.-м.н. Ю.И.Дмитриев, ст.н.с., к.г.-м.н. В.П.Симаненко, ст.н.с., к.г.-м.н. И.В.Панченко, ст. инженер И.И.Иваньков.

И.Н.Говоров, Ю.И.Дмитриев и В.П.Симаненко проводили изучение магматических пород, а И.В.Панченко — осадочных пород (макроскопическое описание с распиливанием штуфов и подготовкой материала для шлифов и проб; описание петрографических шлифов и подготовка проб и препаратов для анализов); И.И.Иваньков занимался изготовлением петрографических шлифов. В составлении отчета участвовали И.Н.Говоров, Ю.И.Дмитриев, В.П.Симаненко и И.В.Панченко.

2.3. Оборудование

Для предварительной обработки каменного материала используются: стационарный камнерезный станок, переносные лабораторные камнерезные пилы, шлифовальный и полировальный станки, механический истиратель проб. Просмотр шлифов проводится на поляризационных микроскопах "Амплеваль" и "Палам".

2.4. Методика исследований

Методика исследований обычная для стационарных экспедиционных работ: тщательный визуальный просмотр драгированного материала с выделением типов и разновидностей пород; изготовление и просмотр петрографических шлифов; обработка штуфов на камнерезном станке и пилах для получения по-возможности свежего материала и проб из него на силикатные, количественные спектральные, рентгено-радиометрические, нейтронно-активационные и другие виды анализов. Особенность методики работ заключается в том, что на судне проводится точная рентгено-структурная диагностика первичных и вторичных минералов на дифрактометре ДРОН-1 (геохимический отряд) и рентгено-флуоресцентное определение в пробах пород 8 элементов (титан, марганец, никель, кобальт, хром, ванадий, медь, цинк) на установке Спарк-1 (геохимический отряд).

2.5.

2.5. Основные результаты исследований

2.5.1. Хребет Михельсона (полигон № I)

2.5.1.1. Магматические породы гайотов Поллукс и Кастор

На гайотах Поллукс и Кастор было установлено присутствие следующих пород: пикробазальты, базальты оливиновые, базальты пироксен-оливинофировые, базальты плагиофировые, базальты афировые, анкарами-ты, трахибазальты.

1. Пикробазальты

(Образцы Н13-12/1, 12/3, 12/8, 12/12, 12/14, 12/15, 12/17, 12/18, 12/16, 13/5, 13/9, 17/5)

Пикробазальты развиты преимущественно в нижней части гайота Кастор в интервале глубин 4400-3640 м (северный склон, станция Н13-17), где они составляют 50-60% относительно крупных обломков поднятых драгой. В существенно меньшем количестве (~ 20%) они встречены на северном склоне гайота Кастор в интервале глубин 3500-3260 м (станция Н13-13).

Пикробазальты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала. Около 50% образцов содержат криптокристаллический, обычно замещенный вторичными минералами, мезостазис. Вторичные минералы представлены (в порядке распространенности): смектитом (включая иллингсит и хлорофеит), кальцитом, хлоритом, серпентином, гидроокислами железа.

Структура пикробазальтов нередко порфировая с пойкилофитовой, интерсертальной, офитовой и долеритовой структурой основной массы породы. Текстура пикробазальтов массивная, иногда с элементами трахитоидности.

П л а г и о к л а з содержится в пикробазальтах в количестве от 20 до 50-55%, обычное содержание этого минерала составляет 35-40%. Плагиоклаз изредка встречается в виде единичных, корродированных широкотреугольных вкрапленников размером 0,5х1,0. В своей основной массе плагиоклаз представлен выделениями от микролитовой размерности

до лейст размером 0,08х0,5 мм. Преобладающий размер индивидов плагиоклаза 0,05х0,3 мм. Лейсты плагиоклаза образуют пойкилитовые вросстки в зерна клинопироксена и образуют каркас, в интерстициях которого содержатся зерна клинопироксена, рудного минерала и криптокристаллический мезостазис. Иногда наблюдается субпараллельная ориентировка лейст плагиоклаза.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве от 10 до 40% при средних содержаниях 25-30%. Размер выделений клинопироксена колеблется от 0,1-0,2 мм до 1 мм. Средние размеры изометричных зерен клинопироксена ~ 0,35 мм, а вытянутых 0,3х0,8 мм. Крупные выделения клинопироксена содержат пойкилитовые вросстки плагиоклаза, мелкие содержатся в интерстициях. Пироксен бесцветный или имеет буроватую окраску (титан-авгит).

О л и в и н содержится в количестве от 15 до 60%, при среднем содержании 30-33%. В большинстве случаев оливин представлен и вкрапленниками и зернами в оливиновой массе породы. Вкрапленники, которые часто образуют гломеропорфировые сростки, имеют размер 1-3 мм и представлены идиоморфными выделениями. Зерна оливина в основной массе породы имеют размер обычно от 0,2 до 0,5 мм. Форма зерен идиоморфная или округлая. Зерна нередко собраны в группы. Оливин иногда свежий, но в большинстве случаев замещен минералами группы смектита, серпентином, гидроокислами железа.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 1-2% до 5-8%, среднее содержание 2-3%, в интерстициях между лейстами плагиоклаза совместно с криптокристаллическим мезостазисом, форма выделений рудного минерала неправильная или брусковидная.

М е з о с т а з и с криптокристаллический темнобурый содержится в количестве до 15-20%, но обычно его содержание не превышает 9-11%. В большинстве случаев мезостазис замещен смектитом, кальцитом, хлоритом.

Пикробазальты мидалекаменные (обр. 12/21), характерным признаком которых является присутствие в количестве 10–15% каверн размером 3–4 мм, выполненных смектитом и цеолитом, встречаются в небольшом количестве, от массивных пикробазальтов отличаются также меньшим содержанием оливина (20–25%) и большим криптокристаллического мезостазиса (~ 30%). Эти породы по-видимому образуют прикровлевые, быстро застывшие части эффузивных тел и содержание в них оливина может рассматриваться как характерное для недифференцированных пикробазальтов.

2. Базальты оливиновые

(Образцы Н13–1/1, 1/10, 12/4, 12/9, 12/13, 14/1, 14/2, 14/3, 14/6, 18/1, 15/2, 15/3, 18, 4, 18/7, 20/3)

Базальты оливиновые являются наиболее распространенными породами на гайоте Кастор и их типичные представители не были установлены лишь на станции Н13–17.

Базальты оливиновые состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, криптокристаллического базиса, редких выделений амфибола и вторичных минералов: группы смектита (иддингсит, боулингит, хлорофеит), серпентина, талька, хлорита, цеолитов, кальцита, гидроокислов железа. Базальты обычно имеют порфировую структуру с пойкилофитовой, офитовой, долеритовой, призматически-долеритовой, микроаллотриоморфной и интерсертальной структурой основной массы породы. Текстура породы массивная, нередко трахитоидная.

П л а г и о к л а з содержится в породе в количестве от 15–20% до 50%, обычное содержание плагиоклаза около 40%. Вкрапленники плагиоклаза встречаются не всегда и в небольшом количестве. Размер их колеблется от 0,05х0,8 мм до 0,7х1,2 мм, размер выделений плагиоклаза в основной массе породы варьирует от едва заметных микролитов до лейст размером 0,07х0,5 мм. Преобладающий размер лейст плагиоклаза 0,05х0,50 мм. Лейсты плагиоклаза образуют вроски в круп-

ные выделения клинопироксена, изредка образуют с ним микрогломеропорфировые сростки или образуют каркас, в интерстициях, которого содержатся другие компоненты породы. По вкрапленникам плагиоклаза иногда развивается хлорит. Нередко наблюдается субпараллельная ориентировка лейст плагиоклаза.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве от 25–30% до 40–45%, средние содержания составляют 35–40%. Размер выделений клинопироксена достигает 0,5х1,3 мм, но основная масса зерен этого минерала имеет размер порядка 0,12х0,25 мм. Клинопироксен содержит вросстки лейст плагиоклаза или содержится в виде отдельных зерен и их агрегатов в интерстициях между лейстами плагиоклаза. В шлифе клинопироксен свежий, бесцветный или буроватый.

О л и в и н содержится в количестве от 2–5% до 12–15% при средних содержаниях около 7–9%. Вкрапленники оливина имеют правильную шестигранную или брусковидную форму, достигая размера 0,8х1,5 мм. Средний размер вкрапленников 0,7х1,0 мм. Содержание вкрапленников 2–3%. В составе основной массы породы оливин представлен зернами от 0,08х0,12 мм до 0,5х0,9 мм, средний размер 0,2х0,35 мм. Оливин полностью замещен вторичными минералами: смектит, боулингит, иддингсит, хлорофеит, серпентин, тальк, кальцит, гидроокислы железа.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 2–3% до 8–10%, при наиболее обычных содержаниях около 4–6%. Форма выделений неправильная и скелетная. Размер от 0,03 до 0,12 мм. Средний размер зерен рудного минерала 0,06 мм. Находится в интерстициях вместе с криптокристаллическим мезостазиом.

А м ф и б о л с прямым угасанием и плеохроизмом в бурых цветах встречается в виде единичных зерен.

Б а з и с криптокристаллический бурый содержится в количестве от 3–5% до 35–40%, среднее содержание 14–16%. Базис замещен смектитом, хлоритом, гидроокислами железа, кальцитом.

В базальтах изредка встречаются округлые минералы размером до 0,5 мм, выполненные цеолитом, смектитом, кальцитом.

Базальты оливиновые миндалекаменные составляют ~ 25% от общего количества изученных образцов оливиновых базальтов (обр.НІЗ-І2/2, І2/6, І2/ІІ, І4/2, 20/2). От массивных базальтов миндалекаменные разности отличаются: а) меньшим содержанием плагиоклаза (35-40%) и меньшими размерами его выделений (0,02х0,20 мм), б) меньшим содержанием клинопироксена (30-35%) и большей вытянутостью его зерен (0,05х0,25 мм), в) большим средним содержанием оливина (ІІ-І3%) и размером его выделений (0,3х0,5 мм), г) меньшим размером выделений рудного минерала (0,04 мм) при примерно том же содержании, д) существенно более высоким содержанием криптокристаллического базиса (~ 42%) и миндалекаменной текстурой. Количество миндалин составляет от 10-15% до 40-50% (среднее содержание ~ 25%) при размерах от 0,2-0,3 мм до 1,0 мм (средний размер ~ 3 мм).

Для миндалекаменных оливиновых базальтов характерна интерсертальная и гиалопилитовая структуры, отмечены также микропойкилофитовая, офитовая и аллотриоморфная структуры.

Большее количество оливина и больший размер зерен этого минерала в миндалекаменных оливиновых базальтах по сравнению с базальтами массивными можно объяснить неравновесностью оливина с расплавом на месте его кристаллизации. В быстро застывших миндалекаменных базальтах краевых зон эффузивных тел произошла консервация ранних выделений оливина в то время как в позднее закристаллизовавшихся внутренних частях потоков и покровов произошло частичное растворение неравновесного оливина.

Базальт пироксен-оливинофировый (обр. НІЗ-І4/7) состоит из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала и мезостазиса. Вторичные минералы представлены смектитом и иддингситом.

Базальты имеют порфировую структуру с долеритовой и интерсертальной структурой основной массы породы.

П л а г и о к л а з содержится в количестве 15-20% в виде лейст размером 0,01x0,2 мм.

К л и н о п и р о к с е н в количестве около 40% и представлен вкрапленниками (1-2%) размером 0,2x0,4 мм, образующими гломеропорфировые сростки и существенно более мелкие (0,03 мм) изометричные выделения в составе основной массы породы.

О л и в и н содержится в количестве 5-10%, вкрапленники этого минерала имеют размер 0,1x0,5 мм. По оливину развиты смектит и иддингсит.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве 3-5% в интерстициях вместе с криптокристаллическим базисом в виде изометричных выделений размером ~ 0,03 мм.

М е з о с т а з и с криптокристаллический составляет около 25% объема породы, замещается смектитом.

Особенностью породы является наличие вкрапленников клинопироксена при отсутствии фенокристаллов плагиоклаза. Более ранняя кристаллизация клинопироксена скорее всего обусловлена обогащением исходного расплава водой. По остальным характеристикам пироксен-оливинофиновые базальты близки базальтам оливиновым.

Базальт плагиофировый (обр. Н13-20/3-а) состоит из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Вторичные минералы: смектит, хлорит, гидроокислы железа.

Структура породы пойкилофитовая и интерсертальная. Текстура трахитоидная.

П л а г и о к л а з содержится в количестве 50-55%, причем характерной чертой является присутствие вкрапленников плагиоклаза размером 0,15x1,25 мм. Выделения плагиоклаза в основной массе породы имеют размеры 0,02x0,2 мм.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве 25-30% и представлен зернами размером 0,4x0,5 мм с лиловой окраской (титан-авгит).

О л и в и н содержится в количестве 2-5% в виде зерен размером 0,12x0,2 мм. Полностью замещен смектитом и гидроокислами железа.

Р у д н ы й м и н е р а л характеризуется содержаниями 8-10% и размерами зерен 0,02x0,03 мм.

М е з о с т а з и с содержится в количестве 15-20%, замещается хлоритом.

Относительно высокое содержание плагиоклаза и трахитоидная структура породы, титанистость клинопироксена и обогащенность рудным минералом является признаком повышенной щелочности плагиофировых базальтов.

Базальты плагиофировые миндалекаменные (обр. Н13-18/9) отличаются от массивных пород прежде всего миндалекаменной текстурой и высоким содержанием стекловатого криптокристаллического базиса (60-70%). Миндалины присутствуют в количестве около 20%. Форма округлая и неправильная. Размер 0,02x0,03 мм. Обычно выполнены смектитом.

П л а г и о к л а з содержится в количестве 30-35%. Специфической чертой породы является присутствие крупных (1,5x1,6 мм) таблитчатых вкрапленников плагиоклаза, корродированных и содержащих включения стекловатого базиса с округлой миндалиной размером до 0,04 мм, выполненной смектитом. Лейсты плагиоклаза в криптокристаллическом базисе породы имеют размер 0,03x0,35 мм. Видимых кристаллических выделений оливина и клинопироксена не установлено. В буром мезостазисе содержатся мельчайшие выделения рудного минерала и микролиты плагиоклаза.

По своему характеру плагиофировые базальты по-видимому занимают промежуточное положение между базальтами оливиновыми и базальтами афировыми, обладая большими чертами сходства с последними.

3. Базальты афировые

(образцы Н13-1/6, 17/3, 18/2, 18/3, 18/5)

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Вторичные минералы: смектит, хлорит, гидроокислы железа. Структура базальтов интерсертальная, призматически зернистая, пойкилофитовая. Текстура массивная с элементами трахитоидности.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 30-40% до 55-60%, в основном 45-50%. Вкрапленники плагиоклаза размером до 0,1x0,35 мм встречаются в виде единичных зерен и основная масса этого минерала представлен в виде лейст размером от 0,02x0,2 мм до 0,6x0,45 мм при средних размерах 0,03x0,5 мм. По центральным частям вкрапленников плагиоклаза иногда развит хлорит.

К л и н о п и р о к с е н присутствует в породе в количестве от 25-30% до 40%. Среднее содержание 33-36%. Размер выделений клинопироксена от 0,01 до 0,20x0,45 мм. Средний размер зерен клинопироксена 0,15x0,25 мм. Относительно крупные выделения клинопироксена содержат врослки лейст плагиоклаза. В шлифе клинопироксен бесцветный или буроватый.

О л и в и н содержится в количестве от 1-2% до 3-5%, обычное содержание 2-3%. Размер зерен оливина от 0,05x0,08 мм до 0,8x1,25. Средний размер 0,3x0,5 мм. Оливин замещен смектитом и гидроокислами железа.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 2-3% до 5%, среднее содержание ~ 4%. Присутствует в мезостазисе в виде выделений размером 0,03x0,05 мм.

Б а з и с криптокристаллический присутствует в базальтах в количестве от 5-10 до 30-35%. Среднее содержание 17-22%. Обычно замещен смектитом, реже - хлоритом.

Базальты афировые миндалекаменные и базальтовые мандельштейны (образцы Н13-1/12, 12/5, 12/10, 13/7, 17/6, 18/15, 18/16, 20/1, 20/5) встречаются чаще своих массивных аналогов и так же как последние состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, криптокристаллического мезостазиса и вторичных минералов: смектита, гидроокислов железа, хлорита, цеолита, кальцита. Структуры: гиалопилитовая, интерсертальная, микролитовая, вариолитовая (дендритовая), витрофировая. Текстура - миндалекаменная.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 5-10% до 50-55%, среднее содержание 45%. Встречаются редкие вкрапления плагиоклаза размером 0,25x0,55 мм, иногда в гломеропорфировом сростании с оливином, однако, в целом плагиоклаз представлен лейстами размером от 0,03x0,3 мм до 0,08x0,4 мм (средний размер 0,04x0,14 мм). Лейсты нередко изогнуты и имеют футлярообразный габитус. По плагиоклазу иногда развивается хлорит.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве от 10-12% до 35%. Среднее содержание ~ 25%. Размер зерен от 0,02 до 0,1x0,5 мм, средний размер 0,07x0,2 мм. Пироксен в шлифе бесцветный и буроватый.

О л и в и н содержится в количестве от 1-2% до 5%, среднее содержание 2-3%. Размер зерен оливина от 0,05x0,1 мм до 0,5x0,9 мм, средний размер - 0,20x0,35 мм. Оливин замещен смектитом и гидроокислами железа.

М е з о с т а з и с, в котором присутствует тонкая вкрапленность рудного минерала, содержится в количестве от 10% до 50-55%. Среднее содержание 25-30%. Мезостазис бурый и черный, криптокристаллический, по нему развиты смектит и гидроокислы железа.

М и н д а л и н ы, присутствие которых является характерной чертой описываемых пород, содержатся в количестве от 5 до 25-30%, при среднем содержании 18-20%. Размер миндалин до 5-6 мм, средний

размер 1-2 мм. Миндалины выполнены смектитом, цеолитом, хлоритом, гидроокислами железа.

Основные отличия миндалекаменных афировых базальтов и мандельштейнов от однотипных массивных пород заключаются: а) в присутствии значительного количества миндалин и криптокристаллического мезостазиса, б) меньших размерах кристаллических выделений и в) меньших содержаниях минералов поздних фаз кристаллизации (клинопироксен, рудный минерал).

4. Анкарамит (обр. Н13-15/4) состоит из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Вторичный минерал - смектит.

П л а г и о к л а з содержится в количестве 10-15% в виде лейст размером 0,1x0,25 мм.

К л и н о п и р о к с е н составляет 40-50% породы: а) вкрапленники размером 0,2x0,4 мм, нередко образующие гломеропорфировые сростки из 3-6 индивидов, б) изометричные (0,12x0,15 мм) зерна в основной массе породы. Клинопироксен имеет светлолиловую окраску (титан-авгит), особенно интенсивную в краевой зоне выделений.

О л и в и н содержится в количестве 15-20% в виде вкрапленников размером 0,5x0,8 мм и зерен в основной массе породы размером 0,12x0,20 мм. По оливину развит смектит.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве 5-8% в виде зерен размером ~ 0,07 мм.

М е з о с т а з и с составляет ~ 15% объема породы, замещается смектитом.

Анкарамит миндалекаменный (образец Н13-12/7) состоит из клинопироксена, оливина, рудного минерала, амфибола и мезостазиса. Структура породы - интерсертальная. Текстура - миндалекаменная.

К л и н о п и р о к с е н составляет основную массу породы - ~ 60%, представлен призматическими кристаллами размером 0,03x0,3 мм и имеет отчетливую лилово-бурую окраску (титан-авгит).

О л и в и н содержится в количестве $\sim 5\%$, размер выделений $0,6 \times 1,0$ мм.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в мезостазисе в количестве $2-5\%$ в виде зерен размером $\sim 0,05$ мм.

А м ф и б о л содержится в количестве $1-2\%$ в виде тонкопризматических кристаллов с прямым участием и плеохроизмом в бурых тонах. М е з о с т а з и с $\sim 10-15\%$, темнобурый.

М и н д а л и н ы составляют $\sim 15\%$ объема породы, форма округлая, размер до $0,6$ мм. Выполнены они кальцитом и хлоритом.

От относительно хорошо раскристаллизованных анкарамитов описанная порода отличается: а) отсутствием вкрапленников клинопироксена и оливина, б) отсутствием видимых выделений плагиоклаза и в) присутствием амфибола.

5. Трахибазальты (образцы Н13-13/1, 13/3, 13/4, 13/8) породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Вторичные минералы: смектит, хлорит, гидроокислы железа, кальцит. Структура пилотакситовая и микрофитовая. Текстура трахитоидная с элементами флюидалности.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 40% до $60-65\%$. Среднее содержание $52-56\%$. Встречаются вкрапленники размером от $0,1 \times 0,7$ до $0,7 \times 1,25$ мм. Средний размер вкрапленников $0,4 \times 0,85$ мм. Лейсты плагиоклаза в основной массе породы имеют размер $\sim 0,3 \times 0,4$ мм.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве от 10 до $20-25\%$ в виде зерен со средним размером $0,15 \times 0,20$ мм. Бесцветный, но иногда бурой окраски.

О л и в и н содержится в количестве от $2-3\%$ до $12-15\%$. Среднее содержание $5-8\%$. Размер выделений от $0,05$ мм до $0,3 \times 0,8$ мм. По оливину развиты хлорофенит и гидроокислы железа.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве $10-12\%$ в виде выделений размером $0,5 \times 0,1$ мм.

Мезостазис присутствует в породе в количестве 20-30%, в среднем 25%, и в той или иной степени замещен смектитом.

Трахибазальты миндалекаменные (образец Н13-13/6) содержат большое количество криптокристаллического базиса (40-50%), в котором содержатся микролиты плагиоклаза (30-40%) размером 0,025х0,25мм. В базисе присутствуют также выделения рудного минерала (10-12%) в зернах размером до 0,25 мм. Структура пород гиалопилитовая. Текстура миндалекаменная. Миндалины составляют ~ 30% объема породы. Размер их обычно 1-3 мм, выполнены они цеолитом.

Некоторые особенности химического состава пород

Определение титана и показательных фермафильных элементов в пробах, выполненное на приборе СПАРК-1, позволяет несколько уточнить и дополнить приведенное петрографическое описание драгированных магматических пород. Как видно из таблицы, где даны средние содержания химических компонентов в главных типах пород, пикробазальты характеризуются умеренным содержанием титана и очень высокими концентрациями никеля и хрома при повышенном содержании кобальта и относительно низком содержании ванадия. В выборку пикробазальтов, которая оказалась наиболее представительной, помимо образцов, отнесенных к этому типу на основании петрографического определения, вошли также два образца оливиновых базальтов (Н13-12/4, 9), имеющих характерные для пикробазальтов концентрации фермафильных микроэлементов.

В то же время из выборки оливиновых базальтов со свойственными им повышенными содержаниями титана, никеля, хрома, ванадия выделились два образца (Н13-18/1, 20/2), имеющие сравнительно очень высокое содержание титана, которые мы отнесли к щелочным оливиновым базальтам. Близкими содержаниями фермафильных элементов при более низком содержании титана характеризуются анкармиты. Поскольку эти породы состоят в основном из клинопироксена, полученное сред-

Таблица 2.1

Среднее содержание (окислы в мас. %, элементы в г/т)
некоторых химических компонентов в базальтах полигона № 1

Типы пород (количество анализов)	TiO ₂	MnO	Ni	Co	Cr	V	Cu	Zn
Пикробазальты (7)	1,18	0,194	887	80	1119	112	111	110
Оливиновые базальты (6)	1,68	0,159	335	47	676	202	179	163
Щелочные оливиновые базальты (2)	3,24	0,152	208	32	385	192	230	202
Анкармиты (2)	2,30	0,163	232	44	406	177	102	108
Афировые базальты (3)	1,30	0,155	362	49	731	166	181	220
Афировые базальты миндалекаменные (1)	1,83	0,298	165	41	261	111	122	126
Гиалокластиты (1)	1,43	0,037	238	43	395	184	222	187
Плагийфировые базальты миндалекаменные (1)	2,84	0,126	151	26	312	340	131	141
Трахибазальты (3)	2,62	0,136	138	27	264	304	167	148

Примечание: Анализы выполнены на приборе СПАРК-1 В.В.Перепелицей.

нее значение концентрации титана подтверждает сделанное на основании кристаллооптических свойств минерала его определение как титан-авгита.

Интересные данные получены для большинства образцов афировых базальтов: по содержанию титана эти породы идентичны пикробазальтам, а по концентрациям фемафильных микроэлементов занимают промежуточное положение между пикробазальтами и оливиновыми базальтами. Исходя из этого можно предполагать, что афировые базальты представляют собой слабо раскристаллизованную первичную магму пикробазальтового состава, при фракционировании которой образовались существенно оливиновые кумулаты (пикробазальты) и серия пород понижающейся основности и повышающейся щелочности — оливиновые базальты, анкарамиты, щелочные оливиновые базальты. Конечными продуктами фракционной кристаллизации являются, вероятно, плагиофировые базальты и трахибазальты.

В целом ассоциация базальтов, слагающая основание гайота Кастор и, по-видимому, гайота Поллукс, судя по широкому распространению пикробазальтов, повышенным концентрациям титана, хрома и никеля в базальтах, даже с пониженной основностью, таких как плагиофировые, очень близка к ассоциации базальтов Императорского хребта, разбуренной скважинами глубоководного бурения (Init. reports. DSDP, 1980). Этой же ассоциации, как показано ранее (Васильев, Говоров и др., 1987), аналогичны базальты плато Огасавара, восточным продолжением которого, очевидно, является хребет Михельсона. Основное отличие базальтовых ассоциаций плато Огасавара и хребта Михельсона заключается в том, что при драгировании гайотов Огасавара не были обнаружены породы высокой основности — пикробазальты и анкарамиты, которые, как известно, очень характерны для гайотов Императорского хребта. Возможно, что указанное различие плато Огасавара и хребта Михельсона закономерно, т.е. с удалением от зон глубоководных желобов на восток возрастала глубина заложения

ния материнских очагов и общая основность магматических расплавов.

2.5.1.2. Фосфориты гайотов Поллукс и Кастор

Фосфатные отложения хребта Михельсона изучались путем драгирования склонов гайотов Поллукс и Кастор, являющихся равномасштабными звеньями в системе древней погруженной структуры Отасаваара. В общих чертах гайоты Поллукс и Кастор обладают однотипной морфологией рельефа и имеют одинаковые поперечные профили, характеризующиеся выложенными склонами и выровненной вершинной поверхностью.

Оба изученных гайота объединяет генетическое сходство пород подводных возвышенностей, расположенных на едином цоколе с депрессией между ними, заполненной алевро-пелитовыми пелагическими илами.

Примечательной особенностью строения верхней части осадочного покрова обоих гайотов является своеобразие стратифицированных образований, принадлежащих разным гипсометрическим уровням. Алевро-пелитовые пелагические илы депрессий на более высоких гипсометрических уровнях сменяются пелагическими фораминиферовыми микритовыми известняками и глинистыми известняками, которые в свою очередь сменяются органогенными и органогенно-детритовыми известняками, принадлежащими рифогенной фации.

Фосфориты пространственно и генетически связаны с комплексом рифогенных известняков. Они драгированы с глубин от 1,5 до 5 км; при этом станции, где фосфориты преобладали или являлись практически единственным типом пород, имеют глубины 1400-2900 м (ст. Н13-3, 7, 8). На больших глубинах (3600-4400 м, ст. Н13-10, 11) фосфориты представлены в шлейфах склоновых брекчий, либо являются переотложенными обломками среди миоцен-четвертичных глинистых образований покровного чехла.

Наиболее представительный материал получен из верхней части гайота Поллукс на интервалах глубин 1400-1600 м (ст. Н13-7) и

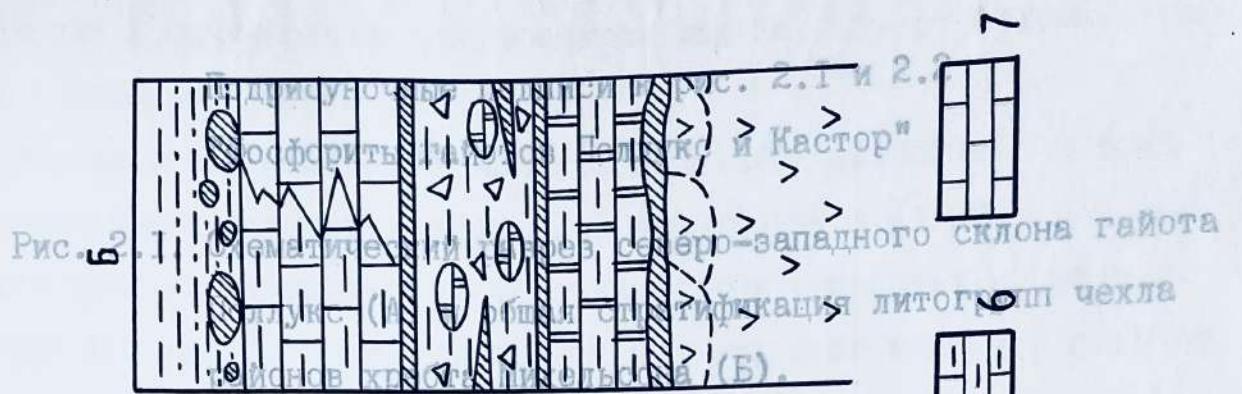
2700-2900 м (ст. НІЗ-8), где фосфоритизированные известняки находятся, по-видимому, в коренном залегании.

Изучение вещественного состава и структурно-текстурных особенностей пород позволяет реконструировать опорный разрез фосфатного комплекса (рис. 2.І), мощность которого оценивается примерно в 100 м. Среди собственно фосфоритов различаются плитчатые, брекчиевидные, конгломератовидные и древеснисто-песчанистые разновидности.

І. Плитчатые фосфориты распространены в виде уплощенных блоков, глыб, щебня крупной и средней размерности неправильной формы. Они сложены преимущественно средне-мелкозернистыми, неяснополосчатыми плотными фосфоритами с мелкозернистой песчаной, алевроитовой или пелитовой структурой. Плотные тонкозернистые фосфориты часто встречаются в ядрах крупных железо-марганцевых конкреций. Обломки и глыбы фосфоритов часто покрыты или переслоиваются с железо-марганцевыми корками толщиной от нескольких миллиметров до 10-12 см. Примечательной особенностью плитчатых фосфоритов является наличие дендритовых выделений окислов марганца, образующих концентрические полосы по всему контуру обломков. Сами же обломки покрыты железо-марганцевыми корками. Толщина Fe-Mn оболочек невыдержана и изменяется от 2-5 мм до 3-5 см. Нередко обломки имеют ясно выраженную плитчатую отдельность, позволяющую рассматривать их как фрагменты слоистой толщи.

Цвет плитчатых фосфоритов варьирует от светло-желтого и бледно-розового до коричневого и коричневато-фиолетовых оттенков в зависимости от содержания примеси (окислов и гидроокислов железа и марганца), вторичных минералов.

Изучение шлифов под микроскопом показало, что фосфорит, встречающийся в виде сплошной массы, преимущественно аморфный; в ряде случаев в них видны участки микрокристаллизации с образованием мелких кристаллитов франколита. Развитие кристаллитов франколита



1 - базальты, 2 - гиалокластиты, 3 - железо-марганцевые конкреции и корки, 4 - плитчатые фосфориты, 5 - конгломератовидные и брекчиевые фосфориты, 6 - глинистые фосфориты. 7 - известняки, 8 - слаболитифицированные известковые глины и суглинки. На врезке показано положение литогрупп на северо-западном склоне гайота Поллукс.

Рис. 2.2. Седиментационная брекчия фосфоритов (северо-западный склон гайота Поллукс, станция Н13-8, ось Н13-3/2).



Подрисовочные подписи к рис. 2.1 и 2.2

"Фосфориты гайотов Поллукс и Кастор"

Рис. 2.1. Схематический разрез северо-западного склона гайота Поллукс (А) и общая стратификация литогрупп чехла районов хребта Михельсона (Б).

1 - базальты, 2 - гиалокластиты, 3 - железомарганцевые конкреции и корки, 4 - плитчатые фосфориты, 5 - конгломератовидные и брекчиевые фосфориты, 6 - глинистые фосфориты.

7 - известняки, 8 - слаболитифицированные известковые глины и суглинки. На врезке показано положение литогрупп на северо-западном склоне гайота Поллукс.

Рис. 2.2. Седиментационная брекчия фосфоритов (северо-западный склон гайота Поллукс, станция Н13-8, обр. Н13-8/2).

1 - обломки измененных базальтов, 2 - плитчатые фосфориты, 3 - песчано-глинистые фосфориты цементирующей массы, 4 - пелитоморфный карбонатно-фосфатный цемент, 5 - железомарганцевые обособления и корки, 6 - точки отбора проб на рентгено-спектральный анализ.

происходит преимущественно по трещинам или по контуру обломков раковин и отдельных зерен фосфорита.

Исследование различных участков плитчатых фосфоритов с помощью рентгено-структурного анализа на дифрактометре ДРОН-I показало, что основным компонент во всех изученных разностях - кристаллический франколит. Кроме франколита присутствуют кальцит, смектит, псиломелан и аутигенный.

2. Брекчиевидные и конгломератовидные фосфориты представлены желваково-щебенчатыми и щебенчато-древянисто-песчанистыми разностями. Глыбы и обломки конгломератовидных и брекчиевидных фосфоритов встречаются на разных гипсометрических уровнях, однако вещественный состав обломков и текстурные особенности пород указывают на их более высокое стратиграфическое положение в разрезе относительно плитчатых фосфоритов.

Обломки и желваковые стяжения не сортированы, Размерность варьирует в широких пределах от 3-5 мм до 5-7 см; по составу они представлены обломками ранних генераций плитчатых фосфоритов, фосфоритовыми ядрами и детритом раковин фораминифер, кокколитов, двусторчатых и брюхоногих моллюсков, кораллов, рудистов, зернами кальцита, полевых шпатов, реже - кварца.

Цемент фосфатный или известково-фосфатный с включением отдельных зерен кальцита, фрагментов раковин фораминифер и выделениями железо-марганцевых окислов.

В целом обломки и цемент близки по составу, но различаются размерностью и количеством включений других минералов. Наличие в брекчиевидных фосфоритах фосфатных обломков и галек, фосфатного цемента и наружной фосфатной рубашки (обр. Н13-8, Н13-8/2) свидетельствует по крайней мере о трех стадиях форфоритизации, ранняя из которых соответствует времени образования плитчатых фосфоритов, описанных выше.

По диффрактограммам основных разновидностей пород из конгломератовидного фосфорита (рис. 2.2) установлено, что основной компонент всех литотипов фосфоритов — кристаллический франколит. В обломках ранней генерации массивных фосфоритов [] наряду с франколитом присутствует незначительная примесь кальцита и смектита. С плитчатыми фосфоритами ассоциируются обломки сильно измененных базальтов, в которых наряду с франколитом присутствуют в виде примеси: филлипсит, хлорит, смектит и плагиоклаз. Цементирующая масса представлена франколитом с незначительной примесью барита. В составе наружной фосфатной рубашки, сложенной франколитом и кальцитом, присутствует незначительная примесь вернадита и филлипсита. Снаружи и по трещинам фосфориты покрыты 3-5-миллиметровой коркой вернадита. По присутствию планктонных форм *Globigerina acostaensis* Blow, *Globigerina nepenthus* Todd на **контакте** фосфатной рубашки с железо-марганцевой коркой представляется возможным оценить возраст заключительной фазы фосфатообразования, которая, по заключению С.П. Плетнева, приходится на ранний плиоцен-поздний миоцен.

В фосфоритах гайота Кастор обнаружены раковины планктонных фораминифер по форме близких к роду *Acarina*, *Globigerina*, характерных для палеогена.

3. Дресвянисто-песчанистые фосфориты пользуются весьма широким распространением (ст. НІЗ-3, 7, 8, 20). В разрезе фосфоритовой толщи они тесно ассоциируются с брекчиевидными разностями, занимая более высокое стратиграфическое положение. Переход от брекчиевидных и конгломератовидных разностей к дресвянисто-песчанистым осуществляется постепенно по мере уменьшения размерности зерен вверх по разрезу. Для дресвянисто-песчанистых фосфоритов характерна псаммитовая и микрогранулярная структуры; для некоторых тонкозернистых разностей — пелитовая. Зерна фосфата сцементированы глинисто-известково-фосфатной массой.

Цвет фосфоритов варьирует от светложелтого до бледно-розового кремовых оттенков. В них часто отмечаются дендритовые выделения марганцевых окислов.

Мелкозернистые фосфориты состоят из разнообразных зерен преимущественно песчано-алевритовой размерности и пелитоморфной цементирующей основной массы. Фосфатные зерна по форме округлые, овальные и неправильные. Фосфат слабоанизотропен и отличается от фосфоритового цемента более интенсивной буровато-желтой окраской. Цемент порошковый, глинисто-известково-фосфатный, иногда с примесью гидроокиси железа. Фосфат цемента - серовато-желтый, преимущественно аморфный.

Среди дресвянисто-песчаных фосфоритов в качестве особой разновидности выделяются тонкозернистые - глинистые фосфориты, отличающиеся однородным составом, пелитовой структурой, массивной текстурой и характерной окраской породы в зеленовато-желтых, фиолетовых тонах. Во всех типах фосфоритов, как и в ассоциирующими с ними известняками, встречаются каверны, пустоты и ходы "сверлильщиков", заполненные глинистым фосфатно-глинистым и карбонатно-глинистым материалом.

Особенности генезиса фосфоритов хребта Михельсона

В пределах известково-фосфатных покрышки гайотов Поллукс и Кастор реконструирована рифовая платформенной постройки, в котором коралловые известняки и раковины кораллов замещены фосфоритами и лишь вершинная поверхность слабо затронута процессом фосфоритизации. Здесь развиты преимущественно хорошо дифференцированные кавернозные известняки, в которых процесс фосфоритизации не протек. Рыхлые осадки на вершинной поверхности гайота имеют незначительную мощность, измеряемую первыми десятками сантиметров; в некоторых формах рельефа мощность увеличивается до 2-5 м. Среди рыхлых отложений часто присутствуют железо-марганцевые конкреции и корки,

Цвет фосфоритов варьирует от светложелтого до бледнорозового кремовых оттенков. В них часто отмечаются дендритовые выделения марганцевых окислов.

Мелкозернистые фосфориты состоят из разнообразных зерен преимущественно песчано-алевритовой размерности и пелитоморфной цементирующей основной массы. Фосфатные зерна по форме округлые, овальные и неправильные. Фосфат зерен слабоанизотропен и отличается от фосфоритового цемента более интенсивной буроватожелтой окраской. Цемент породы — глинисто-известково-фосфатный, иногда с примесью гидроокислов железа. Фосфат цемента — серовато-желтый, преимущественно аморфный.

Среди дресвянисто-песчанистых фосфоритов в качестве особой разновидности выделяются тонкозернистые разновидности — глинистые фосфориты, отличающиеся однородным составом, пелитовой структурой, массивной текстурой и характерной окраской породы в зеленовато-желтых, фисташковых тонах. Во всех типах фосфоритов, как и в ассоциирующихся с ними известняках, изобилуют каверны, пустоты и ходы "сверлильщиков", заполненные рыхлым фосфатно-глинистым и карбонатно-глинистым материалом.

Особенности генезиса фосфоритов хребта Михельсона

В пределах известково-фосфатной покрышки гайотов Поллукс и Кастор реконструируется разрез рифогенной постройки, в котором коралловые известняки почти нацело замещены фосфоритами и лишь вершинная поверхность гайота слабо затронута процессом фосфоритизации. Здесь развиты преимущественно хорошо литифицированные кавернозные известняки, в которых процесс фосфоритизации не проявлен. Рыхлые осадки на вершинной поверхности гайота имеют незначительную мощность, измеряемую первыми десятками сантиметров; в отрицательных формах рельефа мощность увеличивается до 2-5 м. Среди рыхлых отложений часто присутствуют железо-марганцевые конкреции и корки,

внутренние ядра которых сложены рифогенными известняками или фосфоритами. Толщина железо-марганцевых оболочек варьирует в широких пределах от 1,5-2 мм до 10-12 см.

Таким образом, намечается последовательная смена пород в разрезе фосфоритизированных известняков от однородных плитчатых фосфоритов, залегающих непосредственно на гиадокластитах и базальтах вулканического цоколя, к желваково-щебенчатым брекчиевидным и конгломератовидным разностям и выше по разрезу к дресвянисто-песчанистым и песчано-глинистым разностям. Венчается разрез слаболитифицированными известковистыми глинами и суглинками, содержащими железо-марганцевые конкреции и корки. В целом, наблюдаемые изменения литофаций отражают устойчивую тенденцию постепенного погружения донных ландшафтов структур Огасавара-Михельсона на этапе нисходящего развития подводных гор (гайотов) с образованием фосфоритоносного комплекса в одной из крупнейших фосфоритоносных провинций Тихого океана.

Результаты драгировок проведенных на I полигоне 13 рейса НИС "Академик Александр Несмеянов" позволяют получить представление об общей эволюции пространственной структуры донных ландшафтов фосфоритоносной провинции Огасавара-Михельсон. Образование фосфоритов связывается с фосфатным метасоматозом рифогенных известняков на этапе нисходящего развития подводных гор в ходе глобальной перестройки гидродинамического режима океана на рубеже мела-палеогена, приведшей к возникновению приостровных и шельфовых апвеллингов, смене аноксии кислородным режимом океанических вод и фосфатонакоплению на обширных участках подводных возвышенностей. Процесс фосфатного метасоматоза протекал длительно, многостадийно в относительно спокойной тектонической обстановке при отсутствии привноса терригенного и пирокластического материала. На фоне фосфатного метасоматоза карбонатного субстрата осуществлялось диагенетическое (биохимическое) образование фосфатных зерен, стяжений и желваков,

механическая (волновая и в результате донных течений) переработка и переотложение осадков и твердого грунта. В ходе такой переработки фосфоритовый пласт обогащался фосфоритом, уплотнялся и претерпевал цементацию фосфатных зерен, желваков и обломков фосфатным цементом. Бентогенно-кластические осадки вершинной поверхности подводных гор оказались сильно перемытыми придонными течениями и вследствие этого обеднены органическим веществом.

Палеонтологические и литологические данные свидетельствуют о начале фосфатонакопления на подводных возвышенностях хребта Михельсон в конце мела-начале палеогена и завершении этого процесса в позднем миоцене-раннем плиоцене.

2.5.1.3. Железомарганцевые образования гайотов Поллукс и Кастор

В пределах хребта Михельсона железо-марганцевые образования пользуются довольно широким площадным распространением. В основном они встречаются в виде двух морфологических разновидностей: железомарганцевых конкреций, развитых преимущественно на вершинных поверхностях гайотов Поллукс и Кастор и железомарганцевых корок, образующих протяженные горизонты и линзы внутри разреза фосфоритизированных известняков чехла. В образованиях склоновых фаций гайотов представлены разности обоих морфологических типов.

Для строения корок характерно наличие определенной зональности. Их верхняя часть, как правило, гладкая или бугорчатая и сравнительно рыхлая. Ниже находится более плотный слой с полураковистым изломом, а под ним – импрегнированная гидроокислами марганца и железа материнская порода, которая может быть представлена базальтом, гиа-локластитом, известняком или фосфоритом (в зависимости от местоположения в разрезе). Толщина корок варьирует в очень широких пределах от нескольких миллиметров до 10-12 см.

Обломки железомарганцевых конкреций обладают ясно выраженной

концентрической зональностью, которая в поперечном сечении имеет взаимно параллельное расположение внутренних зон по контуру ядра.

Внешняя поверхность - более рыхлая, бугорчатая или глобулярная с диаметром отдельных глобул 2-5 мм. Внутренний слой - более плотный с раковистым изломом обладает скорлуповидной или тонковетвистой структурой рудного вещества. Обломки пород, слагающие внутренние ядра конкреций, пропитаны железомарганцевыми окислами.

Характерными разновидностями микроскопических структур рудного вещества являются глобулярная (обр. НІЗ-7/16, НІЗ-7/20, НІЗ-8/3), волокнистая (обр. НІЗ-7/5) скорлуповатая (обр. НІЗ-7/14), ячеистая (обр. НІЗ-7/9, обр. НІЗ-7/6). Глобулы, достигающие долей миллиметра в поперечнике, нередко состоят из агрегатов более мелких глобул размерностью 0,05-0,10 мм. Некоторые глобулы имеют сложное внутреннее строение и состоят из ядра, представленного спутанноволокнистым агрегатом рудного вещества, и оболочки, сложенной параллельно ориентированными волокнами выделений сходного состава. Скорлуповатая структура обусловлена нарастанием на глобулах или на материале другого состава тонких корочек гидроокислов металлов, местами раскристаллизованных. Ячеистая структура обусловлена сравнительно более лучшей сохранностью раковин фораминифер и остатков кокколитов.

По дифрактограммам некоторых разностей железомарганцевых корочек установлено, что наиболее обычными нерудными компонентами корок наряду с базальтовым и гиалокластитовым материалом являются цеолиты, фторapatит, смектит. Цеолиты встречаются в виде тонкозернистых агрегатов, сцементированных псиломеланом.

2.5.2. Ново-Гебридский желоб (полигон 2).

2.5.2.1. Ново-Гебридский желоб. Северная часть, островодужный (восточный) склон. Станции НІЗ-28, 35, 40, 56.

Островодужный (восточный) склон северной части Ново-Гебридского

желоба опробован при драгировании в следующих интервалах глубин: 8800-8400 (ст. НІЗ-28, 35), 8500-8250 м (ст. НІЗ-40) и 7800-7380 м (ст. НІЗ-56). Описание магматических пород расположено в порядке от базальтов к андезитам, а в пределах каждой из этих групп от пород более распространенных к породам, встречающимся относительно реже. Базальты и долериты, которые представляется возможным рассматривать как фациальные разновидности одного вида пород описаны совместно.

Подняты следующие эффузивные и интрузивные породы:

- базальты афировые и долериты,
- базальты и долериты пироксен-плагиофировые,
- базальты и долериты плагиофировые,
- базальты пироксен-плагиоклаз-оливинофировые,
- андезиты пироксеновые,
- андезиты роговообманково-пироксеновые и биотит-пироксеновые.

Базальты афировые (обр. НІЗ-28/9, 28/II, 28/I5, 28/22, 28/30, 28/36, 28/43а, 28/43б, 28/43в, 28/43г) составляют ~ 22% от всего количества изученных образцов с островодужного склона желоба, где они развиты в интервале глубин 8800-8400 (ст. НІЗ-28).

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура базальтов интерсертальная, микропризматическозернистая, интергранулярная, микролитовая, вариолитовая. Текстура обычно массивная, иногда с элементами трахитоидности, реже - тонкопористая.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 30-35% до 40-50% в виде лейст размером ~ 0,05х0,5 мм. Выделения плагиоклаза в стекловатом мезостазисе имеют футлярообразную форму и расщепленные ("ласточкин хвост") торцовые части.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве 35-40% в виде призматических (0,1х0,5 мм) и изометричных зерен буроватого цвета. Призматические зерна клинопироксена в интерстициях иногда образуют пакеты с параллельной ориентировкой.

Рудный минерал содержится в количестве 5% в виде скелетных выделений в мезостазисе.

Мезостазис бурый, криптокристаллический и стекловатый в гиалобазальтах слагает породу целиком, обычно содержится в количестве до 10-15%. По мезостазису развивается смектит и кальцит.

Редкие поры, встречающиеся в базальтах имеют размер до 0,15 мм и минерализованы смектитом.

Долериты (обр. Н13-28/1, 28/3, 28/4, 28/6, 28/7, 28/12, 28/14, 28/16, 28/18, 28/23, 28/24) по своей геологической приуроченности и относительному содержанию среди других магматических пород островодужного склона желоба, аналогичны афировым базальтам. Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура долеритов призматическизернистая и призматическиофитовая; интерсертальная, графическая и гиалопилитовая. Текстура обычно массивная, иногда с элементами трахитоидности, реже - миндалекаменная. Наблюдается также петельчатая текстура, обусловленная наличием в породе замкнутых полос (петель) стекловатого базиса вокруг полнокристаллических участков.

Плагиоклаз содержится в количестве 35-40% в виде лейст размером $\sim 0,05 \times 0,5$ мм. Плагиоклаз образует пегматоидные сростки с клинопироксеном.

Клинопироксен содержится в количестве 40-45% в виде изометричных ($\sim 0,15$ мм) и вытянутых ($0,09 \times 0,4$ мм) зерен. Изометричные зерна имеют бесцветную окраску, вытянутые, призматические, зеленовато-бурые.

Рудный минерал содержится в количестве 5-8% в виде изометричных зерен размером $\sim 0,09$ мм и скелетных выделений.

Мезостазис содержится в породе в количестве от 5-10% до 25-30%. Редкие мелкие поры, которые встречаются в долеритах обычно ничем не заполнены. В породах наблюдалась жилка кальцита с рудной вкрапленностью.

Базальты пироксен-плаггиофировые (ст. НІЗ-28/20, 28/2І, 28/26, 28/27, 28/38, 28/39) подняты с нижней части островодужного склона (интервал 8800-8400 м, ст. НІЗ-28), они составляют $\sim 12\%$ всего количества изученных образцов магматических пород с этого склона.

Базальты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, мезостазиса. Структура пород микропорфировая и микрогломеропорфировая с гиалопилитовой структурой основной массы. Текстура в большинстве случаев тонкопористая, иногда с элементами трахитовидности.

П л а г и о к л а з содержится в виде вкрапленников и микролитов в мезостазисе. Размер вкрапленников $\sim 0,25 \times 0,55$ мм. Изолированно они встречаются в виде единичных зерен, но в гломеропорфировом срастании с клинопироксеном их содержание достигает 2-3%.

К л и н о п и р о к с е н содержится в виде единичных микровкрапленников размером $\sim 0,1$ мм и в гломеропорфировых сростках с плагиоклазом.

Б а з и с криптокристаллический и стекловатый в витробазальтах содержится в количестве до 90-95% объема породы.

М и н д а л и н ы и поры содержатся в породе в количестве до 5%, размер их не превышает обычно 0,25 мм. Поры ничем не заполнены или содержат смектит.

Долериты пироксен-плаггиофировые (обр. НІЗ-28/2, 28/І3, 28/І7) встречены там же, где и пироксен-плаггиофировые базальты, в два раза меньшем количестве. Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура порфировая и гломеропорфировая. Структура основной массы породы призматическизернистая с элементами графической и интерсертальная. Текстура долеритов - массивная, реже миндалекаменная.

П л а г и о к л а з содержится в количестве $\sim 50\%$, из которых 1-2% приходится на вкрапленники со средним размером $0,3 \times 0,6$ мм. Лей-

сты плагиоклаза в основной массе породы имеют размер $\sim 0,1 \times 0,5$ мм. Клинопироксен содержится в количестве 40%, в том числе 1-2% вкрапленники размером $\sim 0,3 \times 0,75$ мм. В основной массе породы клинопироксен представлен изометричными зернами размером $\sim 0,2$ мм, иногда образующими графическое срастание с плагиоклазом. В стекловатом мезостазисе кристаллиты клинопироксена образуют сноповидные агрегаты.

Рудный минерал содержится в количестве до 5% в виде вытянутых скелетных зерен размером $\sim 0,02 \times 0,1$ мм.

Мезостазис содержится обычно в количестве 10-15%. Вторичные изменения его выражены развитием пелагонита и смектита.

Миндалины иногда присутствуют в количестве 3-5%, размер их около 0,2 мм.

Базальты плагиофировые (обр. Н13-28/21, 28/29г, 35/3, 35/4, 35/5) развиты в основании разреза островодужного склона и составляют $\sim 10\%$ от общего количества поднятых отсюда образцов магматических пород.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, мезостазиса. Структура базальтов порфировая с микролитовой, микропризматическизернистой и интерсертальной структурой основной массы. Текстура большинства образцов тонкопористая и миндалекаменная, иногда с элементами трахитоидности.

Плагиоклаз содержится в количестве от 25-30% до 40-50% в виде вкрапленников (2-3%) размером до $1,0 \times 1,3$ мм, одиночных и в гломеропорфировых агрегатах, а также лейст основной массы породы размером $0,05 \times 0,5-1,0$ мм.

Клинопироксен содержится в количестве 30-40% в виде пакетов параллельно ориентированных призматических кристаллов и сноповидных агрегатов изогнутых кристаллитов в мезостазисе.

Мезостазис криптокристаллический и стекловатый содержится в количестве от 10–15% до 90% и более в витробазальтах. В мезостазисе содержатся микровкрапленники плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала.

Миндалины имеют размер от 0,03 до 0,5 мм, причем размер их увеличивается с уменьшением степени раскристаллизованности породы. Они либо пусты, либо содержат смектит.

Долериты плагиофировые (обр. НІЗ-28/5, 28/10, 28/28) подняты в ассоциации с плагиофировыми базальтами с нижней части островодужного склона в количестве ~ 6% от числа всех образцов.

Порода состоит из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и плагиоклаза. Структура долеритов порфировая, структура основной массы интерсертальная и призматическизернистая. Текстура миндалекаменная и тонкопорфировая, реже – массивная.

Плагиоклаз содержится в виде вкрапленников и лейст в основной массе породы. Содержание вкрапленников от 1–2% до 5–10%. Вкрапленники имеют преимущественно таблитчатую форму, корродированы и образуют гломеропорфировые сростки. Размер вкрапленников от 0,1х0,3 мм до 0,5х1,1 мм. Размер лейст плагиоклаза в основной массе породы ~ 0,02х0,2 мм.

Клинопироксен содержится в основной массе породы в виде зерен размером 0,05 мм.

Мезостазис содержится в породе в количестве до 10%. По нему развивается смектит.

Миндалины имеют размер до 0,25 мм, окружены нередко стекловатой оторочкой и выполнены смектитом.

Базальт пироксен-плагиоклаз-оливинофировый (обр. НІЗ-56/2) был поднят в одном образце при драгировке островодужного склона в интервале глубин 7800–7380 м (ст. НІЗ-56).

Порода состоит из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудно-

го минерала и мезостазиса. Структура базальта порфировая, структура основной массы интергранулярная. Текстура массивная с элементами трахитоидности.

Плагноклаз содержится в виде вкрапленников (~ 5%) размером 0,2х0,6 мм, которые собраны в группы и частично замещены хлоритом, а также лейст в основной массе с субпараллельной ориентировкой.

Клинопироксен представлен вкрапленниками (2-3%) размером 0,5х0,6 мм и микрозернистыми в мезостазисе.

Оливин присутствует в виде вкрапленников (8-10%) размером 0,4х0,45 мм, замещенных смектитом и окислами железа.

Мезостазис весьма тонкозернистый состоит из микрозерен плагноклаза, клинопироксена и рудного минерала.

Андезиты пироксеновые (НІЗ-40/І, 40/2, 40/5, 40/6, 40/7, 40/9, 40/ІІ, 40/ІЗ) подняты с глубины 8500-8250 м и составляют ~ 15% от всего количества образцов вулканитов с островодужного склона желоба.

Породы состоят из плагноклаза, клинопироксена, рудного минерала, спорадически встречающегося ортопироксена, мезостазиса, акцессорного апатита и таких вторичных минералов как кальцит, хлорит, биотит. Структура пород порфировая, текстура - массивная.

Плагноклаз представлен вкрапленниками и микролитами в основной массе породы. Вкрапленники содержатся в количестве от 2-3% до 40% (среднее содержание 20-25%). В андезитах наблюдаются участки, где содержание вкрапленников плагноклаза достигает 80-85%. Вкрапленники иногда корродированы и оплавлены, имея округлые очертания. В ряде случаев вкрапленники имеют резкую зональность и, преимущественно в периферической части выделений содержат зонально распределенные стекловатые включения. Размеры вкрапленников от 0,2х0,5 мм до 1,1х1,6 мм, средний размер 0,6х1,1 мм. По плагноклазу развивается кальцит.

К л и н о п и р о к с е н содержится в виде вкрапленников и зерен в базисе породы. Вкрапленники содержатся в количестве от 8-10% до 15-20%, среднее содержание 10-15%. Размер вкрапленников до 1,6х3,2 мм, обычно 0,8х1,4 мм. Вкрапленники иногда оплавлены и имеют округлую форму, в них содержатся включения стекла, что особенно характерно для внешних зон фенокристов. Во вкрапленниках клинопироксена наблюдаются также вроски кристаллов плагиоклаза и рудного минерала.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 3-5% до 8%, среднее содержание 5%, в виде вкрапленников размером ~ 25мм, которые иногда образуют вроски в зерна клинопироксена, а также выделения в базисе андезитов размером 0,01х0,03 мм.

О р т о п и р о к с е н встречается относительно редко в виде единичных вкрапленников размером 0,05х1,0 мм с вросками выделений плагиоклаза и рудного минерала.

М е з о с т а з и с весьма тонкозернистый, состоит, главным образом, из полевого шпата, а также выделений клинопироксена, рудного минерала. В базисе содержатся короткопризматические и округлые вытянутые зерна смектита размером 0,07х0,15 мм. Вторичные минералы, развивающиеся по базису андезитов представлены кальцитом, хлоритом и биотитом, мелкие листочки которого иногда окружают зерна рудного минерала.

Андезиты роговообманково-пироксеновые и биотит-пироксеновые (обр. Н13-40/1, 40/10) встречены в небольшом количестве в нижней части островодужного склона желоба. Породы эти состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, роговой обманки или биотита. Структура пород порфировая, текстура массивная, иногда с элементами трахитоидности.

П л а г и о к л а з образует вкрапленники (5-10%) размером 0,4х0,6 мм и микролиты в тонкозернистом базисе породы.

Клинопироксен образует вкрапленники (15-20%) размером $\sim 0,6 \times 0,9$ мм, по которым развивается кальцит.

Рудный минерал присутствует в количестве $\sim 5\%$ в виде зерен размером 0,2 мм. в базисе породы и в форме включений в зерна клинопироксена.

2.5.2.2. Северо-Фиджийский бассейн. Подводная возвышенность.

Станция Н13-43 $12^{\circ}35,0$ - $12^{\circ}33,9$ ю.ш.

$167^{\circ}37,1$ - $167^{\circ}32,0$ в.д.

Глубина: 1800-1300 м

В материале поднятом с подводной возвышенности в порядке распространности представлены следующие породы:

- андезиты (андезибазальты) пироксеновые $\sim 45\%$,
- андезиты (андезибазальты) оливин-пироксеновые $\sim 30\%$,
- базальты пироксенофировые $\sim 15\%$,
- базальты оливиновые плагиоклаз-пироксенофировые $\sim 5\%$
- трахиандезиты (трахибазальты) $\sim 5\%$.

Видовой состав ассоциации указывает на ее островодужный характер.

Андезиты (андезибазальты) пироксеновые (обр. Н13-43/2, 5, II, I3, I5, I5а, б, д, ж, к) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, ортопироксена, рудного минерала, апатита, стекловатого и криптокристаллического базиса и вторичных минералов (сметит, хлорит). Все андезиты имеют порфировую структуру с микролитовой, аллотриоморфнозернистой и интерсертальной структурой базиса. Текстура пород, как правило, массивная и лишь изредка встречаются миндалекаменные разности.

Плагиоклаз содержится в породе в виде вкрапленников и существенно более мелких лейст и микролитов в составе базиса породы. Вкрапленники плагиоклаза достигают размера $0,6 \times 1,4$ мм, но обычно их размер $\sim 0,5 \times 1,1$ мм. Содержание вкрапленников от 10-15% до 40-50% при среднем содержании 30%. Вкрапленники зональны, иногда оплавлены и имеют округлые контуры. Характерной особенностью фено-

кристов плагиоклаза является наличие включений стекла, приуроченных в основном к периферическим зонам кристаллов. Вкрапленники с включениями стекла нередко образуют гломеропорфировые сростки, причем в наиболее крупных агрегатах плагиоклаз ассоциирует с клинопироксеном и рудным минералом. В составе основной массы породы плагиоклаз содержится в виде лейст со средним размером $0,05 \times 0,2$ мм, но в породе имеются выделения плагиоклаза размеров промежуточных между размерами вкрапленников и лейст базиса породы.

Клинопироксен присутствует в виде вкрапленников размером от $0,1 \times 0,25$ мм до $1,6 \times 1,9$ мм, обычный размер $0,6 \times 0,8$ мм, при содержаниях от 2-3% до 15-20%, среднее содержание 8-10%. Во вкрапленниках клинопироксена наблюдаются вроски лейст плагиоклаза и включения зерен рудного минерала. Наблюдаются и гломеропорфировые сростки вкрапленников клинопироксена и плагиоклаза. Вкрапленники клинопироксена иногда представляют собой простые двойники. Некоторые фенокристы имеют опацитовые каемки. Кумулат из субпараллельно ориентированных зерен клинопироксена (80%), в ассоциации с которым находятся плагиоклаз (15%) и рудный минерал ($\sim 15\%$). Мелкие зерна клинопироксена содержатся в основной массе породы.

Ортопироксен присутствует примерно в 30% изученных образцов пироксеновых андезитов в виде идиоморфных кристаллов размером от $0,07 \times 0,2$ мм до $0,4 \times 0,6$ мм. Содержание ортопироксена варьирует от долей % до $\sim 5\%$. Ортопироксен имеет прямое угасание, низкие интерференционные окраски и плеохроизм от зеленоватого до светлорозового.

Рудный минерал в количестве от 1 до 5%, обычно 3-4%, образует выделения размером от 0,1 до 0,25 мм, в среднем $0,15-0,17$ мм. Очень тонкая рудная вкрапленность содержится также в базисе породы.

Апатит довольно обычен и встречается в виде короткоприз-

матических и вытянутых зерен ($0,05 \times 0,45$) в базисе андезитов.

Б а з и с пироксеновых андезитов обычно криптокристаллический, реже стекловатый имеет бурую окраску и содержит микровыделения плагиоклаза, щелочного полевого шпата (?), клинопироксена, рудного минерала. По базису развиваются смектит и хлорит.

Миндалекаменные разности пироксеновых андезитов содержат до 10% каверн размером около 0,2 мм, как правило, ничем не заполненных.

Андезиты (андезибазальты) оливин-пироксеновые (обр. НІЗ-43/4, 6, І4, І5в,г,л, 20) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, биотита, базиса породы и вторичных минералов (смектита, хлорита, серпентина). Андезиты имеют порфировую структуру с микродитовой, интергранулярной и пилотакситовой структурой базиса. Текстура массивная нередко с выраженной трахитоидностью, обусловленной субпараллельной ориентировкой выделений плагиоклаза. Изредка отмечается миндалекаменная текстура и наличие в андезитах авток senoлитов размером $\sim 0,9 \times 1,65$ мм.

П л а г и о к л а з присутствует в виде вкрапленников размером до $1,8 \times 3,6$ мм, но обычно не более $0,9 \times 2,3$ мм, содержание которых варьирует от 12-15% до 40%, при средних значениях 25-30%. В форме мелких лейст и микролитов плагиоклаз присутствует и в составе базиса породы, где его содержание определить затруднительно. Вкрапленники плагиоклаза содержат обильные включения вулканического стекла, которые или распределены в кристаллах равномерно, или концентрируются во внешней или внутренней зонах фенокристов. По стеклу включений обычно развит хлорит. Плагиоклаз образует как мономинеральные гломеропорфировые агрегаты, так и сростки с клинопироксеном, оливином и рудным минералом.

К л и н о п и р о к с е н образует как вкрапленники, так и микровыделения в базисе породы. Размер вкрапленников от $0,1 \times 0,15$ до $1,0 \times 2,0$ мм, обычно $0,6 \times 1,0$ мм. Содержание вкрапленников от 2-3% до

15-20%, среднее содержание 8-10%. Во вкрапленниках присутствуют включения лейст плагиоклаза, рудного минерала и стекла. Встречаются округлые фенокристы клинопироксена и гломеропорфировые сростки его с плагиоклазом.

О л и в и н содержится в породе в количестве от единичных зерен до 1-2% преимущественно в виде вкрапленников размером от 0,15х0,25 мм до 1-1,25 мм (в среднем 0,4х0,8 мм) и реже в виде зерен в основной массе, где их размер достигает 0,17х0,4 мм. Вкрапленники иногда образуют гломеропорфировые агрегаты. Оливин замещен смектитом, серпентином, гидроокислами железа.

Базальты пироксенофировые (обр. НІЗ-43/8, 8а, 15е) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и криптокристаллического или стекловатого базиса. Структура пород порфировая, структура основной массы микролитовая. Текстура обычно миндалекаменная.

П л а г и о к л а з содержится в породе лишь в виде микролитов в основной массе базальта.

К л и н о п и р о к с е н образует вкрапленники размером до 0,4х0,5 мм (содержание 5-10%) и мелкие зерна в базисе породы. Отмечен мегакристалл клинопироксена размером 2,0х2,5 мм с включениями стекла и мозаичным угасанием.

По криптокристаллическому и стекловатому базису породы развит смектит.

М и н д а л и н ы содержатся в породе в количестве от 10-15% до 30-35%, обычные размеры каверн 0,20х0,25 мм, как правило, они ничем не заполнены.

Базальт оливиновый плагиоклаз-пироксенофировый (обр. НІЗ-43/12) состоит из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала. Структура пород порфировая с интергранулярной структурой основной массы. Текстура массивная с элементами трахитоидности.

П л а г и о к л а з содержится в виде вкрапленников размером

0,1x0,9 мм (содержание 1-2%), которые серией выделений промежуточного размера связаны с лейстами плагиоклаза в основной массе породы размером 0,02x0,25 мм.

Клинопироксен присутствует в форме вкрапленников размером до 1,4x2,75 мм (содержание ~ 10%), образующих простые двойники и содержащих включения зерен оливина, а также выделения размером ~ 0,01 мм в основной массе породы.

Оливин представлен вкрапленниками размером до 1,75x1,9 мм (содержание ~ 10%), в краевых частях которых встречаются вроски зерен клинопироксена, и зерен в основной массе породы размером 0,12x0,25 мм (содержание 8-10%). Оливин образует гломеропорфировые агрегаты.

Рудный минерал содержится в виде зерен размером ~ 0,07 мм и тончайшей вкрапленности в базисе породы.

В базальте встречен кумулат субпараллельно ориентированных, удлиненных кристаллов клинопироксена размером 1,75x2,0 мм. Максимальный размер зерна клинопироксена (0,12x0,25 мм) имеют в краевых частях кумулата. Кроме клинопироксена (~ 95%) в составе кумулата присутствует плагиоклаз (1-2%) и рудный минерал (2-3%).

Трахиандезит (?) (трахибазальт) (обр. Н13-43/15з) на 80% сложен вытянутыми, игловидными, субпараллельно ориентированными лейстами плагиоклаза. В количестве ~ 10% в породе содержится рудный минерал в виде зерен размером ~ 0,1 мм. Красно-бурый гётит (?), количество которого достигает 10-12%, вероятно, развился по рудному минералу.

2.5.2.3. Ново-Гебридский желоб. Северная часть. Морской (западный) склон. Станции Н13-29, 30, 34, 36, 37, 38, 53, 54.

Морской (западный) склон северной части Ново-Гебридского желоба был опробован в следующих интервалах глубин: 8600-8400 (ст. Н13-37), 8400-7720 м (ст. Н13-29), 7800-7300 м (ст. Н13-36, 54), 7400-

6080 м (ст. НІЗ-53). В поднятом материале установлено присутствие следующих магматических пород:

- базальты афировые и долериты,
- базальты пироксен-плагиофировые,
- базальты плагиофировые,
- базальты оливин-двупироксеновые,
- андезиты плагиофировые,
- андезиты роговообманково-пироксеновые,
- андезиты биотит-пироксеновые.

Базальты афировые (обр. НІЗ-36/2, 53/4а, 53/4б, 53/6, 53/7, 53/9, 53/10, 53/13) вместе с витробазальтами и базальтовым мандельштейном составляют ~ 15% магматических пород, поднятых со склона желоба. Приурочены они почти исключительно к самой верхней части склона (интервал глубин 4960-4700, м, ст. НІЗ-53).

Базальты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, весьма тонкозернистого, криптокристаллического и стекловатого базиса. Структура базальтов микролитовая, гиалопилитовая и интерсертальная. Текстура в 80% образцов миндалекаменная или пористая.

П л а г и о к л а з в своей основной массе содержится в виде игловидных микролитов в базисе породы. В единичных зернах встречаются вкрапленники размером 0,15х0,5 мм.

К л и н о п и р о к с е н в основном содержится в виде микрогломеропорфировых сростков с плагиоклазом.

Р у д н ы й м и н е р а л в виде мельчайших выделений содержится в стекловатом базисе породы.

Б а з и с в различной степени раскристаллизованный, содержит микровкрапленники плагиоклаза, клинопироксена и рудного минерала. Выделения минералов в криптокристаллическом базисе окружены стекловатыми каймами.

М и н д а л и н ы и мелкие поры присутствуют в подавляющем

большинстве описываемых пород, составляя до 30% их объема. Поры иногда распределены в породе неравномерно и на участках (1-3 мм) их сгущения базис породы имеет стекловатый характер. Форма миндалин округлая и неправильная. Нередко они окружены стекловатой каймой. Размер миндалин достигает 1,0х4,0 мм. Миндалины либо ничем не заполнены, либо содержат смектит (по стенкам) и кальцит (в центре).

Долериты (обр. Н13-34/1, 34/4, 34/5, 34/6, 34/10, 34/11, 34/19, 34/21, 53/2, 53/8, 53/14) встречаются среди изученных пород в количестве равном количеству афировых базальтов, т.е. ~ 15%. Основная их масса (~ 70%) подняты с глубины 6600-6420 м (ст. Н13-34) остальные ассоциируют с афировыми базальтами в интервале глубин 4960-4700 м (ст. Н13-53).

Долериты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура долеритов призматически офитовая с элементами графической, офитовая и интерсертальная. В 60% случаев долериты содержат миндалины.

П л а г и о к л а з содержится в количестве 45-50% в виде лейст размером от 0,07х0,6 мм до 0,9х1,8 мм, обычно 0,3х1,0 мм. Призматические кристаллы плагиоклаза образуют радиально-лучистые агрегаты с клинопироксеном в интерстициях.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве от 25-30% до 30-40%, в среднем ~ 30-35% в виде относительно изометричных (0,20х0,25 мм) и вытянутых (0,25х0,45 мм до 0,25х1,8 мм) кристаллов в составе призматическизернистых агрегатов с плагиоклазом, в графическом с ним срастании в интерстициях между выделениями плагиоклаза. Наблюдаются простые двойники клинопироксена.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 5% до 8-10% (большее количество рудного минерала содержится в долеритах верхней части разреза, ст. Н13-53) в виде зерен размером ~ 0,2 мм в интерстициях и вростков в краевые зоны выделений клинопироксена.

Мезостазис породы стекловатый и криптокристаллический, составляет от 10% до 30-40% породы. По мезостазису развиты смектит и хлорит.

Миндалины, размер которых достигает 1,2-1,5 мм ничем не заполнены или содержат смектит.

Базальты пироксен-плагиофировые и пироксен-плагиоклаз гломеропорфировые (обр. Н13-30/1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 34/2, 3, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 36/3, 4, 54/2, 55/1) являются самой распространенной породой на морском склоне желоба, составляя 35% всего количества изученных образцов.

Базальты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура описываемых пород порфировая и гломеропорфировая с микролитовой, интерсертальной и дендритовой структурой базиса. Текстура у 70% образцов определяется наличием миндалин, количество которых редко превышает 1-2%. Размеры миндалин обычно 0,5x0,7 мм и до 2 мм. Они нередко окружены стекловатой оторочкой и содержат смектит и кальцит.

Плагиоклаз содержится в виде вкрапленников и лейст в основной массе породы. Содержание вкрапленников 5-10%, размер от 0,1x0,75 мм до 0,9x2,4 мм. В крупных фенокристаллах наблюдаются стекловатые включения. Вкрапленники образуют гломеропорфировые сростки как мономинеральные, такие с клинопироксеном. Содержание таких сростков достигает 10-15%.

Размер лейст плагиоклаза в базисе породы обычно не превышает 0,08x0,75 мм, а содержание составляет около 30%.

Клинопироксен представлен вкрапленниками и зернами в основной массе породы. Вкрапленники содержатся в количестве ~ 3% в виде зерен размером 0,25-0,5 мм, иногда с простым двойникованием. Клинопироксен образует гломеропорфировые сростки с плагиоклазом. В базисе породы клинопироксен содержится в виде зерен раз-

мером $\sim 0,1$ мм, а в криптокристаллическом базисе в виде дендритообразных и сноповидных агрегатов кристаллитов.

Рудный минерал содержится в мезостазисе в виде зерен размером 0,02-0,05 мм.

Мезостазис криптокристаллический и стекловатый содержит микровыделения плагиоклаза, клинопироксена и рудного минерала. В витробазальтах содержание кристаллической фазы составляет около 5%. Окраска стекловатого базиса бурая, особенно интенсивная около кристаллических выделений. По стекловатому базису развивается смектит.

Базальты плагиофировые, включая витробазальты и миндалекаменные разности (обр. НІЗ-53/Іа, 53/Іб, 53/Ів, 53/3б, 54/І, 55/2) составляют около 10% изученных пород и пользуются распространением в широком интервале глубин (от 7840-7600, ст. НІЗ-54 до 4960-4700, ст. НІЗ-53), но преимущественным развитием пользуются в верхней части разреза.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура порфировая с интергранулярной, гиалопитовой, пилотакситовой и микролитовой структурой основной массы породы. Текстура в подавляющем большинстве случаев миндалекаменная или редкопористая.

Плагиоклаз представлен вкрапленниками и микролитами в стекловатом базисе породы. Вкрапленники со средним размером 0,3х0,7 мм содержится в количестве от 1-2% до 3-5%, среднее содержание 2-3%. Наряду с изолированными вкрапленниками плагиоклаза, встречаются их гломеропорфировые агрегаты. Микролиты плагиоклаза в стекловатом базисе породы проявляют ориентировку параллельно контуру лавовой подушки.

Клинопироксен в своей основной массе содержится в виде кристаллитов, образующих перистые, дендритовидные и снопообраз-

ные породы. Встречаются также единичные вкрапленники размером 0,2х0,4 мм.

М и н д а л и н ы округлые и неправильной формы содержатся в количестве до 10-15% и имеют размеры от 0,1 мм до 1,4 мм, обычный размер каверн 0,4 мм. В случае заполнения миндалины содержат смектит, хлорит, цеолит, кальцит.

Базальты оливин-двупироксеновые (обр. Н13-29/3, 29/5) встречаются в нижней части морского склона в интервале глубин 8400-7720 м (ст. Н13-29). Породы состоят из плагиоклаза, пироксенов, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Структура порфировая, структура основной массы интергранулярная. Текстура массивная с элементами трахитоидности.

П л а г и о к л а з содержится в количестве ~ 40% в виде микролейст, которые местами имеют субпараллельную ориентировку.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве ~ 50% в виде вкрапленников и зерен в основной массе породы. Вкрапленники клинопироксена содержатся в количестве от 1-2% до 15%, размер их достигает 0,9х2,0 мм. Размер зерен клинопироксена в основной массе породы ~ 0,02 мм.

О р т о п и р о к с е н встречается в базальтах в виде единичных зерен размером 0,2х0,4 мм. Минерал имеет низкие интерференционные окраски и прямое угасание.

О л и в и н содержится в количестве 2-3% в виде зерен размером 0,8х1,0 мм, замещенных серпентином, хлоритом, окислами железа.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в виде изометричных зерен в составе основной массы породы.

М е з о с т а з и с в той или иной степени замещен смектитом, хлоритом, окислами железа.

Андезиты (андезибазальты) плагиофировые (обр. Н13-29/1, 29/2, 29/6). Породы встречены в нижней части склона в интервале глубин

8400-7720 м (ст. НІЗ-29), они составляют ~ 3% от всего количества образцов магматических пород с морского склона желоба.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, мезостазиса. Структура порфировая, структура основной массы микролитовая. Текстура тонкопористая и миндалекаменная, иногда трахитовидная и брекчевидная (автобрекчированная).

Плагиоклаз содержится в количестве 50-60% в виде вкрапленников и микролитов в стекловатом базисе. Содержание вкрапленников от 2-3% до 20-25%, размер их от 0,25х0,65 мм до 1,5х2,5 мм. Наблюдаются призматические фенокристы размером 0,2х2,7 мм. Вкрапленники иногда корродированы и содержат включения стекла. Вторичные изменения вкрапленников выражены пелитизацией и хлоритизацией. Микролиты плагиоклаза в базисе породы имеют размер до 0,1-0,2 мм.

Клинопироксен содержится в количестве 10-20% в виде относительно изометричных зерен размером 0,05х0,15 мм. В виде единичных зерен встречаются вкрапленники размером 0,3х0,4 мм.

Рудный минерал присутствует в количестве ~ 5% в виде изометричных зерен размером 0,02 мм и скелетных игловидных выделений в мезостазисе.

Мезостазис бурый, стекловатый, содержится в количестве от 15-20% до 25-30%. По мезостазису развит хлорит.

Миндалины составляют до 5-10% обычной породы, размер их обычно ~ 0,4 мм. Миндалины содержат хлорит, цеолит, кальцит.

Андезиты роговообманково-пироксеновые (НІЗ-37/1, 37/2, 37/4, 37/5, 37/7, 37/8, 37/9, 37/11, 37/12, 37/14) составляют ~ 15% образцов с морского склона и развиты в основании его разреза, в интервале глубин 8600-8400 м (ст. НІЗ-37). Порода состоит из плагиоклаза, клинопироксена, роговой обманки, мезостазиса. Встречается акцессорный апатит. Структура андезитов порфировая, базис с пилотакситовой и интергранулярной структурой. Текстура пород в основном массивная

с элементами трахитоидности, реже миндалекаменная. Встречаются автобрекчированные разности роговообманково-пироксеновых андезитов.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 15-20% до 30-35%, среднее содержание 25-30% в виде вкрапленников с размером

0,3-0,5х1,0-1,3 мм. Вкрапленники нередко имеют округлые очертания, зональны и содержат зонально расположенные включения стекла. Двойникование вкрапленников преимущественно полисинтетическое. Микролиты плагиоклаза содержатся в мезостазисе.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве 5-10% в виде вкрапленников размером до 1,8х2,4 мм, которые иногда образуют гломеропорфировые сростки. В краевых зонах вкрапленников наблюдаются вростки рудного минерала. Микровыделения клинопироксена содержатся в мезостазисе. Окраска выделений клинопироксена слабо зеленоватая.

Р о г о в а я о б м а н к а содержится в породе в количестве от 2-3% до 5-7%, среднее содержание 3-5%, в форме вкрапленников призматического габитуса размером до 1,5х3,6 мм. Наблюдаются выделения роговой обманки с округлыми очертаниями и опацитовыми петлями. В крупных фенокристаллах роговой обманки наблюдаются вростки выделений плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала. Наблюдаются случаи обрастания роговой обманкой зерен клинопироксена. Роговая обманка зеленовато-бурая и отчетливо плеохроирует в тех же тонах, $C:N_g = 13^0$.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве от 3-5% до 5-8% в виде вкрапленников размером ~ 0,2 мм и зерен в основной массе породы размером меньше 0,01 мм.

М е з о с т а з и с тонкозернистый и криптокристаллический бурого цвета содержит микровыделения плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и короткопризматические кристаллы апатита. По мезостазису развивается хлорит.

В миндалекаменных разностях андезитов количество миндалин достигает 15-20%, форма их сферическая или сильно вытянутая согласно текстурам течения в породе. Размер миндалин до 1 мм, выполнены они

в центре кальцитом, а по краям смектитом. Кальцит также образует в породе жилки.

Андезиты биотит-пироксеновые (НІЗ-37/3, 37/6) встречаются у основания морского склона желоба в интервале глубин 8600-8400 м (ст. НІЗ-37) и составляют ~ 3% изученных образцов магматических пород.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, биотита, рудного минерала и мезостазиса. Структура андезитов порфировая, текстура массивная.

П л а г и о к л а з представлен вкрапленниками с зонально расположенными включениями стекла, а также микролитами в основной массе породы. Содержание вкрапленников 30-35%, размер ~ 0,3х0,6 мм.

К л и н о п и р о к с е н в количестве 15% представлен вкрапленниками идиоморфного габитуса размером до 1,5х2,4 мм с включениями рудного минерала, а также весьма мелкими зернами в мезостазисе породы.

Б и о т и т содержится в количестве 5-7% в виде выделений размером 0,25х0,5 мм, нередко с опацитовыми каймами. Биотит плеохроирует от светлобурого до темнубурого цвета.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве до 5% в виде неправильных и квадратных в сечении зерен.

2.5.2.4. Ново-Гебридский желоб. Южная часть. Морской (западный) склон. Станции НІЗ-59, 60, 65.

Образцы магматических пород получены со склона желоба в интервалах глубин: 6400-6250 м (ст. НІЗ-59), 5870-5820 м (ст. НІЗ-65) и 5480-5200 (ст. НІЗ-60).

Следующие породы (в порядке распространенности) установлены в составе поднятого при драгировании материала:

1. Мандельштейны базальтовые афировые и пироксен-плагиоклаз-редко-порфировые.
2. Долериты.

3. Базальты пироксен-плагиофировые.

4. Базальты оливин-плагиофировые.

Мандельштейны базальтовые афировые и пироксен плагиоклаз-редко-порфировые (обр. Н13-60/12, 60/15, 60/16, 60/18, 60/19б, 60/20, 60/21, 60/22а, 60/23) составляют ~ 30% всех изученных образцов и приурочены исключительно к самому верхнему (5480-5200 м) интервалу опробывания морского склона южной части Ново-Гебридского желоба.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина (редко), рудного минерала, криптокристаллического и стекловатого мезостазиса и вторичных минералов (сметита, хлорита, кальцита, гётита). Структура породы афировая и микропорфировая, текстура основной массы породы интерсертальная, гиалопилитовая и микролитовая. Текстура - миндалекаменная до шлаковидной.

П л а г и о к л а з содержится в количестве от 30-35% до 40-50% (в среднем 35-40%) в виде лейст размером ~ 0,06-0,4 мм в основной массе породы и микролитов в стекловатом мезостазисе. Примерно в 30% изученных образцов в количестве от отдельных зерен до 1-2% содержались вкрапленники плагиоклаза таблитчатой (0,6х0,75 мм) и призматической (0,2х1,0 мм) формы.

К л и н о п и р о к с е н присутствует в количестве от 5-10% до 25-30% (в среднем ~ 15%) в виде относительно изометричных зерен размером от 0,05 мм до 0,2 мм, которые содержатся в интерстициях между лейстами плагиоклаза и в стекловатом мезостазисе. В 30% мандельштейнов в количестве от единичных зерен до 1-2% встречаются вкрапленники клинопироксена размером от 0,2х0,4 мм до 0,4х0,8 мм, которые иногда образуют гломеропорфировые агрегаты. Клинопироксен бесцветный и буроватый.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве до 5%, преимущественно в виде скелетных зерен в мезостазисе.

О л и в и н встречен в одном шлифе в количестве 1-2% в виде

зерен размером $0,1 \times 0,2$ мм, образующих вrostки в краевую зону кристаллов плагиоклаза. По оливину развит хлорофеит.

Мезостазис стекловатый и в различной степени раскристаллизованный, содержится в мандельштейнах в количестве до 20-25%. В мезостазисе содержатся микровыделения плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала. По стеклу развиваются хлорит и кальцит.

Миnдалины составляют от 10-15% до 30-40% объема мандельштейнов при среднем содержании 20-30%. Размеры миnдалин от $0,1$ мм до 2 мм, обычный размер $\sim 0,5-0,7$ мм. Мелкие миnдалины обычно имеют форму близкую к сферической, крупные нередко имеют неправильные очертания. Вокруг миnдалин часто присутствует стекловатая оторочка. В породе наблюдаются участки резко обогащенные мелкими ($\sim 0,1$ мм) порами. Участки эти сложены стекловатым базисом. Миnдалины у стенок выполнены смектитом и хлоритом, а в центральных частях встречается кальцит. В мандельштейнах встречаются и микрожилки яркoзеленого смектита с обособлениями кальцита в центральной части.

Долериты (обр. Н13-59/3, 59/6, 59/7, 59/11, 59/15, 60/17) составляют около 20% изученных образцов. Поступили они в основном с глубины 6400-6250 м (ст. Н13-59), но имелись и в материале с интервала 5480-5200 м (ст. Н13-60).

Долериты состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала и мезостазиса. Структура офитовая, призматически-офитовая и интерсертальная. Текстура, как правило, массивная, иногда миnдалекаменная.

Плагиоклаз содержится в количестве от 30-35% до 50-55% (среднее содержание 40-50% в виде лейст с преобладающим размером $0,1 \times 0,6$ мм, но встречаются и весьма вытянутые призматические индивиды размером $0,12 \times 2,6$ мм.

Клинопироксен присутствует в породе в количестве 25-30% в виде зерен $\sim 0,3 \times 0,1$ мм с легкой буроватой окраской. Иног-

да имеющей лиловый оттенок, наиболее интенсивный в краевых зонах выделений клинопироксена. В виде единичных зерен встречаются вкрапленники клинопироксена размером 0,3х0,6 мм.

Рудный минерал содержится в количестве 5-10% в виде очень мелких ($\sim 0,1$ мм) нередко скелетных зерен в стекловатом мезостазисе.

Мезостазис стекловатый и криптокристаллический содержится в количестве до 25%. В мезостазисе присутствуют скелетные выделения рудного минерала и тонкие игловидные кристаллы апатита. По мезостазису развит смектит.

В миндалекаменных разностях долеритов количество каверн достигает 20-25%. Форма миндалин обычно неправильная, размер их до 1 мм. В миндалинах отмечены цеолиты и пренит (?).

Базальты пироксен-плагиофировые (обр. Н13-59/13, 60/19а, 65/10, 65/12, 65/15а, 65/15б, 65/16, 65/17) составили $\sim 20\%$ всего количества изученных образцов и, преобладая в интервале глубин 5870-5820 м (ст. Н13-65), встречаются также выше (ст. Н13-60) и ниже (ст. Н13-59) по склону желоба.

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, мезостазиса. Структура порфировая, структура основной массы микролитовая, интерсертальная и интергранулярная. Текстура миндалекаменная до шлаковидной.

Плагиоклаз представлен вкрапленниками и выделениями в основной массе породы. Содержание вкрапленников от 8-10% до 15-20%, среднее содержание 10-15%. Размер вкрапленников от 0,12х0,9 мм до 2,0х3,0 мм. Обычный размер фенокристов 0,6х2,0 мм. Во вкрапленниках нередко наблюдаются включения стекла. Наряду с изолированными фенокристами плагиоклаза наблюдаются их гломеропорфировые агрегаты, как мономинеральные, так и в ассоциации с клинопироксеном. По плагиоклазу развивается кальцит.

Основная масса выделений плагиоклаза в породе представлена лей-

стами размером $\sim 0,02 \times 0,2$ мм (содержание 35-40%) и микролитами в стекловатом мезостазисе породы.

К л и н о п и р о к с е н содержится в виде вкрапленников и зерен основной массы породы. Вкрапленники имеют размер от $0,25 \times 0,55$ мм до $1,0 \times 2,1$ мм, обычно $0,6 \times 1,1$ мм. Вкрапленники клинопироксена образуют гломеропорфировые сростки как мономинеральные, так и в ассоциации с плагиоклазом. Содержание вкрапленников 5-10%. Зерна клинопироксена в основной массе породы имеют размер $0,04-0,05$ мм, их содержание 30%.

Р у д н ы й м и н е р а л содержится в количестве до 8-10% в виде зерен размером от $0,01-0,02$ мм до $0,25$ мм и игловидных кристаллитов в мезостазисе.

М е з о с т а з и с криптокристаллический и стекловатый содержится в количестве 10-20%. В нем присутствуют микровыделения плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала. По мезостазису развивается смектит.

М и н д а л и н ы и поры в породе имеют размер от $1,1$ до $0,75$ мм, обычно $0,2-0,3$ мм. Каверны пусты или заполнены смектитом, кальцитом и цеолитом:

Базальты оливин-плагиофировые (обр. Н13-65/7, 65/8, 65/11, 65/13, 65/18, 65/19) приурочены исключительно к интервалу глубин 5870-5820 м (ст. Н13-65).

Породы состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала и мезостазиса. Структура базальтов порфировая, структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, пилотакситовая, микропойкилофитовая. Текстура с редкими порами и миндалинами, иногда массивная с элементами трахитоидности, обусловленных расположением микролитов плагиоклаза.

П л а г и о к л а з представлен вкрапленниками и лейстами в основной массе породы. Вкрапленники содержатся в количестве от 12-

15% до 20-25% (в среднем 15-20%) в виде индивидов размером $1 \times 2,7$ мм. Вкрапленники плагиоклаза зональны и содержат включения стекла, по которому развивается смектит. Фенокристы нередко образуют гломеропорфировые сростки. В основной массе породы плагиоклаз содержится в количестве $\sim 40\%$ в виде лейст $0,01-0,05 \times 0,10-0,20$ мм и микролитов.

К л и н о п и р о к с е н содержится в количестве 30-40% в виде изометричных и несколько вытянутых зерен размером от $0,07$ мм до $0,15 \times 0,5$ мм. В интерстициях наблюдаются агрегаты параллельно ориентированных призматических зерен клинопироксена, среди которых содержатся лейсты плагиоклаза.

О л и в и н присутствует в базальтах в количестве от отдельных зерен до 1-2% в виде выделений размером от $0,1 \times 0,2$ мм до $0,9 \times 1,28$ мм, средний размер зерен оливина $0,3 \times 0,5$ мм. Оливин образует гломеропорфировые сростки с оливином. Оливин полностью замещен смектитом, окислами железа, кальцитом.

Р у д н ы й м и н е р а л - 2-3% в виде зерен $0,01$ мм в мезостазисе.

М е з о с т а з и с присутствует в количестве от 5-10% до 15-20%, имеет бурую окраску и содержит микровыделения плагиоклаза, оливина, рудного минерала. По мезостазису развивается смектит и окислы железа.

Редкие поры, которые присутствуют в базальтах, имеют размер $0,2-0,3$ мм и выполнены смектитом, кальцитом и гидроокислами железа.

Выводы

Сравнительный анализ имеющихся данных по петрографии и химизму магматических горных пород Ново-Гебридского желоба и сопредельных районов Ново-Гебридской островодужной системы позволяет сделать следующие основные выводы о характере развитых здесь ассоциаций, их пространственном размещении и условиях становления:

1. В пределах изученного региона развиты две ассоциации пород: а) типично островодужная базальт-андезитовая ассоциация (ст. Н13-29, 37, 40, 43, 54, 56) и б) базальтовая ассоциация (ст. Н13-28, 30, 34, 36, 53, 55, 60, 65), которая по своим характеристикам приближается к ассоциациям краевых морей, сочетая в себе особенности пород океанского ложа, океанских вулканических возвышенностей и островных дуг.

2. Базальт-андезитовая островодужная ассоциация представлена оливиновыми двупироксеновыми базальтами, пироксен-плагиоклаз-оливинофировыми базальтами, плагиофировыми базальтами и андезитами, пироксеновыми андезитами, роговообманково-пироксеновыми и биотит-пироксеновыми андезитами. Общими особенностями этих пород являются отчетливо порфировая структура с содержанием вкрапленников от 10-15% до 40-50%, а также относительно низкие значения содержаний TiO_2 ($< 1\%$) и отношений Ti/v (36-18) и Ni/Co ($< 1,5$).

3. Базальтовая окраинно-морская ассоциация представлена афировыми базальтами и долеритами, пироксен-плагиофировыми базальтами и долеритами, плагиофировыми базальтами и долеритами, в том числе с оливином. Особенности части пород этой ассоциации, которые сближают их с океанскими базальтами типа средних хребтов, являются отсутствие или небольшое содержание вкрапленников, умеренные содержания титана ($TiO_2 < 2,5\%$, $Ti/v \leq$ до 45%) и отношение Ni/Co 1,5. Повышение содержания вкрапленников до 10-15% и более при высоких содержаниях титана ($TiO_2 > 2,5\%$, $Ti/v > 45\%$) позволяет сопоставить часть базальтов рассматриваемой ассоциации с породами вулканических возвышенностей как ложа океана, так и окраинных морей. Наконец, отчетливо порфировые (до 10-15% вкрапленников), преимущественно плагиофировые базальты и долериты с содержаниями $TiO_2 < 1,5\%$, $Ti/v < 35\%$ и $Ni/Co < 20\%$ являются породами более типичными для окраинных морей, а не океана.

4. Сопоставление однотипных пород островодужного (восточного) и

морского (западного) склонов желоба, а также пород морского склона северной и южной частей желоба показывает, что некоторые породы достаточно уверенно коррелируются не только по составу, но и по положению в разрезе. Особенно наглядно соответствие пород базальт-андезитовой ассоциации, развитых у основания как морского, так и островодужного склонов желоба (ст. НІЗ-37-40, НІЗ-29, НІЗ-54-56). Близки по составу и гипсометрическому положению долериты и пироксен-плагиофировые базальты ст. НІЗ-34 (морской склон, северная часть желоба) и ст. НІЗ-59 (морской склон, южная часть желоба).

2.5.2.4.1. Общая петрогеохимическая систематика магматических комплексов

Проведенное детальное изучение большого числа шлифов (около 200) позволило подразделить породы, драгированные со склонов желоба и прилегающих подводных возвышенностей (ст. НІЗ-43), на две главные ассоциации. Эта общая петрографическая систематика находит дальнейшее развитие на основе петрогеохимических данных, полученных на борту судна (табл. 2.5.2.1). Однако и этот более полный петрогеохимический вариант систематики пород с выделением магматических комплексов, является также предварительным и может подвергнуться существенной корректировке после изучения результатов силикатного, количественного спектрального, рентгено-радиометрического и других видов анализа, более представительных по сравнению с проведенным на судне рентгено-флуоресцентным определением 8 элементов (Ti, Mn, Ni, Co, Cr, V, Cu, Zn).

Полученная петрогеохимическая информация показала, что в большинстве своем драгированные базальтоиды имеют повышенное содержание титана, т.е. относятся к океаническому, а не островодужному типу, но в то же время они характеризуются умеренными концентрациями хрома, что отличает их от толеитов срединно-океанических хребтов и тем более базальтов островов и гайотов океана. Таким образом, в целом

Таблица 2.5.2-1

Систематика и распространённость магматических комплексов Ново-Гейбридского желоба

№ и петрогеохимическая серийная принадлежность комплекса	Желоб		Северный (Санта-Крус		Южный
	Склон	Восточный	Западный	Западный	
				Станции Н13 - максим. глубина, м	
I - Комплекс высокохромистых толеитов		35-8700			65-5870
II - Дифференцированный комплекс толеит-ферротолеитовых пиллоу-лав и долеритов		28-8800			
III - Комплекс низкохромистых толеитовых лав и долеритов			55-7060 53-4960		
IV - Комплекс титанистых субщелочных (?) базальтов и долеритов			36-7800; 34-6600; 30-6450		59-6400; 65
V - Комплекс высокотитанистых щелочных (?) миндалекаменных базальтов			53		59; 60-5480
VI - Комплекс базальтов бонинитовой серии		43*-1800		29-8400	
VII - Базальт-андезитовый комплекс островодужной толеитовой серии		43			
VIII - Базальт-андезитовый комплекс, драгированный в желобе		40-8500 25-6540		29; 37-8600 54-7840	

* Ст. Н13-43 расположена на севере Восточного пояса Ново-Гейбридской островной дуги.

совокупность драгированных базальтоидов ближе всего соответствует ассоциации окраин океана и краевых морей. Для пород указанных структур, так же как и для драгированных пород Ново-Гебридского желоба, характерна изменчивость в содержаниях не только титана, но и ванадия — одного из самых показательных элементов пород островодужного класса, тесно ассоциирующихся в пределах глубоководных желобов с породами задуговых бассейнов. Поэтому для графической интерпретации полученной аналитической информации и петрогеохимической систематики магматических комплексов нами была взята диаграмма Ti-V, разработанная Шервесом (Shervais, 1982) на основе анализа данных по островным дугам и задуговым бассейнам Западной Пацифики. Дополнительным доводом для выбора именно этой диаграммы, а, например, не диаграммы TiO_2-Cr (которая в принципе однотипна с диаграммой Ti-V), явилось то, что в имеющейся литературе по химическому составу вулканитов Новых Гебрид данные по ванадию более представительны, чем данные по хрому. Корректность сопоставления этих данных с данными, полученными по Ново-Гебридскому желобу, обеспечивается тем, что одновременно с анализом драгированных пород в судовой лаборатории проводился анализ образцов островодужных вулканитов, отобранных в геологических экскурсиях сотрудников экспедиции по о-ву Эфате.

Переходя к обсуждению диаграммы на рис. 2.5.2 и таблицы 2.5.2-2, в которой сведены средние значения для всех типов драгированных пород, подразделенных на комплексы, прежде всего укажем, что среди множества проанализированных проб (110 проб) только семь отличаются высокими содержаниями хрома и соответствующими повышенными содержаниями никеля. В число этих семи проб входят: стекловатые базальты ст. Н13-35 (3 пробы); оливин-плагιοфировые и плагιοфировые базальты ст. Н13-65 (3 пробы); оливин-пироксеновые базальты ст. Н13-43 (2 пробы) и оливин-двупироксеновый базальт ст. Н13-29. Базальты ст. Н13-35, приуроченной к основанию восточного склона желоба на его максимальных глубинах и упомянутые базальты ст. Н13-65,

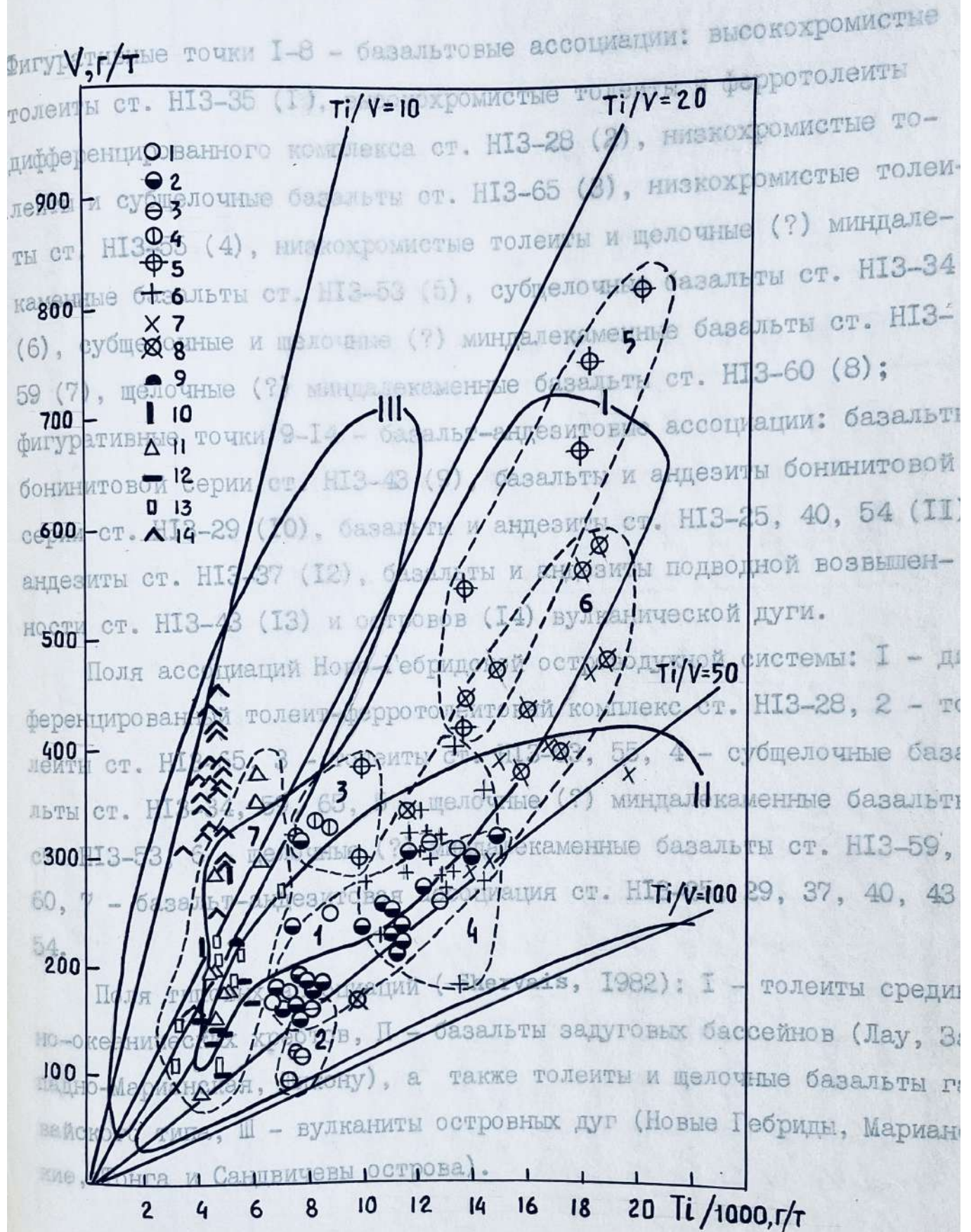


Рис. 2.5.2. Положение фигуративных точек магматических пород Ново-Гебридской островодужной системы на диаграмме $Ti - V$

Фигуративные точки I-8 - базальтовые ассоциации: высокохромистые толеиты ст. НІЗ-35 (1), высокохромистые толеиты и ферротолеиты дифференцированного комплекса ст. НІЗ-28 (2), низкохромистые толеиты и субщелочные базальты ст. НІЗ-65 (3), низкохромистые толеиты ст. НІЗ-55 (4), низкохромистые толеиты и щелочные (?) миндалекаменные базальты ст. НІЗ-53 (5), субщелочные базальты ст. НІЗ-34 (6), субщелочные и щелочные (?) миндалекаменные базальты ст. НІЗ-59 (7), щелочные (?) миндалекаменные базальты ст. НІЗ-60 (8); фигуративные точки 9-14 - базальт-андезитовые ассоциации: базальты бонинитовой серии ст. НІЗ-43 (9), базальты и андезиты бонинитовой серии ст. НІЗ-29 (10), базальты и андезиты ст. НІЗ-25, 40, 54 (II), андезиты ст. НІЗ-37 (12), базальты и андезиты подводной возвышенности ст. НІЗ-43 (13) и островов (14) вулканической дуги.

Поля ассоциаций Ново-Гебридской островодужной системы: I - дифференцированный толеит-ферротолеитовый комплекс ст. НІЗ-28, 2 - толеиты ст. НІЗ-65, 3 - толеиты ст. НІЗ-53, 55, 4 - субщелочные базальты ст. НІЗ-34, 59, 65, 5 - щелочные (?) миндалекаменные базальты ст. НІЗ-53, 6 - щелочные (?) миндалекаменные базальты ст. НІЗ-59, 60, 7 - базальт-андезитовая ассоциация ст. НІЗ-25, 29, 37, 40, 43, 54.

Поля типовых ассоциаций (Shervais, 1982): I - толеиты срединно-океанических хребтов, II - базальты задуговых бассейнов (Лау, Западно-Марианская, Шикону), а также толеиты и щелочные базальты гавайского типа, III - вулканы островных дуг (Новые Гебриды, Марианские, Тонга и Сандвичевы острова).

Таблица 2.5.2-2

Среднее содержание (окислы в мас. %, элементы в г/т) характерных элементов в магматических породах Ново-Гебридского желоба

Комплексы и типы пород (кол-во анал.)	TiO ₂	MnO	Ni	Co	Cr	V	Cu	Zn
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Северный желоб (Санта-Крус), восточный склон								
I - Комплекс высокохромистых толеитов (ст. Н13-35)								
Витротолит плагиофировый (1)	1,48	0,139	102	32	352	247	109	98
Толиты плагиофировые (2)	1,19	0,149	116	41	321	170	115	99
II - Дифференцированный комплекс толеит-ферротолеитовых пиллоу-лава и долеритов (ст. Н13-28)								
Толиты витрофировые (2)	1,29	0,173	81	37	123	214	153	107
Толиты плагиофировые (2)	1,32	0,178	110	35	168	254	152	103
Долериты толеитовые (7)	1,28	0,164	93	39	140	174	136	98
Ферробазальт фитрофировый (1)	1,82	0,183	86	33	106	256	103	117
Гиалоферробазальт (1)	2,07	0,174	48	32	68	237	94	98
Ферробазальты афировые (3)	2,27	0,170	54	35	77	284	112	112
Ферробазальт порфировый (1)	1,87	0,187	75	32	114	251	169	109
Ферродолериты (5)	1,89	0,181	76	46	90	240	121	111
UI - Комплекс базальтов бонинитовой серии (ст. Н13-43)								
Базальты оливин-пироксеновые (2)	0,84	0,164	166	31	454	178	97	76

Таблица 2.5.2-2 (продолжение)

I	2	3	4	5	6	7	8	9
УП - Базальт-андезитовый комплекс островоужной толеитовой серии (ст. Н13-43)								
Базальт оливин-плагиофировый (I)	1,17	0,081	49	19	122	268	313	131
Андезит двупироксеновый (I)	0,77	0,150	37	17	61	206	255	106
Андезит оливин-пироксеновый (2)	0,74	0,089	16	24	48	168	200	112
Андезит пироксеновый (3)	0,76	0,153	31	24	59	179	232	95
УШ - Базальт-андезитовый комплекс глубоководных желобов (ст. Н13-25, 40)								
Базальт (2)	1,03	0,157	32	24	82	336	163	179
Андезит пироксеновый (5)	0,82	0,213	25	26	54	189	235	104
Северный желоб (Санта-Крус), западный склон								
Ш - Комплекс низкохромистых толеитовых лав и долеритов (ст. Н13-53, 55)								
Витротолеит плагиофировый (I)	1,28	0,143	60	50	95	333	65	98
Толеит плагиофировый минцалекам. (2)	1,35	0,174	84	36	99	317	224	99
Толеит пироксен-плагиофировый (I)	1,38	0,167	98	36	100	330	119	90
Долерит толеитовый (2)	1,68	0,138	53	35	111	338	18	92
IY - Комплекс титанистых субщелочных (?) базальтов и долеритов (ст. Н13-30, 34, 36)								
Витробазальты пироксен-плагио-фировые (2)	2,11	0,196	57	37	73	306	105	111
Базальты пироксен-плагиофировые (9)	2,00	0,185	70	41	79	311	124	111

Таблица 2.5.2-2 (продолжение)

I		2	3	4	5	6	7	8	9
Долериты (7)		2,19	0,175	68	35	63	271	118	108
У - Комплекс высокотитанистых щелочных (?) миндалекаменных базальтов (ст. Н13-53)									
Мандельштейны афировые (5)		2,81	0,159	41	47	76	642	129	144
У1 - Комплекс базальтов бонинитовой серии (ст. Н13-29)									
Базальт оливин-двупироксеновый (1)		0,65	0,196	264	53	640	218	178	95
УШ - Базальт-андезитовый комплекс глубоководных желобов (ст. Н13-29, 37, 54)									
Базальт плагиофировый (1)		0,72	0,183	60	30	71	282	264	120
Андезитобазальт (1)		0,87	0,219	15	30	54	285	208	109
Андезиты роговообманково-пироксеновые (4)		0,80	0,170	23	20	55	149	191	102
Андезиты биотит-пироксеновые (2)		0,98	0,166	28	26	44	180	271	100
Южный желоб, западный склон									
I - Комплекс высокохромистых толеитов (ст. Н13-65)									
Витротолеит оливин-плагиофировый (1)		1,35	0,162	126	33	265	229	80	89
Толеит плагиофировый (1)		1,30	0,157	111	37	258	113	72	83
Толеиты оливин-плагиофировые (2)		1,29	0,157	139	29	174	102	105	105
IV - Комплекс титанистых субщелочных (?) базальтов и долеритов (ст. Н13-59, 65)									
Витробазальт оливин-плагиофировый (1)		2,09	0,185	79	30	122	313	81	105
Базальты пироксен-плагиофировые (3)		2,28	0,140	57	34	100	304	109	102

Таблица 2.5.2-2 (окончание)

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Базальт плагиофиновый (I)	2,45	0,143	33	29	96	297	79	106
Долериты (2)	2,09	0,157	23	30	56	256	46	90
У - Комплекс высокотитанистых щелочных (?) миндалекаменных базальтов (ст. Н13-59, 60)								
Манцельштейны афировые (IO)	2,80	0,192	27	40	62	453	39	120
Витробазальт пироксен-плагио- фировый (I)	2,72	0,224	26	39	81	434	25	125
Базальт пироксен плагиофиновый (I)	2,52	0,191	28	31	50	391	50	99
Долерит (I)	2,87	0,171	20	25	53	398	11	127
Остров Эфате, комплекс островодужных базальтов и андезитов								
Коренной выход близ деревни Эмоа (северное побережье)								
Лейкобазальт (Н13-Е/1)	0,77	0,264	25	30	50	419	411	103
Базальт плагиофиновый (Н13-Е/2)	0,78	0,194	50	28	78	459	530	84
Коренной выход на вершине Фатмалапа (420 м, северная часть острова)								
Базальт оливиновый пироксен- плагиофиновый (Н13-Е4/4)	0,78	0,186	38	29	55	423	522	82
Базальт плагиофиновый (Н13-Е4/2)	0,78	0,197	19	39	58	367	500	88
Базальт плагиофиновый пористый (Н13-Е4/5)	0,78	0,189	9	27	39	256	555	80

мы выделили в комплекс высокохромистых толеитов (I).

Оливин-пироксеновые базальты ст. НІЗ-43, имеющие сравнительно очень высокое содержание хрома и сравнительно низкое, не свойственное океаническим базальтам содержание титана, мы отнесли к бонинитовой серии (комплекс УІ), имея в виду, что к ней относятся не только сами бониниты и марианиты, но также базальты и андезиты с пониженными содержаниями титана и повышенными — магния, хрома, никеля. Ст. НІЗ-43 расположена в северной части Ново-Гебридской дуги (близ борта Северного трюга) на продолжении ее Восточного пояса. На островах центральной части пояса — Пентекосте и Маево — в основании вулканических толщ отмечаются выходы офиолитов, т.е. появление как на этих островах, так и на возвышенности ст. НІЗ-43, если ее рассматривать как крайний северный фрагмент Восточного пояса, вулканистов бонинитовой серии в основании островодужного комплекса вполне закономерно. В такой же степени закономерно и присутствие базальтов бонинитовой серии на участке ст. НІЗ-29, приуроченной к основанию разреза островодужных вулканистов западного склона желоба.

Примерно на одном гипсометрическом уровне с высокохромистыми толеитами ст. НІЗ-35 в основании восточного склона желоба на ст. НІЗ-28 опробована очень сложная ассоциация пород, которую мы выделили в качестве дифференцированного комплекса (II) толеит-ферротолитовых пиллоу-лав и долеритов. Этот комплекс, судя по его положению в разрезе и доэоценовому возрасту (палеонтологические данные), лежит в основании Ново-Гебридской островной дуги. Вместе с тем не исключено, что значительная часть долеритов этого комплекса, отличающихся характерной микропегматоидной структурой, принадлежит интрузивной фации и имеет более молодой возраст по сравнению с вмещающими их покровами шаровых лав. На диаграмме рис. 2.5.2 фигуративные точки пород комплекса образуют компактное поле, вытянутое вдоль линии $Ti/V = 50$, в левой части которого концентрируются со-

ставы ферротолентовых лав и долеритов с низкими содержаниями никеля и хрома и высокими содержаниями титана и ванадия. Для ферродолеритов и некоторых ферробазальтов характерно также повышенное содержание марганца, тогда как содержания кобальта, меди и цинка во всех породах примерно одинаковы и находятся на уровне кларков (см. табл. 2.5.2-2. Возможно, что к этой же субсерии принадлежат также толентовые базальты и долериты ст. НІЗ-53, 55, выделенные в комплекс III, которые отличаются от однотипных пород ст. НІЗ-28 более низким содержанием хрома и повышенным содержанием ванадия, что заставило показать составы этих пород на диаграмме в виде обособленного поля.

В качестве комплекса IV – титанистых субщелочных (?) базальтов и долеритов – выделены: (1) пироксен-плагиофировые базальты и долериты ст. НІЗ-30, 34, 36 западного склона Северного желоба; (2) плагиофировые базальты и долериты ст. НІЗ-59 западного склона Южного желоба. В целом поле пород данного комплекса, особенно наиболее представительной ст. НІЗ-34, частично накладывается на поле комплекса II, все же отчетливо пересекает его. Для комплекса характерны пироксен-плагиофировые базальты и долериты с высоким содержанием титана и варьирующими содержаниями ванадия (200–400 г/т) при низких содержаниях никеля и хрома. Эти особенности состава и отсутствие четко выраженного тренда дифференциации (по ванадию, хром, никель) позволяет связывать концентрацию титана в породах с их повышенной щелочностью, т.е. предполагать субщелочной характер комплекса.

К верхней (высокованадиевой) части поля субщелочного комплекса примыкают поля афировых миндалекаменных базальтов (мандельштейнов) западных (коралломорских) склонов Северного (ст. НІЗ-53) и Южного (ст. НІЗ-59) Ново-Гебридских желобов. Эти породы, богатые порами, являются индикаторами насыщенности магмы летучей фазой и сравнительно малоглубинными условиями излияния лавы. Поля мандельштейнов, а особенно ст. НІЗ-53, сильно вытянуты в область высоких концентраций титана и ванадия. Характерны также очень низкие содержания в поро-

дах никеля ($Ni/Co < 1$), хрома, а также меди (ст. НІЗ-59, 60). Все эти особенности позволяют условно выделить данный комплекс как щелочной, находящийся в петрогенетической связи с субщелочным базальтовым комплексом ІУ и, вероятно, занимающий более высокое (как по возрасту, так и по гипсометрии) положение в разрезе.

В качестве УІ комплекса выделена ассоциация базальтов и андезитов ст. НІЗ-43, которая, как указывалось выше, находится в пределах северного окончания Восточного пояса островной дуги. В основании этого комплекса лежат, вероятно, базальты бонинитовой серии (комплекс УІ), причем возраст комплексов идентичен возрасту вулканитов Восточного пояса – поздний эоцен-олигоценый. Судя по ассоциации с бонинитовыми базальтами и повышенным содержанием в базальтах титана, никеля, хрома, комплекс УІ относится к островодужной толеитовой серии.

В комплекс УІІ объединены базальты и андезиты станций Северного желоба (ст. НІЗ-25, 29, 37, 40, 54), которые обладают всеми особенностями петрографии и петрохимии, позволяющими относить их к циркумокеанской ассоциации по Чейзу. Содержание окиси титана и базальтах редко превышает 10, а в андезитобазальтах и андезитах всегда ниже 1%; никель и хром содержатся в небольших количествах, а содержания ванадия и меди часто повышенные. Вместе с тем породы данного комплекса заметно отличаются от вулканитов Ново-Гебридских островов повышенным содержанием титана и пониженным содержанием ванадия. В силу этого они занимают на диаграмме рис. 2.5.2 обособленное поле, которое почти не перекрывается с полем островодужных вулканитов, характеризующихся высокими содержаниями ванадия. Особенно сильно от островодужных вулканитов отличаются андезиты ст. НІЗ-37, занимающие самую нижнюю и правую ("титанистую") часть поля базальт-андезитовой ассоциации. Учитывая это, а также досреднеэоценовый возраст андезитов, драгированных в желобе, мы выделили их из собственно острово-

дужной ассоциации в комплекс пород, связанных с формированием структуры глубоководного желоба. Вероятно, породы этого комплекса слагают различные интрузивные тела (дайки, некки, экструзивные купола), внедрившиеся по разломам в базальтовый фундамент структуры. Если это предположение найдет подтверждение в данных по абсолютному возрасту пород, слагающих Ново-Гебридский желоб, то присутствие в днище желоба коренных пород более молодого возраста по сравнению с вмещающими базальтами явится веским доказательством отсутствия субдукции австрало-азиатской плиты под тихоокеанскую в пределах Ново-Гебридской островодужной системы.

2.5.2.5. Вторичные изменения магматических пород

Опробывание магматических образований ^{проводилось} на обоих бортах Ново-Гебридского желоба на различных интервалах глубин, включая его днище. Наибольшим распространением пользуются пироксен-плагиоклазовые, оливин-двупироксеновые базальты, долериты и андезиты.

Базальты получены в виде крупных угловатых обломков и глыб, покрытых тонкой коркой заколочного стекла. Нередко обломки имеют секториально-призматическую или шаровую отдельность, позволяющую рассматривать их как фрагменты пиллоу-лав. Преимущественно это породы серого цвета, плотные, почти лишенные пор, обычно афировые. Они сложены удлиненными лейстами плагиоклаза, в интерстициях между которыми находится клинопироксен, реже оливин, рудный минерал, вулканическое стекло. В порфировых разностях присутствуют мелкие фенокристаллы плагиоклаза, клинопироксена, оливина, часто замещенные цеолитами, смектитом или кальцитом.

Слабо раскристаллизованные разности имеют вариолитовую структуру с обрастанием микролитов плагиоклаза скелетным клинопироксеном, образующим метельчатые и радиально-лучистые агрегаты. Вторичные изменения пород выражены в замещении плагиоклазовых вкрапленников монтмориллонитом и цеолитом, а основной массы — смектитом или кальцитом.

Гиалокластиты сложены грубообломочным несортированным материалом, представляющим продукт десквамации стекловатых корок пиллоу-лав, цементированных вулканомиктовым или карбонатным цементом. Изучение обломочного материала из различных участков гиалокластитовой брекчии с помощью рентгеноструктурного анализа показало, что базальтовое стекло в гиалокластитах палагонитизировано и смектитизировано по всему контуру обломков. Помимо смектита в основной массе породы присутствуют филлипсит, кальцит.

Долериты встречены в виде угловатых обломков и глыб в тесной ассоциации с базальтами. Породы серые, на выветрелых поверхностях серовато-желтые, от микрозернистых до среднезернистых. Они имеют долеритовую, участками пойкилоофитовую структуру и сложены плагиоклазом, клинопироксеном, рудным минералом и иногда вулканическим стеклом. Вторичные изменения в долеритах проявлены более отчетливо, чем в базальтах, но имеют аналогичный характер.

Андезиты драгированы на обоих бортах Ново-Гебридского трога в интервале глубин 8600-1300 м (ст. Н13-37, 40, 43). Породы имеют ясно выраженную порфировую, участками пилотакситовую структуру и сложены плагиоклазом, орто- и клинопироксеном, оливином, роговой обманкой, рудным минералом, иногда содержат незначительное количество биотита. Вторичные изменения в андезитах проявлены более разнообразно, чем в базальтах и долеритах. Плагиоклаз, представленный в виде призматических вкрапленников или микролитов в основной массе породы, замещается кальцитом и реже гидроокислами железа. Оливин обычно имеет плохую сохранность, замещаясь почти нацело смектитом, серпентином и хлоритом. Пироксены образуют вкрапленники с включениями рудного минерала и мелких лейст плагиоклаза, либо находятся в гломеробластовых сростаниях, по которым развивается смектит, кальцит, реже хлорит. Роговая обманка обычно с краев опациитизирована либо замещена гидрослюдистым агрегатом. В ряде случаев отмечается развитие хлорита и

кальцита по внешнему контуру зерен роговой обманки. Нередко роговая обманка образует срастания с пироксеном, либо прорастается биотитом, по которым развивается хлорит. Биотит, там где он присутствует, наблюдается в тесной ассоциации с роговой обманкой и плагиоклазом и нередко оторочен гидрослюдистым агрегатом. В отдельных случаях наблюдается замещение основной массы породы хлоритом. В целом, среди вторичных минералов магматических пород Ново-Гебридского желоба установлены триоктаэдрический смектит, гидрослюда, хлорит, смешаннослойные минералы, филлипсит, кальцит, франколит. В основной массе базальтов преобладает смектит, все другие новообразованные минералы присутствуют, как правило, в виде примеси.

Вторичные минералы замещают прежде всего стекло и оливин. При этом стекло во всех изученных разностях пород замещено смектитом. По оливину развиты смектит, хлорит, тальк, иногда карбонат, серпентин. Наиболее интенсивно замещены мелкие выделения оливина. Пироксены менее подвержены вторичным изменениям, по ним развиваются хлорит, тальк, карбонаты, амфибол. Плагиоклазы преобладают свежие. Трещины в них выполнены глинистыми минералами или гидроокислами железа. В ряде случаев наблюдается определенная последовательность в образовании вторичных минералов, отражающая различные стадии изменения гидротермального режима.

В пироксен-плагиофировых витробазальтах (обр. НІЗ-30/5), драгированных на западном склоне Ново-Гебридского трога в интервале глубин 6450-6200 м, наблюдается концентрически зональное строение миндалин и каверн, выполненных вторичными минералами. Внешние зоны пустот и каверн выполнены смектитом и нонтронитом, а внутренние - желтовато-зеленым селадонитом с примесью рудной сыпи. В некоторых миндалинах сохраняются реликты клинопироксена. В ядрах миндалин и пустот присутствуют гидроокислы железа, проявившиеся на заключительных стадиях гидротермального изменения базальтов.

В оливин-пироксеновых базальтах (обр. НІЗ-29/3) фенокристы оливина почти нацело замещены смектитом и хлоритом. Пустоты имеют концентрически-зональное строение: внешняя зона сложена радиально-лучистым смектитом, а внутреннее ядро состоит из тонковолокнистого агрегата - хлорита. В других случаях на месте хлорита развиваются гидроокислы железа, проявившиеся на более поздних этапах гидротермальных изменений базальтов.

Составить представление о степени изменения пород Ново-Гебридского желоба позволяют данные изучения закалочных корок подушечных лав (обр. НІЗ-53/3), представленных плагиофировыми миндалекаменными базальтами. Наружный участок лавовой подушки состоит из верхней стекловатой корочки мощностью 6-7 мм и темно-серой основной массы стекловатого базальта, в которой находятся светложелтые прожилки (мощностью около 2 мм) измененного стекла. Стекловатая корочка сильно изменена. Среди вторичных минералов рентгенодифрактометрически обнаружены смектит, триоктаэдрический филлипсит и гидрослюда. Ниже стекловатой корки находится измененный гиалобазальт. Стекло замещено разбухающим хлоритом и смектитом. В стекловатом базисе содержатся игольчатые микролиты плагиоклаза и вкрапленники этого минерала (1-2%) размером 0,25x0,7 мм. Микролиты в стекловатом базисе имеют ориентировку, параллельную внешнему контуру лавовой подушки. Тонкие трещинки, секущие плагиоклазы, выполнены кальцитом. Кроме хлорита в этой части образца рентгенографически обнаружены слабая примесь гидрослюда и смектита. В светлосерой кварц-карбонатной жилке преобладают кристаллы кальцита, кварц, плагиоклаз, триоктаэдрический смектит, хлорит. Миндалины выполнены радиально-лучистыми сростками цеолита и смектитом; присутствует незначительная примесь хлорита.

Аналогичные минеральные замещения базальтов установлены и на других участках Ново-Гебридского желоба (ст. НІЗ-37, 40, 43).

Таким образом, в Ново-Гебридском трое встречены в основном хо-

рошо раскристаллизованные разности базальтов с относительно низким уровнем их изменения. Главный вторичный минерал в них — триоктаэдрический смектит. Его повсеместное развитие по минеральным компонентам базальтов указывает на существенное здесь "неокислительных" или слабоокислительных условий гидротермального процесса. На этом, по существу, начальном этапе гидротермальных изменений базальтов прослеживается выщелачивание из стекловатых разностей водными растворами Si, Ca, Fe, Mn, Na и, возможно, K, а также Cu и Zn.

Последующий (наложенный) этап гидротермальных изменений базальтов связан с окислительным воздействием морской воды. Его следы отчетливо фиксируются по широкому развитию гидроокислов железа и селадонита в порах и околожилых участках базальтов (обр. НІЗ-28/ІЗ, НІЗ-28/29, НІЗ-28/22, НІЗ-30/5 и др.).

В пироксен-плагиофировых базальтах западного склона Ново-Гебридского трога, драгированных в интервале глубин 6450–6200 м наблюдается концентрически-зональное строение каверн, выполненных вторичными минералами. Миндалины со стекловатой оторочкой, проявленной по всему контуру пустот, выполнены смектитом буровато-зеленых тонов, в ядрах миндалин и по трещинам проявлены гидрослюдистые агрегаты, отражающие окислительные условия минералообразования.

Преобладающее распространение в базальтах Ново-Гебридского жёлоба триоктаэдрических глинистых минералов прежде всего показывает, что низкотемпературные преобразования проходили преимущественно в условиях, характеризующихся восстановительным режимом. Более поздние образования, представленные гидрослюдами, характеризуют низкую температуру и окислительную обстановку минералообразования. Подобную смену окислительно-восстановительной обстановки можно связать с более интенсивным поступлением новых порций свежей воды, обогащенной кислородом.

Петрографическое изучение гиаобазальтов показало повсеместное

замещение стекла тонкими чешуйчатыми агрегатами буровато-зеленого смектита. В редких случаях небольшие участки стекла замещены хлоритом. Оливин замещается, главным образом, смектитом и хлоритом, редко образуя карбонаты. Наряду с хлоритом встречается тальк, который, по-видимому, образуется раньше хлорита и смектита. Пироксены и плагиоклазы преимущественно свежие. По плагиоклазам устанавливается слабое развитие гидрослюда, проявленной преимущественно по трещинам. Реже наблюдаются замещения смектитом и хлоритом.

В базальтах толеитовой серии Ново-Гебридского желоба минеральное замещение основной стекловатой массы зависит от вариаций химического состава субстрата, прежде всего от его магнезиальности. В умеренно магнезиальных (безоливиновых) толитах основная масса замещается смектитами. При возрастании магнезиальности в переходных разностях от толеитов к оливиновым толеитам (обр. НІЗ-28/І2, НІЗ-29/3), наряду со смектитами, образуются минералы группы хлорита. Вместе с тем, повышенная магнезиальность породы, в целом, еще не определяет обязательного появления хлоритовых фаз, развитых по ее основной массе. Для их формирования необходим стекловатый субстрат с химическим составом, отличающимся, вероятно, от состава стекла из стекловатых участков лавовых потоков. Он, ^(хлорит) вероятно, формируется во внутренних частях толщи оливиновых толеитов, прежде всего, при кристаллизации плагиоклазов, когда происходит обогащение интерстициального стекла магнием и железом за счет обеднения материнского расплава кремнеземом, кальцием и щелочами. Избыток железа сбрасывается при этом в рудный остаток (пирит, магнетит) (обр. НІЗ-29/5).

Вторичные минералы из основной массы субщелочных и щелочных базальтов (ст, НІЗ-53, 59, 60) фиксируются с трудом. На рентгенодифрактограммах уверенно диагностируются лишь смектит и филлипсит. Кроме смектита и филлипсита обнаружена примесь каолинита (обр. НІЗ-59/3).

Изучение вторичных минералов, замещающих основную массу базаль-

тов толеитовой и щелочной серий, развитых в пределах Ново-Гебридского желоба, показало, что основным изменяющимся компонентом магматических пород является стекловатый базис. Как и в базальтах толеитовой серии, смектит — также наиболее распространенный минерал в базальтах щелочной серии, в которых, кроме того, постоянно присутствует примесь филлипсита и гидрослюда, отражающих окислительную обстановку вторичного минералообразования.

ВЫВОДЫ

Базальтовые ассоциации Ново-Гебридского желоба подвержены сравнительно слабым изменениям. Однородный характер вторичных изменений, проявленных на различных участках Ново-Гебридской структуры, указывает на то, что консолидация изверженных пород протекала в относительно низкотемпературных условиях, характеризующихся "неокислительным" режимом. Реакционноспособные компоненты базальтов преобразуются в триоктаэдрические железисто-магнезиальные смектиты. Выявленные на общем фоне развития триоктаэдрических смектитов минералы группы хлорита, а также серпентины приурочены к толщам оливиновых толеитов, а появление гидрослюда — к щелочным разностям базальтов. Таким образом, формирование этих глинистых минералов происходило также, как и смектита при низкой температуре и в неокислительных условиях среды, а различия в минеральном составе вторичных минеральных ассоциаций были определены вариациями химического состава пород субстрата. Распространенные в базальтах толеитовой серии филлипсит и гидрослюда могут подчеркивать окислительный характер воздействия морской воды на базальты и долериты. Ограничение развития в базальтовом комплексе таких минералов как селадонит, филлипсит, а также гидроокислов железа, позволяет считать, что этот блок океанской коры испытал изменения лишь начального этапа преобразования базальтов.

Отсутствие продуктов латеритного выветривания свидетельствует

о том, что становление базальтовых серий протекало в подводных условиях океанического дна и в обстановку субаэральных условий не попадали.

Отсутствие железомарганцевых образований на экспонированных поверхностях базальтов свидетельствует в пользу их сравнительно недавней экспозиции, происшедшей, по-видимому, в результате постэоценовых тектонических движений. Следовательно, Ново-Гебридский желоб в геотектоническом плане является сравнительно молодой структурой рифтового типа постэоценового возраста.

2.5.3. Магеллановы горы (полигон № 3)

2.5.3.1. Магматические породы

При опробовании двух гайотов в интервале глубин 5440-1730 м были подняты образцы⁶¹ следующих пород (в порядке степени меланократовости): пикробазальты, анкарамитовые базальты, оливиновые базальты, витробазальты и долериты, оливин-пироксен-плагиофировые базальты, оливин-плагиофировые базальты, пироксен-плагиофировые базальты и витробазальты, плагиофировые базальты, витробазальты и долериты, базальты и витробазальты, трахибазальты.

1. Пикробазальт (обр. Н13-86/8) был поднят с восточного склона гайота с глубины 2800-2000 м. Порода состоит из микролитов плагиоклаза (15-20%), вкрапленников оливина (15-20%), замещенного серпентином и смектитом; рудного минерала и стекловатого мезостазиса, по которому развиты хлорит и кальцит. Структура пикробазальта порфировая, структура базиса породы микролитовая. Текстура - массивная.

2. Базальты анкарамитовые (пироксен-оливинофировый; обр. Н13-85/9, 85/10, 85/11) состоят из плагиоклаза (10-20%) размером 0,02х0,14 мм; клинопироксена в виде вкрапленников (1-2%)

идиоморфных, отчетливо зональных, размером 0,6 мм, а также зерен в основной массе породы (50-65%) размером 0,02x0,04-0,06 мм с буровато-лиловой окраской. Оливин (10-20%) также содержится в виде вкрапленников размером до 1,8x2,7 мм, обычно до 0,8x1,2 мм. Рудный минерал содержится в породе в количестве 5-8% в виде выделений $\leq 0,02$ мм. Вторичные минералы представлены серпентином, тальком, смектитом и гетитом, развитыми по оливину. Структура анкарами-товых базальтов порфировая, структура основной массы породы - интергранулярная. Текстура - массивная. Анкарами-товые базальты составляют 3% всего количества изученных образцов. Встречены они только на восточном склоне восточного гайота в интервале глубин 3600-328 м (ст. Н13-85).

3. Оливиновые базальты, витробазальты и долериты (обр. Н13-76/5, 77/3, 77/25в, 77/6; 85/1, 85/2, 86/3, 86/4, 86/7, 86/9, 100/4, 100/5, 100/13, 100/15, 100/17, 100/22, 101/7) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, стекловатого мезостазиса. Вторичные минералы: гетит (по оливину), хлорит и палагонит (по мезостазису), смектит, (по оливину и в миндалинах). Плагиоклаз содержится в количестве от 12-15 до 50-55% (в среднем 30-35%) в виде лейст размером от 0,03x0,4 мм до 0,2x0,8 мм, которые иногда образуют вросстки в вкрапленники клинопироксена. Клинопироксен содержится в количестве от 20 до 40%, в среднем 30%, в виде выделений размером от 0,07x0,15 мм до 0,7x0,9 мм. Цвет клинопироксена лиловато-бурый. Оливин содержится в количестве от 5% до 12-15%, среднее содержание 8-10%. Оливин представлен вкрапленниками размером до 0,2x0,26 мм. Оливиновые базальты, витробазальты и долериты имеют порфировую структуру с гиалопилитовой, пилотакситовой, микролитовой, интерсертальной, интергранулярной, офитовой и пойкилоофитовой структурой базиса породы. Текстура трахитоидная и

нередко миндалекаменная. Содержание миндалин от 2-3% до 30-40%, размер до 2 мм. Оливиновые базальты широко распространены и подняты со станций в интервале глубин от 5440-5000 м (ст. Н13-76) до 2800-2600 м (ст. Н13-86), они составляют 20% от общего количества образцов магматических пород Магеллановых гор.

4. Оливин-пироксен-плагиофировые базальты (обр. Н13-76/4, 90/4, 91/1, 91/2, 92/1, 100/12, 100/14, 100/18, 100/19) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, стекловатого мезостазиса. В^{ри}точные минералы представлены хлоритом и смектитом по мезостазису и в миндалинах, серпентином и гидроокислами железа по оливину. Плагиоклаз содержится в виде вкрапленников и выделений в базисе породы. Вкрапленники плагиоклаза содержатся в количестве от 3-5% до 15-20%, среднее содержание 8-12%. Размер вкрапленников до 1,9x3,2 мм, обычно до 0,8x2,3 мм. Вкрапленники обычно в той или иной степени корродированы, зональны и содержат включения стекла, а иногда и окружены стекловатой оторочкой. Вкрапленники плагиоклаза обычно образуют гломеропорфировые сростки, как мономинеральные, так и совместно с фенокристаллами оливина и клинопироксена. Содержание выделений плагиоклаза в основной массе породы составляет 50-55%.

Клинопироксен содержится в виде вкрапленников (от 1-2% до 3-5%) размером до 0,7x0,9 мм и мелких зерен в составе основной массы породы. Вкрапленники клинопироксена образуют гломеропорфировые сростки с протовыделениями плагиоклаза.

Оливин содержится в виде вкрапленников и зерен в основной массе породы. Содержание оливина от 1-2% до 3-5%. размер выделений до 1,1x2,2 мм, но обычно до 0,6x0,9 мм. Вкрапленники

оливина образуют гломеропорфировые сростки с фенокристаллами плагиоклаза. Стекловатый мезостазис составляет до 50-60% объема породы, но иногда породы имеют полнокристаллическое сложение. Структура оливин-пироксен-плагиофировых базальтов порфировая с гиалопилитовой, пилотакситовой, интерсертальной, интергранулярной и микроаллотриаморфнозернистой структурой базиса. Текстура трахитоидная, иногда миндалекаменная. Содержание миндалин до 5%, размер - до 1,2х2 мм.

Оливин-пироксен-плагиофировые базальты составляют ~ 10% от всего количества изученных пород. Развиты они в интервале глубин от 5440-5000 м (ст. Н13-76) до 2600-2000 м (ст. Н13-92).

Оливин-плагиофировые базальты (обр. Н13-77/4, 77/7, 77/10, 77/11, 77/15, 77/16, 77/24, 77/25б, 77/27, 77/28, 77/29, 77/30, 77/31, 77/33, 77/39, 77/41, 77/56; 90/5а, 91/3, 96/7а, 97/21, 100/1, 100/7) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, рудного минерала, мезостазиса. Вторичные минералы: палагонит, смектит, хлорит по мезостазису, смектит и гетит по оливину. Плагиоклаз представлен вкрапленниками и лейстами в основной массе породы. Вкрапленники присутствуют в количестве от 1-2% до 15-20%, среднее содержание 9-10%. Размер вкрапленников до 1,9х8,6 мм, но обычно до 1,5х3,7 мм. Вкрапленники плагиоклаза обычно корродированы, зональны и содержат включения вулканического стекла, иногда окружены стекловатой оторочкой. Двойники карлсбадские и тонкополисинтетические. Вкрапленники плагиоклаза образуют гломеропорфировые сростки как мономинеральные, так и с вкрапленниками клинопироксена. Микролиты плагиоклаза размером 0,01-0,03х0,15-0,75 мм содержатся в базисе породы в количестве от 40% до 50-55%. Наблюдается обтекание микролитами плагиоклаза содержащихся в породе вкрапленников.

Клинопироксен присутствует в количестве от 5-10% до обыч-

но 30–35% в виде зерен размером от 0,03х0,08 мм до 0,15–2,3 мм в мезостазисе в интерстициях между лейстами плагиоклаза. Наиболее крупные выделения клинопироксена содержат вросстки микролитов плагиоклаза. Клинопироксен имеет светлую лилово-бурую окраску.

Оливин содержится преимущественно в виде вкрапленников, реже в виде зерен размером 0,2х0,26 мм в составе базиса породы. Содержание вкрапленников оливина от 1–2% до 5%, среднее содержание 2–3%. Размер вкрапленников оливина до 2,4х3,8 мм, но обычно до 0,8х1,2 мм. Изредка наблюдаются корродированные вкрапленники оливина с включениями стекловатого базиса.

Рудный минерал в количестве от 5–8% до 10% содержится в базисе породы в виде зерен размером обычно 0,02–0,03 мм, иногда до 0,3–0,7 мм. Базис породы стекловатый и криптокристаллический присутствует в количестве до 50%. Структура оливин-плагиофировых базальтов порфировая, структура базиса пилотакситовая, гиалопилитовая, микролитовая, микроинтерсертальная, интергранулярная, микрокриптовая и микропойкилоофитовая. Текстура обычно массивная с элементами трахитоидности, редко миндалекаменная. Содержание миндалин достигает 35–40%, их размер 1,2х1,7 мм. Длинной осью миндалины ориентированы согласно элементам трахитоидности.

Оливин-плагиопорфировые базальты составляют 24% всего количества образцов с Магеллановых гор и развиты, по данным драгирования, в диапазоне глубин от 4600–4200 м (ст. Н13–96) до 2000–2300 м (ст. Н13–91).

Пироксен-плагиофировые базальты и витробазальты (обр. Н13–90/1, 90/3, 90/5, 90/5д, 100/9, 100/10, 100/20) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, стекловатого и криптокристаллического базиса, спорадически присутствующего оливина и вторичных минералов: хлорита, смектита, гидроокислов железа.

Плагиоклаз присутствует в виде вкрапленников и лейст в основной массе породы. Содержание вкрапленников от 5% до 12-15%, среднее содержание 6-9%, размер - до 1,4-1,9, но обычно до 0,6x2,2 мм. Вкрапленники корродированы и содержат включения стекла, причем степень корродированности и содержание включений стекла возрастают с увеличением размеров вкрапленников. Вокруг вкрапленников наблюдаются стекловатые оторочки. Вкрапленники плагиоклаза образуют гломеропорфировые сростки с вкрапленниками клинопироксена. В базисе породы плагиоклаз содержится в количестве от 10-15% до 15-20% в виде микролитов размером 0,04x0,22 мм.

Клинопироксен представлен вкрапленниками и зернами в основной массе породы. Вкрапленники (1-3%) имеют размеры от 0,25мм до 0,5x0,8 мм. Содержат иногда включения стекла и образуют простые двойники. Встречаются в гломеропорфировом срастании с вкрапленниками плагиоклаза и содержат вроски лейст последнего.

Оливин встречается непостоянно в виде единичных зерен размером до 0,5x0,7 мм. Структура пироксен-плагиопорфировых базальтов порфировая, структура базиса породы - гиалопилитовая, пилотакситовая, микролитовая, микроаллотриаморфнозернистая. Текстура с различной выраженной трахитоидностью. В количестве 2-3% иногда присутствуют миндалины размером 0,25 мм.

Пироксен-плагиопорфировые базальты составляют около 7% общего количества образцов магматических пород и присутствуют на склонах Большого гайота в интервале глубин 3690-3000 м (ст. Н13-96, 100).

Плагиопорфировые базальты, витробазальты и долериты (обр. Н13-77/16, 77/12, 77/17, 77/26, 77/32, 77/34, 77/35, 77/36, 77/37, 77/40, 77/42, 77/44, 90/5с, 50/6, 100/11, 100/23)

состоят из плагиоклаза, клинопироксена, спорадически встречающегося оливина, рудного минерала, стекловатого и криптокристаллического мезостазиса и вторичных минералов — смектита, гетита.

Плагиоклаз представлен вкрапленниками и лейстами в основной массе породы. Вкрапленники (от 2–3% до 15–20%, в среднем 9–12%) имеют размер до 2,5х6,5 мм, обычно до 1,4х3,4 мм. Вкрапленники корродированы, зональны и содержат включения стекла, в том числе двухфазные расплавные включения. В удлиненно-призматических вкрапленниках плагиоклаза (0,7х4,2 мм) включения стекла приурочены к периферической зоне вкрапленника. В основной массе породы плагиоклаз содержится в количестве от 40–45% до 55–60% в виде лейст размером до 0,02–0,3 мм, которые иногда образуют в породе небольшие скопления.

Клинопироксен содержится в виде микровыделений в мезостазисе и пакетов призматических кристаллов в интерстициях между лейстами плагиоклаза. Цвет лиловато-бурый. Оливин изредка встречается в виде единичных зерен размером до 0,3х0,4 мм. Рудный минерал содержится в виде мелких зерен в мезостазисе в количестве 5%.

Структура пород порфировая, структура базиса гиалопилитовая, пилотакситовая, микролитовая, микроинтерсертальная, интергранулярная и микропойкилоофитовая. Текстура массивная с различно выраженной трахитоидностью. Встречаются редкие миндалины размером до 0,5 мм.

Плагифириновые базальты составляют ~ 17% общего количества образцов магматических пород, развиты на обоих гайотах в интервале глубин от 4400–4000 м (ст. Н13–77) до 3600–3000 м (ст. Н13–100).

5. Базальты и витробазальты афировые (обр. НІЗ-77/І, 77,5, 77/25а, 77/38, 96/7в, 96/7г, 96/9в, І00/8, І00/І6, І00/26)

состоят из плагиоклаза, клинопироксена, рудного минерала, спорадического оливина, стекловатого и криптокристаллического базиса. Вторичные минералы: хлорит, смектит, палагонит, гетит.

Плагиоклаз содержится в количестве 50–60% в виде микролитов и ^{лест} размером до 0,1–0,7 мм. Встречаются единичные микро-вкрапленники плагиоклаза, переполненного включениями стекла.

Клинопироксен (30–35%) представлен мелкими зернами и микро-вкрапленниками размером до 0,3–0,5 мм. Содержание рудного минерала до 5%.

Структура базальтов гиалопилитовая, микролитовая, интерсертальная, интергранулярная и микроаллотриаморфнозернистая.

Текстура нередко миндалекаменная. Содержание миндалинов от 5% до 30–40%, размеры от мелких пор до 1,2–1,5 мм.

Базальты и витробазальты составляют ~ 10% от всего количества изученных образцов, развиты они на обоих гайотах в интервалах глубин от 4600–4200 м (ст. НІЗ-96) до 3000–3000 м (ст. НІЗ-І00).

6. Трахибазальты (обр. 76/І, 77/І4, 77/22, 77/23, 77/45, 96/76, 96/7ж) состоят из плагиоклаза, клинопироксена, оливина, стекловатого мезостазиса и вторичных минералов: палагонита, хлорита, смектита, гетита.

Плагиоклаз представлен микровкрапленниками (от 1–2% до 2–3%) размером до 0,2х1,6 мм, но обычно меньше. Вкрапленники переполнены включениями стекла.

Основная масса плагиоклаза (от 30–35% до 60–65% в среднем 50–55%) представлена микролейстами размера от 0,01х0,15 мм до 0,04х0,5 мм. Клинопироксен содержится в виде призматических кристаллов в базисе породы, где находится и рудный минерал в

зернах размером до 0,05 мм. Оливин встречается в виде редких зерен размером 0,15х0,25 мм.

Характерной особенностью породы является присутствие в ней в количестве 10–15% выделений гетита ромбовидной и брусковидной формы. Структура трахибазальтов пилотакситовая, гиалопилитовая или микролитовая. Текстура массивная, трахитоидная.

Трахибазальты составляют 7% от всего количества образцов магматических пород. Развита она на обоих гайотах только в нижних частях склонов, в интервалах глубин от 5440–5000 м (ст. Н13-76) до 4400–4000 м (ст. Н13-77).

Выводы

1. Ассоциация магматических пород изученных гайотов Магеллановых гор в целом сходна с ассоциацией гайотов Поллукс и Кастор (полигон № I), отличаясь незначительным развитием пикробазальтов и присутствием большого количества полифировых базальтов (пироксен-плагиофировых, оливин-плагиофировых, оливин-пироксен-плагиофировых).

2. Признаки повышенной щелочности (лилово-бурая окраска пироксена, трахитоидность и т.п.) усиливаются со снижением меланократовости пород.

3. Трахибазальты встречены только в нижней части склонов гайотов, а в верхней развиты оливиновые базальты, пикробазальты и полифировые базальты.

4. Пикробазальты и анкармитовые базальты встречены только на Малом (Восточном) гайоте, а пироксен-плагиофировые базальты – только на Большом гайоте.

5. Всю представленную на изученных гайотах ассоциацию магматических пород можно рассматривать как производные единой исходной магмы, претерпевшей дифференциацию в очаге.

2.5.3.2. Фосфатные и металлоносные образования осадочного чехла

Осадочные образования западного фланга Магеллановых гор изучались путем драгирования склонов и вершинных поверхностей Восточного /1/ и Северного /2/ гайотов, как наиболее типичных структур исследуемого региона. В общих чертах оба гайота характеризуются довольно крутыми склонами с перепадом высот от основания до вершинной поверхности в 3,5–4 км и выровненной вершинной поверхностью. На участках, лишенных алевроито-пелитового покрова, выступы фосфоритизированных известняков повсеместно бронированы плотной коркой железо-марганцевых окислов, что значительно затрудняло драгирование материнских пород, принадлежащих рифогенной фации. Тем не менее, в результате проведенных драгировок удалось получить каменный материал со следами отрыва, характеризующий литологический состав склоновых фаций и осадочного чехла.

Фосфориты гайотов западного фланга Магеллановых гор

Фосфориты западного фланга Магеллановых гор пространственно и генетически связаны с комплексом рифогенных известняков, датированных верхним мелом. Они драгированы с глубин 3600–1680 м на восточных и западных склонах гайотов по единому профилю (станции драгирования: Н13–84, 85, 86, 90, 97, 98). Наиболее представительный материал получен из верхней части западного склона Восточного гайота (ст. Н13–86, 85), средней части западного (ст. Н13–90) и восточного (ст. Н13–97, 98) склонов Северного гайота.

Изучение вещественного состава и структурно-текстурных особенностей литологических разностей фосфоритов позволяет выделить несколько литофациальных групп, принадлежащих, по-

видимому, различным стратиграфическим уровням. Среди собственно фосфоритов различаются плитчатые, брекчиевидные, дресвянисто-песчанистые и пелитоморфные разновидности.

1. Плитчатые фосфориты распространены в виде уплощенных обломков и щебня крупной и средней размерности, покрытых железомарганцевыми пленками и корками. Кроме того плитчатые фосфориты часто встречаются в ядрах железомарганцевых конкреций различной размерности (ст. НІЗ-77, НІЗ-97). Они сложены средне-мелкозернистыми неяснополосчатыми (обр. Н-ІЗ- 84/І2) или массивными (обр. Н-ІЗ-84/5) плотными фосфоритами с пелитовой или алевро-пелитовой структурой. Окраска плитчатых фосфоритов меняется от светло-желтого и бледно-розового до желтовато-коричневых и лиловых оттенков, в зависимости от содержания примеси вторичных минералов и гидроокислов железа и марганца. Исследование различных участков плитчатых фосфоритов с помощью рентгеноструктурного анализа на дифрактометре ДРОН-І показало, что основной компонент во всех изученных разновидностях - кристаллический франколит. В качестве примесных минералов в них присутствуют плагиоклаз, кварц, филлипсит, реже смектит, гидрослюда, кальцит.

2. Брекчиевидные фосфориты представлены желваково-щебенчатыми и комковато-дресвянистыми разновидностями (обр. Н-ІЗ -97/2І, НІЗ-84/2, НІЗ-97/І9, НІЗ-86/ІА). Обломки фосфоритов разной генерации и желваковые стяжения создают мозаичный облик породы с пестрой окраской от бледно-розовых до темно-коричневых с вишневыми оттенками цветов. Размерность обломков и желваковых стяжений варьирует в широких пределах от 1-3 мм до 3-5 см; по составу они представлены фосфоритами ранних генераций, фосфоритизированными известняками, известковисто-фосфатными пели-

тами, плотными глинами, детритом раковин фораминифер, кокколитов, моллюсков, кораллов, рудистов, зернами кальцита, полевых шпатов, реже кварца. Местами отмечаются обломки измененного стекла и базальтов. Цемент фосфатный или известково-фосфатный с включением отдельных зерен кальцита, фрагментов раковин наннопланктона и выделениями железо-марганцевых окислов. В целом обломки и цемент близки по составу, различаются размерностью и количеством примесных минералов. По дифрактограммам основных разностей пород из обломков и желваковых стяжений установлено, что основной компонент всех литотипов — кристаллический франколит. В качестве примесных минералов присутствуют кальцит, плагиоклаз, реже филлипсит, смектит. В фосфатном цементе кроме кристаллического франколита присутствуют в заметных количествах смектит, кальцит, филлипсит, плагиоклаз, гидрослюда, реже хлорит, гидрогётит, кварц, вернадит. Палеонтологическое изучение микрофаунистических останков, содержащихся в комковатых фосфоритах свидетельствует об альб-аптском времени их формирования. Возраст образования железо-марганцевых корок приходится на поздний плиоцен — плейстоцен.

3. Дресвянисто-песчанистые фосфориты наиболее часто встречаются на склонах Восточного гайота (ст. Н13-84, 85, 86), где они ассоциируются с комковатыми разностями фосфоритов. Для дресвянисто-песчанистых фосфоритов характерна псаммитовая и микрогранулитовая структуры с фрагментами пелитовой. Зерна фосфата сцементированы известково-фосфатным и глинисто-известково-фосфатным цементом. Цвет фосфоритов варьирует от бледно-розового кремовых оттенков до буровато-коричневого. В фосфоритах вблизи контактов с железо-марганцевыми корками отмечаются дендритовые выделения окислов марганца.

4. Пелитоморфные фосфориты пользуются довольно широким распространением. Они отмечены на разных гипсометрических уровнях развития склоновых фаций и на вершинных поверхностях обоих гайотов. Облик фосфоритов массивный с матовой поверхностью на изломе. Пелитоморфные фосфориты состоят из фосфатных зерен алевро-пелитовой размерности, округлой или неправильной формы. Фосфат зерен и цемента слабо анизотропен, имеет светло-розовую окраску в кремовых тонах, преимущественно аморфный. Среди пелитоморфных фосфоритов выделяются глинистые фосфориты (обр. НІЗ-77-60, НІЗ-85/3), отличающиеся однородным составом и характерной окраской породы в зеленовато-желтых "фисташковых" тонах. Сложение пород массивное с пелитовой структурой.

Таким образом, в пределах известково-фосфатной покрывки гайотов западного фланга Магеллановых гор устанавливаются основные литофациальные комплексы, характеризующие рифогенную постройку, в которой коралловые и рудистовые известняки почти нацело замещены фосфоритами. Среди рыхлых отложений вершинных поверхностей гайотов устанавливаются продукты перемыва фосфоритизированных известняков, а также железомарганцевые конкреции, в ядрах которых присутствуют обломки фосфоритовой толщи. В целом, наблюдаемые изменения литофаций отражают устойчивую тенденцию медленного погружения донных ландшафтов гайотов западного фланга Магеллановых гор в после меловую эпоху.

Образование фосфоритов связывается с фосфатным метасоматозом рифогенных известняков на этапе нисходящего развития донных ландшафтов Магеллановых гор в ходе глобальной перестройки гидродинамического режима океана на рубеже мела - палеогена. Процесс фосфатного метасоматоза протекал дли-

тельно, многостадийно в относительно спокойной обстановке при отсутствии значительного привноса терригенного и пирокластического материала. Терригенная примесь, наблюдаемая в железо-марганцевых конкрециях и корках образована за счет разрушения и локального перемыва пород рифогенного комплекса. Палеонтологические данные свидетельствуют о том, что начало фосфатообразования на гайотах западного фланга Магеллановых гор приходится на конец мела — начало палеогена, а завершение стадии на ранний плиоцен. В позднем плиоцене — раннем плейстоцене происходило образование железо-марганцевых конкреций и корок. Этот процесс продолжается и в современную эпоху.

Металлоносные образования западного фланга

Магеллановых гор

В пределах западного фланга Магеллановых гор металлоносные образования пользуются повсеместным распространением. Они представлены в виде железомарганцевых конкреций, корок, а также межпластовых и трещинных обособлений. В результате драгирования западных, восточных склонов гайотов и их вершинных поверхностей удалось получить представительный материал, позволяющий составить представление о геологическом положении металлоносных образований и характере изменения фациальной обстановки на разных гипсометрических уровнях. Каменный материал поднят с различных глубин в виде крупных обломков и глыб, покрытых железо марганцевыми корками, а также в виде железомарганцевых конкреций различной размерности.

Железомарганцевые конкреции на интервалах глубин 5400–1600 м. По морфологическим признакам они подразделяются на три группы. В первую группу объединяются конкреции, имеющие

близкие к геометрическим фигурам формы, среди которых выделяются: округлые, овальные, эллипсоидальные, сфероидально-почковидные, уплощенные, цилиндрические удлиненные, дисковидные. Во вторую группу объединены эллипсоидальные и сфероидальные конкреции с ассиметричным строением внутренних оболочек. Толщина оболочек в лежащем боку конкреции в несколько раз меньше чем в висячем боку. При этом контакт между ядром и оболочкой в лежащем боку обычно резкий, отчетливый, а в висячем — постепенный, сглаженный. К третьей группе отнесены бесформенные конкреции, обладающие, как правило, тонкой 0,5–2 мм оболочкой, имеющей резкую границу с ядром. Среди конкреций этой группы часто встречаются многоядерные разности, облекаемые единой оболочкой.

Поверхность железомарганцевых конкреций чаще шероховатая, гладкая, реже шагреновая, бугорчатая, иногда кавернозная. Для внутреннего строения оболочек характерно наличие определенной зональности. Их внешняя часть, как правило, гладкая или шероховатая и сравнительно более рыхлая. Ниже находится более плотный слой с раковистым изломом, а под ним — импрегнированная гидроокислами марганца и железа материнская порода ядра. Ядра конкреций представлены плотными глинами, фосфоритизированными известняками, фосфоритами, а также гиадокластитам и базальтами. В многоядерных конкрециях могут присутствовать несколько разностей пород одновременно.

Оболочки железомарганцевых конкреций обладают ясно выраженной концентрической зональностью, которая в поперечном сечении имеет взаимно параллельное расположение внутренних зон по контуру центрального ядра. Концентрическая зональность железомарганцевых оболочек обусловлена содержанием терригенной примеси, которая подчеркивает прежние контуры по-

верхностей нарастания последующих зон и их морфологию. Структура железомарганцевых оболочек в таких участках более рыхлая, иногда бугорчатая и глобулярная с диаметром отдельных глобул 0,1–0,5 мм. При значительном количестве терригенной примеси внутри оболочек образуются осветленные зоны по всему контуру конкреции, нередко в них обнаруживаются скелеты планктонных организмов: раковины фораминифер, кокколитов, радиолярий и др. Внутренние слои железомарганцевой оболочки более плотные с раковистым изломом. Они обладают скорлуповатой или тонковолокнистой структурой рудного вещества. Характерными разновидностями микроструктур рудного вещества в конкрециях являются глобулярная, тонковолокнистая, скорлуповатая, ячеистая. Глобулы, достигающие долей миллиметра в поперечнике, нередко состоят из агрегатов более мелких глобул размерностью 0,05–0,10 мм. Некоторые глобулы имеют сложное внутреннее строение, выраженное в облекании нескольких глобул спутанно-волокнистым агрегатом рудного вещества.

Минеральный состав железомарганцевых конкреций довольно однообразный. Они состоят ^{из} MnO_2 , феллипсита, в качестве примеси в них постоянно присутствуют кварц, плагиоклаз, франколит, смектит, реже цеолиты, вернадит, гидрогетит, псиломелан.

Определенный интерес с точки зрения изучения расшифровки последовательности процессов конкрециеобразования представляют конкреции со сложнзональными гетерогенными ядрами (обр. Н13–101/1). Конкреции такого типа встречены на интервалах глубин 2600–4600 м (ст. Н13–96, 97, 101). Ядро конкреции (см. рис. 2.3) представлено фрагментом гиалокластитовой брекчии, покрытой железомарганцевой коркой ранней генерации. Порода брекчии вместе с покрывающей её железомарганцевой

Подрисуночная подпись к рис. 2.3.

Фосфатные и металлоносные образования осадочного чехла

Сложнозональная конкреция с гетерогенным ядром (обр.НІЗ-ІОІ/І)

І-2 - гетерогенная брекчия с фосфатно-известковым цементом:

І - обломки базальтов, 2 - обломки фосфоритов и фосфатно-карбонатный цемент брекчии; 3 - фрагмент реликтовой железо-марганцевой корки ранней генерации; 4-5 - новообразованная железо-марганцевая оболочка (внутренняя (4) и внешняя (5) зоны).

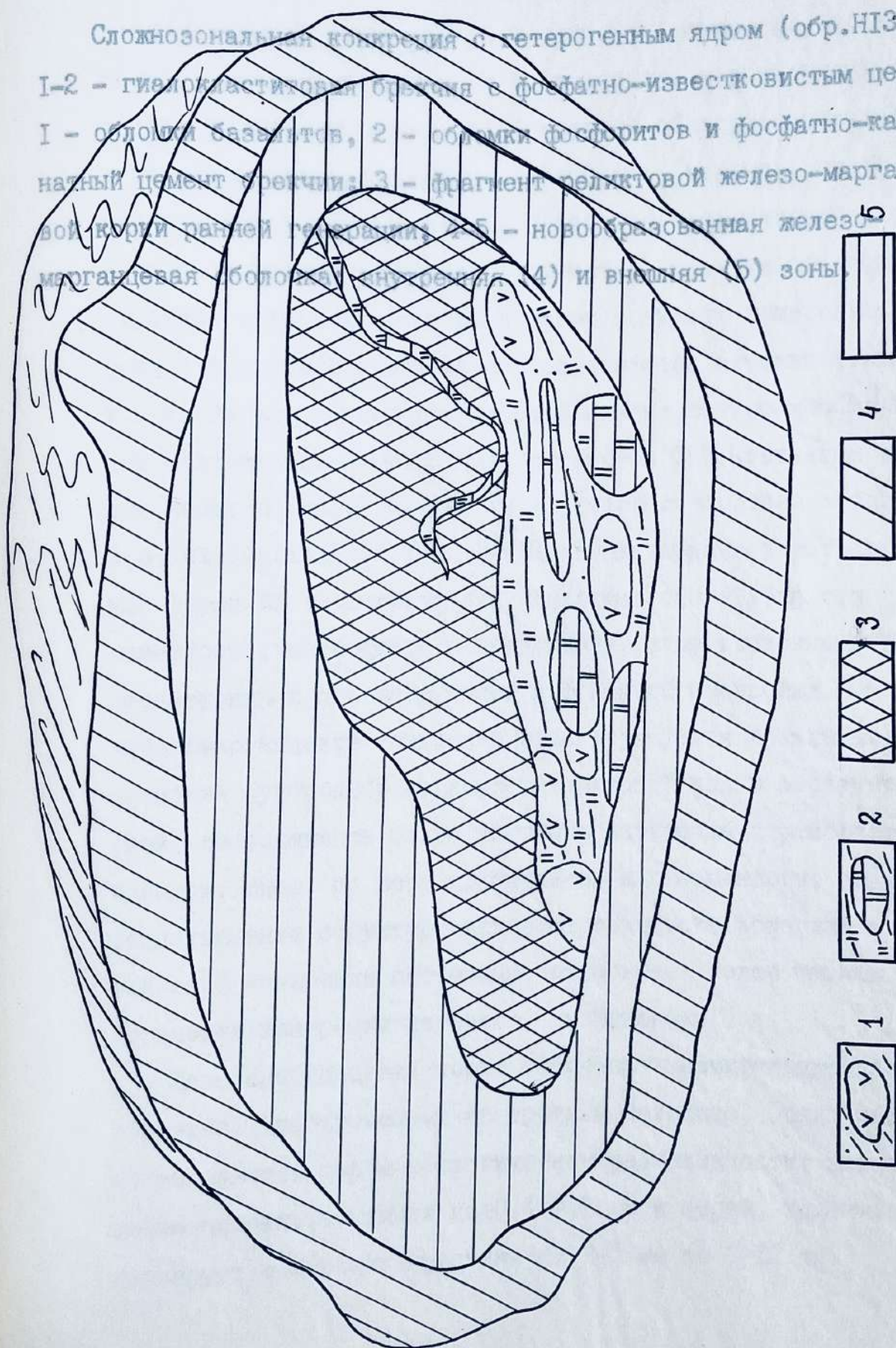


Рис. 2-3

Подрисовочная подпись к рис. 2.3.

Фосфатные и металлоносные образования осадочного чехла

Сложнозональная конкреция с гетерогенным ядром (обр.НІЗ-ІОІ/І)

І-2 - гиалокластитовая брекчия с фосфатно-известковым цементом:

І - обломки базальтов, 2 - обломки фосфоритов и фосфатно-карбонатный цемент брекчии; 3 - фрагмент реликтовой железо-марганцевой корки ранней генерации; 4-5 - новообразованная железо-марганцевая оболочка: внутренняя (4) и внешняя (5) зоны.

коркой была фосфоритизирована по трещинам и покрыта тонкой пленкой терригенных илов. По дифрактограммам образцов, отобранных из внутренних частей реликтовой корки и в зоне её внешней кромки, обогащенной терригенной примесью, устанавливается, что наряду с MnO_2 и филлипситом, характеризующими состав реликтовой корки, в её внешней оболочке присутствуют в качестве примеси: смектит, франколит, кальцит, плагиоклаз, вулканическое стекло, кварц. Поверхность реликтовой корки в ядре конкреции неровная, бугорчатая, местами образуются глубокие заливы и каверны. В таких ловушках отмечаются скопления терригенного материала, содержащего останки фораминифер и кокколитов, датирующих возраст начала конкрециеобразования поздним плиоценом. В них определены С.П.Плетневым следующие виды: *Globigerinoides ruber*; *Globigerinoides conglobatus*, *Globigerina altispira*. Здесь же присутствуют единичные формы *Globotruncana* sp. позднемелового возраста (сеноман-турон), являющиеся, по-видимому, переотложенными формами перемещенными при разрушении рифогенной постройки. Оболочка железомарганцевой конкреции характеризуется зональным строением: на бугорчатой подложке реликтовой корки образуется слой, состоящий из более плотного материала с раковистым изломом. Выше, по мере приближения к поверхности, отмечается разуплотнение структуры железомарганцевого вещества и наружный слой конкреции постепенно становится более рыхлым. Поверхность конкреции шершавая, шагреневая.

Железомарганцевые корки покрывают значительную часть образцов, драгированных на третьем полигоне. Среди них обычно выделяются две морфологические разновидности: железомарганцевые пленки, толщиной до 0,1-0,2 мм и корки, толщина которых варьирует в широких пределах от 1-5 мм до 8-12 см.

По текстурно-структурным особенностям строения железомарганцевые корки разделены на два типа:

а) Корки с прямой шершавой поверхностью, обычно их толщина колеблется от 1-1,5 до 4-5 см. Текстура тонкослоистая, обусловленная послойным переменным обогащением окислами железа или окислами марганца или содержанием примеси терригенного материала. Контакт с материнской породой подложки всегда резкий, отчетливый. Нижние слои извилистые и всегда конформны поверхности материнской породы. В последующих слоях неровности постепенно выполаживаются, образуя концентрические зоны правильной формы. Корки этого типа встречены на базальтах, гиадокластитах, фосфоритах и рыхлых породах в интервалах глубин 1700-4600 м.

б) Корки с бугристой, ноздреватой поверхностью, толщиной от 1,5 до 25-30 мм. Текстура корок неяснослоистая, пятнистая, реже однородная. Переход от подложки к верхним горизонтам корки осуществляется постепенно, сопровождаясь разуплотнением железомарганцевого вещества. В самих породах подложки обильно развиты дендриты марганцевистых окислов. Примесь терригенного материала часто выступает в качестве побочных центров конкрециеобразования (микроядер роста), вокруг которых развиваются микроконкреции, создающие бугорчатую поверхность корки. Для корок с бугорчатой поверхностью (обр. Н13-99/1) характерно зональное строение. Контакт железомарганцевой корки с материнской породой подложки резкий, извилистый. Железомарганцевые окислы по трещинкам проникают вглубь материнской породы, образуя глубокие заливы. Сами породы подложки импрегнированы гидроокислами марганца и железа на глубину 2-3 мм. Внутренний слой корки, примыкающий к материнской породе, более плотный с раковистым изломом.

Внешняя зона сложена более рыхлым материалом, в котором содержится значительная примесь терригенного материала.

Рентгенографические исследования фазового состава железомарганцевых корок и конкреций свидетельствуют об идентичных условиях их образования. Основным марганцевым минералом является MnO_2 , образующийся в окислительной обстановке. В качестве примеси в них присутствуют феллипсит, плагиоклаз, кварц, франколит, глинистый минерал. В целом все изученные корки по содержащимся в них минералам идентичны железомарганцевым конкрециям. Железомарганцевые образования являются продуктом гидротермальной деятельности, в результате которой происходило выщелачивание базальтов и гиадокластитов вулканического цоколя с выносом и переотложением железа, марганца, титана, никеля, кобальта, меди и цинка. Особое положение в эндогенной металлогении океана занимают щелочные и субщелочные базальты подводных гор (гайотов), из которых помимо указанных компонентов значительно более интенсивно, чем из толеитов извлекается фосфор. Особенно интенсивно гидротермальная циркуляция экстрагированных из базальтов микрокомпонентов протекает в зонах с высокой проницаемостью, которые чаще всего приурочены к границе раздела вулканогенного цоколя и осадочного чехла гайотов. В приконтактных участках в породах чехла отмечается практически полное замещение рифогенных известняков фосфоритами, а железо-марганцевые корки проникают по плоскостям напластования пород в тело осадочной толщи на значительную глубину, практически не нарушая сплошности слоев. Именно на этих участках отмечаются железо-марганцевые конкреции и корки увеличенной мощности (ст. Н13-91, 97, 98, 101).

Возрастные характеристики для процесса конкрециеобразования западного фланга Магеллановых гор получены с помощью палеонтологического изучения микрофаунистических останков, содержащихся в ядрах и оболочках железо-марганцевых конкреций и корок. Возраст фосфоритовых ядер датируется сеноман-туроном (обр. НІЗ-84-5, НІЗ-86-2І) или альб-аптом (обр. НІЗ-98/І). В пробе фосфоритизированных известняков (обр. НІЗ-86/І) присутствует комплекс кокколитов палеоценового возраста, представленных видами: *Istmodiscus recurvus*, *Lugodiscus sp.sp.*, *Deflandreet at Fert*, Начало конкрециеобразования по заключению С.П.Плетнева (ТОИ ДВО АН СССР) приходится на плиоцен-ранний плейстоцен (обр. НІЗ-97/4-3, НІЗ-97/2-2). Здесь представлены следующие виды: *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides conglobatus*, *Globigerinoides extrenus*. Комплекс бентосных фораминифер - *Globocassidulina subglobosa*, *Epistomella exiqla*, *Hoeglundina elegans* характеризует окислительную обстановку среды жизнеобитания этих организмов, связанную с холодными глубинными течениями (Kennet, 1987). В железо-марганцевых оболочках и корках, содержащих примесь терригенного материала установлены виды довольно широкого возрастного диапазона, относящиеся к позднему плиоцену - плейстоцену (обр. НІЗ-97/І-3, НІЗ-97/2-І - *Globigerina ruberscens*, *Globigerinoides rulle*, *Hestegerina siphonifera*, *Turborotalia humilis*, в образце НІЗ-97/І-2 присутствуют современные формы вида *Globigerinata glutinata*.

2.6. Выводы и рекомендации

2.6.1. Петрографическое изучение вулканогенного фундамента и осадочного чехла гайотов Поллукс и Кастор позволило выявить ряд особенностей геологического строения подводного хребта Михельсона и сделать определенные рекомендации о постановке поисковых работ в этом районе, находящемся за пределами экономзоны Японии.

1. Вулканогенный фундамент, возраст которого можно принять раннемеловым-позднеюрским, исходя из находки поздне-меловой фауны в рифогенных известняках чехла, сложен ассоциацией базальтов, аналогичной базальтовому комплексу гайотов Императорского хребта, разбуренному скважинами глубоководного бурения. Базальтовая ассоциация хребта Михельсона близка к изученной экспедицией 7 рейса НИС "Академик Александр Виноградов" (1986 г.) базальтовой ассоциации плато Огасавара, существенно отличаясь от нее широким распространением пород повышенной основности - пикробазальтов, оливиновых базальтов, анкарамитов, особенно характерных для Императорского хребта.

2. В строении фундамента гайота Кастор, опробованного драгами более результативно по сравнению с гайотом Поллукс, выявлены следующие особенности: (1) преимущественная приуроченность пикробазальтов к основанию гайота и возрастание вверх по разрезу роли оливиновых (в том числе подщелоч^{ен}ных) базальтов; (2) асимметрия в строении фундамента, выражающаяся в отсутствии на юго-западном склоне анкарамитов и трахибазальтов, а также более значительной распространенности на этом склоне афировых базальтов по сравнению с оливиновыми базальтами; в возрастании роли миндалекаменных пород вверх по разрезу на юго-западном склоне и сокращении их количест-

ва в верхней части северо-западного склона.

В целом ассоциация северо-восточного склона отличается более высокой дифференцированностью по сравнению с юго-западным склоном, где в то же время более четко, чем на северо-восточном склоне, проявлена роль летучей фазы (её накопление в расплаве в ходе вулканизма, уменьшение глубины излияний).

3. Хотя на гайотах Поллукс и Кастор был проведен ограниченный объем драгировочных работ и они не сопровождалось сейсмическим зондированием, по аналогии с плато Огасавара, перспективы хребта Михельсона в отношении фосфоритов могут быть оценены довольно высоко. Цифра прогнозных запасов составляет около 1 млрд. тонн P_2O_5 , исходя из следующих параметров: площадь предполагаемого распространения фосфоритов по изобате 2000 м составляет 2100 км^2 (2100000000 м^2); принимаемая минимальная мощность продуктивного горизонта 1 м; объемный вес фосфоритовой руды $2,5 \text{ т/м}^3$; среднее содержание P_2O_5 в продуктивном горизонте 20%.

Наряду с фосфоритами практический интерес могут представлять железо-марганцевые корки. Их количество визуально оценивается в 1/5 от общего объема фосфоритов, что составляет около 200 млн. тонн.

4. После получения данных по химическому составу фосфоритов и железо-марганцевых отложений (включая определения содержания редкоземельных элементов, цветных и благородных металлов), а также корреляции предполагаемого разреза фосфоритоносной толщи с данными НСП, представляется целесообразным подготовить для передачи МинГео СССР рекомендательной записки с обоснованием постановки поисковых работ в пределах хребта Михельсона.

2.6.2. Изучение петрографии и особенностей геохимии (по данным определения на судне 8 элементов на рентгено-флуоресцентном спектрометре СПАРК-1) магматических пород, ^ыдрагированных в Северном и Южном Ново-Гебридских глубоководных желобах и прилегающих подводных возвышенностях, показало, что фундамент островной дуги сформировался в геодинамической обстановке окраины океана с его характерными морфоструктурами - относительно глубоководными впадинами, вулканогенными возвышенностями и валами, зонами растяжения и скупивания и рифтогенными грабенами. Выделяются 4 главные ассоциации пород, развитые на обоих склонах желоба, и, вероятно, протягивающиеся на какое-то расстояние в фундаменте Кораллового моря, островных гряд и Северо-Фиджийской котловины (в последовательности уменьшения геологического возраста):

1) Толща афировых, плагиофировых и пироксен-плагиофировых пиллоу-лав и долеритов высокохромистой толеитовой серии, залегающая в основании разрезов (ст. Н13-28, 35, 65);

2) Толща переслаивающихся низкохромистых плагиофировых и пироксен-плагиофировых толеитов (ст. Н13-53, 55) и титанистых афировых и пироксен-плагиофировых субщелочных (?) базальтов и долеритов (ст. Н13-30, 34, 36, 59, 65), имеющих в целом петрогеохимический профиль окраин океана;

3) Толща высокотитанистых щелочных (?) афировых миндалекаменных базальтов и пироксен-плагиофировых долеритов (ст. Н13-53, 59, 60) с характеристиками пород вулканических возвышенностей окраин океана и краевых морей;

4) Базальт-андезитовая ассоциация (оливин-двупироксеновые базальты, оливин-пироксеновые, двупироксеновые, клинопироксеновые, роговообманково-м биотит-пироксеновые андезиты) с характеристиками пород толеитовой и известково-

щелочной островодужных серий.

2.6.3. При драгировании Магеллановых гор впервые изучен полный разрез гайотов: в вулканогенном фундаменте наряду с титанистыми толеитами и субщелочными базальтами установлено развитие базальтов повышенной основности — пикробазальтов и анкарамитов, характерных для ассоциаций гавайского типа; в осадочном чехле выявлено широкое распространение рифогенных известняков и развившихся при их замещении фосфоритов.

Изучение фосфоритоносных и металлоносных образований осадочного чехла гайотов западного фланга Магеллановых гор показало на сходство с аналогичными образованиями гайотов Поллукс и Кастор хребта Мизельсона. Сравнительный анализ полученных характеристик позволяет сделать вывод о генетическом сходстве структурно-вещественных комплексов этих двух регионов.

В общих чертах гайоты Магеллановых гор и гайоты хребта Мизельсона обладают однотипной морфологией рельефа, одинаковым пространственным расположением литогрупп в разрезе, близким вещественным составом, ^испецифическими текстурно-структурными особенностями и минеральным сложением пород. Различия двух провинций заключаются лишь в увеличении мощностях рыхлых образований осадочного чехла покрова на вершинных поверхностях гайотов Магеллановых гор, что затрудняет в известной мере изучение пород рифогенного комплекса традиционными методами донного драгирования. Для более детального изучения разрезов рифогенных комплексов и положения в них продуктивных горизонтов фосфоритов требуется провести глубоководное бурение на вершинных поверхностях гайотов Магеллановых гор.

Исходя из подобия геологического строения, схожести строения рифогенных литогрупп, подвергшихся в-последствии фосфоритизации, можно оценить перспективные запасы фосфоритов на Северном и Восточном гайотах Магеллановых гор. Площадь распространения фосфатизирован^ых рифогенных известняков по изобате 2000 м составляет для Северного гайота - 2940 км², для Восточного - 1512 км². Если принять минимальную мощность продуктивного горизонта в 1 м, а объемный вес фосфоритов в 2,5 т/м³ при среднем содержании Р₂О₅ равном 20%, то общие запасы фосфоритов для двух изученных гайотов составят примерно 2,5 млрд. тонн Р₂О₅.

Наряду с фосфоритами практический интерес могут представлять железо-марганцевые конкреции и корки, количество которых визуальнo оценивается в 1/5 общего объема фосфоритов, что составит 500 млн. т.

Учитывая значительные запасы фосфоритов и металлоносных образований необходима более детальная аналитическая обработка с определением полного химического состава фосфоритовых и железо-марганцевых руд, включая определение редкоземельных элементов, цветных и благородных металлов, а также постановка на этих участках разведочного глубоководного бурения с подсчетом кондиционных запасов фосфоритовых и железо-марганцевых руд.

После получения аналитических данных и корреляции разреза с данными НСП представляется целесообразным подготовить для передачи Мингео СССР рекомендательной записки с обоснованием постановки поисково-разведочных работ в пределах Магеллановых гор и хребта Михельсона.

Table 2

Catalogue of sampling stations

Cruise 13 of the R/V "Akademik Alekseyev" (Nesmeyanov)

No	Station No	Study area	Date	Time	Depth	Position	Samples		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	И13-23	New Hebrides	11.04	20.50	21.40	4500-	12°24'6S	12°24'5S	Sedimentary and tuffaceous-
	dredge	Trench, east-				4250	166°08'0E	166°09'9E	sedimentary poorly-lithified
		tern slope							rocks (silt, mudstone, sand-
									stone, tuff-siltstone). Total
									weight ~100 kg.
2.	И13-24	ditto	12.04	01.50	04.50	5600-	12°24'4S	12°23'0S	Poorly consolidated siltstones,
	dredge					5220	166°06'1E	166°03'1E	and sandstones, tuffaceous
									gravel, tuffs. Basalts
									and volcanic breccias. Total
									weight ~12 kg.
3.	И13-25	ditto	12.04	06.05	11.30	6540-	12°24'4S	12°23'0S	Poorly consolidated and con-
	dredge					5900	166°01'7E	166°03'9E	solid siltstones, sandstones.
									Tuffs. Carbonaceous rocks.
									Total weight 40 kg.
4.	И13-26	ditto	12.04	11.44	13.10	5300	12°21'9S		Surficial sample. Polite
	hydrosto-						166°04'9E		subfossils, brownish, represented
	tic corer								largely by clay minerals.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. H13-27	dredge	ditto	12.04	16.05	18.30	6600-6120	12°23'28S 166°01'5E	12°23'58S 166°03'3E	Poorly consolidated and compact siltstones and sandstones, mudstones. Tuffs, breccias of extrusives. Total weight 20 kg.
6. H13-28	dredge	ditto	13.04	01.35	03.50	8000-8400	12°26'9S 165°53'9E	12°25'18S 165°56'9E	Pillar basalts, dolerites, breccias, and hyaloclastites of basaltic. Carbonaceous rocks.
7. H13-29	Low Hebrides dredge	Trench, west slope	13.04	08.50	11.10	8400-7720	12°25'7S 165°55'6E	12°27'0S 165°52'3E	Basalts, andesites, sandstones limestone breccias. Total weight 25 kg.
8. H13-30	dredge	ditto	13.04	18.56	21.15	6450-6200	12°29'6S 165°45'0E	12°29'6S 165°45'1E	Basalts, andesites, brown clay. Total weight 1 kg.
9. H13-31	dredge	ditto	14.04	05.00	10.45	6000-5600	12°27'0S 165°42'9E	12°26'9S 165°40'0E	Empty dredge.
10. H13-32	hydrostatic corer	ditto	14.04	12.35	15.00	6720	12°23'0S 165°46'4E		Core length 53 cm. Brown soft polio, consisting largely of clay minerals.
11. H13-33	hydrostatic corer	ditto	14.04	16.56	19.00	5460	12°27'3S 165°39'5E		Core length 140 cm. Brown polio, predominantly of clay lites, intercalating dark composition, intercalating dark layers, owing to admixture of volcanic material (coccolith-foraminiferal ooze).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. H13-23	dredge	How Hobbsdon Trench, west- ern slope	14.04	22.10	22.30	6600- 6420	12°24'58 165°41'2E	12°25'03 165°41'1E	Basalts, pillow lavas. Total weight about 200 kg.
13. H13-25	dredge	How Hobbsdon Trench, east- ern slope	15.04	04.45	06.05	8700- 8450	12°25'13 165°55'2E	12°24'7E 165°55'4E	Clay with basaltic and hyalo- clastic debris. Total weight about 200 kg.
14. H13-26	dredge	How Hobbsdon Trench, west- ern slope	15.04	13.30	15.35	7800- 7300	12°24'58 165°49'7E	12°24'1E 165°49'5E	Clays with debris of basalts Total weight about 250 kg.
15. H13-27	dredge	ditto	16.04	00.40	01.25	8600- 8400	12°39'23 165°53'4E	12°39'1E 165°57'7E	Andosites. Total weight about 100 kg.
16. H13-28	dredge	ditto	16.04	09.06	11.36	7400- 6080	12°42'38 165°55'2E	12°39'6E 165°54'6E	Clay with debris of basalts and andosites. Total weight about 4 kg.
17. H13-29	dredge	ditto	16.04	15.10	17.30	6640- 6600	12°41'35 165°53'1E	12°41'4E 165°51'4E	Clay, about 1 kg
18. H13-40	dredge	How Hobbsdon Trench, east- ern slope	16.04	23.47	0.37	8500- 8250	12°40'58 165°59'7E	12°39'9E 166°00'1E	Andosites, about 10 kg.
19. H13-41	dredge	ditto	17.04	05.25	07.15	7490- 7100	12°39'8E 166°05'5E	12°39'9E 166°04'5E	Clay, andosites, about 3 kg.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

20.	H13-42	ditto	17.04	10.50	12.50	5450-	12°33'48	12°36'48	Sedimentary and tuffaceous sedimentary rocks, Total weight 70 kg.
		dredge				5000	166°09'08	166°10'08	
21.	H13-43	Seamount in dredge Port Hollander Basin	18.04	05.30	07.20	1000-	12°35'08	12°33'98	Sedimentary and tuffaceous sedimentary rocks Andesites, an basaltic breccia. Total weight 100 kg.
						1300	167°33'18	167°32'08	
22.	H13-44	Pacific Ocean. corer Basin between Torres and Santa Cruz Islands	18.04	10.23	11.20	2000	12°44'48		Core length 290cm. Silty pelite with many foraminifera brown coccolithophoroiden intercalated by dark volcanic material (coccolith-foraminiferal ooze).
							167°15'08		
23.	H13-45	ditto corer	18.04	14.10	15.00	1740	12°49'78		Core length 115cm. Composite of sedimentary layer in situ similar to that of St.H13-44
							166°59'78		
24.	H13-46	Pacific Ocean. corer Slope of Torres Id.	18.04	17.40	18.15	950	12°56'98		0-5 cm poorly lithified tuffaceous sandstone with admixture of foraminifera.
							166°45'58		5-10 cm - brown coarse grained foraminiferal sand.
25.	H13-47	Coral Sea corer	20.04	02.05	03.05	2338	13°46'58		Core 440 cm length. Uniform coccolith-foraminiferal ooze. Interlayers of volcanic material rare and thinner than in cores H13-45 and 46.
							163°37'08		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25. H13-48	core	ditto	20.04	10.34	11.20	2321	13°38'28 164°07'7E		0-8 cm - lithified foraminiferal brown peanite. 0-27cm - silty pelite with foraminifers.
27. H13-49A	core	ditto	20.04	12.37	13.20	2030	13°31'38 164°05'7E		Core length 34 cm. Yellow silty pelite with foraminifers.
28. H13-49	grab	ditto	20.04	16.10	17.10	840	13°31'38 164°34'4E		Surficial sediment consisting of泥tite with admixture of shell debris and coarse sand with shell fragments.
29. H13-50	core	ditto	20.04	17.55	20.20	1680	13°23'38 164°59'8E		Core length 133 cm. Silty pelite with admixture of foraminifers intercalating enriched in volcanics material.
30. H13-51	core	ditto	20.04- -21.04	23.35	00.20	2280	13°20'43 165°31'8E		Core length 154 cm, the composition of sediment is similar to that of Core H13-50.
31. H13-53	New Hebrides dredge	Trench, western slope	21.04	11.14	13.30	4960- 4700	13°13'88 165°54'9E		Pillow lavas of basalts and sedimentary rocks (coccolith oozes), Total weight 200 kg.
32. H13-54	dredge	ditto	21.04	17.50	19.25	7800- 7600	13°09'28 165°05'2E	13°09'08 166°04'5E	Mafaceous-sedim on tony rocks and debris of basalts. Total weight 0.5 kg.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33.	H13-55	New Hebrides Trench, dredge western slope	21.04	22.57	23.30	7060-	13°10'45	13°11'03	Debris of basalts, pumice and cloddy clay. Total weight 2 kg.
34.	H13-56	New Hebrides Trench, dredge eastern slope	22.04	08.05	05.50	7800- 7380	13°08'63 166°06'13	13°08'08 166°06'98	Tuff-sandstone, tuff-con- glomerate. Total weight 0.5 kg.
35.	H13-57	ditto dredge	22.04	11.20	12.15	5300- 4630	13°06'13 166°14'83	13°05'63 166°16'23	Silt, mudstone, sandstone Total weight 100 kg.
36.	H13-58	ditto	22.04	15.40	17.56	3260- 3100	13°01'83 166°23'53	13°01'043 166°23'83	Sedimentary rocks. Total weight 0.5 kg.
37.	H13-59	South New Hebrides Trench, western slope	24.04	02.46	03.15	6400- 6250	18°10'43 167°26'73	18°10'33 167°26'53	Debris and angular frag- ments of basalts (pillow lavas) Total weight 5kg.
38.	H13-60	ditto dredge	24.04	07.32	03.56	5640- 5200	18°09'83 167°22'93	18°09'63 167°21'63	Blocks and fragments of pillow lavas of basalts, lithified clay. Total weight 130 kg.
39.	H13-62	ditto dredge	25.04	20.00	21.45.	4600- 3940	17°33'33 167°07'83	17°32'93 167°06'93	Lithified clay, siltstone, pumice fragments, Brown coarse. Total weight 20 kg.
40.	H13-63	South New Hebrides Trench, rise on the bottom of trench	26.04	02.40	04.05	6200- 5750	17°48'73 167°24'63	17°48'73 167°23'63	Clay, fragment of poorly lithified siltstone. Total weight 0.3 kg