

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР
ТИХООКЕАНСКИЙ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

экз. 3

О Т Ч Е Т

О НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВО 2 (4) ГЕОЛОГО-
ГЕОФИЗИЧЕСКОМ РЕЙСЕ НИС "КАЛИСТО"

(ОКТЯБРЬ 1975 г. - ФЕВРАЛЬ 1976 г.)

Отдел ЦНБ
при ТОИ ДВО РАН

Владивосток
1976

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР
ТИХООКЕАНСКИЙ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОН ДВНЦ АН СССР
доктор физ.-мат. наук

В.И. Ильичев
- В.И. Ильичев

" " " 1976 г.

О Т Ч Е Т

О НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВО 2/4 РЕЙСЕ ИМС "КАЛИСТО"
(октябрь 1975 - февраль 1976)

Зав. отделом геологии
ТОН ДВНЦ АН СССР,
профессор

Н.И. Васильковский
- Н.И. Васильковский

Нач. экспедиции,
канд. геол.-мин. наук

Ю.С. Успенский
- Ю.С. Успенский

Владивосток-1976

Оглавление

I. Отчет начальника экспедиции об организации исследований и последовательности выполнения программы (Ю.С. Липкин).....	2
1. Выполнение программы исследований.....	2
2. Последовательность выполнения работ, Схема маршрута.....	8
3. Гидрометеорологические условия в рейсе	11
4. Характеристика работы научных отрядов и экипажа по обеспечению выполнения программы	12
5. Предложения по улучшению организации экспедиций ДВНЦ.	15
II. Геоморфологические исследования (И.В. Уткин).....	17
1. Состав геоморфологического отряда	17
2. Приборы и оборудование.....	18
3. Точность определения места судна	25
4. Предварительные результаты	28
5. Предложения по организации экологического промера.....	49
III. Непрерывное сейсмическое профилирование (О.А. Кутирев, В.А. Новикова, С.В. Азъмук).....	50
1. Аппаратура	50
2. Методика работ.....	52
3. Результаты исследований	53
4. Предварительные выводы	57
IV. Геологические исследования	59
А. Изучение дочетвертичных пород (Ю.Б. Евланов, Ю.И. Коновалов, В.В. Забелин, А.И. Свищевников).....	59
1. Организация работ	60
2. Методика драгирования и оборудование.....	61
3. Краткая характеристика драгирования на полигонах.....	63

4. Научные результаты изучения дочетвертичных пород.....	67
Б. Литологические исследования (Ю.Д.Марков)	84
1. Программа и задачи литологических исследований.....	84
2. Объемы и методика	84
3. Основные научные результаты	85
4. Краткие выводы	105
У. Микропалеонтологические исследования (М.Г.Вирюлина).....	106
VI. Геохимические и гидрохимические исследования (Л.М.Грамм-Осинов, Т.И.Волкова, Л.И.Михневич, Ю.М.Шульга)	113
1. Программа работ и задачи геохимического отряда.....	114
2. Характеристика выполненных работ	115
3. Методика аналитических работ	115
4. Основные результаты работ	116
5. Гидрохимические исследования	120
УП. Магнитометрические исследования	122
(А.А.Головань, С.А.Кудин)	
1. Программа работ	122
2. Аппаратура и методика работ	124
3. Результаты работ	126
УШ. Предварительные научные результаты экспедиции (Ю.Б.Езла-нов, Ю.С.Липкин)	134
Литература	137
Приложение	

Отчет начальника экспедиции

1. Выполнение программы исследований

Геолого-геофизическая экспедиция в Филиппинском и Японском морях во 2/4 рейсе нис "Каллисто" проводилась в соответствии с Государственным планом экспедиций по изучению Мирового океана, утвержденным Постановлением Совета Министров СССР 27.01.1975 г. План-программа рейса была утверждена Вице-президентом АН СССР академиком А.П.Виноградовым 3.04.1975 г.

Экспедиция имела цель: изучить геологическое строение отдельных полигонов, расположенных в пределах геосинклинальных морфоструктур Японского и, особенно, Филиппинского морей, а также в пределах рифтовой зоны Тайваньского разлома. Предполагалось, что в этом рейсе будет получен необходимый опыт работ в сложных условиях Филиппинского моря, где намечены многолетние комплексные геолого-геофизические исследования.

В ходе рейса предполагалось направить усилия на решение двух главных задач:

1) На комплексное геолого-геофизическое изучение важнейших структурных звеньев переходной зоны в Японском и Филиппинском морях;

2) На геохимическое изучение результатов воздействия подводных гидротерм на осадки и горные породы в зоне рифтовых разломов Филиппинского моря.

Основные работы планировалось провести на пяти полигонах, а именно в Филиппинском море на полигоне № 1 в зоне подводных хребтов на севере моря, на полигоне № 2 в районе возвышенности Бородино, на полигоне № 3 - в рифтовой впадине Тайваньского разлома, на полигоне № 4 - в южной части хребта Кусв-Палау и

в Японском море — на полигоне № 5, в южной части возвышенности Ямато.

На переходах между полигонами должны были проводиться измерения магнитного поля, сейсмоакустическое профилирование, эхолотный промер и отбор литологических проб прямоточными трубками и черпаками.

В комплекс исследований первоначально были включены:

1. Эхолотирование
2. Сеймопрофилирование
3. Глубинное сейсмическое зондирование
4. Магнитометрическая съемка
5. Гравиметрические измерения
6. Драгирование коренных пород
7. Отбор донных проб прямоточными трубками и черпаками
8. Литолого-геохимическое изучение осадков и геотермометрии
9. Гидрогеохимические исследования.

Во время рейса проводились почти все эти виды исследований кроме глубинного сейсмического зондирования, гравиметрии и геотермометрии из-за отказа сотрудников других организаций участвовать в рейсе...

Указанные виды работ выполнялись шестью отрядами.

Геоморфологический отряд проводил промерные работы, занимался обработкой эхолент, составлением батиметрических карт и профилей, прокладкой курса судна, обеспечением работ других отрядов. Отрядом руководил инженер Уткин И.В. Кроме него в отряде было два сотрудника. Эхолотные вахты несли помимо указанных сотрудников члены других отрядов.

Отряд сеймопрофилирования состоял из четырех человек — двух инженеров радиоэлектронщиков и

двух геофизиков. В их задачу входило проведение сейсмоакустических работ при помощи системы ЗГП, обработка полученных сейсмопрофилей, составление разрезов осадочного слоя. Один из сотрудников отряда был частично привлечен к работам геоморфологического отряда. Все члены отряда молодые специалисты, стажер-исследователи не имевшие до рейса опыта морских экспедиционных работ. Начальник отряда Азымук С.В.

Отряд магнитометрической съемки возглавлял старший инженер Головань А.А. Вначале отряд состоял из четырех человек, через месяц после начала рейса с судна по болезни была списана Шевалдина С.В. и до конца рейса в отряде работало три человека, все старшие инженеры. Отряд занимался магнитометрической съемкой на протяжении всего маршрута судна и текущей обработкой получаемого материала.

Литологический отряд (начальник отряда мл. научный сотр. Марков Ю.Д.) занимался сбором и обработкой литологических проб, поднимаемых со дна прямоточными трубками, черпаками и драгами. В составе отряда были кроме того кандидат г.м.н. Маркевич П.В., кандидат б.н. Бирюлина М.Г., один инженер и ст. лаборант. Бирюлина М.Г. занималась обработкой проб с целью извлечения кокколитов и экспресс анализом этих материалов. Благодаря этому уже в рейсе производилось предварительное биостратиграфическое расчленение разрезов по колонкам из прямоточных трубок.

Отряд драгирования во главе со старшим инженером Крайниковым Г.А. вначале состоял из четырех человек, включая Курносова В.Б. кандидата г.м.н. и двух младших научных сотрудников. Спустя месяц после рейса Курносов В.Б. списался с судна по семейным обстоятельствам. В задачу этого отряда входило драгирование морского дна, а также подъем донных проб

трубками и черпаками совместно с литологическим отрядом. Кроме того сотрудники отряда проводили предварительную обработку и описание каменного материала. В этой работе большое участие принимал зам. начальника экспедиции кандидат геол.-мин. наук Евланов Ю.Б.

Геохимический отряд под руководством кандидата геол.-минерал. наук Грамм-Осипова Л.М. занимался совместно с литологическим отрядом и отрядом драгирования обработкой литологических проб и образцов горных пород. Главной задачей отряда являлось проведение химических экспресс-анализов литологических проб и изучения геохимии водных проб отобранных в Филиппинском море выше и ниже слоя скачка. Гидрохимией занимались мл. научн. сотрудник Института химии ДВНЦ АН СССР Шульга Ю.М.

Руководство экспедицией осуществлялось Липкиным Ю.С. - начальником рейса, Евлановым Ю.Б. - зам. начальника рейса и Волковой Т.И. - ученим секретарем рейса. Волкова Т.И. кроме этой своей обязанности принимала участие в научных работах геохимического отряда.

Во время работ на полигонах и переходах создавались условия, обеспечивающие наиболее рациональную последовательность и взаимосвязку работ отрядов. На полигонах был принят следующий порядок работ:

- 1) Выбор места полигона; в это время работали эхолотный, магнитометрический и в первой половине рейса сейсмоакустический отряды;
- 2) Постановка буя, если это требовалось по условиям работ;
- 3) Детальная съемка полигона (эхолотирование, магнитометрия и сейсмопрофилирование);
- 4) Составление батиметрической карты полигона, выбор мест для последующего драгирования и отбора проб осадков; батимет-

рическая карта обычно составлялась в процессе промерных работ, к концу промера батиметрическая схема уже была готова;

5) Драгирование склонов в наиболее подходящих интервалах;

6) Отбор литологических проб дночерпателями и прямоточными трубками;

7) Проведение других видов работ (отбор гидрохимических проб, подводное фотографирование и пр.).

На переходах между полигонами постоянно велось эхолотирование (если это позволяли природные условия — глубина менее 3,5—4 км и волнение менее 5 баллов), а также магнитометрия и эпизодически сейсμοпрофиллирование. Через 100—200 миль производились работы на станциях с отбором проб осадков прямоточными трубками и дночерпателями. Иногда на станциях отбирались гидрохимические пробы.

В рейсе были выполнены работы на всех запланированных полигонах. Кроме того детальные эхолотные промеры, магнитометрия и сейсμοпрофиллирование были проведены еще на трех участках в пределах островных склонов дуги Нансей и Японских островов, которым присвоены номера полигонов № 6, 7, 8. Общие объемы выполненных работ приведены в таблице № I. В результате получены материалы по геоморфологии, тектонике дна, магнитному полю, литологии поверхностного слоя осадков и осадочных пород с подводных возвышенностей, а также, большое количество обломков и глыб метаморфических, интрузивных и эффузивных пород, железомарганцевых конкреций и корок. Многие пробы осадков горных пород получили геохимическую и палеонтологическую характеристику.

Получены также гидрохимические характеристики водной толщи выше и ниже слоя скачка (точнее интервалы 200 и 300 м). Во время стоянок в Новой Гвинее и Сингапуре отдельными группами

Таблица 1

[illegible]

геологов были проверены несистематические наблюдения в береговой зоне моря и отобраны образцы доголоценовых рифовых известняков и изверженных пород.

В рейсе фотографировались острова, имеющие разные морфологические особенности (вулканические, плато, атолы, складчатогимбовые горы и пр.).

К сожалению техническая необеспеченность (отсутствие глубоководного эхолота и нормально работающего сейсмопрофилографа) не позволила провести в полном объеме опытные работы в районе рифтовой долины на полигоне № 3. Здесь пришлось ограничиться спуском нескольких прямоочных трубок, принесших образцы обычного, неизмененного осадка. Уже в рейсе выяснилось, что эта часть программы, выдвинутая в качестве "опытной пробы", не была подготовлена технически.

В целом же, с учетом внесенных в программу изменений, можно считать программу рейса выполненной. Конкретные результаты исследований будут приведены ниже.

2. Последовательность выполнения работ.

Схема маршрута.

По первоначальному плану предполагалась следующая последовательность выполнения работ:

I период. Владивосток - Полигон I - Нагасаки;

II период. Нагасаки - Полигон 2 - Наха;

III период. Наха - Полигон 3 - Сингапур;

IV. Сингапур - Полигон 4 - О.Манус - Полигон 4 - Токио;

V. Токио - Полигон 5 - Владивосток.

Продолжительность периодов 20-25 суток. Общая продолжительность рейса 120 суток.

Поскольку рейс начался не весной, а поздней осенью, на заседании Океанографической комиссии ДВНЦ АН СССР и в СМЭР'е АН СССР было решено начать рейс с работ на полигоне № 5 (в Японском море) а затем выходить в Филиппинское море.

Жизнь внесла коррективы и в этот план.

Рейс начался 19 сентября 1975 г. Но во время перехода к полигону № 5 произошла авария в машине и судно на буксире было приведено в Находку. После ремонта, 15 октября 1975 г., судно вновь вышло в рейс. 17 октября были начаты работы в южной части возвышенности Ямато (полигон 5), откуда кит "Каллисто" вышло 22 октября 1975 г. в условиях начинавшегося шторма. Филиппинское море встретило сильным штормом. Из-за этого двое суток пришлось работать на восточном склоне дуги Нансей.

27 октября 1975 г. экспедиция приступила к работам на полигоне № 1, в районе подводной горы Камахаси Дайни. Работы длились до 31 октября 1975 г. После этого во время шторма был осуществлен переход к о. Кюсю. Ожидался заход в г. Осаку. До 10 ноября 1975 г. вопрос о заходе не был решен, после чего стало ясно, что заход не состоится. Во время ожидания захода в моменты относительного улучшения погоды (в центре Филиппинского моря в этот период сохранялись штормовые условия) были проведены детализационные работы на склоне о. Кюсю, в районе возвышенности Тосабай. 10 ноября 1975 г. было принято решение о переходе в Сингапур, т.к. на судне создалось критическое положение с водой. 12 ноября 1975 г. судно вынуждено было войти в Японский порт Насе, для высадки больной аппендицитом. По распоряжению СМЭР'а спустя два дня кит "Каллисто" направился к Токио, по ходу производя некоторые работы. В Токио стоянка продолжалась с 23 по 26 ноября 1975 г., после чего судно периодически

остановками направлялось на полигон № 2 в районе о. Сагари, на юге возвышенности Бородино. Работы на полигоне 2 продолжались со 2-го до 6-го декабря 1975 г. Затем в течение 11 суток — переход в г. Маданг, на Новой Гвинее. В Маданге в ожидании воды простояли с 18 по 23 декабря 1975 г. С 23 по 31 декабря 1975 г. — переход к полигону № 4. В конце перехода были сделаны вынужденные заходы на о. Короро для высадки и приема на борт больного Шульги Ю.М., нуждавшегося в хирургическом осмотре.

С 1-го по 6-е января 1976 г. продолжались работы на полигоне № 4, после чего, имея на борту ограниченный запас воды и топлива, судно двинулось в г. Сингапур с работами в южной части Филиппинского моря. Во внутренних морях Индонезии во время перехода велось только эхолотирование. В г. Сингапуре стоянка продолжалась с 19 по 27 января 1976 г. 27 января 1976 г. начали переход Южно-Китайским морем к полигону № 3, выбранному восточнее о. Тайвань в районе пересечения желоба Нансей с Тайваньским разломом. На полигон пришли 8 февраля 1976 г. и работали 2 дня. 10 февраля 1976 г. начали движение во Владивосток, куда прибыли 17 февраля 1976 года.

Таким образом схему маршрута можно изобразить следующим образом:

Владивосток — полигон № 5 — полигон № 1 — возвышенность Тосебай — Насе — Токио — полигон № 2 — Маданг — о. Корор — полигон № 4 — Сингапур — полигон № 3 — Владивосток.

Учитывая время первого выхода в рейс (с 19 по 24 сентября 1975 г.), общая продолжительность рейса составила 130 дней. Увеличение срока экспедиции было вызвано обстоятельствами, осложнившими нормальную работу в рейсе (длительный шторм в начале рейса, ожидание запланированных заходов, вынужденные заходы для

высадки и приема больных, затянувшиеся стоянки в портах в ожидании bunkеровки водой и топливом. Общий баланс времени в рейсе выглядит так:

	план	фактически
Время переходов -	66	72
работа на полигонах -	35	23
стоянки в портах -	16	22
штормовые условия -	3	8 ^х
(резерв нач-ка экспедиции) -	-	-
аварийные ситуации -	-	5
	120	130

Следует учесть, что во время переходов производился комплекс исследований, т.е. это время включает полезную работу.

3. Гидрометеорологические условия в рейсе.

Специальных гидрометеорологических наблюдений в рейсе не велось. Ежедневно производились измерения температур воды, воздуха, направления ветра, принимались синоптические карты из Японии и Гуама, по которым производилась оценка метеоусловий на ближайший период.

В общем, по гидрометеорологическим условиям весь рейс можно разбить на два периода. На первом периоде с выхода из Владивостока и до работ на полигоне № 2 (с 15.10.75 г. по 1.12.75 г.)

погодные условия были неблагоприятными для работы. В это время в центральной части Филиппинского моря непрерывно возникали центры резко пониженного давления, несколько раз превращавшихся в крупные тайфуны. Именно на этот этап приходится основное число

х) Примечание. Общее число штормовых дней составило 16 дней.

Штормовое время было использовано для переходов или работ на более спокойных прибрежных участках.

штормовых дней (16) дней, когда все работы практически прекращались.

На втором этапе (с 1.12.75 г. и до конца рейса) работы проводились, преимущественно, в тропической зоне. Крупных штормов в это время не было. Небольшое волнение не слишком затрудняло работы. Лишь на переходе к Владивостоку в Восточно-Китайском и Японском морях состояние погоды было неустойчивым, когда усиливающийся ветер вызывал волнение до 4-5 баллов.

4. Характеристика работы научных отрядов и экипажа по обеспечению выполнения программы.

На протяжении всего рейса научные отряды экспедиции стремились выполнить программу и работали с полной отдачей сил. Однако нельзя сказать, что во всех отрядах дела обстояли одинаково хорошо. Сказывались различия в составе отрядов, одни из которых были укомплектованы опытными специалистами (отряды литологический, драгирования, геохимии, магнитометрии), а в составе других преобладали молодые специалисты (отряды геоморфологический и, особенно, сейсмопрофилирования).

Первая группа отрядов с первых же дней рейса включалась в работу. Серьезных срывов текущих планов в этих отрядах не отмечалось. Малкие недоразумения, касавшиеся, главным образом, взаимоотношений между сотрудниками, имевшими различный научный интерес, сразу же разрешались. Иногда для этого требовалось вмешательство руководства экспедиции.

На первом этапе исследований (до полигона № 1) недостатки в организации работ отмечались в геоморфологическом отряде. Но после неоднократных бесед с начальником отряда, оказания ему практической помощи в обработке материалов, организации работ,

отряд стал работать ритмично, в полном взаимодействии с другими отрядами и штурманской группой экипажа. Все материалы обрабатывались во-время и на достаточно высоком научном уровне. Срывов в эхолотных вахтах до конца рейса не было.

Наиболее серьезная обстановка сложилась в отряде сейсмопрофилирования. Все сотрудники этого отряда, включая начальника отряда, стажеры-исследователи с высшим образованием, впервые вышедшие в длительный рейс. В течение всего рейса с сотрудниками этого отряда пришлось проводить работу по улучшению организации работ, оказывать помощь в обработке материалов и т.д. Но до конца рейса полного взаимопонимания между руководством экспедиции и этим отрядом достигнуто не было. Члены отряда сейсмопрофилирования стремились поставить себя в исключительное положение по отношению к другим отрядам. По-видимому, здесь сказывался недостаток опыта в организации взаимодействия с другими научными направлениями. К тому же надо заметить, что отряд располагал сложной техникой, которая весьма устарела. Очень часто эта техника выходила из строя. Много времени уходило на ремонт сейсмопрофилографа. Положение усугубилось, когда в середине рейса была утеряна приемная касса. Вся вторая половина рейса по этой причине прошла без сейсмопрофилирования. Сотрудники отряда занимались ремонтом новой приемной кассы и обработкой ранее полученного материала. Хотя в первой половине рейса были получены интересные материалы о структуре осадочного слоя юга Японского моря и севера Филиппинского моря, в общем эффективность работ этого отряда могла бы быть значительно выше, если бы ЗГП не вышел из строя. Тем не менее сотрудников отряда нельзя обвинить в нерадивости. Если в этом отряде случались многочисленные неприятности, то они явились результатом малого опыта сотрудников отряда. По-видимому,

главное, что они приобрели в этом рейсе — это необходимый опыт работ в сложных океанологических условиях.

Весь экипаж судна на протяжении рейса обеспечивал нормальное выполнение программы рейса.

С первых же дней рейса между руководством рейса установились отношения взаимопонимания. Конфликтных ситуаций в течение всего рейса среди руководящего состава экспедиции не возникало. В первые дни на совещании командного состава, в присутствии начальника экспедиции и капитана, были оговорены основные принципы взаимоотношений между научной группой и экипажем судна. Затем на совещаниях штурманской группы, машинной и палубной команд, на собрании обслуживающего персонала, а также на общем собрании членов экспедиции были подробно разъяснены задачи и цели экспедиции и основные требования ко всем подразделениям экипажа судна всей экспедиции. Один-два раза в месяц на профсоюзных, партийных, общесудовых собраниях экипажа и научной группы подводились итоги прошедших этапов рейса и намечались задачи на следующий этап.

На производственных совещаниях и заседаниях Научно-технического Совета экспедиции рассматривались конкретные задачи по работам на полигонах и переходах, отработывалась последовательность операций, системы команд и пр.

Нужно заметить, что в течение всего рейса увязка между работами научной группы и экипажа была самой тесной. Члены экипажа оказывали посильную помощь научной группе. Технические неисправности устранялись немедленно членами машинной команды, старший механик с пониманием и оперативностью относился к нуждам научных отрядов. Необходимую помощь оказывали члены палубной команды. Полное взаимопонимание было между штурманской группой и научными подразделениями.

Предложения по улучшению организации
экспедиций ДВНЦ

Говоря о будущем нис "Каллисто", следует решить главный вопрос: каким быть этому судну? Сделать его специализированным судном или нацеливать на проведение комплексных исследований.

По нашему глубокому убеждению нис "Каллисто" должно быть универсальным судном, способным вести и комплексные, и специализированные рейсы. Но независимо от типа рейса в каждой точке наблюдений, на каждом галсе, в каждом рейсе должно быть добыто максимально возможное количество разной информации. В минимально необходимом комплексе исследований должны быть включены гидрологические, геологические, биологические работы. Однако, в зависимости от специализации рейса объемы различных работ должны быть разные. Основная доля исследований должна быть подчинена главной цели рейса, дополнительную информацию должны получать подчиненные направления. Например, при проведении геологических работ, помимо геологических и геофизических исследований, обязательно должны быть проведены минимально необходимые сборы биологического материала (обработка образцов и илов, подъем материала сетками и пр.). При биологических исследованиях до сих пор безвозвратно теряется большое количество каменного материала, представляющего исключительный интерес для геологов. Во всех рейсах, независимо от его специализации необходимы эхолотный промер и стандартный комплекс гидрологических наблюдений. Возможные варианты комплексирования можно умножить.

Организационное комплексирование оформлено следующим образом: в состав экспедиции помимо основных отрядов должны включаться специалисты смежных направлений. Это может быть дополнительный отряд или один - два специалиста разных специальностей.

В прошедшем рейсе всему составу экспедиции с самого начала была поставлена задача - дать свои предложения по усовершенствованию судна и научного оборудования. Эти предложения были приведены в информационном отчете начальника экспедиции и капитана и рассмотрены после рейса на Океанографической комиссии Президиума ДВНЦ. Характеристика научных приборов кратко приведена в соответствующих разделах отчета ниже.

Начальник экспедиции,
кандидат геолого-минералогиче-
ских наук

- Ю.С.Липкин

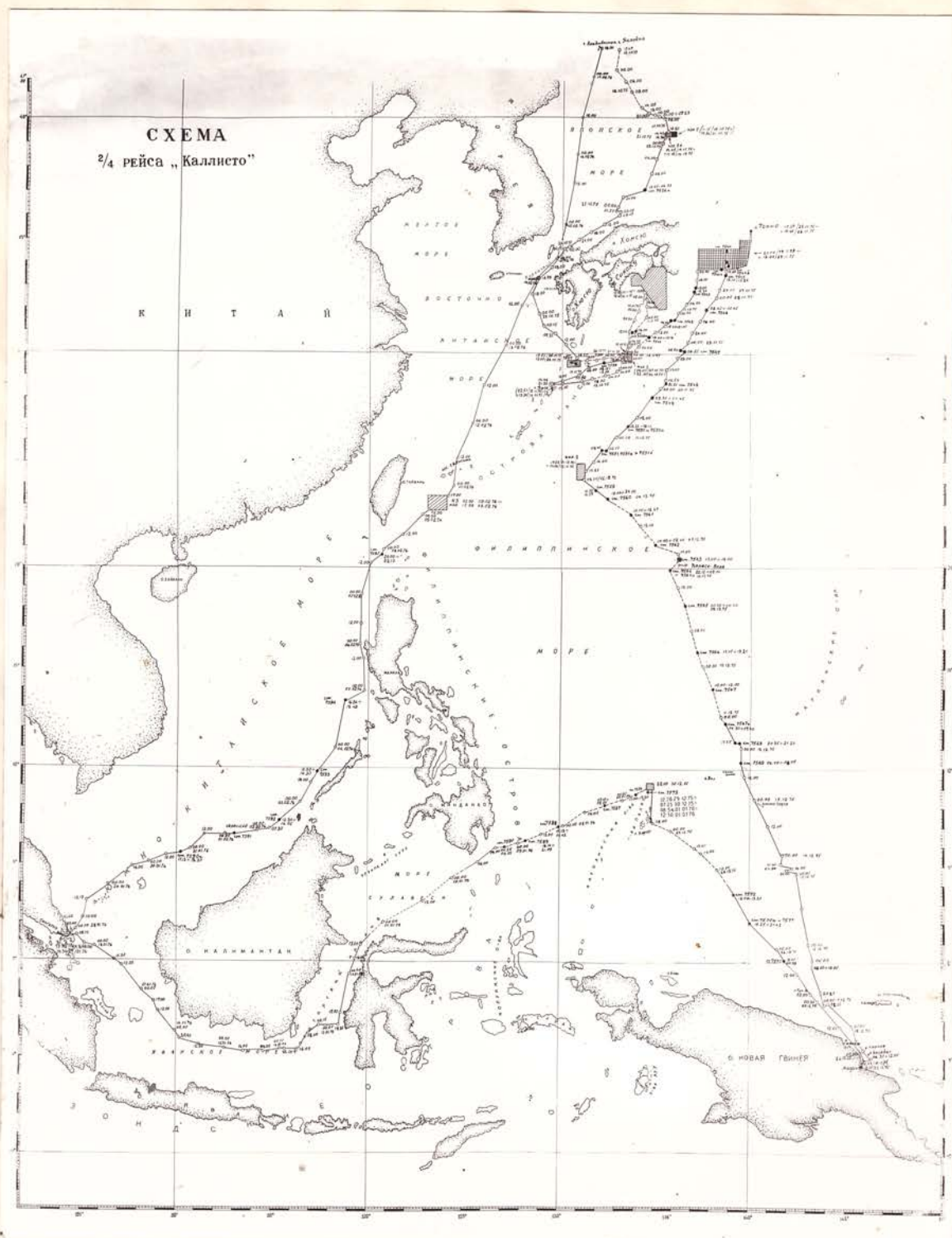
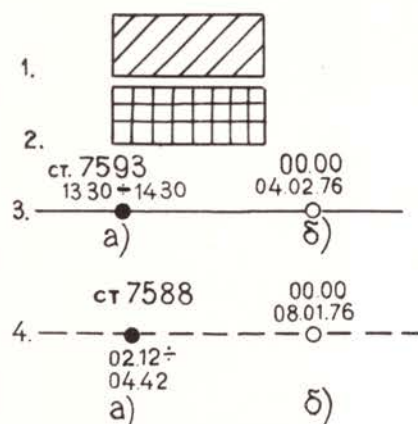


Рис. 2 Схема 2/4 рейса "Каллисто" (расположение галсов и объектов исследований)

Рис. 3. Условные обозначения к разделу „Геоморфологические исследования“

А. К схеме $\frac{2}{4}$ рейса „Каллисто“

Б. К батиметрическим профилям



"А"

- 1 - площади полигонов;
- 2 - площадь участка с большим количеством галсов, пройденных без эхолота;
- 3 - участки маршрута с эхолотными промерами:
 - а) - станции с временными отметками;
 - б) - временные отметки вне станций;
- 4 - участки маршрута, пройденные без эхолота:
 - а) - станции с временными отметками;
 - б) - временные отметки вне станций;

5. —————

6. - - - - -

"Б"

- 5 - рельеф дна, построенный по данным эхолотирования;
- 6 - рельеф дна построенный по батиметрическим картам.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перед геоморфологическим отрядом в 4-м рейсе нис "Каллисто" стояли следующие задачи:

- 1) при работе на полигонах - составление батиметрической основы геологической карты полигона, а также измерение глубин с целью правильного выбора мест драгирования и определения интервала геологического опробования;
- 2) при геологических исследованиях вне полигонов - составление батиметрической основы геолого-геофизического профиля, а также измерение глубин с целью правильного выбора места литологического и геохимического опробования;
- 3) при магнитометрических исследованиях - составление батиметрической основы профилей и полигонов.
- 4) выполнение эхолотного промера по всему маршруту рейса с целью уточнения существующих карт.

Расположение галсов и участков площадной батиметрической съемки определялось задачами, поставленными перед геологической и геофизической группами экспедиции (рис. 2). Между тем результаты эхолотирования могут использоваться для морфоструктурной и морфогенетической интерпретации форм рельефа дна. Особенно это касается работ на полигонах, но определенные выводы (с использованием дополнительной информации) могут быть сделаны и по результатам переходных галсов.

1. Состав геоморфологического отряда:

В состав отряда в рейсе входило трое сотрудников.

1. Уткин И.В., инженер - начальник отряда;
2. Бакунова М.Ф., старший лаборант;
3. Яригин А.С., старший инженер.

В связи с недоукомплектацией отряда для несения одной четырехчасовой вахты отряду было передано ещё два сотрудника из других отрядов:

1. Миндлина Т.И., лаборант, сотрудник геохимического отряда

2. Кутырев О.А., стажер-исследователь, сотрудник отряда НСИ

Сотрудники отряда выполняли свои обязанности добросовестно. Однако по составу отряда можно сделать следующие замечания:

1) указанного количества сотрудников хватало в основном, лишь для несения постоянных эхолотных вахт, а обработка наблюдений, требующая значительного количества рабочего времени, отступала на второй план;

2) состав отряда носил случайный характер в связи с отсутствием специальной группы сотрудников по геоморфологии океанического дна и эхолотным приборам.

Чертежные работы в рейсе выполнялись лаборантом Кондратенко В.А. (литологический отряд).

Частично материал, необходимый для отряда магнитометрии, был обработан его сотрудниками (в основном, старшим инженером Кудиновым С.А.).

Большую помощь оказал штурманский состав нис "Кальисто" и судовой радист Н.Г.Дудко, много сделавший для нормальной работы эхолотов.

2. Приборы и оборудование

Для работы использовались судовые рыбопоисковые эхолоты ХАГ-40Г и "Кальмар". Характеристика их работы наглядно отражена в табл. 2

а). Глубина измерения

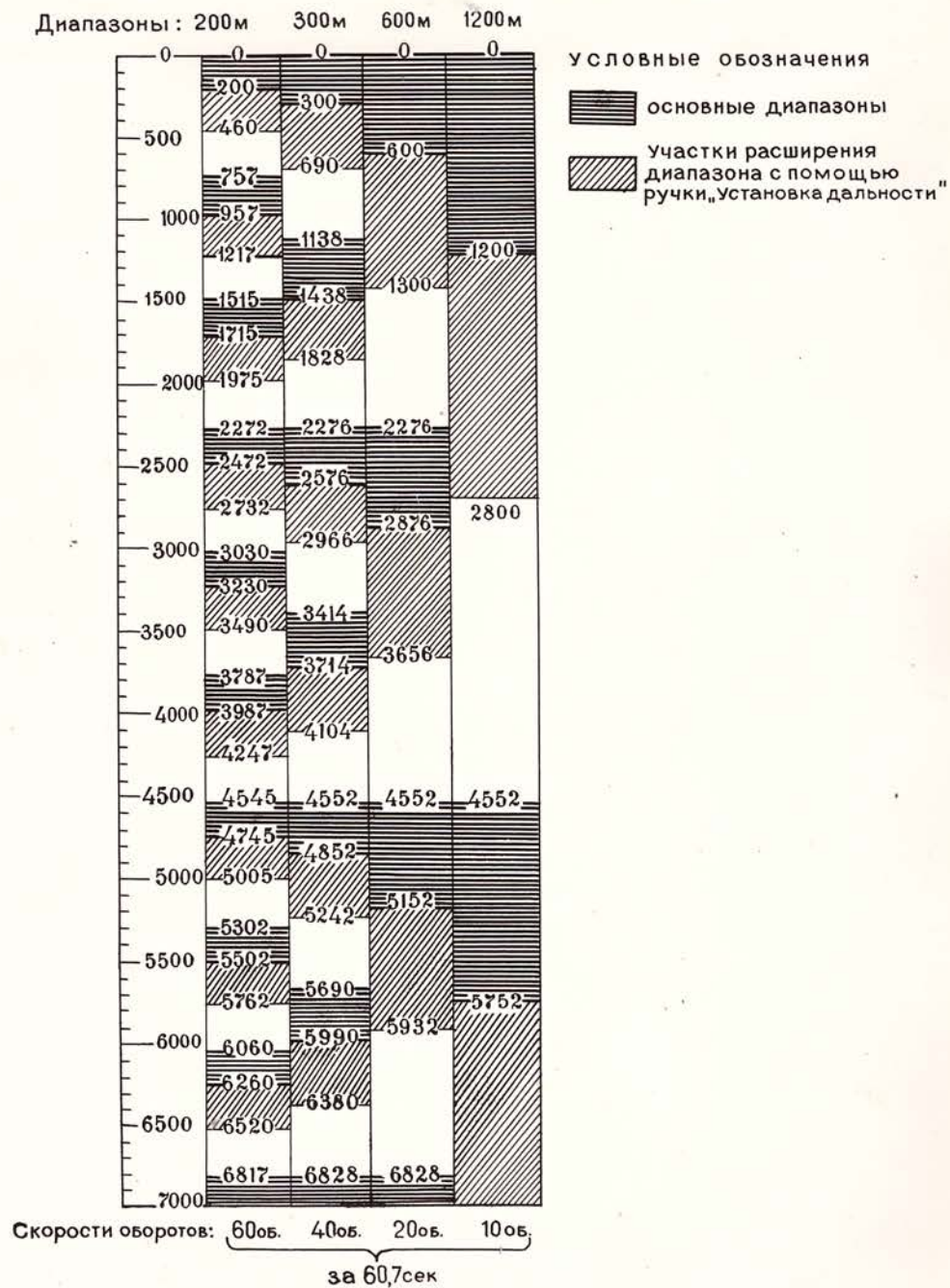
Эхолот "Кальмар" рассчитан на измерение глубин до 2800 метров

Таблица 2

Некоторые данные об эхолотах

Эхолоты	ХЛГ-401				"Кальмар"
	Диапазоны				Смотрите прилагаемую таблицу кратных фазировок для эхолота "Кальмар"
	300 м	600 м	1200 м	2400 м	
Фазы:					
а) с заводской установкой контактов:	0 м и 200м	0м и 400м	0м и 800м	0м и 1600м	
б) с измененной установкой контактов (без поправок):	250 и 450м	500 и 900м	1000м 1800м	2000м 3600м	
Стандартное число оборотов за номинальное время	40 об.	20 об.	10 об.	5 об.	
Номинальное время стандартного числа оборотов	62,7сек.	62,7сек.	62,7сек.	62,7сек.	60,7сек.
Реально наблюдаемое время стандартного числа оборотов:					
а) крайние значения	55-58сек.	55-59сек.	58-71сек.	67-70сек.	58-61сек.
б) средние значения, принятые за основу построения приближенных шкал	57 сек.	57 сек.	70 сек.	68 сек.	59 сек.

Рис 4 СХЕМА
КРАТНЫХ ФАЗИРОВОК ДЛЯ ЭХОЛОТА «КАЛЬМАР»



(при волнении до 5 баллов), а ХАГ-40Г - до 4000 метров. Используя кратные фазировки у эхолота "Кальмар" (рис. 4) и сдвигая посылочный контакт у эхолота ХАГ-40Г, можно существенно расширить шкалу. По результатам I-го рейса нис "Каллисто" был сделан вывод, что эхолот "Кальмар" может удовлетворительно работать до глубин по крайней мере 4000 метров, а ХАГ-40Г - до 6000 метров.

Данные по работе эхолотов, приведенные в табл. 3, свидетельствуют о том, что ожидания оправдались не полностью. Предполагаемые причины этого следующие:

1) когда давались данным эхолотам положительные рекомендации, то подразумевалось, что в случае неустойчивой работы эхолотов, помимо применения фототелеграфного аппарата ФТАК-2п "Ладого", возможно, окажется необходимой переделка их схем с целью понижения уровня шумов.

Однако, в связи с отсутствием в составе экспедиции специалиста по теории и практике эхолотных приборов данный эксперимент произведен не был. Применение "Ладого", таким образом, стало бессмысленным. Кроме того, имелся лишь судовой фототелеграфный аппарат, установленный в радиорубке, где его постоянная эксплуатация невозможна (помехи со стороны действующей аппаратуры и т.п.).

2) "Каллисто" вышло в рейс, уже имея довольно сильное обрастание своего корпуса. Обрастание затронуло, видимо, и вибраторы эхолотов, что сильно сказалось на качестве записи. Благодаря этому уровень шумов оказался повышенным с самого начала рейса, и достиг своей максимальной величины в декабре-январе, когда и обрастание было максимальным. В феврале, когда в связи со вступлением в более

Данные о работе эхолотов

	Полдгонн				Переходн				Итого			
	"Кальмар" ХЛГ-401 Без эхолота				Итого "Кальмар" ХЛГ-401 Без эхолота				Итого С эхолотом Б/эхолот. Итого			
Длина маршрута (в милях)	314	1080	158	1532	3475	6303	4580	14352	11152	4372	15384	100%
	20,4%	69,0%	10,6%	100%	24,2%	43,5%	31,9%	100,0%	70,0%	30,0%	100%	
Время плавания	148 ⁴³ м	203 ⁴² м	49 ⁴⁸ м	401 ⁴⁵ м	578 ⁴⁵ м	975 ⁴⁵ м	395 ⁴⁰ м	1950 ⁴² м	1906 ⁴¹ м	445 ⁴⁵ м	2352 ⁴⁰ м	100%
	37,0%	50,5%	(12,5%)	100%	29,7%	50,0%	(20,3%)	100%	80,8%	(19,2%)	100%	
из них по			из них по				из них по			из них по		
вине эхолота: 10 ⁴³ м			вине эхолота: 10 ⁴³ м				вине эхолота: 364 ⁴⁶ м			вине эхолота: 375 ⁴¹ м		
(2,6%)			(2,6%)				(18,7%)			(16,0%)		
Время стоянки судна	35 ⁴⁷ м	70 ⁴³ м	137 ⁴² м	243 ⁴⁴ м	16 ⁴⁰ м	75 ⁴² м	116 ⁴² м	203 ⁴³ м	197 ⁴⁹ м	254 ⁴³ м	452 ⁴¹ м	100%
	14,6%	28,8%	(56,6%)	100%	7,9%	36,3%	(44,2%)	100%	78,7%	(21,3%)	100%	
из них по			из них по				из них по			из них по		
вине эхолота: 5 ⁵⁰ м			вине эхолота: 5 ⁵⁰ м				вине эхолота: 5 ⁴³ м			вине эхолота: 11 ⁴² м		
(2,4%)			(2,4%)				(2,6%)			(2,5%)		
Суммарное время	184 ¹⁸ м	274 ⁴⁰ м	187 ⁴¹ м	645 ⁴³ м	595 ⁴³ м	1051 ⁴² м	511 ⁴³ м	2158 ⁴⁵ м	2104 ⁴⁰ м	700 ⁴² м	2804 ⁴⁴ м	100%
	29,2%	44,2%	(26,6%)	100%	27,6%	48,6%	(23,8%)	100%	75,0%	(25,0%)	100%	
из них по			из них по				из них по			из них по		
вине эхолота: 16 ⁴² м			вине эхолота: 16 ⁴² м				вине эхолота: 370 ⁴¹ м			вине эхолота: 376 ⁴³ м		
(2,5%)			(2,5%)				(17,2%)			(13,4%)		
Количество операций:	на полдгоннах				на переходных				Итого			
1) по РИС "Доран-А"	285				075				960			
2) по РИС "Дон"	584				1186				1770			
3) астрономических	3				34				37			

Количество полигонов и их площадь
6 полигонов (8220 кв. миль)

холодные воды, корпус судна несколько избавился от обрастателей, было отмечено улучшение работы эхолотов, что позволило записать на "малом ходу" с помощью эхолота ХАГ-401 глубины до 6600 (а на слух - до 6800) метров на полигоне В 3 это оказалось кстати, так как вершина с отметкой 2140 метров, намеченная по карте для возможной привязки галсов обнаружена не была, и на намеченном участке не было глубин менее 5800 метров (см. рис. 13). Повышенная гидродинамическая активность под корпусом судна, усиленная благодаря интенсивному обрастанию, естественно сильнее сказывается при увеличении скорости судна. На полном ходу (8-9 узлов) редко отмечалась сколько-нибудь удовлетворительная запись. Скорость 5-6 узлов приводила к несколько лучшим результатам. Особенно обрастание сказалось на работе эхолота "Кальмар", который имеет не вибрирующей, как у ХАГа-401, а встроенный вибратор, а также меньшую мощность импульса. Эхолот "Кальмар" после выхода из Японского моря практически не работал на глубинах более 2000 метров. В связи с указанной причиной влияние штормовой погоды также более всего сказывалось на эхолоте "Кальмар", который в этом случае иногда не давал записи и на глубинах менее 200¹⁰ метров, например, в Яванском море.

3) Согласно инструкции по эксплуатации эхолота ХАГ-401, после ремонта положено производить испытания с целью выявления возможных помех от судовых электро- и радиоприборов. Это не было сделано в связи с отсутствием специалистов по ремонту и наладке эхолотов. Поэтому нельзя исключить полностью возможность отрицательного влияния работы других приборов и механизмов. Косвенным свидетель-

ством этого является отмечавшееся неоднократно замыкание через корпус судна, проявлявшееся в самопроизвольном включении отдельных приборов, в том числе и эхолотов, при включении соседних с ними.

4) Следует отметить также, что по прибытии во Владивосток выяснилось, что обоим эхолотам (особенно "Кальмар") требуется перемотка вибраторов.

5) Эхолоты ХАГ-401 и особенно "Кальмар" имеют сравнительно большой конус распространения звука, что при имеющейся мощности импульса приводит к рассеянию отражения на больших глубинах при расчлененном рельефе. Те участки, где существует сравнительно устойчивая запись на глубинах 3000-6600 метров для ХАГа-401 и 2000-3600 метров для "Кальмара", оказываются, в основном, плоскими или слабонаклонными, без неровностей. В противном случае наблюдалось либо плохое качество записи, либо не наблюдалось её вовсе (у эхолота ХАГ-401 в последнем случае можно производить замер глубины на слух). Иногда (очень редко) не наблюдалось записи даже при остановке судна.

6). Точность измерения.

Шкалы эхолотов позволяют производить отсчет с точностью до $\pm 1\%$. Однако задача усложняется тем, что эти эхолоты имеют скорость оборота бесконечной ленты, отличную от номинала, т.е. имеющиеся шкалы не отвечают реальным глубинам.

Данные относительно точности эхолотов "Кальмар" и ХАГ-401 смотрите в табл. 2. Как видно, отклонение от номинала составляет для эхолота "Кальмар" примерно 4-5% (со знаком "минус"), а для эхолота ХАГ-401 - от плюс 10-12%

до минус 12-15% (вместо положенного 1%). Это дефект завода, и исправить его невозможно. Установка эхолотов с такими характеристиками не желательна на научно-исследовательских судах. Относительно эхолота ХАГ-401 следует также добавить следующее. Эхолот ХАГ-401 имеет устройство, позволяющее осуществлять наклон вибратора вплоть до горизонтального положения. В первом рейсе "Каллисто" это устройство еще существовало. В настоящее время оно разобрано, и ориентировка вибратора в работе неясна. В связи с этим также возможны ошибки (в сторону увеличения глубины). В связи со своей малой мощностью более точный эхолот "Кальмар", как уже говорилось, работал меньшее количество времени. В целом в связи с низкой точностью эхолотов промер не является кондиционным при гидрографических исследованиях, но результаты промеров могут быть использованы для геолого-геофизических построений.

в) Методика измерений.

1. Для эхолота ХАГ-401 определялось номинальное время для стандартного числа оборотов по формуле $n = \frac{2ad\ell}{vK}$ где n - искомое время в секундах, a - стандартное число оборотов для данного диапазона (см. табл. 2), d - выбранный диапазон в метрах (произведение $a \times d$ постоянно и равно 12000 метрам), ℓ - измеренная длина бесконечной ленты, равная 70,5 см; v - скорость распространения звука в воде, принимаемая равной 1500 м/сек; h - длина шкалы, равная 18 см; в результате $n = 62,7$ сек.

Для эхолота "Кальмар" номинальное время указано в инструкции и равно 60,7 сек (или 59,3 об/мин).

2. Вычислялись поправки за отклонение от номинального времени по формуле $C = \frac{n' - n}{n'} \cdot h$ где n — номинальное время для стандартного числа оборотов данного диапазона, n' — наблюдаемое время для такого же числа оборотов (для этого же диапазона), h — замеренная глубина без поправок (см. ИМП-74, п. 48, с учетом того, что в инструкции приведенная там формула дана с опечаткой). Поправки складываются с соответствующим знаком с измеренной глубиной для получения истинной глубины.

Величина n' — переменная, и поэтому постоянно замерялась с помощью секундомера с точностью до 0,1 сек.

Предварительно были рассчитаны соответствующие таблицы поправок для глубин с шагом 10 метров. Однако постоянно пользоваться ими оказалось весьма неудобно. Поэтому для грубых замеров использовались вместо заводской шкалы вычерченные на картоне специальные шкалы, значения для которых были вычислены по вышеуказанной формуле, где за n' было принято среднее значение этой величины для данного диапазона (см. табл. 2). Точный замер глубины определялся или по таблице поправок, или, в основном, по эхоленте с помощью циркуля и специальной палетки, рассчитанной по той же формуле.

3. Для расширения шкалы на большую глубину использовались следующие приемы.

В эхолоте ХАГ-401 на одной из лент поменяли местами посыльные контакты. Таким образом, добились того, что сместили начало отсчета (без поправок) на величину, указанную для каждого диапазона в таблице 2. Для этих фаз (уже с учетом поправок) также были вычерчены специальные

шкалы. С ними ХАГ-401 и проработал большую часть времени. Лишь на период следования по мелководью Макассарского пролива, Яванского моря и южной части Индо-Китайского моря он был переведен на режим с началом отсчета 0 метров.

При работе с эхолотом "Кальмар" использовались кратные фазировки, то есть использовалась запись не на первом, а на втором, третьем и т.д. оборотах самописца. Начало отсчета для каждого диапазона и оборота ленты вычислялось по формуле $i = \frac{n\sqrt{p-1}}{2\alpha}$ где n — номинальное время для стандартного числа оборотов, равное для "Кальмара" 60,7 сек; α — стандартное число оборотов для данного диапазона (см. табл.); v — скорость звука в воде, равная 1500 м/сек; p — порядок оборота для которого вычисляется величина i . Для удобства была вычерчена специальная схема (рис. 4). Глубина складывается из величины i , значения фазы и замера по шкале эхолота; затем берутся поправки.

4. Во время записи на эхоленте ставились оперативные отметки. Они ставились обязательно при смене фазы, диапазона, в начале и конце работы данного эхолота. В остальное время они ставились, в среднем, через полчаса. Такое время интервала выбрано ещё в первом рейсе в связи с мелким масштабом записи, плохой работой отметчика на больших глубинах и возможностью снятия непосредственно при записи лишь приблизительного отсчета глубины.

Каждой оперативной отметке придавался порядковый номер. Нумерация их была единой в течение всего рейса, и для обоих эхолотов одна. Велся специальный журнал эхолотирования, куда записывалось: дата, время и номер опера-

тивной отметки, диапазон, фаза и измеренное время оборотов самописца (n'). Эти же данные отмечались на эхолоте. 5. Во время съемки полигонов грубые отсчеты брались через каждые две минуты и записывались в специальную тетрадь. Оперативные отметки на эхолоте ставились как обычно. По двухминутным значениям строилась приблизительная схема полигона, которая затем уточнялась путем просмотра эхолота (с учетом всех галсов драгирования, прочих галсов и записи во время дрейфа). Опыт показал, что одних данных предварительного промера недостаточно для построения схемы полигона.

В целом методика работ не отличалась от примененной в первом рейсе нис "Калисто", где использовались те же эхолоты. (Ковылин и др., 1974).

3. Точность определения места судна

Определение места судна осуществлялось штурманским составом. Геоморфологическим отрядом выполнялась лишь копия судовой прокладки.

В основном, в качестве основных приборов использовались приемник-индикатор радионавигационной системы "Лоран-А" и радиолокационная станция "Дон" (табл. 3).

Определения делались примерно 1-2 раза в час, а также в точках поворотов и остановок. На полигонах таких определений было гораздо больше (см. прил. 3).

На переходах точность определения местонахождения по РНС "Лоран-А" (не говоря уже о РНС "Дон") была вполне удовлетворительной. Ошибка вычислений почти нигде не превышала 2-3 мили, что подтверждалось определениями по береговой линии,

островам (Окинодайто, Окинатори) и по хорошо известным подводным возвышенностям (типа гор Комахаси-Дайни, Комахаси, Комахаси - Дайсон и др.). Отсюда можно предположить, что исконые, но не обнаруженные возвышенности и горы в южной части Филиппинского моря или вообще не существуют в действительности, или смещены на существующих картах. Это подтверждается также резким различием в изображении рельефа на перекрывающих друг друга участках отдельных карт.

Относительно точности определения места судна на полигонах можно сказать следующее:

1) Согласно Инструкции по промеру (ИП-64, п. 161), расстояние между галсами не должно быть меньше тройной величины ошибки наблюдения. Ступение сети не увеличивает точности карты в связи с неоднозначностью сбивки галсов. Исходя из этого расстояния, по таблице (ИП-64, п. 21) определяется масштаб, точности которого соответствует данная съемка. Там, где возможна привязка к простому рельефу, как на полигоне № 1, согласно Дополнению к ИП-64, ошибка определения уменьшается в два раза. Точность привязки по более сложному рельефу рассчитывается на ЭВМ по специальной программе. Не имея такой возможности, принимаем в качестве расчетной ошибку определения судна по ГНС "Лоран-А" или РЛС "Дон" (таковы полигоны № 2, 3, 4, 5, 6). Средняя ошибка определения места судна по ГНС "Лоран-А" составила:

на полигоне № 1 - 1,2 мили (с учетом уточнений по рельефу);

на полигоне № 2 - 2 мили (с учетом развязки)

на полигоне № 4 - 3 мили (тоже с учетом развязки).

Средняя ошибка определения судна по РЛС "Дон" равна 0,5 мили (полигоны № 2, 4 и 5).

Таблица 4

Точность построения батиметрических схем полигонов

Номер полигона	Масштаб, которому соответствует по точности выполненная схема полигона	Реальный масштаб, в котором выполнен оригинал схемы	Средняя ошибка определения места судна
Полигон № 1	1:100.000	1:50.000	1,2 мили
Полигон № 2:			
а) северо-западная часть	1:200.000	1:100.000	2,0 мили
б) южная часть	1:50.000	1:100.000	0,5 мили
Полигон № 4:			
а) западная часть	1:250.000	1:50.000	3,0 мили
б) восточная часть	1:50.000	1:50.000	0,5 мили
Полигон № 5	1:50.000	1:25.000	0,5 мили

Рис 5 Плотность эхолотных галсов на полигонах

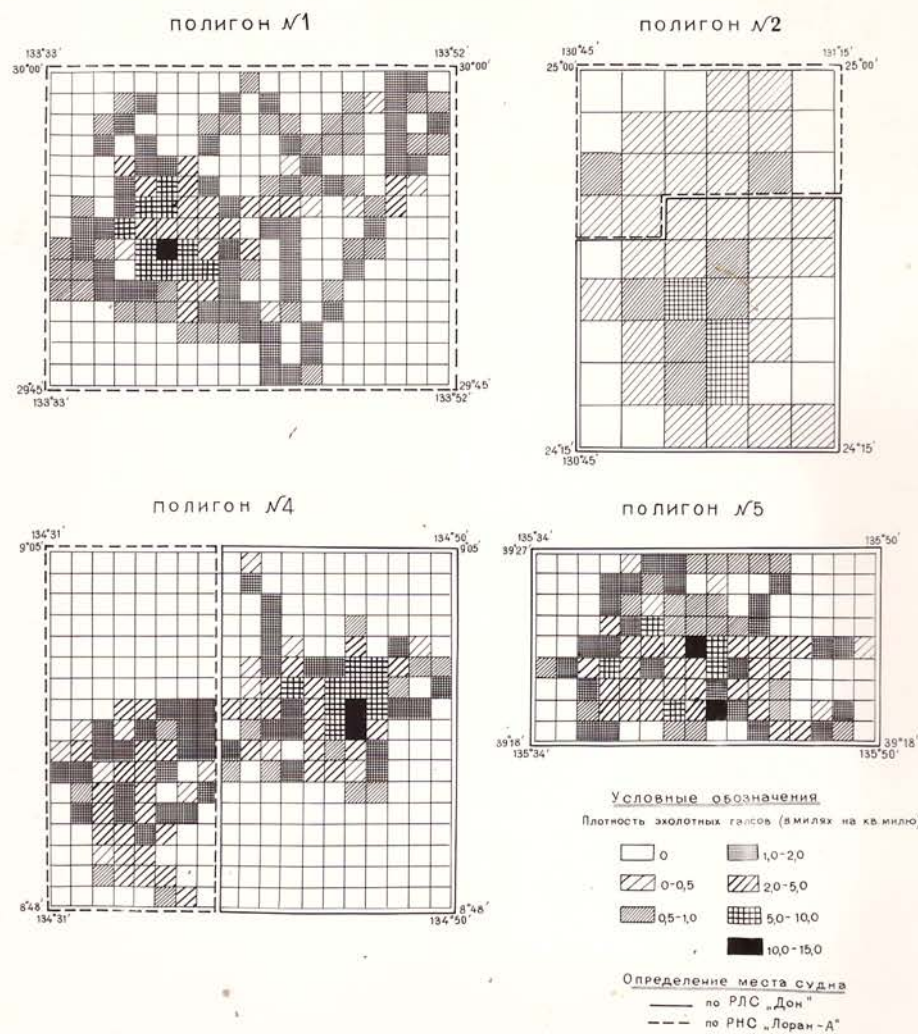


СХЕМА
МАРШРУТА НА ПОЛИГОНЕ №1

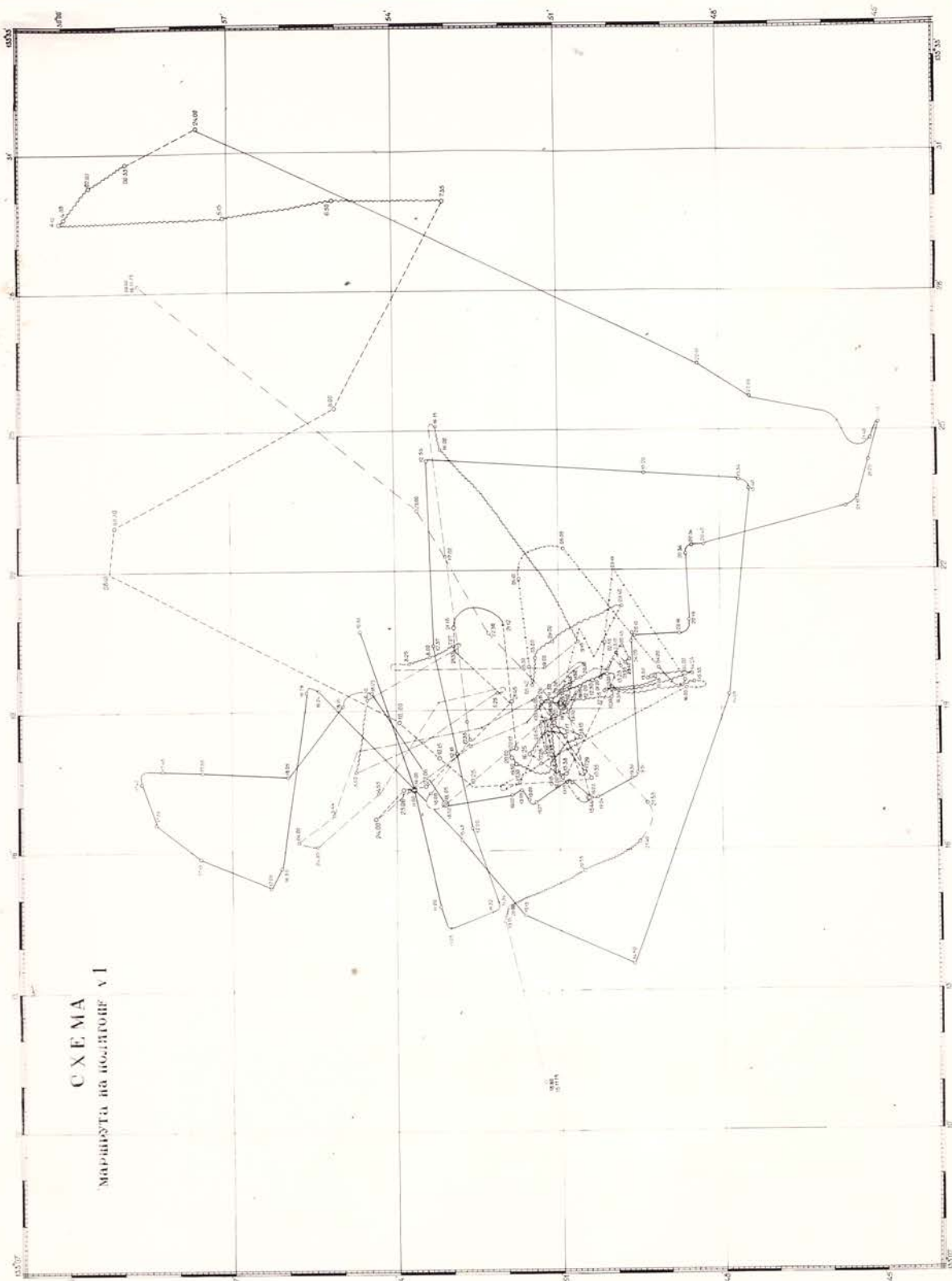


рис. 6 Плотность промерных галсов на полигоне № 1 (считанное море)
Условные обозначения — см. рис. 27.

Масштаб, которому соответствует такая точность и масштабы оригиналов выполненных схем полигонов сравниваются в табл. 4. Видно, что они совпадают (то есть участки съемки являются кондичионными в смысле инструкции ИП-64, п. 21) только на южном участке полигона № 2 и восточном участке полигона № 4. Что касается плотности галсов, то на всех полигонах (кроме 3 и 6) она в 10 раз превышает необходимую (рис. 5, 6).

Говоря о точности привязки, следует сказать о следующем негативном опыте. Как видно из вышеприведенных фактов, точность определения места по РНС "Лоран-А" не обеспечивает необходимой точности съемки в целом. Однако, если в крайнем случае возникает необходимость в проведении съемки полигона или его участка с помощью системы "Лоран-А", следует помнить, что прием сигнала хорошего качества зависит также от времени наблюдения, которое можно предсказать заранее, из-за того, что значительная часть съемки проводилась в неблагоприятное для приема сигналов время, имели место потери времени. Так, на полигоне № 1 так называемые "промерные" галсы удалось расположить на карте только после того, как последняя была построена по данным галсов драгирования, увязка которых была достаточно удовлетворительна в связи с наличием простого рельефа. На полигоне № 2 и при поисках места для постановки буя на полигоне № 5 (так называемый полигон № 5А) было потеряно около 12 часов на каждом из них. Возможно, данное время следует использовать для других работ (например, для магнитных галсов большой длины и т.п.). Что касается полигонов № 3 и 6, то они в связи с малой плотностью профилей не могут считаться настоящими полигонами. При составлении схем полигонов здесь использовались имеющиеся батиметрические карты, уточнением которых эти схемы и являются.

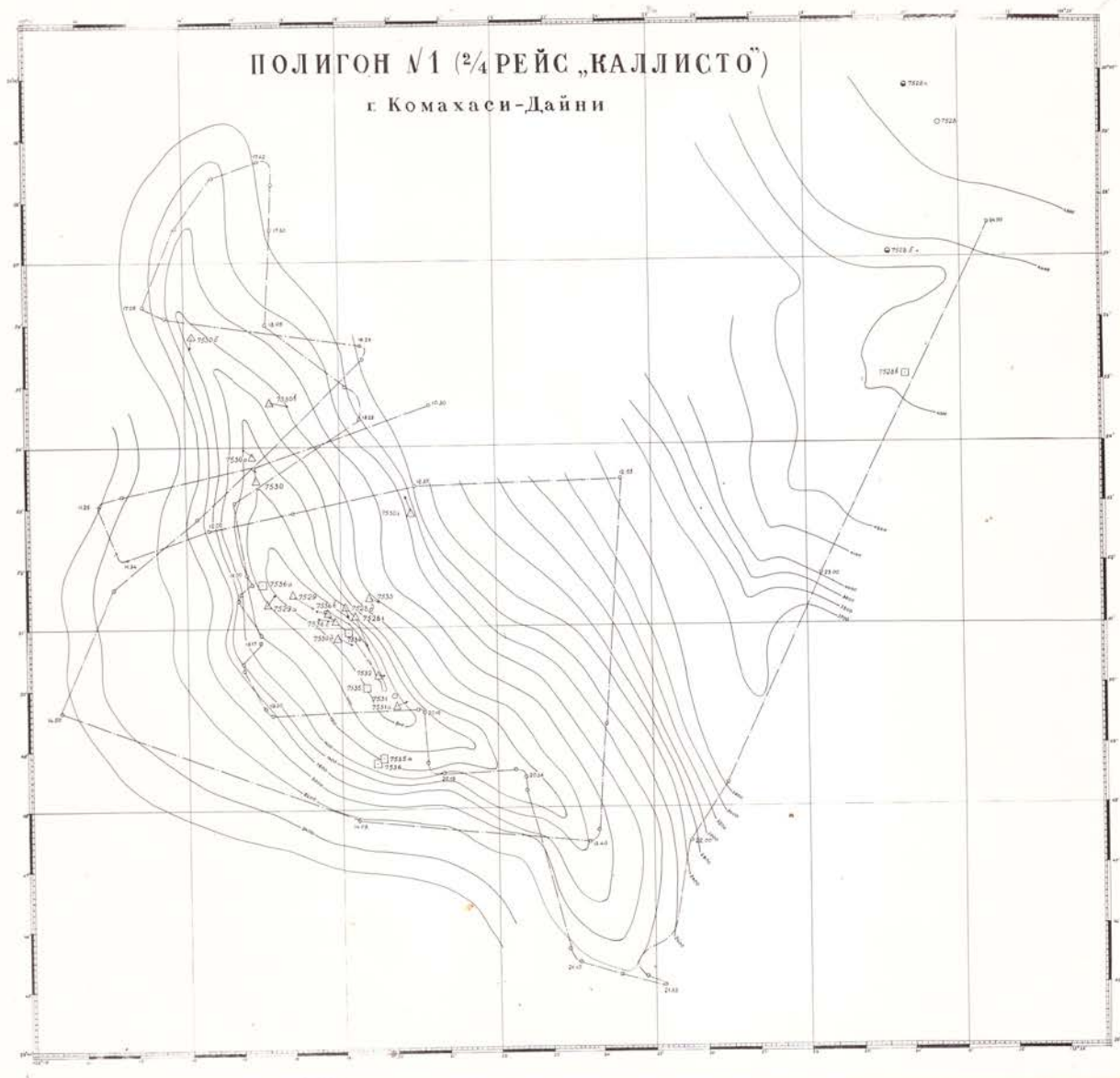


Рис. 7. Схема рельефа и расположение станций на полигоне № 1
(условные обозначения см. на рис. 27)

В целом, с учетом всего вышесказанного, следует отметить, что все составленные нами карты следует считать только схемами рельефа дна на данных полигонах. Однако, в целом они, по-видимому, верно отражают основные изменения рельефа дна и его особенности, и могут использоваться для целей геоморфологических и геолого-геофизических исследований.

Количественные результаты геоморфологических исследований в четвертом рейсе нис "Каллисто" приведены в таблице 3.

4. Предварительные результаты

ФИЛИППИНСКОЕ МОРЕ

Исследование подводных возвышенностей

По результатам полигонных работ, проведенных в северной и южной частях хребта Кисо-Палау и в западной части хребта Оки-Дайто, получен новый материал, уточняющий черты рельефа этих участков и, вместе с геолого-геофизическими материалами, дополняющий наши сведения о природе этих структур.

Северная часть хребта Кисо-Палау представляет собой в плане гряду более или менее обособленных гор, иногда имеющих правильную коническую форму, а чаще сближающихся в слегка вытянутые монолитные массивы. Одной из наиболее крупных та-ких возвышенностей является гора Комакаси-Дайни площадью 110 кв. миль, на которой был разбит полигон В I (рис. 7). В плане она имеет форму эллипса, ориентированного длинной стороной в субмеридиональном направлении с удлинением 1:2; вершина её имеет глубину 500 метров. В поперечном разрезе возвышенность как бы состоит из двух "этажей", граница между которыми проходит по вышележащей ступени, находящейся на изобате 1500 метров. В плане эта ступень охватывает всю

ПРОФИЛЬ ГОРЫ КОМАХАСИ - ДАИНИ

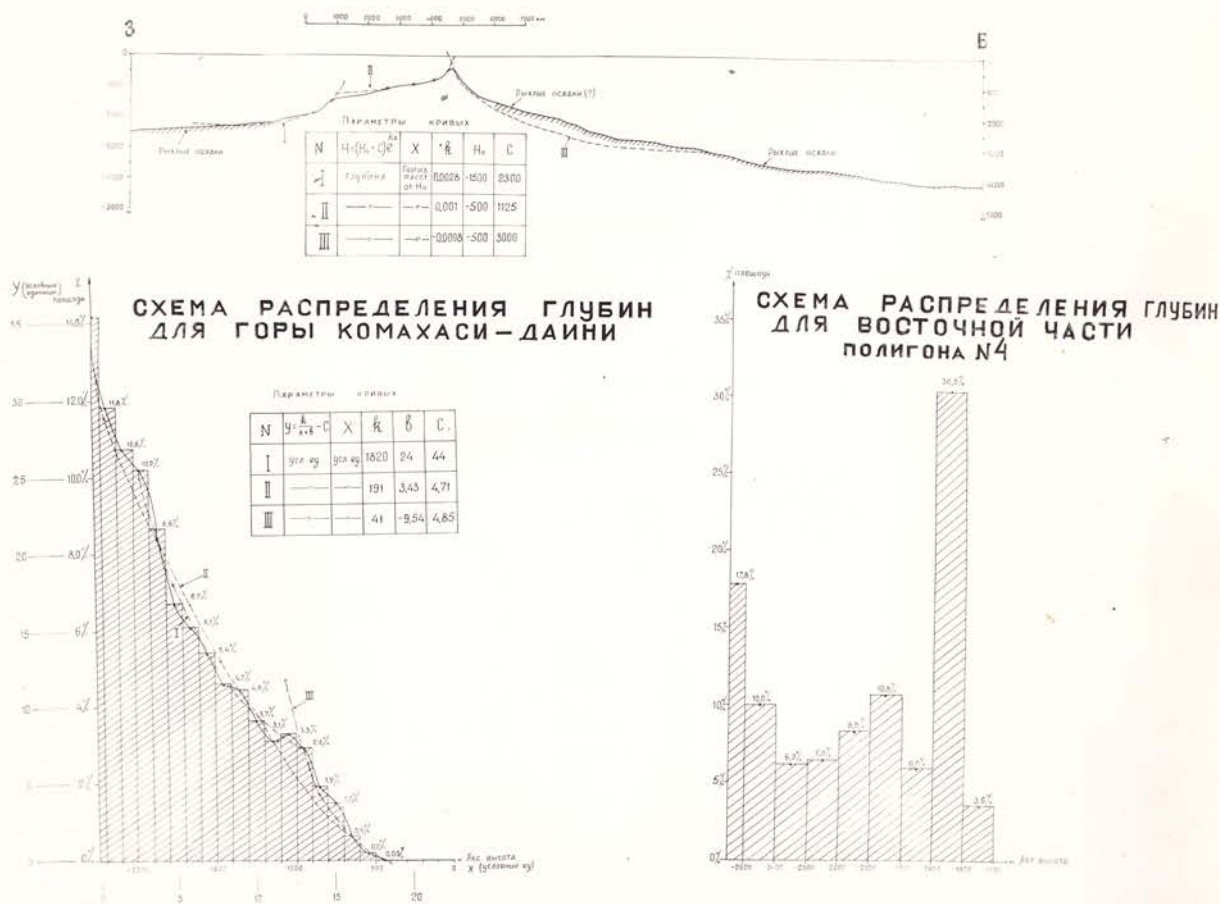


Рис. 8. Профиль рельефа и распределение глубин для полигонов Б I и Б 4

гору, то есть лежащий выше гребень целиком расположен на этой площадке. Ступень хорошо выражена на западном склоне, так как лежащий выше гребень асимметричен, а ось его расположена в восточной части площадки; однако ступень прослеживается и на восточном склоне.

Склоны как верхнего гребня, так и цоколя имеют сходную между собой выпнутую форму. В верхней части крутизна склона велика и составляет около 40° , а книзу она выглаживается до $5-10^{\circ}$. Средний наклон $20-25^{\circ}$. Интервал наиболее крутых частей склона, то есть интервал, на котором происходит это постепенное выглаживание, занимает по высоте в обоих случаях 1000 метров. Форма склонов, как показано на рис. 8, хорошо аппроксимируется с помощью экспоненциальной кривой.

Относительно возникновения профиля подобной формы можно сказать следующее:

1) Распределение высот рельефа для глубин 500-2300 метров (для которых возможен подсчет), дает в результате гиперболу, с небольшим изломом, соответствующим упоминаемой площадке на глубине 1500 метров (рис. 8). Отдельные ветви распределения, соответствующие верхнему гребню и цоколю возвышенности, также хорошо аппроксимируются гиперболами. Согласно Б.А.Казанскому (1974), такая аппроксимация обусловлена общими закономерностями энергетического порядка и отвечает условию динамического равновесия.

Распределение же высот рельефа глыбовой горы, образованной в результате тектонического поднятия, не компенсированного эрозией, иное (см. тот же рис. 8, а также Шарнов, 1967). Да и профиль глыбовой горы другой. Таким образом, видно, что роль тектонического фактора в формировании современного рельефа

гори Комахаси-Дайни очень невелика (что не означает иного его значения в более ранние периоды становления хребта). Это подчеркивается также и отсутствием каньонов. Определяющую роль в их образовании для подводных возвышенностей, в отличие от материкового склона, играет сетка разломов (что будет показано в другом месте), которая здесь отсутствует, что подтверждается и магнитными данными.

2) Рассмотрим роль биогенного фактора в формировании современного рельефа.

Некоторые наблюдения, о которых будет рассказано в другом месте, связанные с исследованием магнитного поля, позволяют косвенно предположить, что величина эрозионного расчленения связана с мощностью толщи органогенного известняка, покрывающего вершину. Если это так, то мощность известняков, добытых драгированием, должна быть весьма малой, так как расчлененность хребта фактически отсутствует. В этом случае наблюдаемый профиль характеризует форму поверхности того комплекса пород, который образует основную часть постройки, то есть роль биогенного фактора в формировании рельефа мала.

3) Динамическое равновесие достигается сложным взаимодействием эндогенных и экзогенных факторов. Какова возможная роль экзогенных процессов?

а). Обычно вышележащая часть экспоненциальной кривой обусловлена аккумуляцией осадков в нижней части склона.

Однако в нашем примере дело обстоит не так. По данным НСП, рыхлые осадки появляются на западном склоне на глубинах, превышающих 2300 метров, а на восточном склоне, по данным драгирования, приазки ила появляются с глубины 1500 метров, но именно на этих глубинах и кончается

аппроксимация склона экспоненциальной кривой (рис. 8) то есть, подобная форма не обусловлена существованием рыхлого чехла осадков.

- б). Наличие сильных течений не способствует аккумуляции осадков на вершине горы, что доказано опробованием черпаками и данными НСП. Следовательно, отсутствует и снос материала вниз по склону, что исключает эрозию склонов суспензионными потоками, оползнями и сходными с ними процессами.
- в). Пале упомянутых сильных течений имеет в данном месте сложную структуру (это граница между течением и противотечением Куроиси). Эта структура меняется в течение года (Уда, 1974). В ходе работы на полигоне отмечалось сильное течение, в основном, в южном и юго-юго-западном направлении (рис.).

Способность самих течений, не несущих достаточного количества взвешенного материала, непосредственно эродировать горные породы на глубине, не доказана. Однако поток над подводной горой может вызвать внутренние волны (Лафонд, 1974; Монин и др., 1974). Теоретически и опытами на моделях показано, что последние способны образовать вогнутый склон, профиль которого подобен наблюдаемому вплоть до исходной террасы; которая, правда, имеет менее резкий перегиб с нижней частью склона, чем наблюдаемый нами (Gasirowski, 1974). Отмечается, что в связи с большей длиной волны создаваемые формы должны иметь большие размеры, менее резко выражены по сравнению с наземными формами и могут образовываться на любой глубине. Волны чаще всего, при таком возникновении, образуются за препятствиями (Монин и др., 1974). Это так-же подходит к нашему случаю, если считать основным направлением

течения юго-юго-западной (пологая ступень наиболее хорошо выражена с юго-западной стороны). Следует отметить, однако, и отличия. На модели в нижней части склона образуются борозды, которые в нашем примере отсутствуют. Правда, их отсутствие можно связать с крепостью пород, их однородностью (что подтверждается характером аномального магнитного поля, по ^{мнению} ~~указания~~ Ю.В. Шевалдина), а также отсутствием сетки разломов.

Неясно, однако соответствие модели натурным условиям и гидродинамической обстановке в районе горы Комахаси-Дайни.

До проведения дополнительных исследований вопрос остается открытым. В целом, однако, гидродинамические явления, связанные с течениями, такие, как турбулентность и внутренние волны, могут оказаться наиболее крупным фактором физического выветривания, оказавшим влияние на образование столь сглаженной формы горы.

г). Нельзя исключить также влияние химического выветривания (взаимодействие с морской водой, фазовые переходы в минералах известняков, а также образование железо-марганцевых пород). Этот фактор также мог способствовать сглаживанию неровностей рельефа.

4). Таким образом, физическое и химическое выветривание могло сыграть определенную роль в образовании современного рельефа. Несомненно, однако, исходя из современных представлений о геологии океана, что определяющими являются эндогенные процессы. Уже отмечалось малое значение тектонических факторов. Отсюда наибольшее значение в формировании рельефа отводится вулканогенному фактору.

По этому вопросу можно отметить следующее:

а). По данным глубоководных фотосъемок Срединно-Атлантического хребта (Quest to..., 1974), многочисленные лавовые

потоки, в связи с влиянием давления столба воды, резко отличаются от аналогичных образований на суше, и скорее "напоминают пасту, выдавленную из огромного тюбика". К растеканию такого материала по склону, возможно, можно применить теоретические расчеты, выполненные Беккером исходя из теории пластичности, который получил для профиля склона экспоненциальную кривую (выводы см. у Лучинского, 1971).

Косвенным подтверждением этому, возможно, является сдвиг магнитной аномалии в сторону крутого западного склона. Пока не произведен расчет поправок за рельеф, нельзя сказать точно, действительно ли сдвиг аномалии в сторону склона отражает выход здесь магнитовозмущающих, предположительно вулканогенных пород, однако аналогичная ситуация наблюдается и на полигоне № 2, где несколько иной рельеф. Возможно, вулканогенные породы выходят (или почти выходят) здесь на поверхность, непосредственно образуя наблюдаемый характерный профиль.

Для вулканического рельефа характерно также такое положение, когда верхняя постройка располагается на нижней, большей по размерам. Высота каждой такой постройки (до уровня выколаживания) составляет около 1000 метров, а для вулканических построек такой высоты и на суше характерны вогнутые формы склонов (Лучинский, 1971).

- б). Однако, в плане гора не имеет правильного конуса (или двойного конуса), столь характерного для вулканов. Это может быть связано с многочисленностью центров извержения. Возможно, это явление вообще характерно для глубоководных излияний, где, в связи с быстрым охлаждением и

сопровождением воды, лавовые потоки не распространяются далеко, но извергаются из многих центров (Birney 1971). То, что для подводных вулканических гор характерны и овальные формы, отмечается и другими исследователями (Руденко, 1975).

Небольшая изометрическая аномалия в северной части горы, на ступени глубиной 1500 метров, по-видимому, указывает на мелкую неоднородность в виде штока (сообщение С.А.Кудинова), которую можно интерпретировать и как побочное жерло. Возможно, это явление косвенно и подтверждает предположение о нескольких центрах извержения.

Однако из предыдущих выводов не следует, что возвышенность Комахаси-Дайни и весь хребет Кисю-Палау сформирован столь просто. Можно сделать следующие поправки:

- 1). Магнитное поле на данном участке характеризуется положительной магнитной аномалией простой формы, хорошо коррелирующей с рельефом. По мнению Ю.В.Шевалдина и С.А.Кудинова, величина аномалии (200-400 гамм, в различных интерпретациях) в значительной мере обусловлена рельефом, и скорее магнитовозмущающими породами являются не базальты, а андезиты, в крайнем случае андезитобазальты. Возможно наличие в составе комплекса и иных пород; магнитовозмущающие массы могут располагаться только на поверхности. А.М.Городницкий (1975) предполагает для гор с аномалиями, меньшими в диаметре, чем сама гора, такой же состав, отмечая, что в основании гор нет, как правило, магнитных масс. Он же отмечает, что такие горы характерны для переходной зоны от континента к океану.

2). Подтверждением того, что комплекс основания горы содержит и иные породы, является находка обломка кислой породы интрузивного облика ($SiO_2=62\%$). Отрывочные данные о работах Японских геологов также свидетельствуют об участии в строении хребтов Кюсю-Палау и Оки-Дайто, наряду с вулканическими породами, также и гранитоидов (по РИ Геология, 2A378, 2A557).

3). Таким образом, магнитные вулканические породы, образуя отмеченный профиль горы, только покрывают более древний сложно построенный комплекс. Как отмечалось выше, среди этого покрова могут быть и не основные породы (и даже кислые). Косвенно это может подтвердить следующее обстоятельство. Возможно, большое количество кислого пирокластического материала указывает на Комахаси-Дайни как на источник. Извержения могут быть и подводными, так как данная глубина, по мнению многих исследователей, позволяет подобные явления (Лучицкий, 1971; Чайников, 1975). Развитие всего Тихоокеанского пояса от Камчатки до Новой Зеландии (в том числе островных дуг Рюкю, Бонин и Марианской) ознаменовалось в плейстоцене большой вспышкой кислого вулканизма (Эрлих и Мелекесев, 1973). По отношению диаметра к высоте, составляющие возвышенность Комахаси-Дайни две постройки относятся к типу, наиболее распространенному среди вулканов островных дуг Рюкю, Бонин и Марианский (Эрлих, 1971) и, возможно, сходны с ними и по внутреннему строению (следуя Городницкому, 1975). Возможно поэтому, что проявившаяся в указанных дугах вспышка кислого вулканизма затронула и Кюсю-Палау. Согласно полевому определению

М.Г.Биралиной, кислые пещиловы прослой Филиппинского моря имеют как раз плейстоценовый возраст.*

Суммируя все вышесказанное, можно отметить:

- 1). Основание горы составляет сложно построенный комплекс с участием гранитоидов.
- 2). Его поверхность покрывают, возможно, в результате работы несколько центров извержения, вулканогенные породы различного состава, но преимущественно тяготящие ближе к основному ~~составу~~. Они, главным образом, и образовали наблюдаемый профиль горы. Это, конечно, не исключает наличия отдельных выходов более древних пород на поверхность.
- 3). На вершине располагается маломощная толща органогенных известняков, скрадывающая неровности вулканогенного рельефа вершины. Условия их образования сейчас не вполне ясны, так как необходимо исследование фациальной и возрастной принадлежности образцов известняков с разных гипсометрических уровней.
- 4). Профиль горы, в основном образованный за счет вулканогенного фактора, отшлифован экзогенными процессами (различные гидродинамические явления и химическое выветривание). Профиль склона глубже 2300 метров имеет аккумулятивную природу. Как будет показано ниже, форма и строение северного хребта Кюсю-Палау ближе к форме и строению хребта Сики-Дайто, и отличается от формы и строения южной части Кюсю-Палау (рис. 9).

Возвышенности Амами, Дайто и Сики-Дайто составляют вместе обширную горную область на северо-западе Филиппинского моря. В этом участке нами исследовался ^{участок} область на южной стороне этого

* Вулканогенно-интрузивный комплекс основания возвышенности, вероятно, имеет более древний возраст.

треугольника (полигон № 2). В пределах полигона расположена продолжающаяся далее на северо-восток плоская, выравненная поверхность со средней глубиной 2350 метров (см. на рис. 28), на этой поверхности расположено три ориентированных в разные стороны друг относительно друга узких гребня протяженностью в пределах полигона около 50 миль и удлинением 1:3 (рис. 28). Расположенный на юго-востоке гребень протягивается в субширотном направлении, имеет высоту 18 метров над уровнем моря (остров Окинодайто) и является западным окончанием хребта Оки-Дайто, а два остальных гребня (один, юго-западный, имеет северо-восточное простирание, а другой, северо-западный - юго-восточное) имеют минимальную глубину примерно 1500 метров и носят общее название хребта Лусон-Дайто (Мори, 1971). Этот хребет на севере подходит к западной оконечности хребта Дайто, а на юге прослеживается на неопределенное расстояние. Рельеф этого участка ранее рисовался очень схематично (Мори, 1970; Karig *a.o.*, 1973). Более или менее правильно его морфология показана на физико-географической карте Г.Б.Удинцева (1972) и у Степанова (Stepanov, 1974). Хребет Лусон-Дайто как бы сломан концами хребтов Дайто и Оки-Дайто. Хребты имеют средний наклон 15° и разделены относительно широкими плоскими прямолинейными долинами, образованными, очевидно, по разломам. На западе и на юге указанная структура круто обрывается в Филиппинскую котловину, которая здесь имеет глубину 4000 метров и плоское дно. Указанные долины продолжают-ся на склоне в виде относительно глубоко врезаемых каньонов (глубина вреза более 300 метров), которые также имеют прямолинейные очертания и выровненное дно. Обращенные на запад и северо-восток склоны хребта Лусон-Дайто имеют более пологие склоны, которые расчленены долинами более мелкого порядка. Интенсивность рас-

членения здесь является самой большой среди всех изученных возвышенностей. Средняя глубина вертикального расчленения (этими мелкими долинами второго порядка) составляет 80 метров, средняя величина горизонтального расчленения - 0,5 мили, средний наклон около 5° . Южные склоны хребта Оки-Дайто также расчленены долинами, но крупными (горизонтальное расчленение 3,5 мили, вертикальное 300 метров, углы наклона склонов от 10° до 17°). Центры магнитных аномалий, отмеченных в южной части полигона № 2, приходится на крутые склоны гребней, также как и у Камахаси-Дайни, то есть смещены относительно рельефа. Сейчас нельзя сказать, действительно ли это смещение отражает смещение вызывающего аномалию тела ближе к склону, или это смещение вызвано влиянием рельефа. Возможно, это тело действительно расположено здесь ближе к поверхности склона. В северной части полигона аномалий нет, и там наблюдается более пологий склон и более интенсивное расчленение. Возможно, большая расчлененность связана здесь с большой мощностью известняков; последнее подтверждается бурением на островах Бородино (Б.И. Васильев, 1974). Сами аномалии меньше, чем на Камахаси-Дайни, и к ним в полной степени можно отнести все сказанное относительно последней. По-видимому, строение этих гор очень сходно или аналогично строению хребта Кюсю-Палау, что подтверждается новыми японскими данными (РЯ Геология 1976, 2A358, 2A557). Развитие этих возвышенностей и хребта Кюсю-Палау возможно, тесно связано друг с другом или аналогично. Однако возможно и различие. Для выявления этого различия на поздних этапах развития пока нет данных, нужно исследование фациальной и возрастной принадлежности известняков с различных гипсометрических уровней (см. Garrison *et al.*, 1975).

Рис. 9 ПРОФИЛЬ ХРЕБТА ПАЛАУ

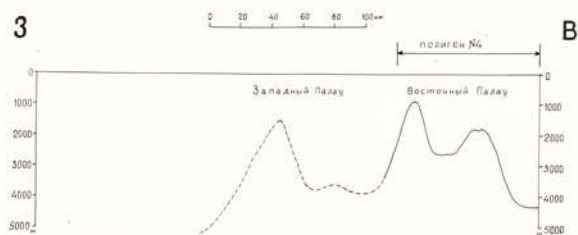
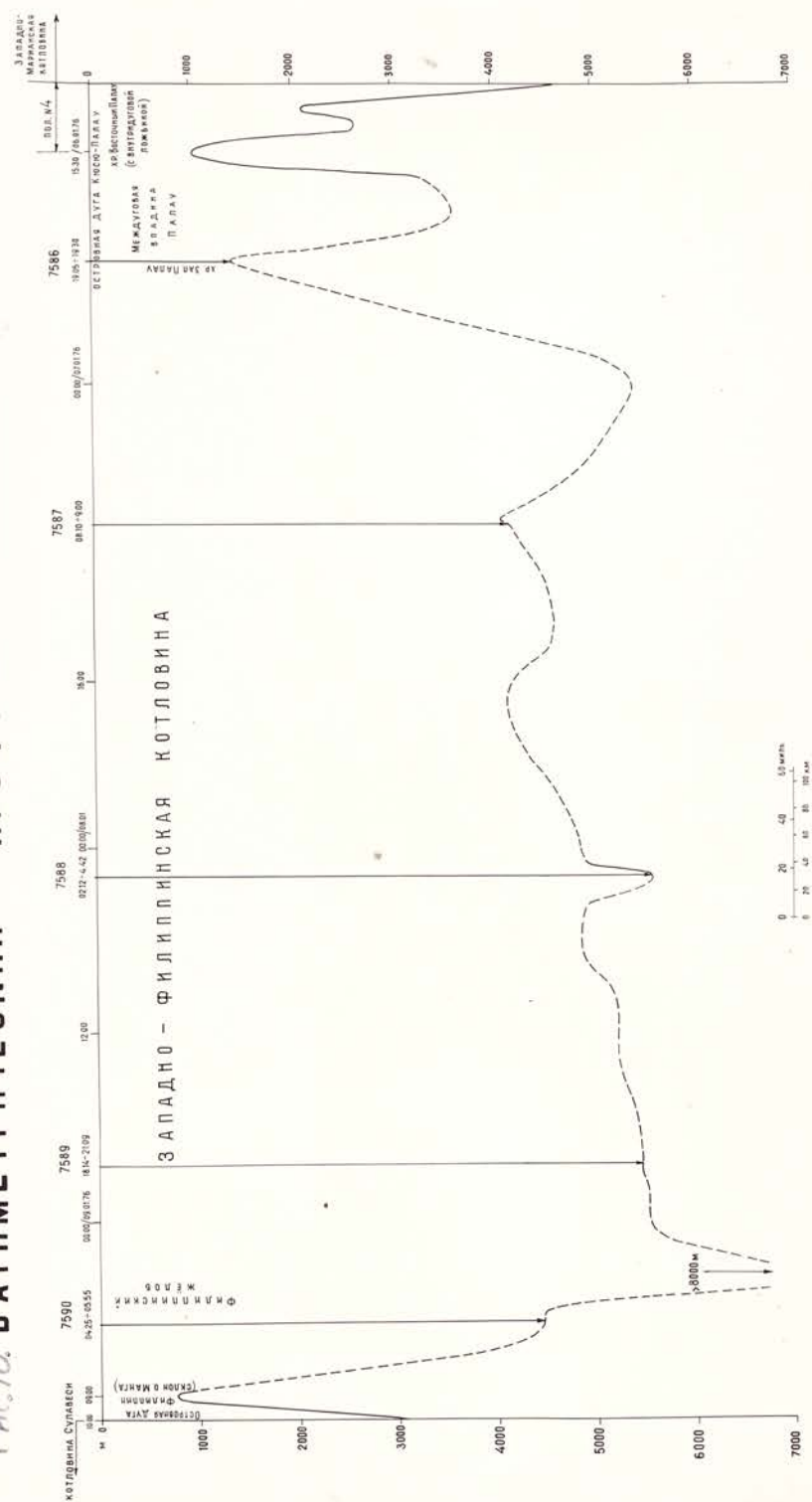


Рис. 10.



Центральный участок хребта Кюсю-Палау по строению резко отличается от северного, (что показано на рис. 9). Здесь он имеет двойное строение. Он состоит здесь из двух хребтов: Западного и Восточного Палау, расположенных на расстоянии около 40 миль. На восточном находятся острова Палау, а на западном — цепь подводных возвышенностей округлой формы, возможно, вулканогенных (рис. 10). На одной из них был подобран обломок, предварительно определенный как туфо-алевролит (Ст. 7586); см. рис. На Восточном Палау был отработан полигон № 4 (рис. 26). Было выяснено, что Восточный Палау также состоит из двух параллельных хребтов, разделенных плоской долиной на глубине 2600 метров. Склоны хребтов, обращенные к долине, имеют сравнительно пологие склоны, а обращенные к соседним глубоководным котловинам — крутые. Минимальная глубина восточного хребта — 1800 метров, а западного — 900 метров. Западный хребет имеет более сложную конфигурацию. Восточный хребет разделен в северной части долиной, протягивающейся параллельно хребту. Судя по гидрографическим картам, хребет (сохранив двойное строение) состоит из отдельных сегментов, но полигон захватил только часть одного из них, поэтому нельзя представить точную схему распределения высот рельефа. Однако для восточного хребта, условно считая центр эллипса, образованного изобатой 1900 метров, центром симметрии, можно представить приближенную схему (рис. 8). Получилось, что форма распределения соответствует глыбовой горе, вершина которой поднята относительно состояния динамического равновесия. Это подтверждают данные по драгированию, которые указывают на то, что восточный хребет сложен глубинными метаморфогенными породами. Поверхность западного хребта сложена известняками, под которыми залегает разнообразный вулканогенный комплекс.

В целом строение всего хребта отвечает строению островной дуги

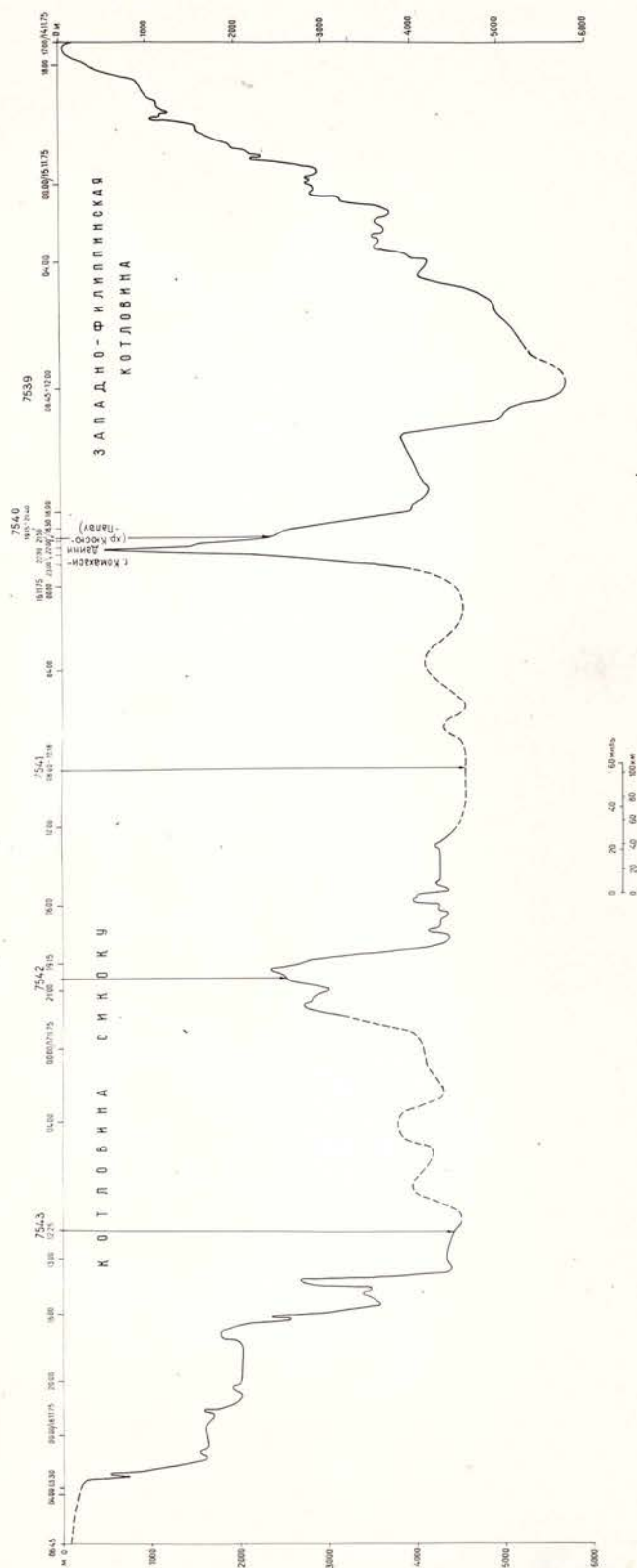
Рис. 11 СХЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СТАНДАРТНОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ (НА ПРИМЕРЕ МАРИАНСКОЙ) С СХЕМАТИЧЕСКИМ ФАЦИАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ (по Garrison a.o. 1975.)



типа соседней (и параллельной Палау) Марианской дуги. По схеме Карига (Karig, 1971, Garrison *et al.*, 1975) стандартная дуга имеет следующее строение (рис. 11) на востоке располагается так называемая фронтальная дуга, которая, в свою очередь состоит из двух частей. В западной части фронтальной дуги находится, как правило, цепь активных вулканов, часто подводных, или, по крайней мере (если дуга переживает период тектонического или вулканического покоя), комплекс пород этого хребта представлен наиболее молодым для всей системы островной дуги вулканическим комплексом. В восточной части находится хребет, комплекс пород которого представлен либо более древним вулканогенным комплексом; либо (иногда) метаморфогенными породами и перидотитами (на островах Яп, Гуам и др.). Разделены они небольшой ширины (10-12 миль) ложбиной, называемой внутридуговым (интрадуговым) бассейном. Дно её хорошо выровнено осадконакоплением. Превышение её относительно разделяющих её хребтов невелико (1000-2000 метров). Западнее фронтальной дуги на сравнительно большом расстоянии (до 100 миль) располагается, как правило, подводный хребет, сложенный тоже древними вулканогенными породами (так называемая третья, или остаточная дуга). Между последней и фронтальной дугой располагается сильно расчлененный тектоническими движениями бассейн, расположенный часто на уровне глубоководной котловины и называемый междуговым бассейном. Изредка и третья дуга тоже может разделяться на 2 части. Очевидно, своеобразная дихотомия свойственна островным дугам. Для фронтальной дуги характерно распространение коралловых построек, которые, в зависимости от вулканической и тектонической активности, то возвышаются, над уровнем моря, то погружаются. При этом происходит характерная смена фаций (Garrison *et al.*, 1975).

Схема строения хребта Палау-Кусю в южной своей части полностью

511



отвечает, таким образом, схеме строения стандартной дуги, находящейся в настоящее время в состоянии покоя (см. рис. 11)

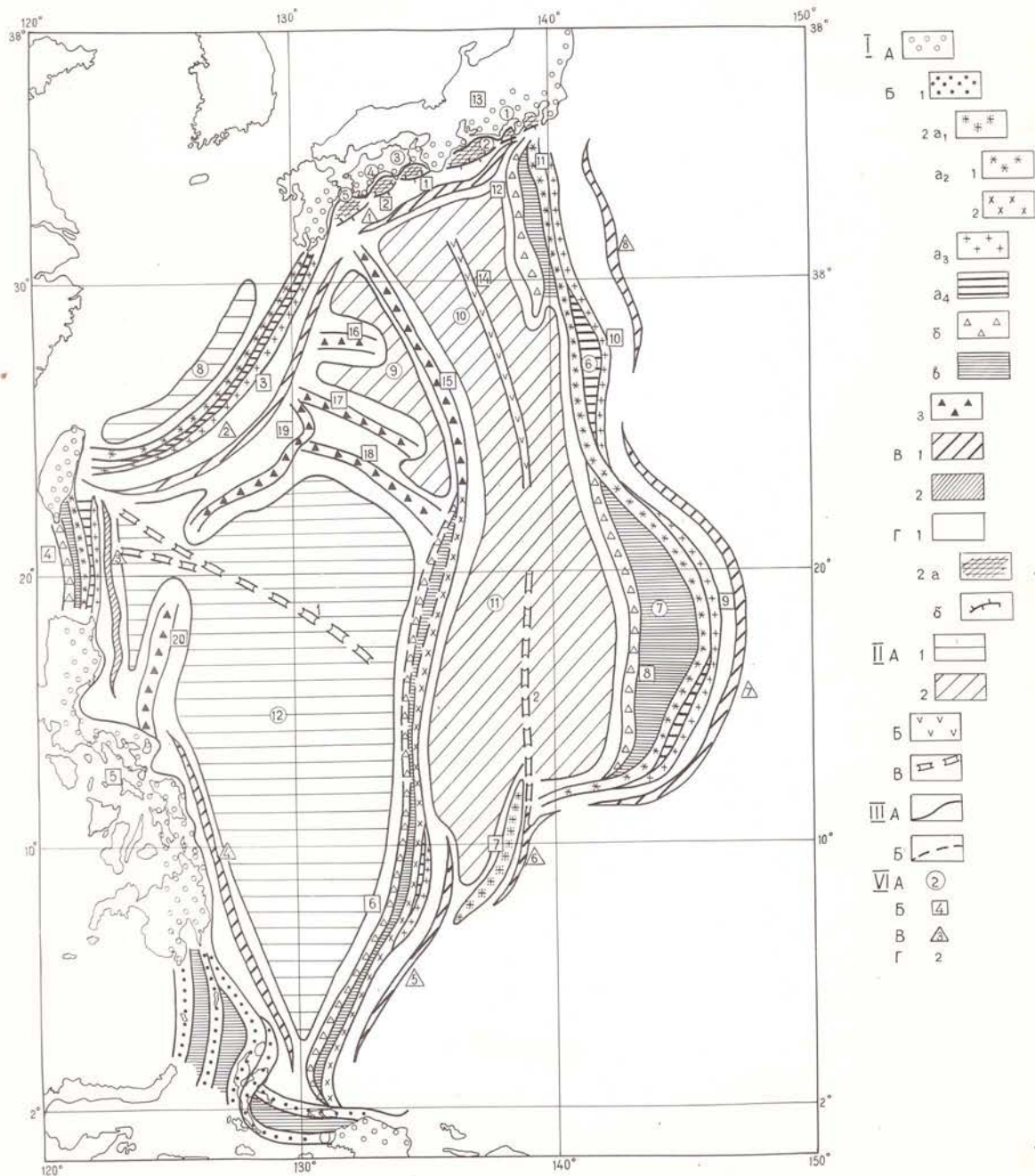
Насколько далеко на север продолжается двойное строение хребта Кюсю-Палау - точно неизвестно. Этот район очень плохо изучен. Возможно, судя по некоторым батиметрическим картам, смена типов строения хребта с двойного на одинарное происходит в зоне сочленения с линсементом, простирающимся в субширотном направлении и проходящем вдоль хребта Оки-Дайто, далее через сужение, разделяющее котловины Сикоку и Западно-Марианскую и через субширотную зону, разделяющую Марианскую и Бонинскую системы дуг, уходящую затем в Тихоокеанскую котловину (рис. 12). Судя по тому, что к западу от о. Окинава (Нарессе-Вела) в 1971 году был обнаружен новый риф, можно предполагать двойное строение хребта и здесь. Судя по профилям "Витязя" (Удинцев, 1972) строение хребта ближе к месту упомянутого сочленения становится сложнее. То же характерно и для Марианской дуги (Karig, 1971). Где то в районе рифа Нарессе-Вела (точное местоположение неизвестно, но возможно к северу от него) наблюдалось извержение вулкана (Лучинский, 1971, со ссылкой на Вольфа). Вулканизм очень характерен для сочленения дуг (Лучинский, 1971).

Возраст хребта Кюсю-Палау, по-видимому, достаточно древний. По косвенным данным (Karig a.o., 1973), в позднемеловое время хребет уже существовал, и он моложе базальтового основания Западно-Филиппинской котловины (для которого указывается возраст от 35 до 60 млн. лет).

Глубоководные котловины Филиппинского моря.

Исследовались лишь попутно, в ходе промера, причем не всегда была возможность записать рельеф на эхоленте. Поэтому получены

Рис 12 СХЕМА
РЕЛЬЕФА ДНА ФИЛИППИНСКОГО МОРЯ



К рис. 12. Схема рельефа дна Филиппинского моря
(составлена по материалам 4^{го} рейса "Каллисто" и следующим работам:

Борсенов и др., 1975; Канаев и др., 1975; Мори, 1970, Удлинцев, 1972; Халин, 1973; Garrison a.o., 1975; Karig, 1971; Karig and Moore, 1975; Karig 1973; Ludwig a.o., 1973; Stepanov, 1974).

Условные обозначения

I. Зоны островных дуг и глубоководных желобов

А. Островные дуги с крупными наземными горными сооружениями.

Б. Прочие островные дуги и сходные с ними по строению подводные хребты.

1. Системы малых островных дуг со сложным строением.

2. Системы островных дуг с двойным строением:

а) фронтальные дуги:

а₁) не разделенные на зоны

а₂) внутренние фронтальные дуги:

1) вулканически активные

2) неактивные

а₃) внешние фронтальные дуги

а₄) внутридуговые котловины

б) тыловые дуги

в) междугровые котловины.

3. Системы островных дуг с одинарным строением.

В. Глубоководные желоба:

1. Некомпенсированные осадконакоплением.

2. Компенсированные осадконакоплением.

Г. Склоны островных дуг и глубоководных желобов.

1. С простым строением

2. Со сложным строением:

а) котловины ("террасы")

б) граци

II. Зоны глубоководных котловин:

А. Глубоководные котловины, представленные:

1) субгоризонтальными равнинами

2) холмистым рельефом.

Б. Отдельные вулканические хребты

В. Зоны центральных разломов глубоководных котловин.

III. Границы осей хребтов и глубоководных котловин:

А) достоверные

Б) предполагаемые

IV. Номера названий отдельных элементов рельефа, обозначенных цифрами:

А) котловины

Б) хребтов и островных дуг

В) глубоководных желобов

Г) зон разломов.

Цифрами обозначены:

I.) Глубоководные котловины, внутри- и междугорные котловины и котловины островного склона:

1 - Энеопада; 2 - Куманопада; 3 - Каи-Суццо; 4 - Тоса;

5 - Хьюгапада; 6 - Огасавара, или Бонин; 7 - Марьянская;

8 - Окинава; 9 - Амами; 10 - Сикоку, или Нампо; 11 - Западно-

Марьянская, или Паресе-Вела; 12 - Западно-Гвинейская.

2. Системы островных дуг, отдельные хребты и гради:

I - возвышенность Тосабаё; 2 - возвышенность Мурато; 3 - система островных дуг Нансей, или Рюкю; 4 - система островных дуг Лусон-Тайвань; 5 - системы островных дуг Филиппинских островов; 6 - система южной части Кюсю-Палау; 7 - островная дуга Яп; 8 - Западно-Марианский хребет; 9 - Восточно-Марианский хребет; 10 - хребет Огасавара, или Бонин; 11 - хребет Сикито-Иводзима; 12 - хребет Икиси-Сикито; 13 - системы островных дуг Японских островов; 14 - хребет Кипан; 15 - северная часть Кюсю-Палау; 16 - хребет Амами; 17 - хребет Дайто; 18 - хребет Оки-Дайто; 19 - хребет Дайто-Лусон; 20 - хребет Бенксан, или Ансон;

3. Глубоководные желоба:

1 - Нантай; 2 - Нансей, или Рюкю; 3 - Лусон-Тайвань; 4 - Филиппинский; 5 - Палау; 6 - Яп; 7 - Марианский; 8 - Цизу - Бонинский.

4. Зоны разломов:

- 1) Центрального Филиппинского, или Тайваньского;
- 2) Западно-Марианского.

весьма отрывочные данные.

Котловина Сикоку и Западно-Марианская.

По литературным данным (Mori, 1970) впадины Сикоку и Западно-Марианская, с одной стороны, разделены на две части тектоническим линейamentом субмеридионального простирания, а с другой — серией многочисленных, особенно во впадине Сикоку, субширотных разломов, затухающих к западной части. На взаимном пересечении этих двух простираний располагаются одиночные горы или небольшие гряды, вытянутые в субширотном направлении. Во впадине Сикоку получается своеобразная горная цепь, отдельные небольшие гряды которой часто ориентированы перпендикулярно её простиранию. Это так называемая цепь Кинан (Mori, 1970). Южнее сужения, разделяющего котловину Сикоку и Западно-Марианскую, на продолжении хребта Кинан находится так называемый Западно-Марианский разлом, который представляет собой цепь отдельных, часто кулисообразно расположенных впадин, а с восточной и западной сторон — цепочку возвышенностей. В южном направлении глубина впадин становится все больше, и разлом соединяется с желобом Яп, продолжением которого он и является (рис. 12).

В северной части Западно-Марианской котловины он прослеживается плохо. Разлом показан не на всех картах и отмечается не у всех авторов; в рейсе разлом не исследовался.

Отдельные крупные горы расположены и за пределами хребтов Кинан и Западно-Марианского разлома, но основной чертой поверхности дна этих котловин является абиссальные холмы разнообразной формы, со средней высотой 200 метров (рис.).

[illegible]

Рис. 13. Схема рельефа и расположение станций на полтоне № 3

(усл. обозначения см. на рис. 27)

По данным НСП для впадины Сикоку и морфологическим признакам они имеют разный генезис. Часть из них, возможно, имеет вулканогенное происхождение, часть имеет глыбовую форму и связана с разломами. Возможно образование наиболее мелких неровностей и за счет экзогенных процессов. Возраст их так же, вероятно, различен (по интерпретации данных НСП); см. рис.

Западно-Филиппинская котловина.

Маршрут следования через Западно-Филиппинскую котловину проходил без эхолота. Но в северо-западной части были проведены полигонные работы. Рельеф Западно-Филиппинской котловины обычно характеризуется как в значительной мере более сглаженный. Примерно в центре её расположен так называемый Центральный разлом Западно-Филиппинской котловины. На отечественных картах он называется Тайвань-Айанте, или Тайвань-Сорол (Удлинцев, 1972), поскольку его продолжают за пределы Филиппинской котловины. Однако в других работах его не прослеживают далее хребта Кюсю-Палау. По данным Керита (Karig a.o., 1973), имеющего, по его словам, не опубликованную карту Центрального разлома, зона разлома постепенно расширяется в юго-восточном направлении и, постепенно заворачивая к югу, соединяется с хребтом Кюсю-Палау (рис. 12). На северо-западе его окончание так же располагают по-разному. По Кериту (Karig a.o., 1973), он слегка загибается в западном направлении и обрывается, засыпаясь осадками и сейсмически не активным желобом Лусон-Тайвань.

На советских картах его северо-западное окончание направляют на точку пересечения упоминаемого желоба Лусон-Тайвань с желобом Хансей. В последнем месте был отработан полигон № 3 (рис. 13).

Полигон располагается в западной части желоба Пансей: северную часть полигона занимает подножье его северного борта, в данном месте довольно плоского (6°). Дно желоба плоское, расположено на глубине 6100 метров; имеет отдельные удлиненные впадины, имеющие вдоль оси удлиненный слабый наклон (1°), а в крест оси — наклон до 6° . В пределах полигона имеется две такие впадины. Западная имеет относительную глубину 100 метров, а восточная — 700 метров. Последняя расположена под углом к оси желоба и ориентирована на юго-восток. Еще далее к юго-востоку исследований не проводилось, и не известно, является ли такое кулисообразное расположение впадин характерным для всего желоба, или же в данном случае юго-восточная ориентировка отдельных углублений отражает сочленение желоба с центральным разломом (или его оперяющим), как это примерно показано на некоторых батиметрических картах. (рис. —). В юго-западной части намечается субмеридиональное простираание элементов рельефа при сохранении очень пологих углов (2°) и небольших колебаний уровня дна. Это северное окончание слабо выраженного в рельефе дна желоба Лусон-Тайвань (Karig a.o., 1973) и расположенного к западу от него подводного хребта, являющегося восточным хребтом системы островной дуги Лосун-Тайвань. Желоб отделен от Западно-Филиппинской котловины слабо выраженным валом.

Островной склон островов Кюсю и

Сикоку.

Он имеет очень сложное строение. Он разделен на две части (так называемый верхний склон и нижний склон, по Ludwig a.o., 1973). Верхняя ступень занимает площади обширных полукруглых заливов, вдающихся в берег островов Кюсю и Сикоку. Возвышенность,

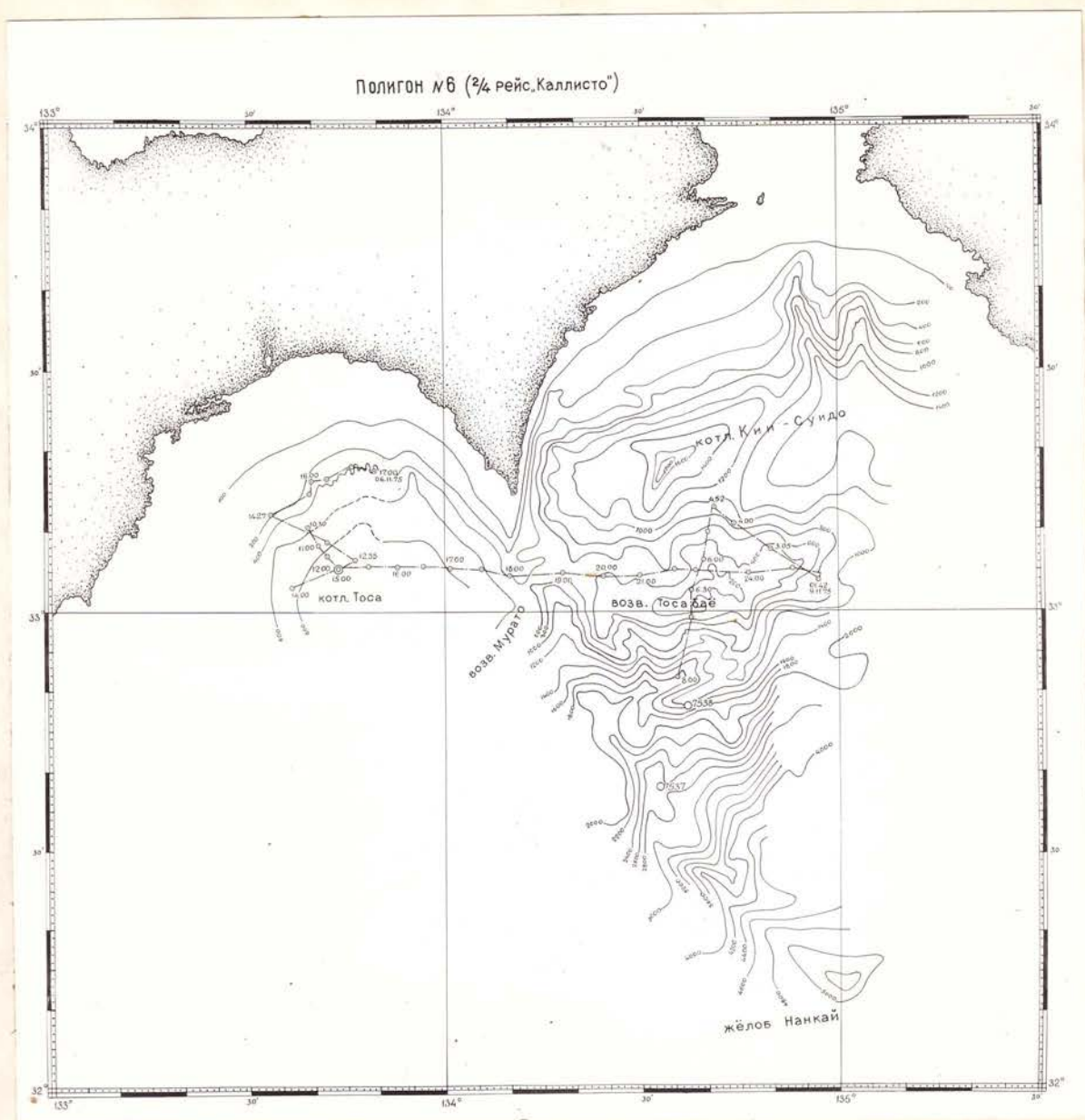


Рис. 14. Схема рельефа и расположение станций на полигоне № 6 (усл. обозначения см. на рис. 27)

соединяющая крайние мысы этих заливов, отделяет верхний склон от нижнего (рис. 14).

Полигон № 6 (рис. 14) занимает $\frac{1}{2}$ часть верхнего склона области, ~~занимающей~~ бассейны Тоса и Кин-Сундо, ^{т. е.} возвышенность Тосабай, отделяющую бассейн Кин-Сундо от нижнего склона, и нижний склон южнее Тосабай до максимальных глубин (до жолоба Нанкай). По-скольку, однако, полигон отработан малым количеством галсов и расположение их случайно; то новых данных получено немного.

Бассейн Тоса имеет вид чаши, пологие вогнутые склоны которой (уклон от 6° в верхней части до 0° на глубине 1000 метров) расчленены древовидной сетью многочисленных мелких каньонов со средней вертикальной амплитудой расчленения 30 метров, которые затем сливаются в один большой каньон, прорезающий возвышенность Мурато (уже за пределами полигона). Бассейн Кин-Сундо имеет также, в среднем, плоскую поверхность (на глубине около 2000 метров), но шельф, в отличие от шельфа залива Тоса, расчленен двумя крупными каньонами, очевидно, в связи с выносом большого количества материала из пролива Кин. У их подножья располагается совершенно плоская поверхность, очевидно, конуса выноса этих каньонов. Ограничивающая бассейн Кин-Сундо возвышенность Тосабай является самой крупной из всех подобных гряд на островном склоне восточной Японии. Она имеет очень сложную форму и сильно расчленена, особенно в южной части. Минимальная глубина банки 140 метров. С неё берут начало многочисленные каньоны. Однако самый крупный из них берет начало напротив перемычки, разделяющей эту возвышенность и продолжение мыса Мурато, так как банка Тосабай является преградой для поступления материалов в каньоны, что отрицательно сказывается на их росте. Сам большой каньон не был

обследован при работах. Имеется запись лишь профилей его притоков. Борты их имеют выпуклые формы (угол наклона увеличивается к подножью где достигает 25°). Угол наклона продольного профиля составляет около 3° , глубина вреза - до 300 метров. Форма каньонов извилистая, в основном наблюдается изгиб каньона в восточном направлении, в связи с направлением силы Кориолиса, что доказывает большую роль гидродинамического фактора в их формировании. Каньоны же подножных возвышенностей выглядят прямолинейными, то есть определяющую роль там играет тектонический фактор, очевидно, благодаря меньшему количеству сносимого мутьевыми потоками материала.

Основной каньон достигает максимальной глубины в 3500 метров; длина его достигает 65 миль.

ЛИОНСКОЕ МОРЕ

В Лионском море были проведены работы в северной части южного хребта Ямато, на его восточном склоне (рис. 29). Большую часть полигона (32 квадратных миль) занимает плоская поверхность (на изобате 370 метров). В северной, восточной и южной частях полигона начинается пологое понижение, а за пределами полигона склон круто спускается до глубины 3000 метров.

В западной части полигона это плато довольно круто (с углом 15°) обрывается в ложбину субмеридионального пристирания, прямолинейной формы, что предполагает существование разлома, который и показан на лионской карте (Tavata, 1972).

От центральной перемычки этой ложбины, расположенной на глубине 760 метров к северу и к югу спускаются каньоны. Дно ложбины осложнено небольшим валом высотой 100 метров; ширина ложбины

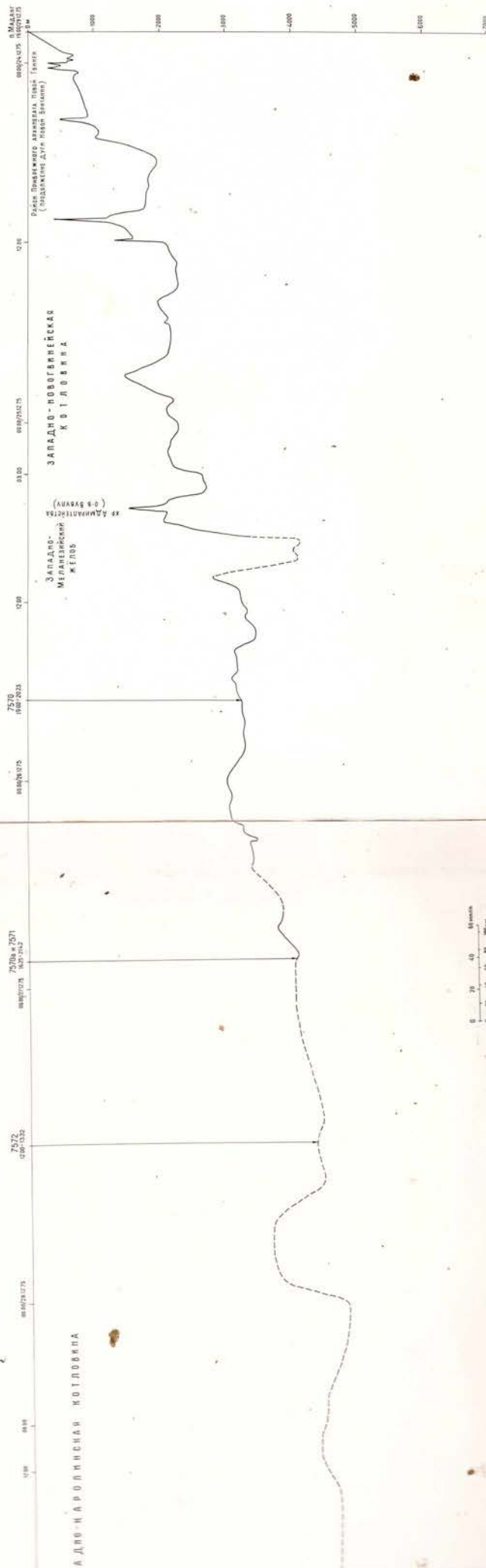
в её основании около одной мили. Западный борт ложбины имеет такую же крутизну. И далее располагается гребень субширотного простирания с минимальной глубиной в пределах полигона 450 метров; по японским данным западнее тоже расположена платообразная поверхность, как и на изученном полигоне. (Tabata, 1972).

Поскольку рельеф магнитного поля не коррелируется с рельефом возвышенности, то есть плоская поверхность наложена на все неоднородное основание, можно предположить, что данная поверхность сформировалась в результате какого-то мощного экзогенного фактора. Профили же НСП свидетельствуют о том, что слои осадков, условно четвертичного и более древнего возраста, облекают плоскую поверхность возвышенности; поэтому следует предположить, что сама эта поверхность имеет возраст дочетвертичный (или более древний). Можно предположить, что со времени препарирования и по настоящее время возвышенность Ямато постоянно или периодически находилась в условиях, позволявших образование и наложение гальки и гравия, а в настоящее время на поверхности этого плато действуют гидродинамические эффекты, по крайней мере препятствующие осаждению тонких частиц. Образование же самих галечно-гравийных отложений происходило скорее всего в субаэральных условиях; по крайней мере пока не доказано существование такого процесса, который бы способствовал образованию хорошо окатанной гальки местами поред на глубинах, превышающих несколько сотен метров. Действие внутренних волн, подтвержденное на моделях, не доказано в натуральных условиях (Gasirowski, 1974 а, б), за исключением процессов образования ряби в глубоководных дельтах.

ПАЛАУ - МАДАНГ

БАТИМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ

Рис 15

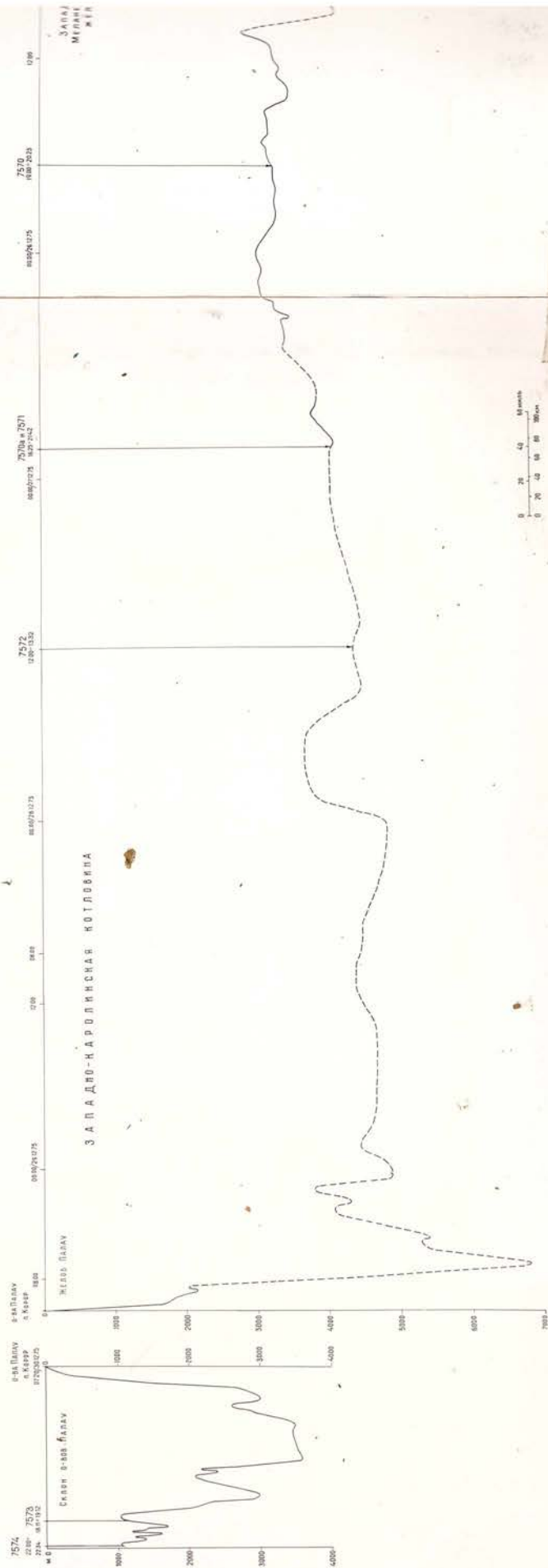


ПАЛАУ - МАДАГ

БАТИМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ

Рис 15

БАТИМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ
ПОЛИГОН №4-КОРОР



ПРОТИВ ОГРАНИЧЕННЫЕ МОРЯ

Западно-Каролинская котловина и котловина Сулавеси

Нового материала получено сравнительно мало, в связи с плохой работой эхолотных приборов.

Новогвинейская котловина

Направление профилей проходило, в основном, вдоль берега, в районе активной вулканической цепи, параллельной северному берегу Новой Гвинеи.

Отмечено большое количество правильной формы подводных гор и холмов, многие из которых, возможно, имеют вулканогенное происхождение (рис. 15). Более интересно было бы исследовать центральную часть котловины, где недавно обнаружен новый подводный хребет, занимающий центральное положение и делящий море на две котловины: Западную и Восточную. Он под прямым углом пересекает островную дугу Афирайтства, с одной стороны, и Новую Британию, с другой. На его сочленении с этими дугами отмечается проявление активного вулканизма (Connelly, 1973).

Макаassarский пролив, Яванское, Южно-Китайское, Восточно-Китайское и глубоководная часть Японского моря

Эти моря сравнительно хорошо изучены. Тем не менее полученные профили маршрутного промера, после сопоставления с уже имеющимся материалом, возможно, дадут дополнительную информацию. В настоящее время она находится в состоянии обработки.

Предложения по организации эхолотного промера

1). Желательно иметь в институте постоянную группу сотрудников, занимающихся геоморфологией дна океана и эхолотным промером.

В этой группе обязательно должны быть специалисты по теории и практике конструирования эхолотных приборов, а также по методике эхолотного промера. В состав её должны входить также чертежники-лаборанты.

2). В рейсе состав отряда, занимающегося эхолотным промером, должен быть не менее пяти человек.

3). На судне должна быть оборудована специальная лаборатория для работы сотрудников эхолотного отряда и приборов.

4). Желательна замена рыбопоисковых эхолотов ХАГ-401 и "Кальмар" на глубоководные примерные эхолоты; работу с ними проводить в паре с фототелеграфной установкой ФТАК-2к "Ладога".

5). Желательна установка системы спутниковой ориентации или приемопередатчиков более точных радионавигационных систем ("Омега" или хотя бы "Лоран-С").

6). Желательно не проводить съёмку полигона, ориентируясь на систему "Лоран"; в крайнем случае, проводить её в благоприятное для приема сигналов время, имея ориентир для развязки.

7). При съёмки подводной горы желательно охватить съёмкой всю гору (хотя бы несколькими дополнительными галсами) для обеспечения возможности построить гистограмму распределения высот рельефа, которая может дать важную дополнительную информацию (Шаров, 1967).

8). Желательна постановка работ совместно с океанологами с целью выявления возможной роли течений и связанных с ними гидродинамических явлений (типа внутренних волн) ^{при} физическом выветривании и образовании экзогенных форм рельефа.

9). Желательно большее внимание уделить съемке подводных каньонов, особенно подводным возвышенностям, так как особенности их почти не известны.

III. НЕПРЕРЫВНОЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ

Задачей отряда непрерывного сейсмического профилирования (НСП) во 2/4 рейсе нис "Камысто" являлось освоение звукового геолокатора ЗГП-3, совершенствование методики работ, а также изучение структуры осадочного чехла. Предполагалось, что работы будут проводиться почти на всем пути движения судна по маршруту и на полигонах.

Отряд состоял из 4 человек:

АЗЫМУК С.В.	- стажер-исследователь, нач-к отряда
САФРОНОВ О.Б.	- стажер-исследователь
КУТИРЕВ О.А.	- стажер-исследователь
НОВИКОВА В.А.	- стажер-исследователь

Обязанности сотрудников отряда во время экспедиции распределены следующим образом. С.В. Азымук и О.Б. Сафронов являлись ответственными за работу аппаратуры, В.А. Новикова и О.А. Кутирев - за первичную обработку поступающей информации.

Объем выполненных работ на полигонах и переходах приведен в таблице № 5.

I. Аппаратура

Аппаратура, используемая в рейсе, имела некоторые особенности, отличающие её от ЗГП-3. ЗГП-3 представляет собой комплекс аппаратуры состоящий из: излучателя, накопителя, генератора импульсных токов (ГИТ), приемного устройства (ПУ), регистратора (Р) и блока управления (БУ). Из-за малой надежности Р и БУ были заменены на блок управления разработанный в лаборатории геофизики

Объем выполненных работ НСП

№ п/п	Вид работ	Период наблюде- ний с... по...	Объем работ в млн.ч. планир. выполн.	Примечания
Сейсмопрофилирование				
1. На полигонах.				
а)	Полигон № 5	с 16/X-1975 г. по 21/X-1975г.	- 182,3	
б)	Полигон № 1	27/X-1975 г. с 7 12 до 25 55	- 116,9	
в)	Полигон № 2	11/XII и 4/XII- 1975 г.	- 75	
г)	Полигон № 4	-	-	Не обрабо- тан из-за поломки прибора
д)	Залив "Тоса"	3/XI-75, 6/XI-75 8 и 9/XI-1975 г.	- 145,75	
е)	Корейский пролив		100	
2. На переходах		-	- 708	
И т о г о:			1328	

СХЕМА ПРОФИЛЕЙ НСП В ФИЛИППИНСКОМ МОРЕ ²/₄ НИС. КАЛЛИСТО

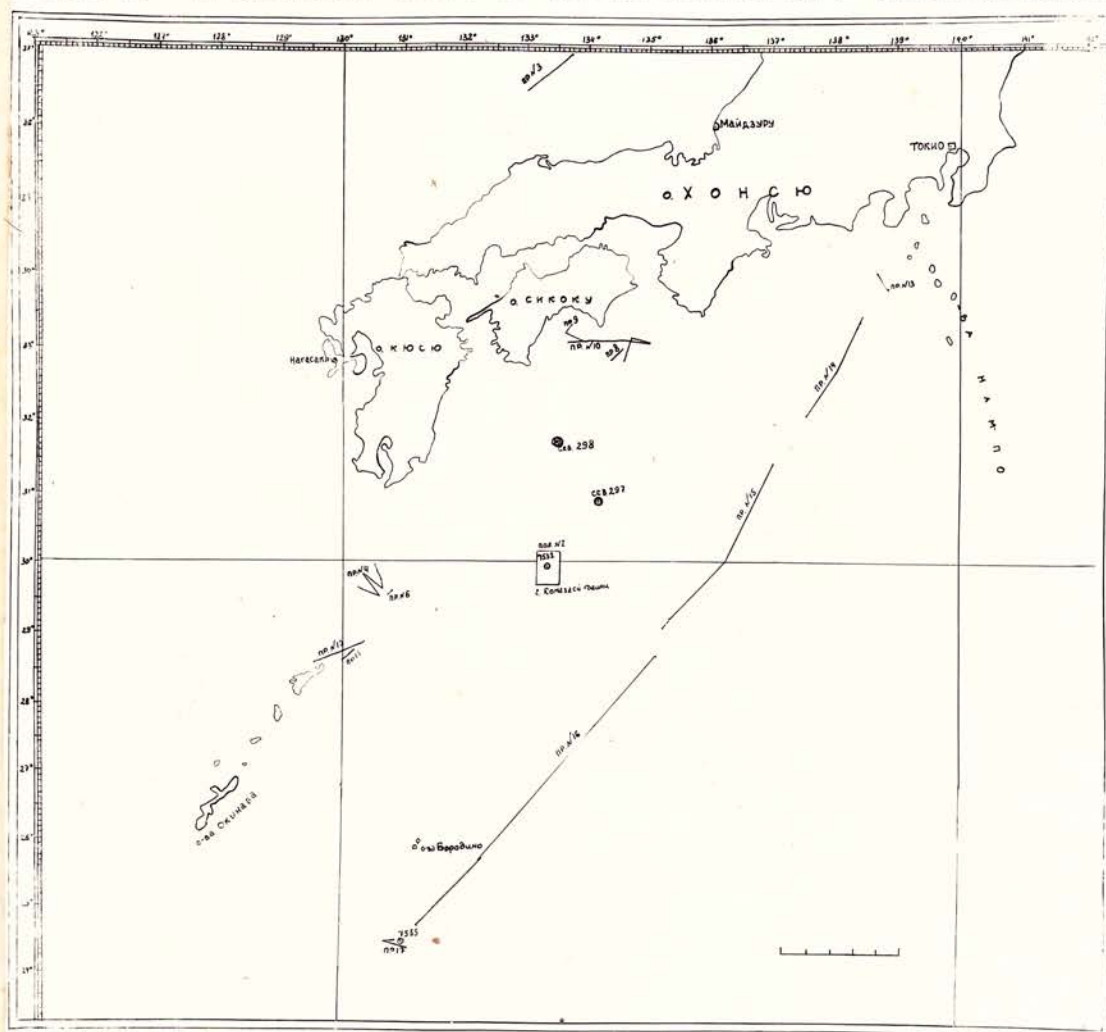


РИС. 16 Схема профилей НСП в Филиппинском море
²/₄ рейс НИС "КАЛЛИСТО".

ТОИ и регистратор на основе аппарата ФАК-II. Блок-схема комплекса аппаратуры показана на рис. 25

Энергия от судового генератора поступает на ГИТ, где напряжение повышается высоковольтным трансформатором до 10 кв и выпрямляется диодным мостом. Полученное напряжение поступает на накопитель, который представляет собой набор из 10 параллельно соединенных конденсаторных банок, каждая емкостью 70 мкф. Энергоемкость накопителя - 22 кдж. Накопленная энергия через управляемое воздушное разрядное устройство поступает на излучатель, представляющий собой отрезок кабеля 0-50-7-12, на конце которого закреплен медный стержень, изолированный от воды полихлорвиниловой лентой. Разряд происходит между концом стержня и оплеткой кабеля. Образовавшиеся во время разряда упругие колебания после отражения от дна и слоев осадочных пород принимаются приемным устройством. ПУ представляет собой одноканальную сейсмокосу нейтральной плавучести, состоящую из 4 секций: грузовой, предварительного усиления (УП), амортизационной и приборной. Все секции заполнены соляром для придания косе нейтральной плавучести и улучшения приема акустического сигнала. Грузовая секция служит для погружения ПУ на оптимальную глубину и представляет собой отрезок полихлорвинилового шланга (ПХШ) с помещенными внутрь грузами. Амортизационная секция состоит из 66 метрового отрезка ПХШ с коммутационными проводами и служит для ослабления влияния механических помех от судна. Секция предварительного усиления состоит из отрезка ПХШ с помещенным в него контейнером с усилителем и служит для увеличения амплитуды принимаемых сигналов и согласования сеймоприемников с кабелем. Для выполнения этих задач применен усилитель, на основе микросхемы 284 УД1 с полевым транзистором на входе, имеющий коэффициент передачи 40. В приборной секции размещены приемники давления ПДС-21, все элементы

включены параллельно.

Усиленный УП сигнал по трос-кабелю и кабелю РК-50-7-12 передается на селективный усилитель (СУ). СУ служит для увеличения амплитуды сигнала до величины, необходимой для нормальной записи на регистраторе и повышения сигнал/шум методом частотной селекции. СУ состоит из регулируемых фильтров верхних и нижних частот (ФВЧ и ФНЧ) и непосредственно усилителя. Для неискаженной передачи сигнала характеристики фильтров аппроксимированы полиномом Баттерворта, т.е. имеют линейную фазовую и амплитудную характеристики. ФНЧ и ФВЧ представляют собой активные РС-фильтры с частотами среза соответственно: 100, 200, 400, 800 гц и 30, 60, 100, 200 гц. Входное сопротивление порядка 600 Ом микросхемы МГ-3, являющейся активным элементом фильтра, позволило использовать емкости малых номиналов. Непосредственно усилитель, собранный на транзисторах, имеет 3 каскада и стоит после фильтров. Общий коэффициент передачи СУ регулируется и может достигать 700 (

Отфильтрованный и усиленный сигнал поступает на усилитель мощности регистратора, после чего записывается на электрохимической бумаге ЭХБ-4. Одновременно с сигналом с ПУ на бумаге фиксируются метки времени $1/4 \tau$ где τ - длительность развертки, и часовые отметки, идущие с БУ. В БУ также формируются ~~импульсы~~ импульсы управления разрядником, импульсы открывания усилителя записи и задается длительность развертки регистратора (I).

II. Методика работ

Работы методом НСИ проводились на ходу судна при скорости, в основном, 8 узлов. ПУ буксировалось за судном с помощью откидного выстрела, что позволило вывести носу из кильватерной струи. Буксирующий кабель-трос крепился к выстрелу через механический

фильтр (амортизатор). Использовался трехсекционный резиновый амортизатор, каждая секция которого страховалась отрезком капронового фала, длина которого вдвое превышала длину резины в ненапрянутом состоянии. Механический фильтр такой конструкции позволил значительно уменьшить механические помехи от судна. Спуск и подъем ИУ осуществлялся с помощью лебедки ИУ. Излучатель буксировался на кабеле РК-50-17-12. Глубина его погружения зависела от скорости судна. Спуск и подъем излучателя производился специальной лебедкой.

В зависимости от глубины водной толщи менялся интервал излучения и скорость развертки регистратора. Так при глубинах до 1 км использовался интервал излучения 5 сек и скорость развертки регистратора 60 об/мин, что соответствует $\tau = 1$ сек. При исследованиях глубоководных районов работы проводились с интервалом излучения 8-10 сек и скорости развертки 30 об/мин, $\tau = 2$ сек. Фильтрация сигнала устанавливалась оператором в зависимости от уровня и спектра шумов.

За время экспедиции наблюдались выходы из строя некоторых узлов комплекса, а именно: высоковольтные разъединители, высоковольтный выпрямительный мост и была утеряна сейсмокаса (в результате электро-химической коррозии в месте крепления кабель-троса и ИУ произошел обрыв кабель-троса). Следует отметить надежную работу блока управления, регистратора и тракта излучения. Для надежной работы комплекса необходимо дублировать ИУ, БУ, и Р.

3. Результаты исследований

Политон № 5

Кышый хребет возвышенности Ямато

Профиль № 1

Подводная возвышенность Ямато располагается в центральной части Японского моря. Кышый хребет возвышенности, над которым

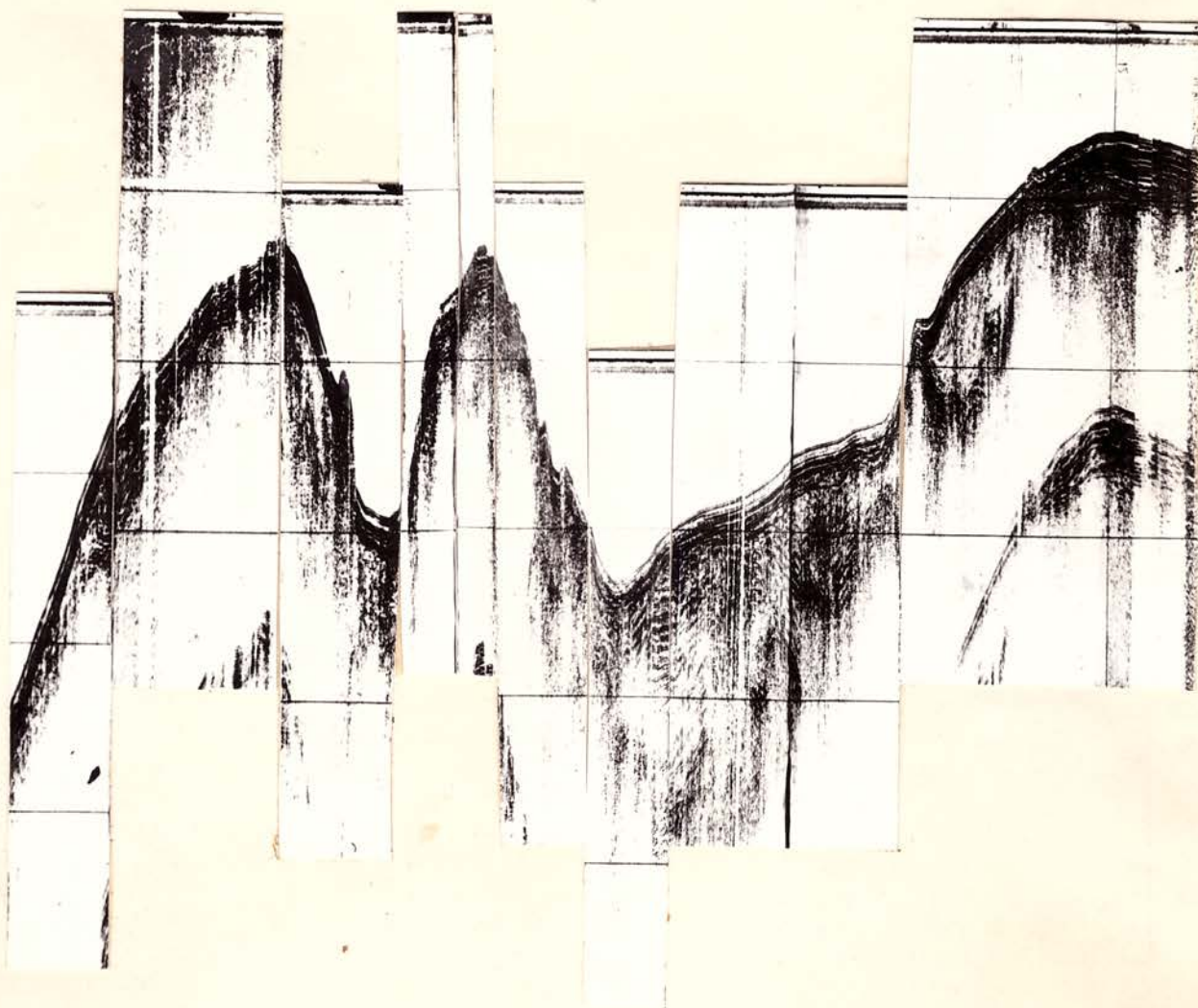


Рис.18 Профиль №1

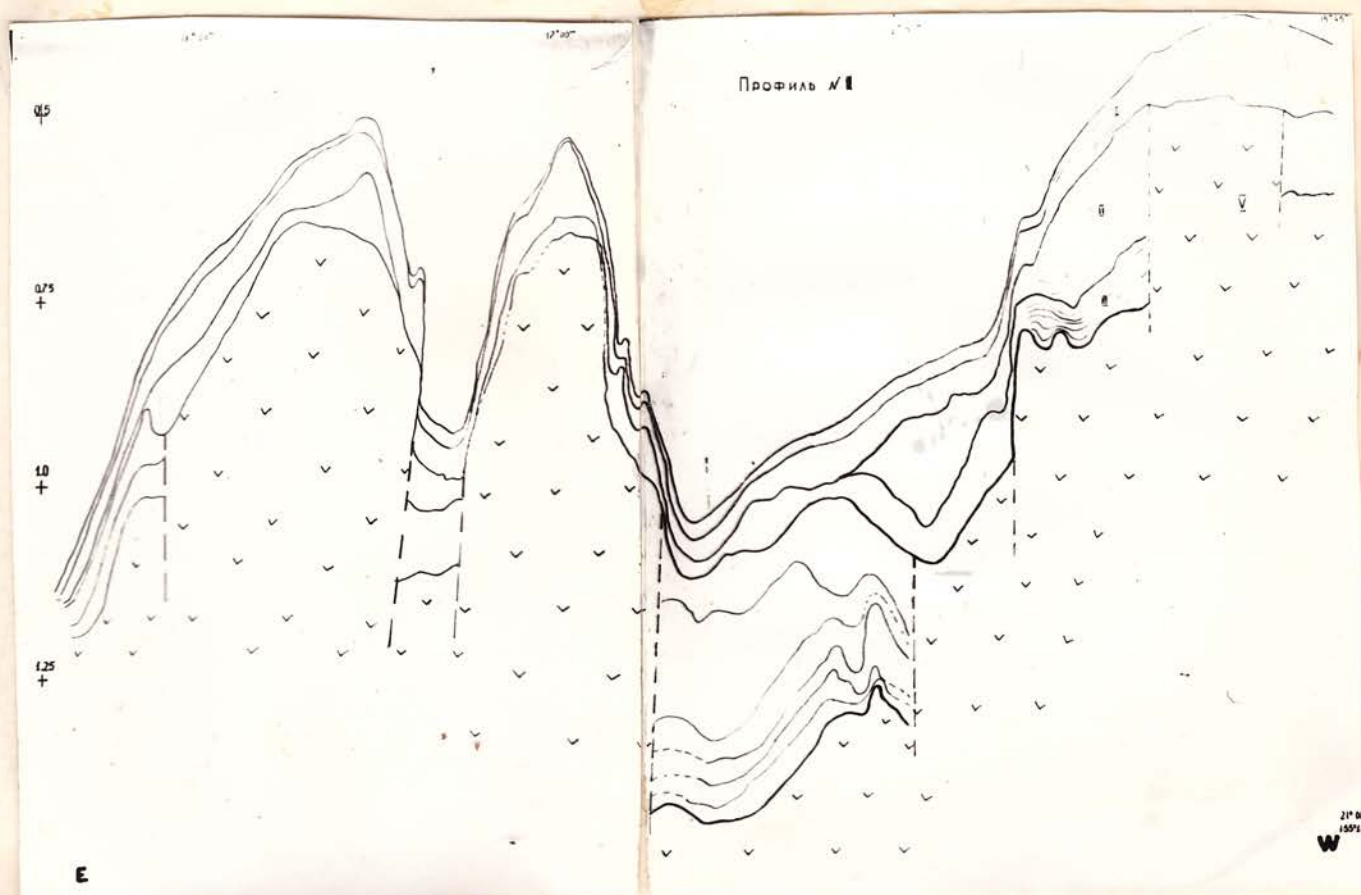


Рис. 19 Структурный разрез по профилю №1

в данном рейсе проведены сейсмические исследования, вытянут в северо-восточном направлении. Общая протяженность профилей на южном хребте возвышенности Лмато составила 46 миль. Для предварительной интерпретации выбран отрезок профиля имеющий субширотное простирание (рис. 17, 18).

Рельеф по профилю расчлененный. Осадочная толща на южном хребте начинается слоем современных осадков, которые на записях сейсмопрофилографа отмечаются в виде акустически-прозрачного слоя, мощностью 10-20 м. Этот слой облекает формы рельефа дна и, как правило, исчезает на крутых склонах подножий.

Современные осадки подстилаются стратифицированной пачкой (чередование темных и светлых полос) с временной мощностью от 0,02 сек. на склонах до 0,2 сек. на спокойных участках.

Ниже залегает акустически прозрачный слой, который наблюдается в депрессиях и исчезает на наиболее приподнятых участках рельефа. Временная мощность этого слоя варьирует от 0,02 сек. до 0,15 сек.

Под акустически прозрачным слоем располагается стратифицированная пачка, которая заполняет и вырабатывает относительно крупные понижения рельефа акустического фундамента хребтов. Временная мощность этой пачки составляет 0,01 сек. - 0,12 сек. ниже осадочной толщи отражений нет, поэтому подошва этой толщи идентифицируется с кровлей фундамента (рис. 19).

Вышеописанная толща, представленная стратифицированной пачкой, акустически прозрачным слоем и второй стратифицированной пачкой, имеет гетерогенный состав и по данным геологического опробования сложена четвертичными илами, палеогеновыми и неогеновыми базальтами, песчаниками, алевролитами, туфопесчаниками и конгломератами различного состава. Общая временная мощность осадков по профилю

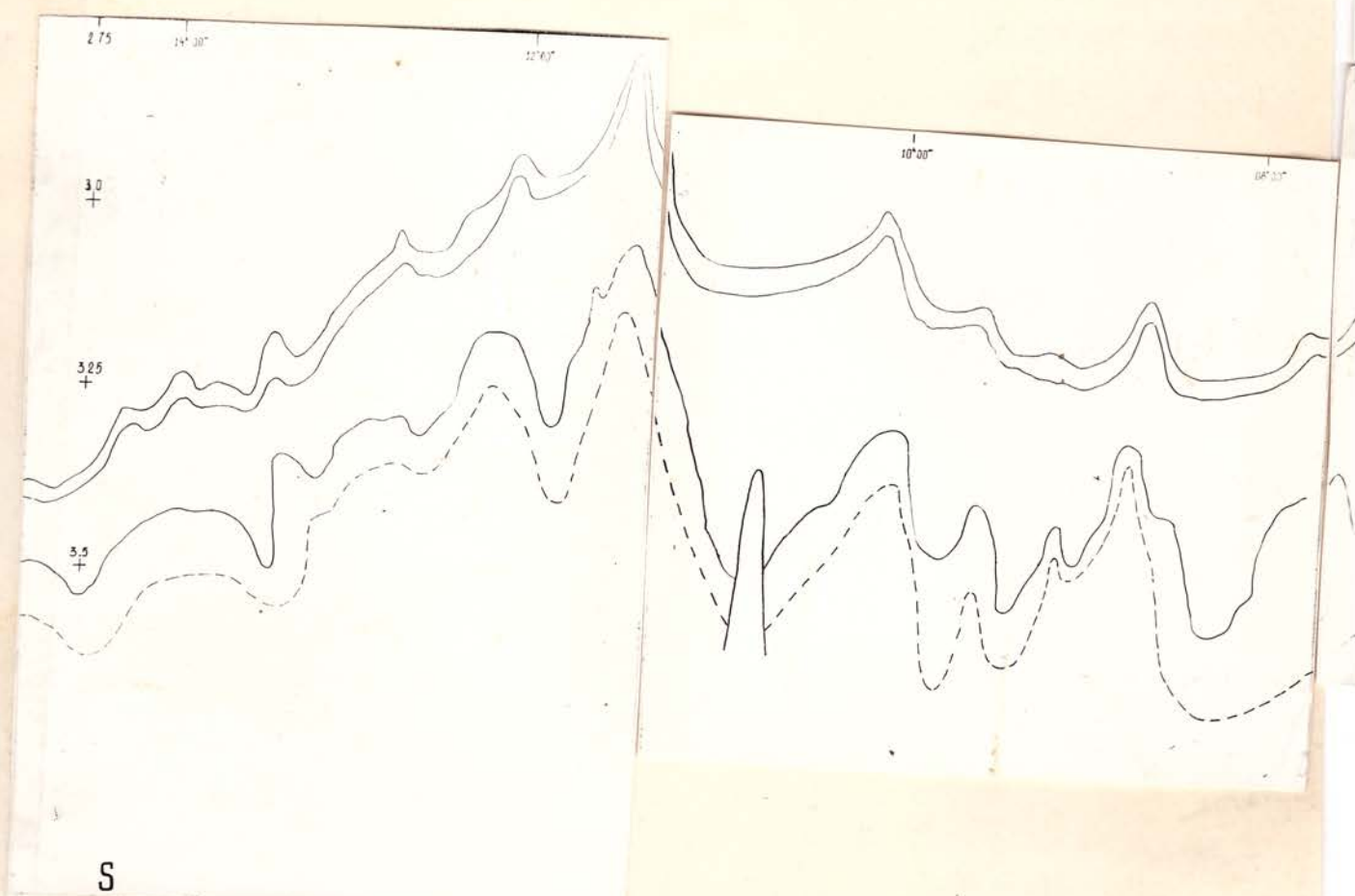
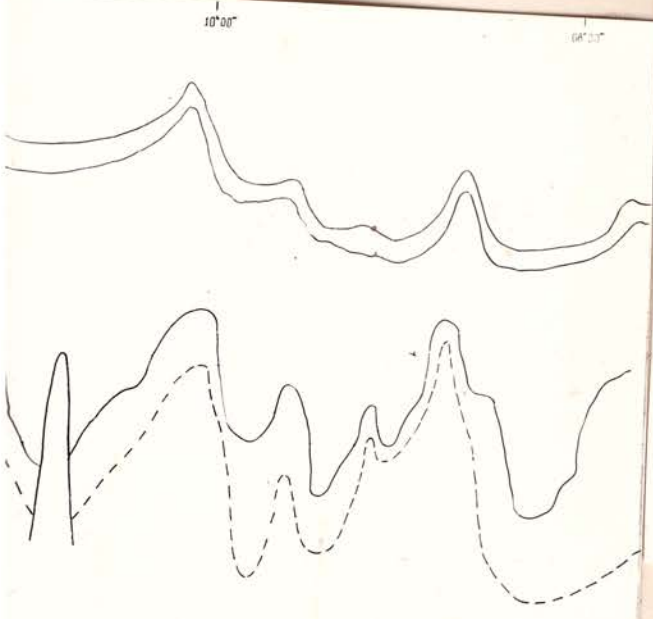
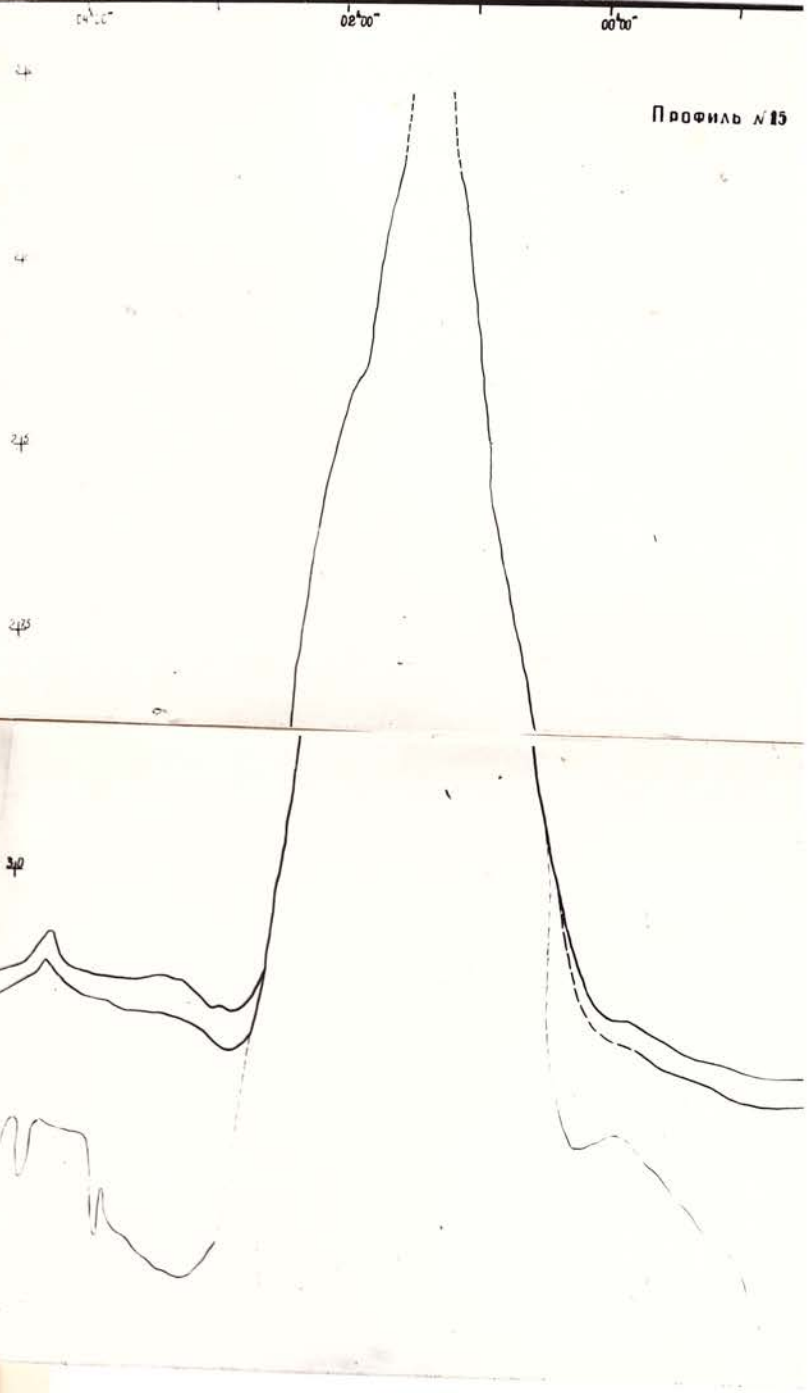
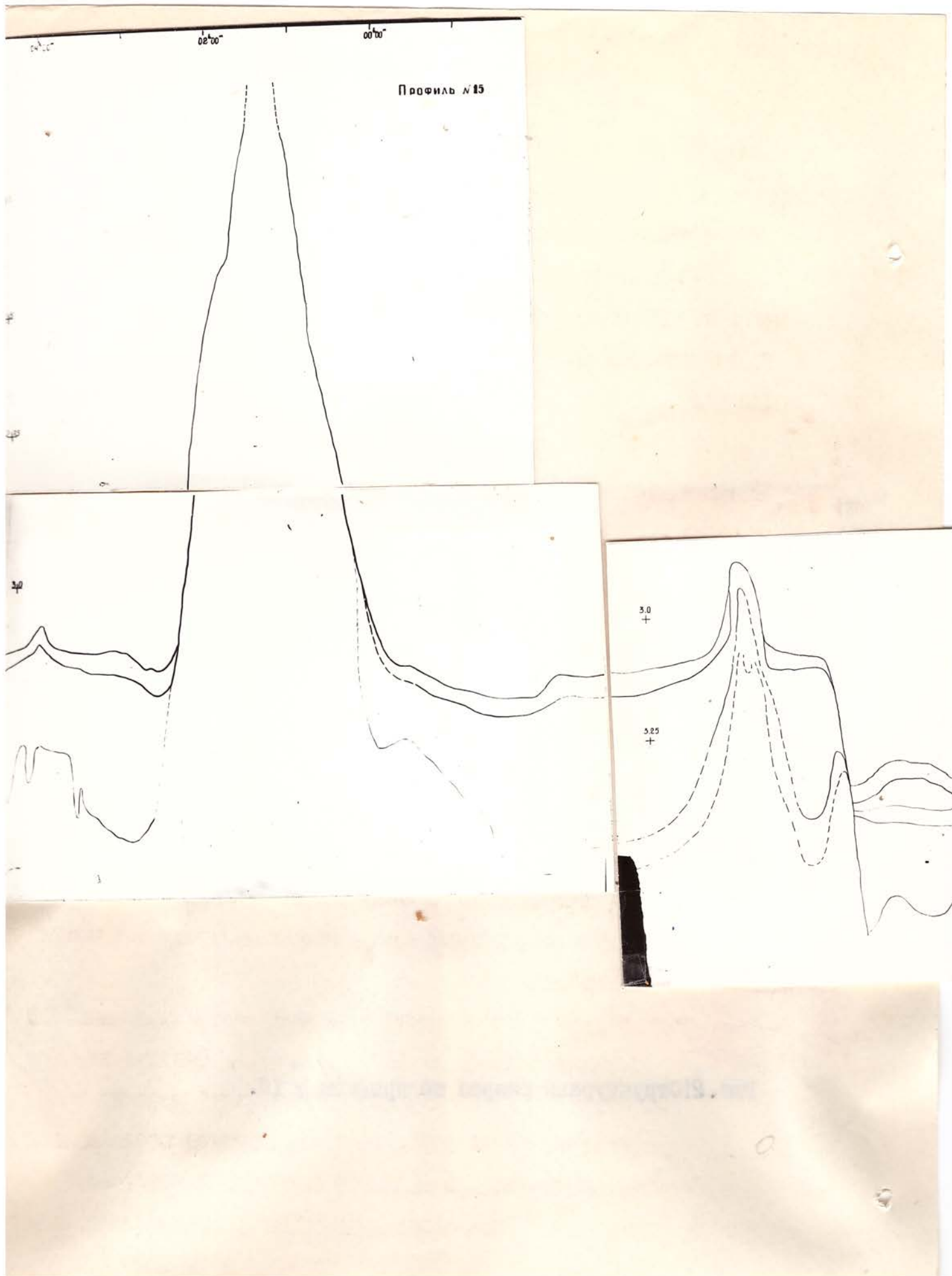


Рис. 21 Структурный разрез по профилю № 15.

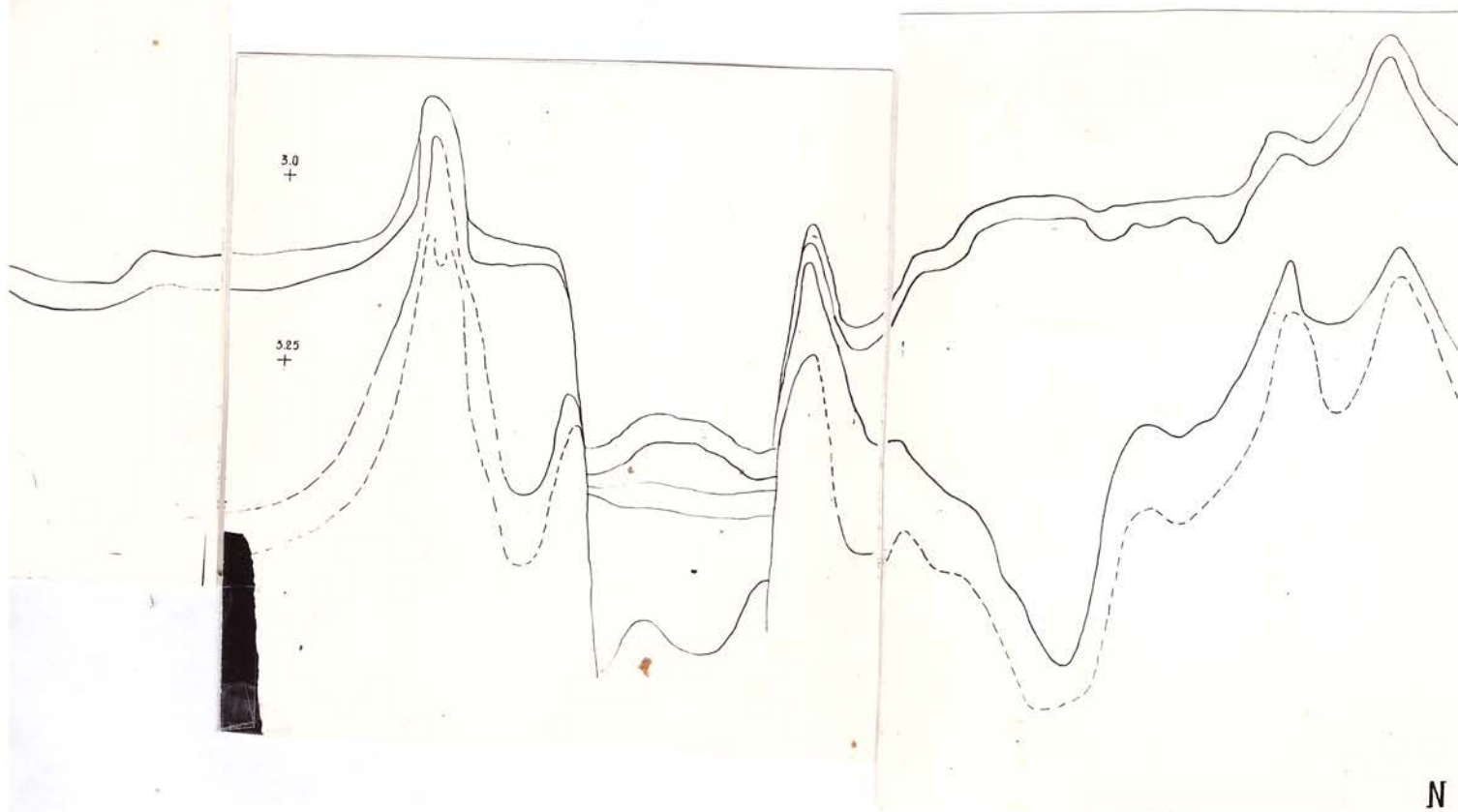
Профиль №15



профиль № 15.



ФИАД №15



меняется от 0,36 сек. в депрессиях до 0,12 сек. на вершинах.

Отличительной чертой рельефа возвышенности Ямато является ступенчатый характер склонов хребтов, что говорит в пользу блочно-го строения южного хребта возвышенности Ямато (Удлинцев и др. 1963). Это подтверждается также данными магнитометрических исследований (см. ниже).

Профиль № 15

Профиль, расположен в глубоководной части Филиппинского моря и проходит в субмеридиональном направлении от точки с координата-

ми $\varphi = 31^{\circ}24,0'$ до т.с.к. $\varphi = 29^{\circ}09,0'$
 $\lambda = 137^{\circ}2,5'$ $\lambda = 135^{\circ}22,3'$ (рис. 16)

Рельеф дна по профилю слабо расчленен. Глубина меняется от 3750 м до 3000 м на вершине подводного хребта, Кинан, расположенного в середине профиля. В районе отметки 21-00 наблюдается увеличение глубин до 4500 м. (рис. 20). Современные осадки однородны, представлены сплошной темной полосой. Временная мощность их достигает 0,03-0,07 сек. (40-80 метров при $v=2,0$ км/сек). По данным предыдущих исследований в этом районе известно наличие сильно расчлененного скоростного слоя. Скорость в верхней части достигает до 2,6 км/сек.

Акустический фундамент в общем повторяет форму современного рельефа за исключением отдельных мест (рис. 21). Граница акустического фундамента по всему профилю размыта, а на подходе к хребту Кинан совсем теряется. (рис. —). Наличие вертикальных штоков и разломов подтверждает блоковое строение II слоя.

Выше на границе акустического фундамента располагается акустически прозрачная толща, в значительной степени поглощающая энергию акустического импульса, что и объясняет большую размытость



РИС.22 Схема расположения профилей НСП в заливе Тоса.

границы фундамента. Это явление, как правило, является следствием пористости пород. Мощность этой толщи во временных параметрах варьирует от 0,06 сек. до 0,57 сек.

Таким образом, на профиле № 15 зафиксировано: мощность современных осадочных отложений, мощность второго слоя и поведение акустического фундамента. Плохая запись в центральной части профиля (см. рис. 20) не позволила, к сожалению, провести количественную интерпретацию хребта Кинан.

П р о ф и л ь № 10

Профиль пройден в заливе Тоса, направление профиля в большей части широтное. Рельеф в начале профиля от отметки 14-00, расчлененной, дальше по профилю спокойный. Глубины меняются от 705 м до 180 м.

На профиле выделена мощная стратифицированная толща осадков. Мощность осадочной толщи варьирует от 0,40 сек (630 м при $v=2,0$ км/сек), на спокойных участках рельефа, до 0,13 сек (300 м при $v=2,0$ км/сек) на склонах (рис. 22, 27)

Осадочную толщу на профиле 10 можно разделить на три слоя, с разной акустической плотностью. Особенно четко это разделение прослеживается от отметки 21-05. Первый слой — стратифицированная пачка, мощность которой по профилю составляет 0,06 сек (94 метра при $v=2,0$ км/сек) на спокойных участках и до 0,025 сек (40 м при $v=2,0$ км/сек) на склонах.

Второй слой представляет собой акустически полупрозрачную толщу, также стратифицированную, мощность которой варьирует от 0,028 сек до 0,064 сек (80 м — 200 м при $v=2,0$ км/сек). На некоторых участках профиля этот слой представлен в виде "линз" или "карманов", ограниченных третьим слоем.

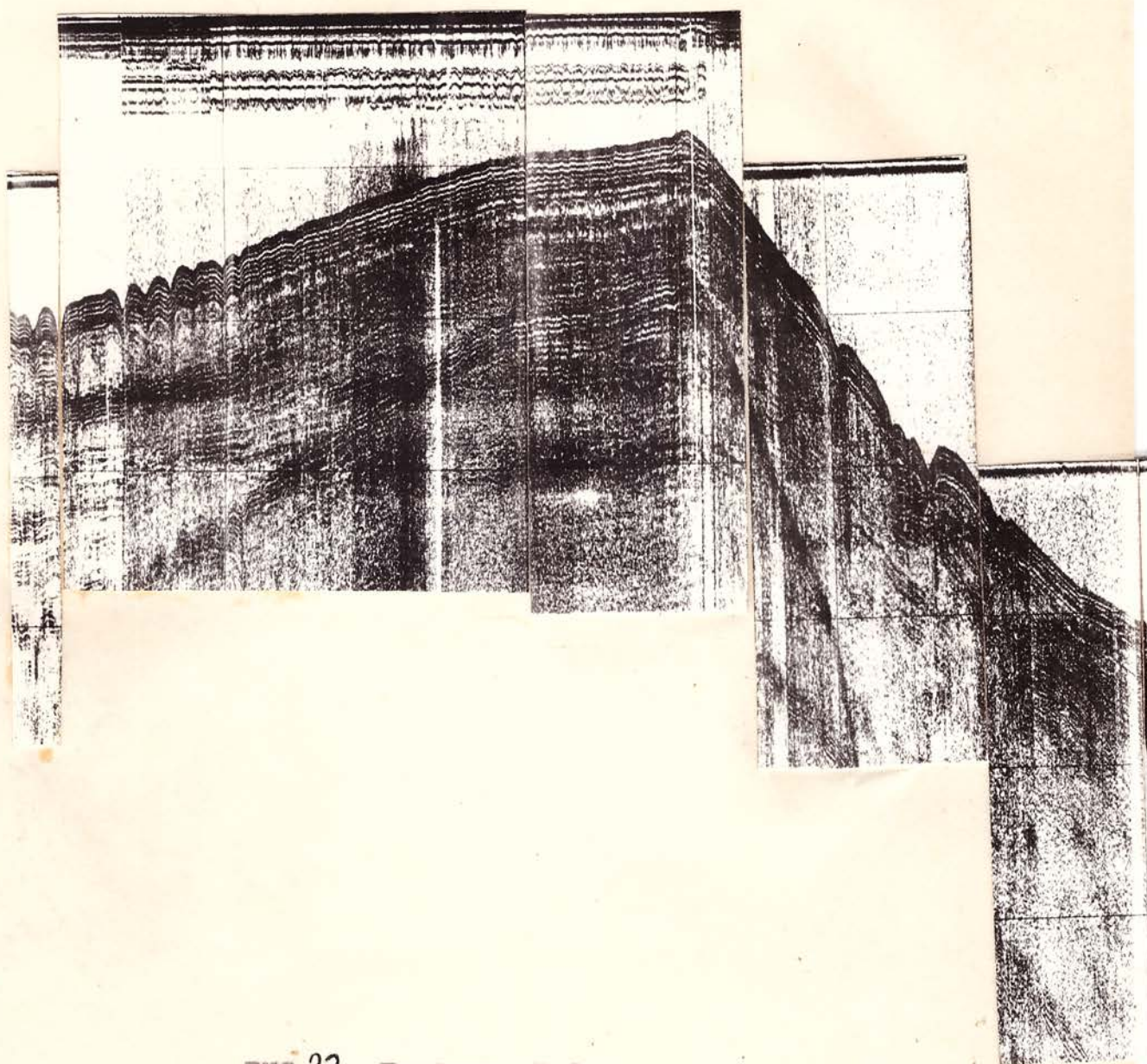
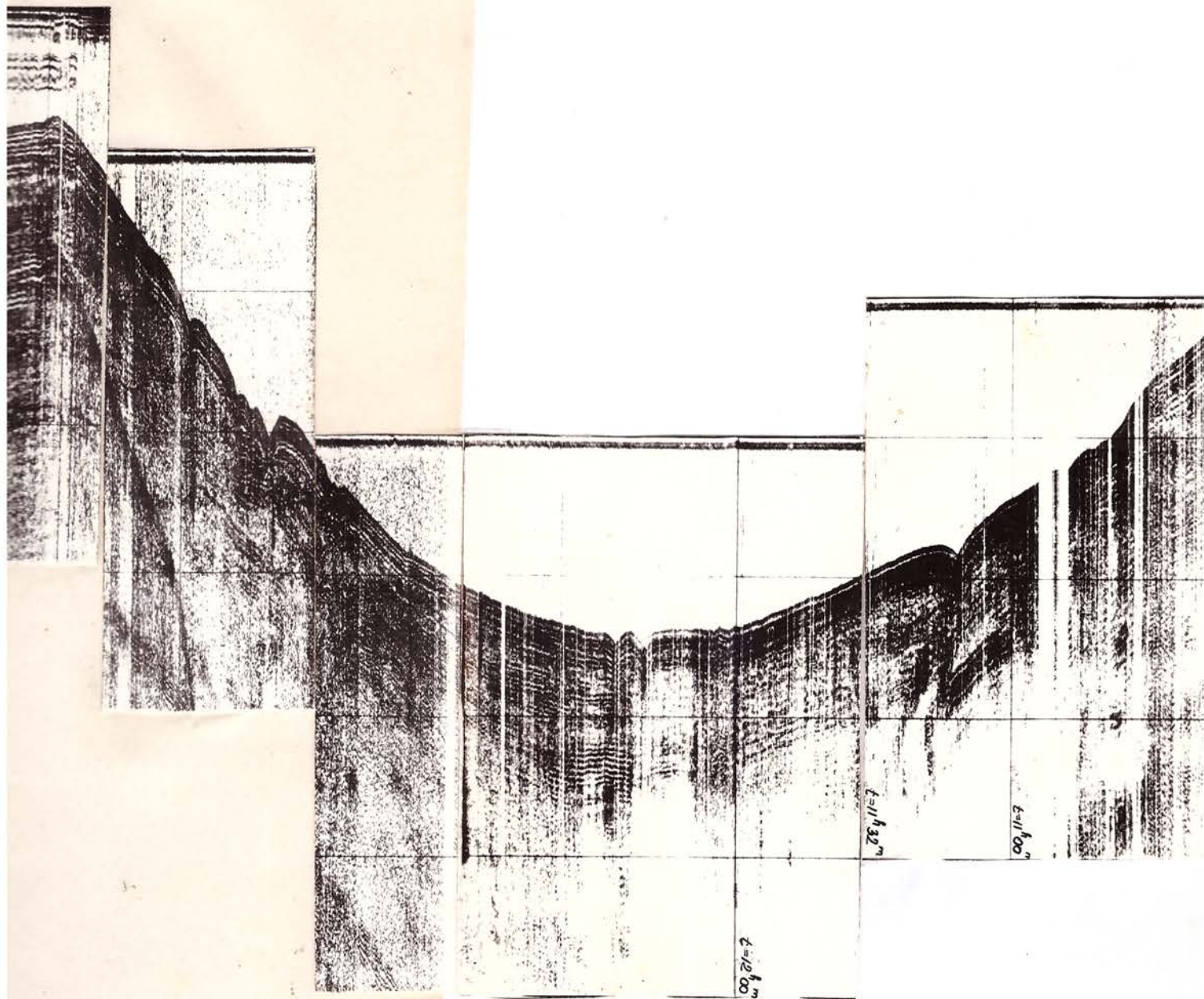


РИС. 23 Профиль № 9.



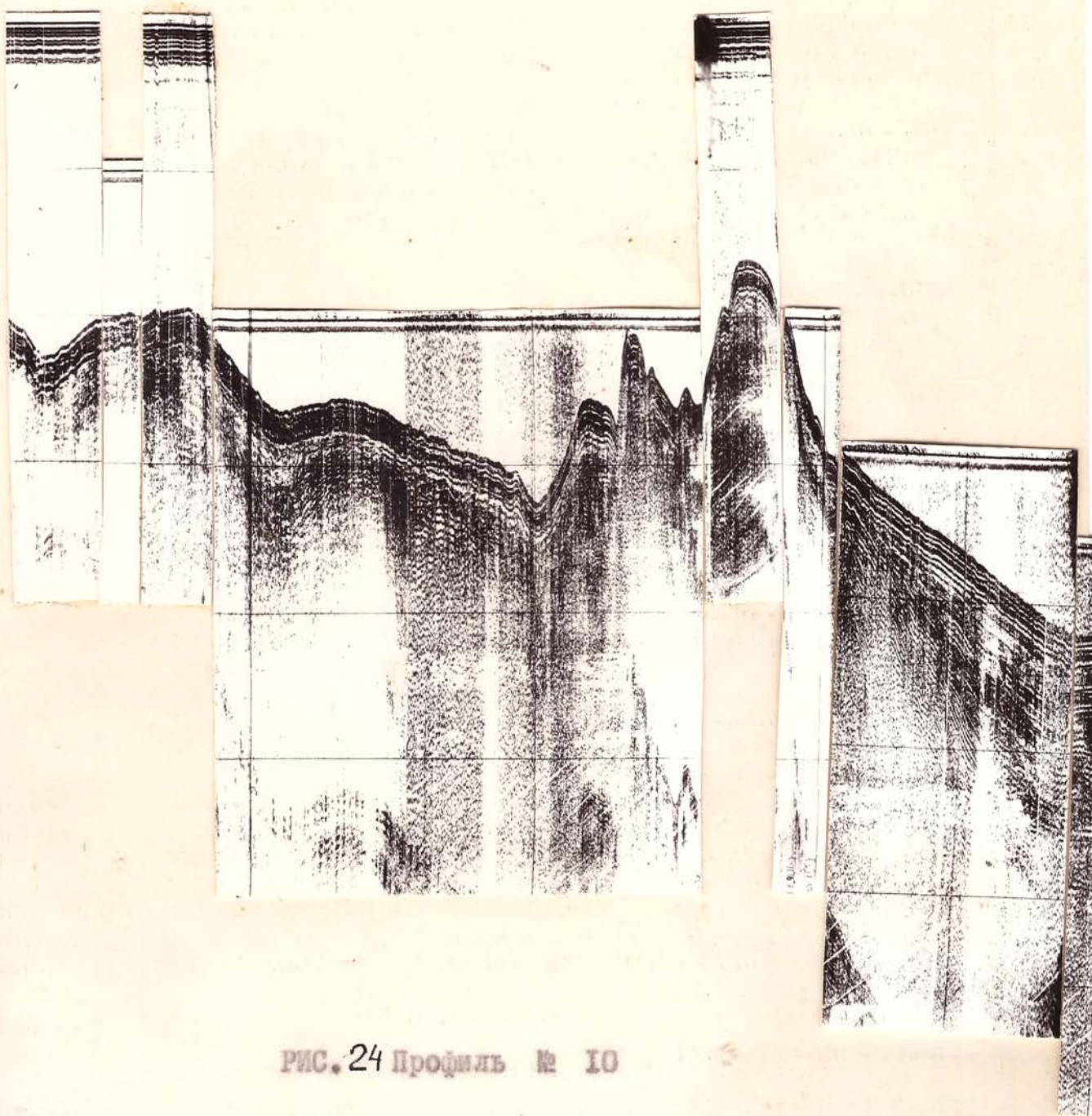
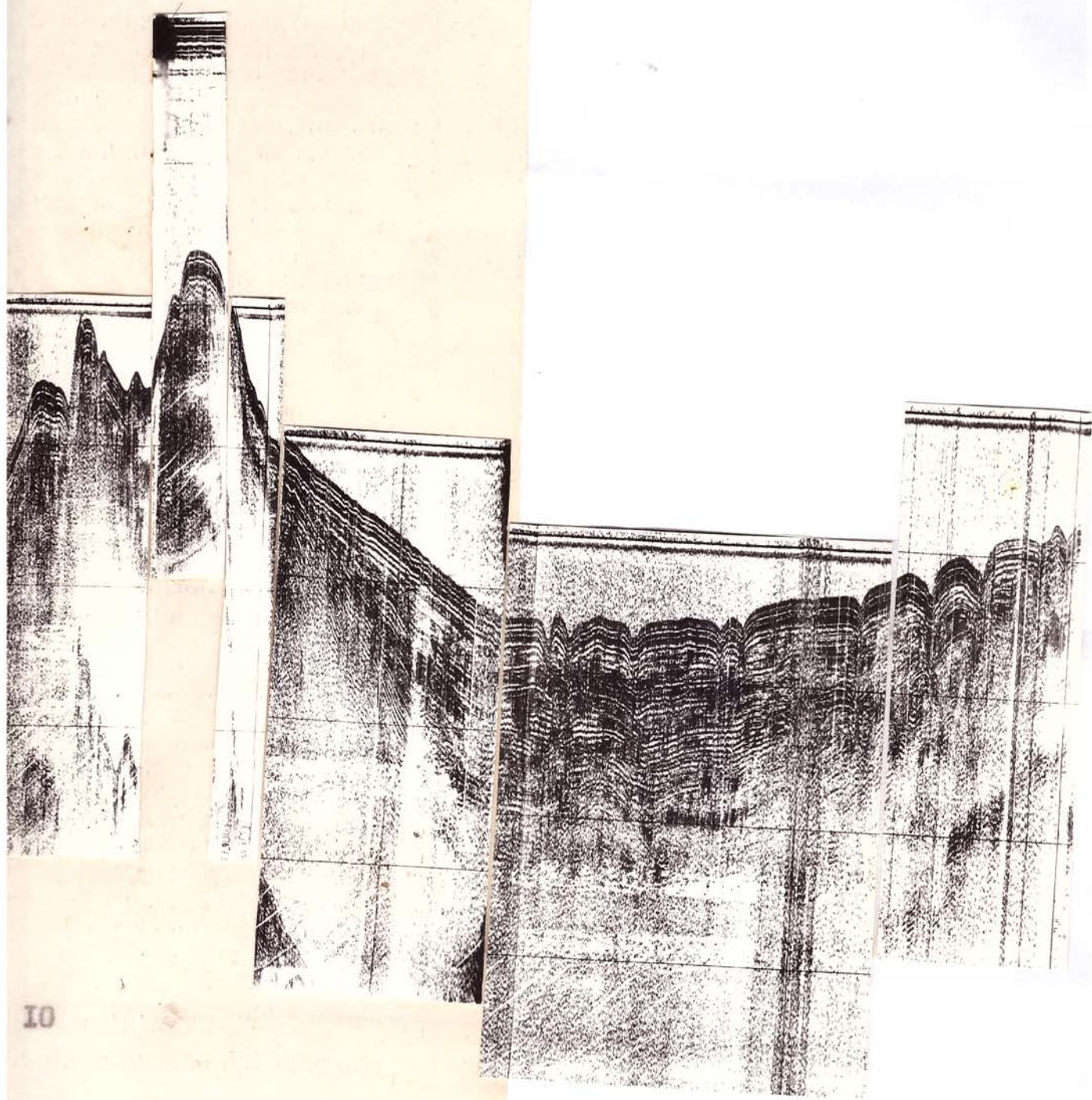


РИС. 24 Профиль № 10



Третий слой по плотности записи идентичен первому слою осадков, но мощность его непостоянная: от 0,036 сек на склонах до 0,040 сек на спокойных участках (42 м - 150 м). Подошва этого слоя идентифицируется с кровлей фундамента.

Из всего вышесказанного следует, что осадочный комплекс залива Тоса представлен начкой стратифицированных слоев различной мощности. Мощность осадочного комплекса достигает 700-800 метров ($V = 2,0$ км/сек).

Профиль № 9

Этот профиль также отработан в заливе Тоса, южнее о. Сикону. Направление большей части профиля субширотное (рис. 22).

Рельеф дна по профилю спокойный, в районе отметок 15-15³⁰ расчлененный. Глубина меняется от 563 м до 200 м.

На профиле выделена мощная стратифицированная осадочная толща (рис. 23). Между отметками II-00 и II-32 видно четкое смещение слоев осадочной толщи, предполагающее наличие современного сброса в этом месте. В районе отметки 12-20 также с уверенностью можно сказать о существовании здесь двух разломов.

Расчлененность рельефа в западной части профиля объясняется по всей вероятности существованием серии мелких разломов в осадочной толще. Внутри её особенно хорошо заметно деление на три стратифицированных слоя с разной акустической плотностью. Мощность осадочного комплекса по данному профилю составляет 0,5 сек-0,75 сек (500-700 м при $V_{расч.} = 2,0$).

Предварительные выводы

За время экспедиции было отработано 1328 миль профилей НСП. Получены новые данные по геологической структуре морского дна, которые после окончательной обработки могут быть использованы для

ЗГЛ-3

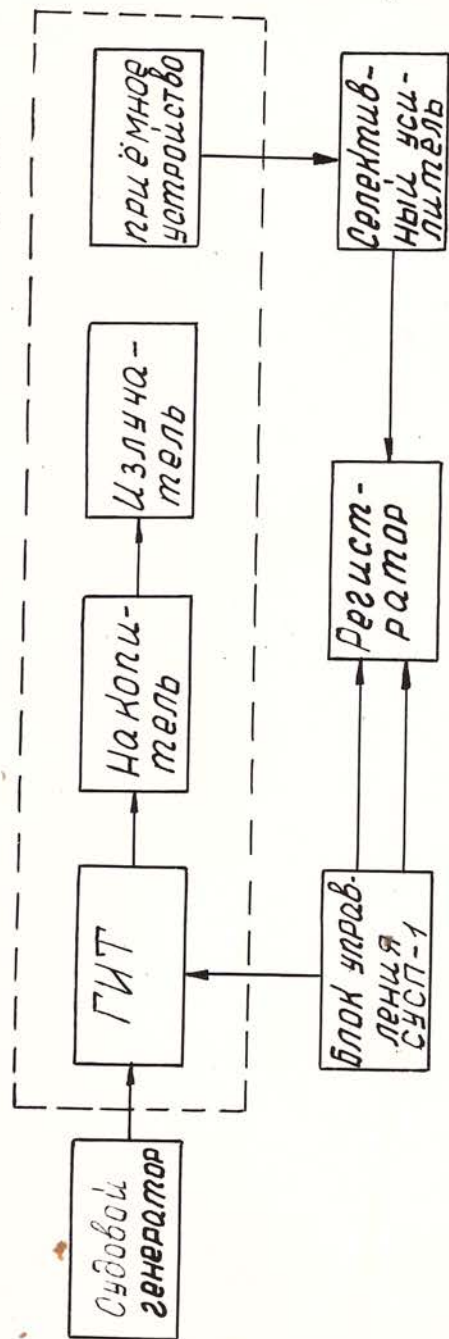


Рис. 25 Блок-схема комплекса аппаратуры ИИ

уточнения строения осадочной толщи и поведения акустического фундамента ряда районов:

1. Южного хребта возвышенности Ямато
2. Залива Тоса и банки Тособаё
3. Горы Комакаси-Дайни
4. Котловины Сикоку
5. Возвышенности Бородино

Отрядом НСН в период экспедиции был освоен комплекс ЗГЛ-3;
В процессе экспедиции надежную работу показали:

1. Тракт излучения
2. Блок управления и регистратор

Для обеспечения стабильной работы комплекса необходимо в рейсах проводить дублирование основных узлов комплекса ЗГЛ-3.

IV ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами геологических исследований во 2/4 рейсе п/с "Каллисто" явились как литифицированные породы различного генезиса и возраста, так и рыхлый покров кайнозойских отложений. Изучение первых производилось, главным образом на полигонах, а вторых, кроме этого, на переходах между полигонами и портами заходов с тем, чтобы пересечь литологическими профилями крупные морфоструктурные элементы дна Филиппинского, Южно-Китайского и Манильского морей.

А. ИЗУЧЕНИЕ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПОРОД

Основное направление в изучении дочетвертичных коренных пород в рейсе было определено научной программой составленной профессором Н.П.Васильковским. В кратком изложении главные задачи и полученные результаты приведены в отчете начальника экспедиции. Полигоны для драгирования в Филиппинском море располагались преимущественно в пределах подводного хребта Кусу-Палау, пересекающего в субмеридиональном направлении центральную часть моря. Для выяснения особенностей геологического строения было выбрано два участка: один в северной части хребта (полигон № 1), а второй - у южной его оконечности (полигон № 4).

На севере Филиппинского моря к хребту Кусу-Палау примыкает с запада обширная расчлененная подводная возвышенность Скин-Дайто (Бородино), где в 1971 году проводилось изучение коренных пород лишь на одном из участков вблизи о-вов Бородино (Васильев и др., 1972; Васильев, 1974). Южнее этого района нами были продолжены работы западнее острова Скинадайто (полигон № 2).

В Японском море в качестве объекта изучения выбрана подводная возвышенность Ямато. Здесь был изучен участок в восточной части южного хребта, где ранее детальные исследования не проводились. Здесь известны единичные останки японских геологов, на которых были подняты обломки андезитов (Sato and Ono, 1964).

В период рейса были внесены изменения местоположения полигонов В I и В 4, что было вызвано рядом объективных причин (метеорологические условия, отсутствие на запланированных участках крутых склонов, необходимостью смещения полигона В 4 к югу, ближе к о-вам Палау, где находился на излечении сотрудник экспедиции). Перенесение полигонов сделаны в пределах намеченных программой для изучения подводных морфоструктур и не повлияло на выполнение поставленных задач.

1. Организация работ.

Последовательность операций по выбору и отработке полигонов приводится в отчете начальника экспедиции. В составе экспедиции было организовано два геологических отряда: драгированный и литологический. В целях более рационального использования времени на полигонах драгирование проводилось круглосуточно, в две смены по 12 часов каждая. Поэтому в работах принимали участие сотрудники обоих отрядов, а также начальник геологического отряда Л.М.Трапезников. В состав отряда драгирования входили:

1. Крайников Г.А. - начальник отряда
2. Курносков В.Б. - ст.научный сотрудник (первая часть рейса)
3. Коновалов Ю.И. - мл.научный сотрудник
4. Забелин В.В. - " " "
5. Кондратенко В.А. - ст.лаборант.

Литологический отряд имел следующий состав:

1. Марков Ю.Д. - начальник отряда
2. Маркевич Н.В. - ст.научный сотрудник
3. Свищев А.И. - инженер
4. Бирякина М.Г. - мл.научный сотрудник.

Документация поднятых драгами геологических пород осуществлялась на палубе судна Ю.Б.Евлановым, П.В.Маркевичем, Ю.И.Коноваловым и А.И.Свининниковым. Оформительская работа по полигону и дальнейшая обработка образцов и проб проводилась М.Г.Вирвиной и В.А.Кондратенко.

2. Методика драгирования и оборудование.

Научное судно "Каллисто" оборудовано траловой лебедной грузоподъемностью 12 т с двумя вращными барабанами, имеющими 2000 м троса диаметром 26 мм. При драгировании использовался один барабан, емкость которого позволяла производить спуск драги на дно до глубины 5000-6000 м. Диаметр троса подбирался с учетом глубины драгирования и величины драги. В рейсе использовались цилиндрические драги разного диаметра. Спуск и подъем драги производился через слив судна.

В рейсе применялась методика производства драгирования сложившаяся в Московском институте океанологии и ТОН ЛВНЦ. Кроме того, на каждом полигоне учитывались специфические условия: величина волнения моря, направление ветрового дрейфа и подводных течений по отношению к выбранному участку подводного склона, глубина драгирования от поверхности моря. Это определяло последовательность маневров судна.

В зависимости от условий на полигоне применялось три метода драгирования коренных пород:

1. Метод подвода драги к склону, апробированный на нем "Первопен" (Берсеев и др., 1971). Этот метод дает положительный эффект при относительно спокойном море, небольших дрейфах и глубинах и применялся нами в небольшом объеме драгирования на подводной возвышенности Лмито.

2. Метод циркуляции применим на любых глубинах и обеспечивает надежное залегание драги на дне на выбранном участке подводного склона, даже при значительном мешающем дрейфе. Сущность метода заключается в следующем.

После выбора с помощью эхолотного промера и карты полигона начальной точки драгирования судно выходит на профиль драгирования со стороны меньших глубин. Расстояние до точки драгирования и скорость судна выбираются с таким расчетом, чтобы до подхода к выбранной точке успеть выбросить драгу с длиной троса соответствующей глубине начала драгирования. В этом случае драга падает за судном. Как только судно оказывается над точкой драгирования производится циркуляция с наименьшим радиусом круга. При этом драга опускается на дно к моменту конца циркуляции, а судно ложится на обратный или близкий к нему курс, позволяющий производить драгирование вверх по склону или вдоль него в зависимости от направления дрейфа. Делается кратковременная остановка судна и стравливается дополнительно около 15-20% троса. Дальнейший ход операций сходен с таковым при первом методе, т.е. учитывая произведенный графически расчет положения судна и троса для начала и конца драгирования, производится движение "малым ходом" для выборок слабину троса. Как правило, при этом методе начало зацепов драги бывает близким к расчетному. После появления зацепов производится драгирование с помощью траповой лебедки. К недостаткам метода следует отнести большой процент обрывов драг в случаях сложного микрорельефа коренного склона или значительной крепости подводных скал.

3. Метод драгирования "по изобате". Этот метод применялся в тех случаях, когда направление дрейфа судна было вдоль подводно-

го хребта (подводного склона) или под небольшим углом к этому курсу. Драгирование другими методами в этом случае затруднено, так как судно постоянно должно держаться на якорю, чтобы производить драгирование, что приводит в большинстве случаев к преждевременному подъему драги от дна и она приходит пустая. Сущность метода заключается в следующем. Выбирается глубина драгирования и протяженный участок крутого склона. Судно движется "малым ходом" над выбранной изобатой, что постоянно контролируется штурманом по эхолоту, расположенному на мостике. Движение судна осуществляется ^{в направлении} против дрейфа и одновременно происходит на якорю спуск драги с количеством троса, соответствующим выбранной для драгирования глубине. После вытягивания всей длины троса судно делает кратковременную остановку для залегания драги на дне. При этом сбрасывается дополнительная притравка троса. Затем судно продолжает двигаться малым ходом "по изобате" до момента полного натяжения троса, которое определяется по пройденному расстоянию и наличию первых зацепов драги.

В зависимости от величины дрейфа дальнейшее драгирование может осуществляться или траловой лебедкой при остановке судна, или на "самом малом" ходу. Метод позволяет надежно гарантировать глубину драгирования. В случаях, когда направление дрейфа под некоторым углом к изобате, можно драгировать в дрейфе.

3. Краткая характеристика драгирования на полигонах.

В Финляндском море коренные дочетвертичные образования изучались на полигонах Б 1, Б 2, и Б 4. Геоморфология полигонов описана в разделе "Геоморфологические исследования".

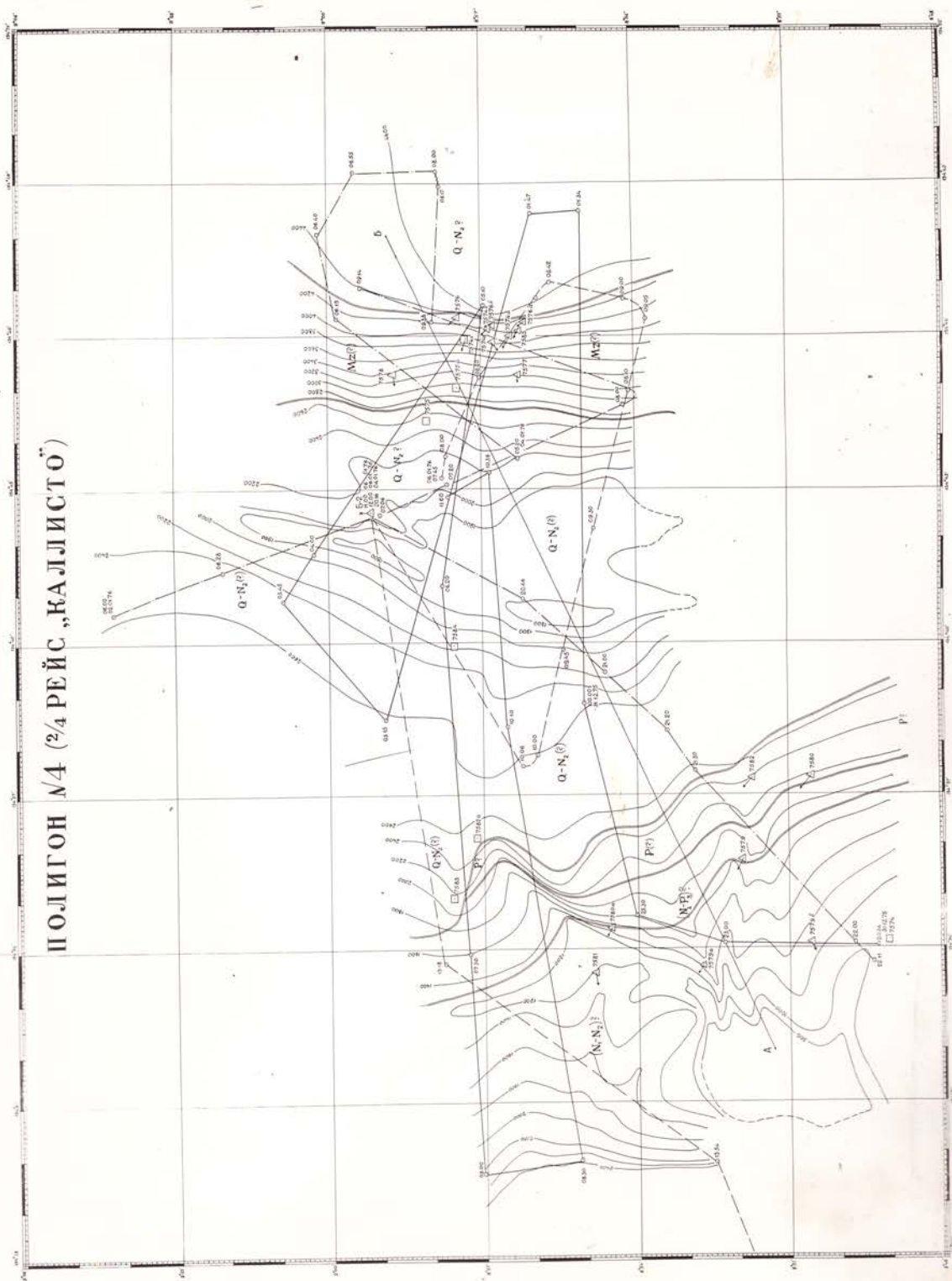
Полигон № 1 расположен в северной части подводного хребта Кюсю-Палау, в районе возвышенности Камажаси-Дайни, представляющий собой обособленную подводную гору (рис. 7). Северная граница полигона проходит вдоль $30^{\circ}00'$ с.ш., западная — по $133^{\circ}13'$ в.д. Значительная величина горы и острая удлиненная в плане вершина на фоне относительно плоской абиссальной равнины позволяли производить работы на полигоне с достаточной точностью с удовлетворительной привязкой точек поворота галсов по "Лорану".

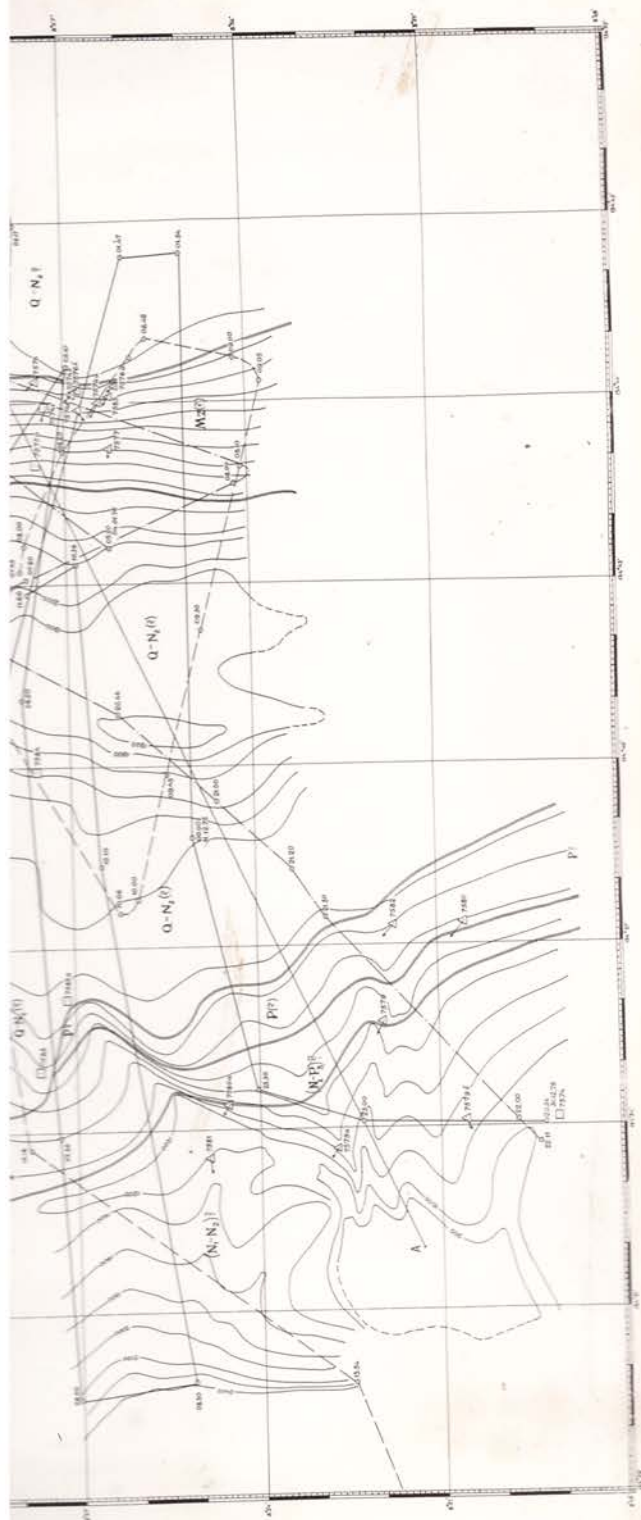
Склоны подводной горы крутые, весьма удобные для драгирования, однако, ввиду исключительной прочности пород, слагающих возвышенность и сильного дрейфа, постоянно меняющегося направления, опробование подводных склонов представляло собой на редкость сложный процесс. В результате драгирования лишь 4 драги подняты с коренными породами, характеризующими интервалы глубин 600-700, 1050-1100 и 1500-1600 м, 6 драг было поднято без материала и 4 драги были утеряны в результате сильных зацепов за подводные скалы. Кроме драгирования, на полигоне была сделана попытка отбора проб пород дночерпателями, выполнено 5 станций, две из которых дали более или менее удовлетворительные результаты, в остальных случаях дночерпатели были подняты без материала по причине попадания на каменистое дно. На полигоне производился также отбор проб рыхлых отложений прямоточными трубками (5 станций) и дночерпателем (1 станция).

Полигон № 1 достаточно полно охарактеризован геофизическими работами. Вместе с эхолотными промерами проводились магнитометрические исследования и непрерывное сейсмопрофилирование.

Полигон № 2 расположен в 8-10 милях западнее о. Окинадаито, соответственно, в южной части подводной возвышенности Оки-Дайто

ПОЛИГОН №4 (2/4 РЕЙС „КАЛИСТО“)





Геологический разрез по линии А-Б (к полигону М4)

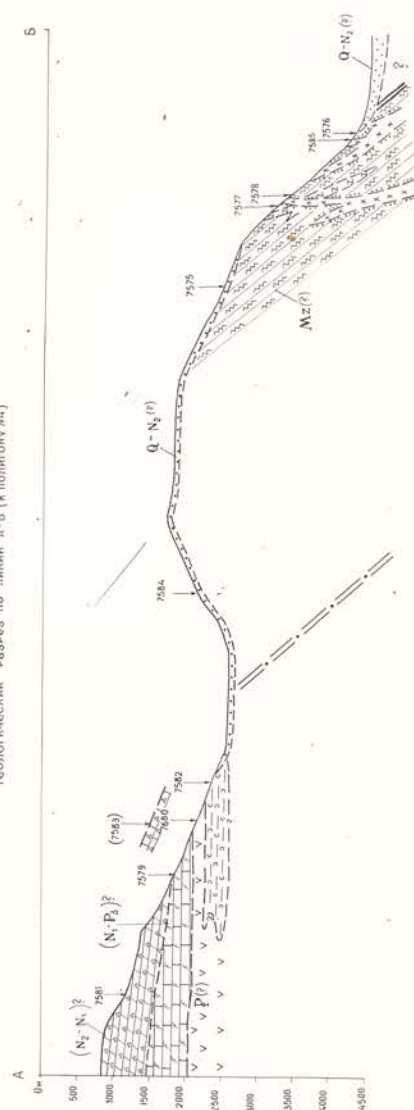
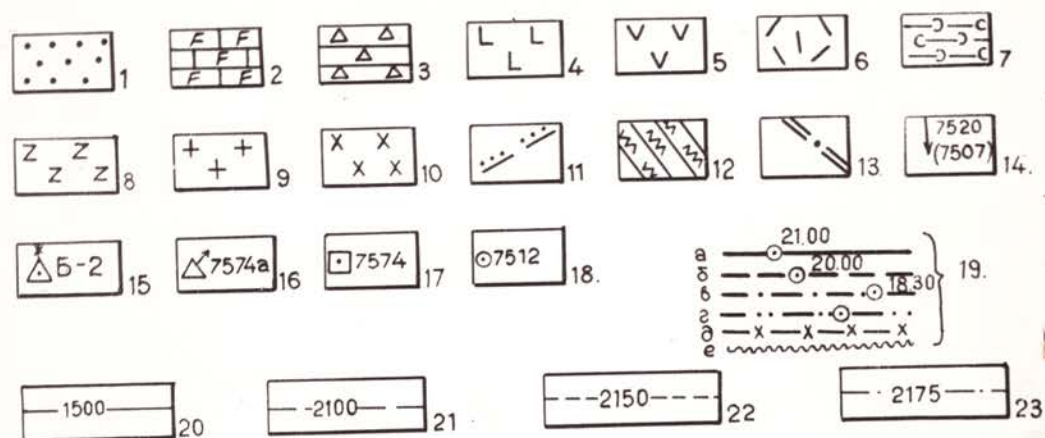


Рис. 26. Схема рельефа и расположение станций на полигоне М4

Рис. 27

Условные обозначения к схемам полигонов и геологическим разрезам



ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ НА ПОЛИГОНАХ № 4 И № 5:

I - рыхлый покров палеоген (?) - четвертичных отложений;
2 - известняки органогенно-обломочные, коралловые,
плотные; 3 - известняки органогенно-обломочные слабоуп-
лотненные; 4 - базальты, андезиты-базальты, туфы основ-
ного состава; 5 - андезиты и туфы среднего состава;
6 - эффузивы и туфы кислого состава; 7 - вулканогенно-
осадочные породы; 8 - интрузивные породы от диабазового
до диоритового ряда; 9 - граниты и гранодиориты; 10 - дай-
ки и жилы гранитоидов; 11 - зоны контактового метаморфиз-
ма; 12 - метаморфические (амфибол-пироксеновые и др.)
сланцы; 13 - предполагаемые разрывные нарушения; 14 - номер
и местоположение геологической станции (драга, дночерпатель)
на морском дне. В скобках номера станций более удаленных
от линии разреза;

К СХЕМАМ ПОЛИГОНОВ:

15 - местоположение буя и его номер; 16 - станция драгиро-
вания и её номер, стрелкой показано направление драгирования
и интервал в масштабе схемы; 17 - дночерпатель и его номер;
18 - местоположение станции с прямоточной трубкой и её
номер; 19 - основные эхолотные и геофизические галсы:
а, б, в, г, д - вид линии зависит от даты, указанной вместе
с временной отметкой, на полигонах с геологическими станция-
ми драгирования линия "а" означает профиль НОП, е - дрейф
судна; 20 - изобаты достоверные; 21 - изобаты по интерпо-
ляции; 22 - полуизобаты; 23 - четвертные изобаты.

ПОЛИГОН № 2 (2/4 РЕЙС „КАЛЛИСТО“)

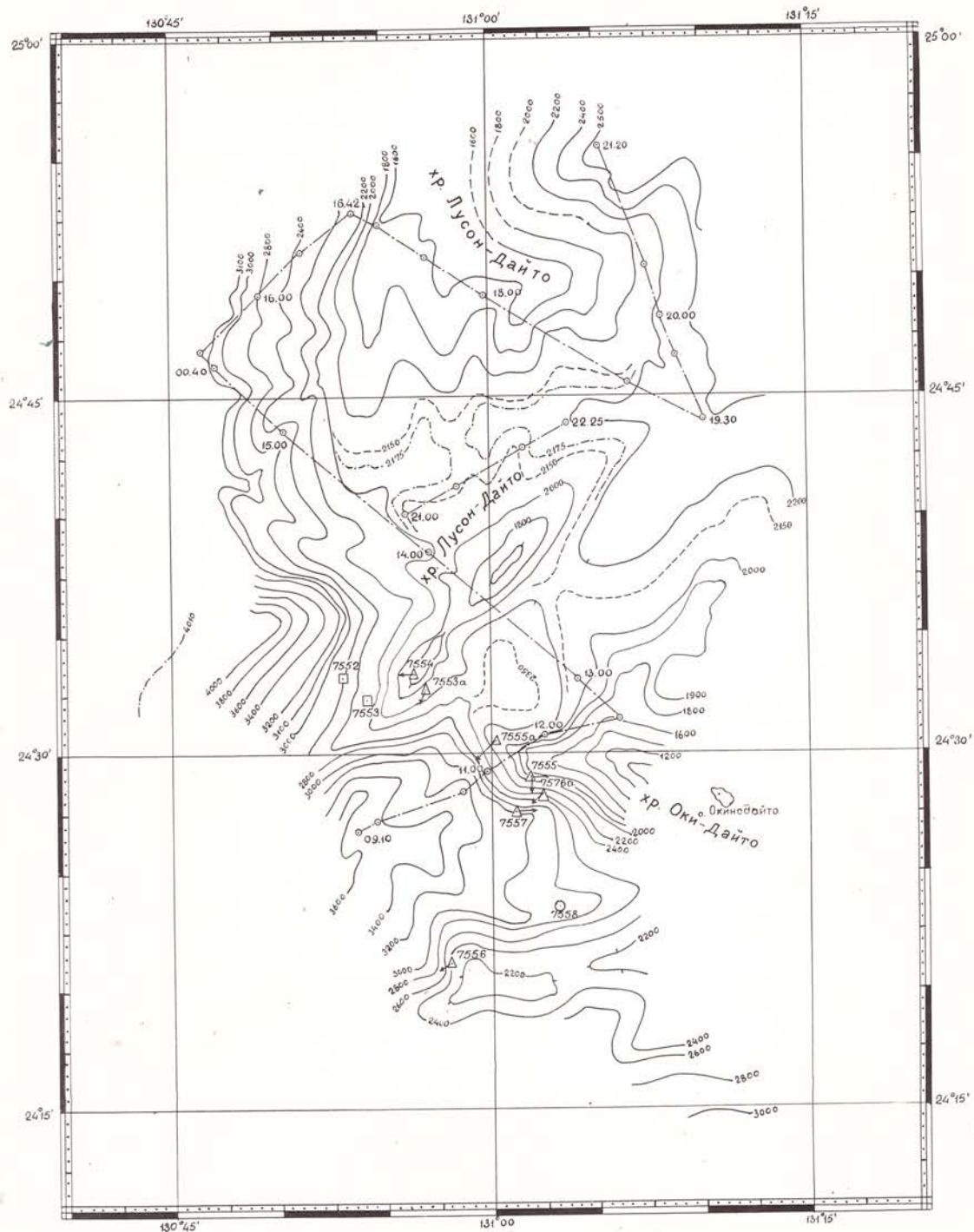


Рис. 28. Схема рельефа и расположение станций на полигоне № 2

(Бородино). Надежное пеленгирование береговых ориентиров острова при спокойном море обеспечило хорошую географическую привязку полигона и станций внутри него. Определение положений последних осуществлялось посредством судовых РИС "ДСН" и "ДСН-1", позволявших производить уверенную привязку к острову на расстоянии до 18 миль (рис. 28).

По результатам эхолотной съемки, на исследованном участке дна выделяются три узких подводных гребня разного простирания. Гребни разделяются узкими долинами, отвечающими, вероятно, крупным разломам. На наиболее крутых склонах хребтов было выполнено 7 станций драгирования. В результате на 3^х станциях были подняты коренные породы, характеризующие интервал глубин 1900-2900 м. Единичное драгирование прошло по рыхлым осадкам и три драги были подняты без материала, по-всей видимости, из-за сильного дрейфа судна. Кроме драгирования, геологические работы на полигоне включали отбор проб рыхлых осадков дночерпателем (2 станции) и прямоточной трубкой (1 станция).

Полигон № 2 пересечен двумя профилями НСП, а одновременно с эхолотной съемкой производились магнитометрические исследования.

Полигон № 4 расположен на южной оконечности подводного хребта Кисю-Палау, у стыка его с островной дугой Каролинских о-вов. Западная граница полигона проходит по $134^{\circ}30'$ в.д., северная — по $9^{\circ}06'$ с.ш. В результате детальной эхолотной съемки на этом участке дна выявляются две крупные положительные структуры рельефа — подводные хребты с минимальными отметками глубин 900 м — западный хребет, и 1800 м — восточный, разделенные плоской впадиной с глубинами до 2600 м (рис. 26).

На пологой вершине восточного хребта был выставлен буи на

глубине 2100 м. Геологические работы производились преимущественно на восточном склоне восточного хребта, отличающегося наибольшей крутизной, местами до 40° , также был отдрагирован и восточный склон западного хребта, где было сделано 7 станций.

Всего на полигоне было выполнено 17 станций драгирования, из них на 8 станциях были подняты коренные породы, 5 драг было утеряно по причине зацепа за скальные выступы дна и 4 драги подняты без материала. В результате драгирования была получена информация о составе коренных пород на глубинах от 1200 до 4300 м. Кроме драгирования на полигоне проводился также отбор проб рыхлых отложений дночерпателем (6 станций), причем в составе некоторых проб рыхлых осадков содержались обломки коренных пород. Геофизические работы из-за неисправности ЗГИ на этом полигоне ограничились, к сожалению, только магнитометрическими исследованиями, проводившимися совместно с эхолотной съемкой.

В Японском море коренные породы изучались на полигоне Б 5, который был разбит на восточном склоне Южного хребта подводной возвышенности Ямато. Западная граница его проходит вдоль $135^{\circ}34'$ в.д. северная - $39^{\circ}27'$ с.ш. На полигоне был выставлен закоренный буй на отметке глубин 380 м. Координаты буя $39^{\circ}22.1'$ с.ш., $135^{\circ}42.0'$ в.д. В результате эхолотных промеров была составлена детальная батиметрическая схема полигона, на которой виден довольно расчлененное подводное плато, пререзанное каньонами. Возвышенность имеет минимальные отметки глубин около 350-370 м (рис. 29). Крутые склоны, наиболее удобные для драгирования обнаружены по бортам впадины, разделяющей положительные структуры, где и было выполнено 14 станций, характеризующих интервалы глубин 750-400 м. Коренные породы были подняты на 5 станциях, две драги были утеряны и

три подняты без материала по причине обрыва дражного мешка в результате зацепов за подводные скалы. На 4 станциях драгирование прошло по разным отношениям. В пределах полигона проведено опробование донных осадков дночерпателями (6 станций) и прямоточными трубками (3 станции), а также выполнен значительный объем геофизических работ; пройдена серия профилей НСП, проведена магнитометрическая съемка.

4. Научные результаты изучения дочетвертичных пород.

Изучение коренных дочетвертичных пород в период 2/4 рейса нис "Каликто" позволило получить новые интересные данные о геологическом строении подводных возвышенностей в Японском и Филиппинском морях. До окончательной лабораторной обработки материалов и получения определений геологического возраста различных по составу и генезису образований, в настоящем отчете изложены результаты предварительного исследования поднятых образцов горных пород и сделана попытка выделения возрастных комплексов путем сравнения с имеющимися сведениями по геологической изученности для указанных морей.

Филиппинское море

На подводном хребте Кусо-Палау и возвышенности Оки-Дайто (Вородин) среди дочетвертичных литифицированных образований выделены четыре комплекса пород разного состава условно мезозойского, палеогенового, палеоген-неогенового и неогенового возраста.

I. Мезозойский (?) комплекс метаморфических

и интрузивных образований.

В южной части подводного хребта Кусо-Палау в пределах полигона № 4 (рис. 26) при драгировании поднято большое количество

крупных (Прилож. Б 1) глыб и щебнистых обломков горных пород представленных метаморфическими сланцами, метаморфизованными интрузивными и вулканогенными (?) породами, прорванными малыми интрузивами и жилами гранитоидов. Эти породы слагают крутой восточный склон хребта Кисо-Палау, обращенный в сторону глубоководной впадины Паресе-Вела (гессингулинальная котловина Намю). Они распространены от подножья склона (-4500 м) до глубины 2500-2550 м от поверхности моря и подняты драгами на ст. 7577, 7578, 7585.

Метаморфические породы представлены пироксен-амфиболовыми и кварцево-амфиболовыми (кварцево-актинолитовыми?) сланцами, среди которых подчиненное распространение имеют зеленокаменные кристаллические сланцы с порфиробластовой текстурой и рассланцеванные вулканогенные породы менее подвергшиеся метаморфизму.

1. Пироксен-амфиболовые сланцы подняты на всех указанных станциях в виде плитчатых остроугольных глыб (размером до 15х30х50 см) и многочисленных обломков. Они представляют собой зеленовато-серые, мелко- и крупночешуйчатые породы, иногда с хорошо выраженной мелкой плитчатостью. Нередки зеркала скольжения и плоскости типа отдельности, расположенные поперек сланцеватости. По результатам предварительного изучения в судовых условиях под бинокуляром, породы состоят на 60-70% из моноклиновых пироксенов ряда диопсид-авгит и амфиболов (тремолит-актинолит и зеленая обыкновенная роговая обманка?). В резко подчиненном количестве присутствуют минералы группы энциота, шпронг, кварц и обломки вулканического стекла (обр. 7581/1; 7577/15; 7585/20 и др.).

2. Кварцево-амфиболовые (кварцево-актинолитовые?) сланцы подняты в меньшем количестве вместе с

породами указанными в п. I и по внешним признакам мало отличаются от них (обр. 7577/4; 7577/13; 7577/15). В составе сланцев кроме пироксенов и амфиболов отмечено непостоянное количество кварца и плагиоклазов (от 20 до 40%).

3. Порфиробластовые зеленовато- и некристаллические сланцы, видимо, образуют согласные с общей сланцеватостью предыдущих пород тела небольшой мощности (минимальная мощность в поднятых обломках — первые сантиметры). Об этом же свидетельствуют нечеткие переходы к пироксен-амфиболовым сланцам. Породы — более плотные с шпатом отдельностью. Основная масса — мелкозернистая пироксен-амфиболовая с примесью слюдястых минералов. На её фоне резко выделяются уплотненные по сланцеватости порфиробласты полевых шпатов размером до 2-3 мм. Содержание порфиробластовых гнезд изменяется от 10 до 40%. Отмечены редкие линзовидные зоны окисления в породе.

Интрузивные метаморфизованные породы на полигоне Б 4 тесно ассоциируют с кристаллическими сланцами и подняты на тех же станциях (ст. 7577, 7578, 7585). Они представлены ⁸габброидами, гранитами, гранодиоритами и андитами.

1. Габбро-диабазы (?) представляют собой зелено-каменно-пигментные мелкокристаллические массивные породы со следами нечеткого расчленения или сланцеватости. Они состоят в преобладающей части из слюдястых зеленовато-серых минералов (роговой обманки, биотита?), среди которых выражены желтоватые полевые шпаты (от 20 до 40%). Отмечаются небольшие гнезда шпритизации.

2. Габбро (?) пироксеново-роговообманковые — среднекристаллические породы, состоящие из значительного (более 50%) количества темноцветных темно-зеленых и серых минералов удлиненно-

-таблитчатой формы, отнесенных вынужденно к роговой обманке и частично к пироксенам. Часть пород интенсивно рассланцована. Мелкокристаллические разновидности с большим количеством темновесных отмечались редко.

3. Габбро-диориты (?) имеют зеленовато-серый цвет и мелкокристаллическую структуру. Они состоят из темновесных минералов (50% и более) и розово-серых полевых шпатов (выраженности 1-1,5 мм). Вероятно, существуют переходы к мелкозернистым диоритам (?), в которых содержание темновесных заметно уменьшается (до 25%).

4. Граниты и гранитоиды представляют собой лейкократовые светло-розовые и светло-серые породы, расчлененные в различной степени. Направление расчлененных полос зафиксировано расположением удлиненных кристаллов роговой обманки и диорита (?). Содержание темновесных в гранитах - 10-15% при резком снижении его в гранит-аплитах. Кварц содержится в мелких ксеноморфных зернах. На поверхности плитчатых обломков хорошо видны "прилипки" кристаллических сланцев, часто со следами контактового метаморфизма. Это свидетельствует о прорывании гранитами толщ сланцев и позволяет судить о минимальной мощности интрузивных тел. По-видимому это небольшие дайки и жилы, простиравшиеся согласно со сланцеватостью вмещающих пород. Минимальные мощности тел от 0,5 до 1-5 см.

5. Гранодиориты (?) - серые до светло-серые, мелко- и среднекристаллические породы. Они состоят из светлых полевых шпатов, незначительного количества кварца и мелких равномерно расположенных чешуек темновесных. Взаимоотношения с вмещающими кристаллическими сланцами такие же, как для гранитов.

6. А.п.л.т.н — мелко- и микрокристаллические лейкоократовые породы с неравномерно рассеянными мелкими кристаллами темноцветных или почти без них. Подвержены незначительному растрескиванию. Они образуют тонкие жили (от 1-1,5 см до 10 см) в сланцах и, в свою очередь, пересечены более мелкими прожилками кварца (от 7578, 7585). Кроме мелкокристаллической структуры для аплитов характерна и фельзитоподобная основная масса, на фоне которой рассеяны мелкие кристаллы темноцветных. Иногда в основной массе аплитов распространены бурно гнезда омалязненки.

7. Контактово-измененные породы представлены двумя типами: 1) энзоконтактовые зоны сравнительно крупных тел гранитоидов и 2) зоны энзоконтакта также связанные с гранитами в кристаллических сланцах.

Для первого типа характерны скрытокристаллические афanitовые породы серого и зеленовато-серого цвета с полосчатой текстурой, параллельной контакту. Они нередко насыщены мелкими прожилками и гнездами кварца.

Второй ^{тип} представлен интенсивно охремленными метаморфическими сланцами (сходны с роговиками). При меньшей степени воздействия интрузий в сланцах отмечено уплотнение и осветление зон с реликтовой сланцеватостью. Породы пересечены маломощными (0,5-1 см) прожилками кварц-полевошпатового (попелитовидного) состава или кварца. Вблизи них наблюдается развитие ширинки или полосовое ^{железнение}.

8. И.п.л.н.к.в.а.и.а., как отмечено выше, развиты во вмещающих кристаллических сланцах и приконтактовых зонах гранитоидов. Кварц — молочно-белый и полупрозрачный. Установленная мощность жили колеблется от 0,5-2 см до 5-6 см. Порядом (в сланцах) они

буллитированы, разорваны на отдельные сегменты.

Изучение состава и взаимоотношений пород мезозойского (?) интрузивно-метаморфического комплекса позволяет расшифровать последовательность геологических процессов, происходивших в южной части хребта Кюсю-Палау.

Петрографический состав кристаллических сланцев и реликтовые структуры в них свидетельствуют о том, что первичные породы, подвергшиеся региональному (?) и контактовому метаморфизму принадлежали вулканогенной толще основного (частично среднего) состава. Табброиты, по-видимому, образуют субпластовые тела в этой толще. Генетическая общность всех этих пород является основанием для отнесения их к эвгеосинклинальному комплексу.

Последующие тектонические процессы в южной части хребта Кюсю-Палау, вероятно, связаны с образованием геосинклинального подводного поднятия. Вместе с его возникновением и развитием происходило внедрение интрузий и жилах тел гранитоидов и аплитов, что привело к образованию локальных зон контактового метаморфизма. Крупные разрывные нарушения заключительного этапа вызвали значительный динамометаморфизм, которому подвергались все без исключения образования интрузивно-метаморфического комплекса. Об этом свидетельствует рассланцевание и растрескивание пород, зеркала скопления в сланцах, буллиты прожилков кварца.

Можно предположить наличие крупного разлома, проходящего в восточной части хребта Кюсю-Палау и отделяющего его от глубоководной впадины Паресе-Вела (Намью). Если принять во внимание морфоструктурное сходство южной части подводного хребта Кюсю-Палау со "стандартной" дугой ("Текморф. исслед.", см. раздел), то подтверждается вывод Керига (Kariig, 1971) о том, что восточн

хребты фронтальных дуг обычно сложены более древними комплексами.

Значительная тектоническая активность, выявленная нами на полигоне № 4, возможно связана с расположением участка вблизи сочленения хребта Кюсю-Налау с Каролинской островной дугой. На острове Ии, принадлежащей последней, также известны метаморфические породы эвгеосинклинального комплекса.

Мезозойский (?) возраст интрузивно-метаморфическому комплексу нами дан условно. В пределах полигона породы комплекса перекрыты рыхлыми плиоцен-четвертичными осадками, содержащими щебень кристаллических сланцев (ст. 7575). На склонах хребта в западной части полигона № 4 видно по разрезу, с глубин 2400-2100 м развиты вулканогенные породы, сопоставляемые с палеогеном, которые, в свою очередь, перекрыты неогеновыми известняками.

II. Палеогеновый (?) вулканогенно-осадочный комплекс.

Вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы подняты драгами на полигоне № 4, где они составляют нижнюю часть склона западного гребня Кюсю-Налау (рис. 26). Они распространены в интервале глубин от 2100 до 2400 см.

I. Вулканические породы представлены псаммитовыми витрокристаллоластическими туфами андезитового состава. По цвету различаются красновато-бурые и желтовато-зеленые разновидности. В основной стекловатой массе рассеяны мелкие (1-2 мм) изометричные остроугольные частицы вулканического стекла более темных оттенков. Очень редко присутствуют игольчатые кристаллы плагиоклазов. Породы покрыты железо-марганцевой коркой, более распространенной по зеленым туфам (ст. 7580).

2. Песчаники туфогенные, известковистые, мелкозернистые, грязно-зеленого цвета, слабоуплотненные. Известковистость устанавливается по вскипанию с HCl на локальных участках в виде угловатых белесых включений до 3-7 мм в поперечнике. Драгой поднят единственный остроугольный обломок с глубины 2350-2400 м (ст. 7532).

3. Аргиллиты (?) подняты вместе с песчаником в двух обломках остроугольной формы. Они представляют собой светло-серую плотную породу с нечеткой слоистостью. Отдельные более светлые гнезда слабо реагируют с HCl.

Туфогенно-осадочные породы, по-видимому залегает или ниже вулканических туфов, или образуют среди них прослой.

Возможная принадлежность вулканогенно-осадочного комплекса к палеогену основана на том, что выше его в пределах полигона В 4 залегает известняки, возраст которых скорее всего неогеновый (см. ниже). В северной части Филиппинского моря на подводной возвышенности Бородино⁵ глубины 2850-3000 м были ранее подняты базальты. Выше их, также как и в нашем случае, залегает известняки с фауной верхнего эоцена (Васильев, 1974).

К этому же комплексу условно отнесены интрузивные породы северной части архипелага Кисю-Палау, где они обнаружены⁶ в пределах подводного склона возвышенности Камэхаси-Дайни на глубине 1000-1100 м (полигон В I, рис. 7). Единичный остроугольный обломок со следами отрыва от коренных пород размером 10х14х18 см предварительно определен как кв. диорит (ст. 7530). Это зеленовато-серая мелкокристаллическая порода, состоящая из полевых шпатов и темнокристаллических (до 30%). Редкие мелкие зерна кварца (?). В химической лаборатории нис "Мальисто" Т.Н. Волковой определено содержание кремнекислоты в количестве 62% ($\pm 2\%$).

Вершина горы Каммачи-Дайни, также как и подводной возвышенности в пределах полигона Б 4 сложена известняками, вероятно всего неогенового возраста, т.е. можно предполагать донеогеновый возраст кв. диоритов. По устному сообщению В.И.Васильева, в 1971г. при драгировании сев. части хребта Кюсю-Нагау В.Ф.Останков (СамНИИ) подняты породы типа гранодиоритов с абсолютным возрастом 56 млн. лет (U-Ar метод - лабор. ИГУ)*. Это косвенно подтверждает возможность отнесения поднятых нами кв. диоритов к палеогену.

III. Олигоцен-миоценовый (?) комплекс известняков.

Известняки различного состава и генезиса широко развиты в пределах подводных возвышенностей Филиппинского моря. Они обнаружены при драгировании в северной и южной частях хребта Кюсю-Нагау (полигоны Б I и Б 4), на подводной возвышенности Оки-Дайто (полигон Б 2). Известняки, как правило, слагают вершины подводных гор и распространены по их склонам. Они представлены, вероятно, двумя разновозрастными комплексами: олигоцен-миоценовыми (?) и миоцен-палеогеновыми (?).

Карбонатные породы первого комплекса на полигоне Б I подняты с глубин 600-700 м (ст. 7532), на полигоне Б 4 - с глубины 1800-1900 м (ст. 7579) и в южной части возвышенности Оки-Дайто к ним предположительно отнесены известняки, распространенные в интервале глубин 2400-2500 м (полигон Б 2, ст. 7555, 7577). Такое различие в глубинах может объясняться с одной стороны возможным наклоном ^{пластов} в сторону больших глубин, а с другой, не исключено, что в отдельных случаях отрыв известняков драгами происходил от тлуб, сползших по склону.

Олигоцен-миоценовый комплекс представлен органогенно-обломочными и коралловыми плотными известняками белого и светл

* В последнее время в материалах по "Геодинамическому проекту" японскими геологами К. Шибата и Ю. Кудзэ описаны граниты с той же возвышенности, имеющие возраст 37.4 ± 6.4 млн. лет.

серого цвета. Породы состоят из обломков скелетов кораллов или раковин моллюсков (от 0,5 до 5 см), сцементированных детритусовым и микритовым материалом (содержит очень мелкие остатки раковин и известковых водорослей). Иногда наблюдается перекристаллизация раковин и новообразования кальцита в цементе. Редко обнаруживаются известняки, нацело состоящие из скелета коралловой колонии массивной или лучевой текстуры и с межскелетными пустотами, заполненными фораминиферным песком или тушисто-карбонатным веществом более позднего возраста (ст. 7555, 7579).

Чаще всего обломки и глыбы известняков с наружной поверхности покрыты железс-марганцевой коркой. Гидроокислы неравномерно проникают в слабоизмененную часть известняка, образуя пятнистую бурую переходную зону.

IV. Миюцен-плиоценовый (?) комплекс известняков.

На всех трех указанных выше полигонах Силингинского моря установлено, что на плотных органогенно-обломочных известняках олигоцен-миоцена залегают более молодые рыхлые или слабоуплотненные карбонатные породы. В пределах подводных возвышенностей они также распространены на разных батиметрических уровнях.

Анализ особенностей подводного микро рельефа в пределах полигонов и распространения слабоуплотненных известняков показывает, что значительные различия в глубинах залегания связаны с облачением склонов этими отложениями. Об этом же свидетельствует тот факт, когда слабоуплотненные карбонатные породы обнаруживаются в драгах совместно с известняками первого комплекса (ст. 7555, 7557, 7579).

На полигоне Б I миоцен-плиоценовые известняки развиты в

интервале глубин 600-700 м, на полигоне Б 2 - от 1800 до 2000 м и от 2400 до 2500 м, в южной части хребта Кюсю-Палау - на глубинах 1200-1300 м и 1800-1900 м (полигон Б 4).

Среди описываемых пород преобладают органогенно-обломочные известняки, состоящие из остатков мелких раковин моллюсков специализированных тонким известковым материалом с остатками фораминифер.

Другая разновидность карбонатных пород представлена мелкозернистыми фораминиферовыми светло-серыми известняками с микролитовым цементом.

Сравнительно редко встречаются известняковые брекчии, представляющие собой светло-серую породу, сложенную угловатыми более крупными обломками размером от 1,5х2 см до 4х11 см и большой массой более мелкого (менее 1,5 см) обломочного материала. В составе обломков: детрито-микритовый известняк, коралловый известняк, раковины моллюсков. Поверхность обломков покрыта тонкой желово-коричневой пленкой. Цемент породы базальный, представлен микритовым материалом различной плотности.

Плиоцен-плейстоценовый (?) комплекс на полотках участках подводного рельефа перекрыт рыхлыми отложенными плиоцен-плейстоценового возраста.

Возрастная принадлежность обломков комплексов известняков косвенно обосновывается проведенными ранее исследованиями в Филиппинском море. Как указывалось выше, в пределах возвышенности Оки-Дайто, севернее полигона Б 2 Б.И. Васильевым установлены известняки, залегающие, возможно, на вулканических породах и имеющие возраст не древнее верхов эоцена.

В пределах возвышенности Алапи там же обнаружены некрепкие алевроитовые известняки, содержащие планктонные фораминиферы плиоцена (Васильев, 1974).

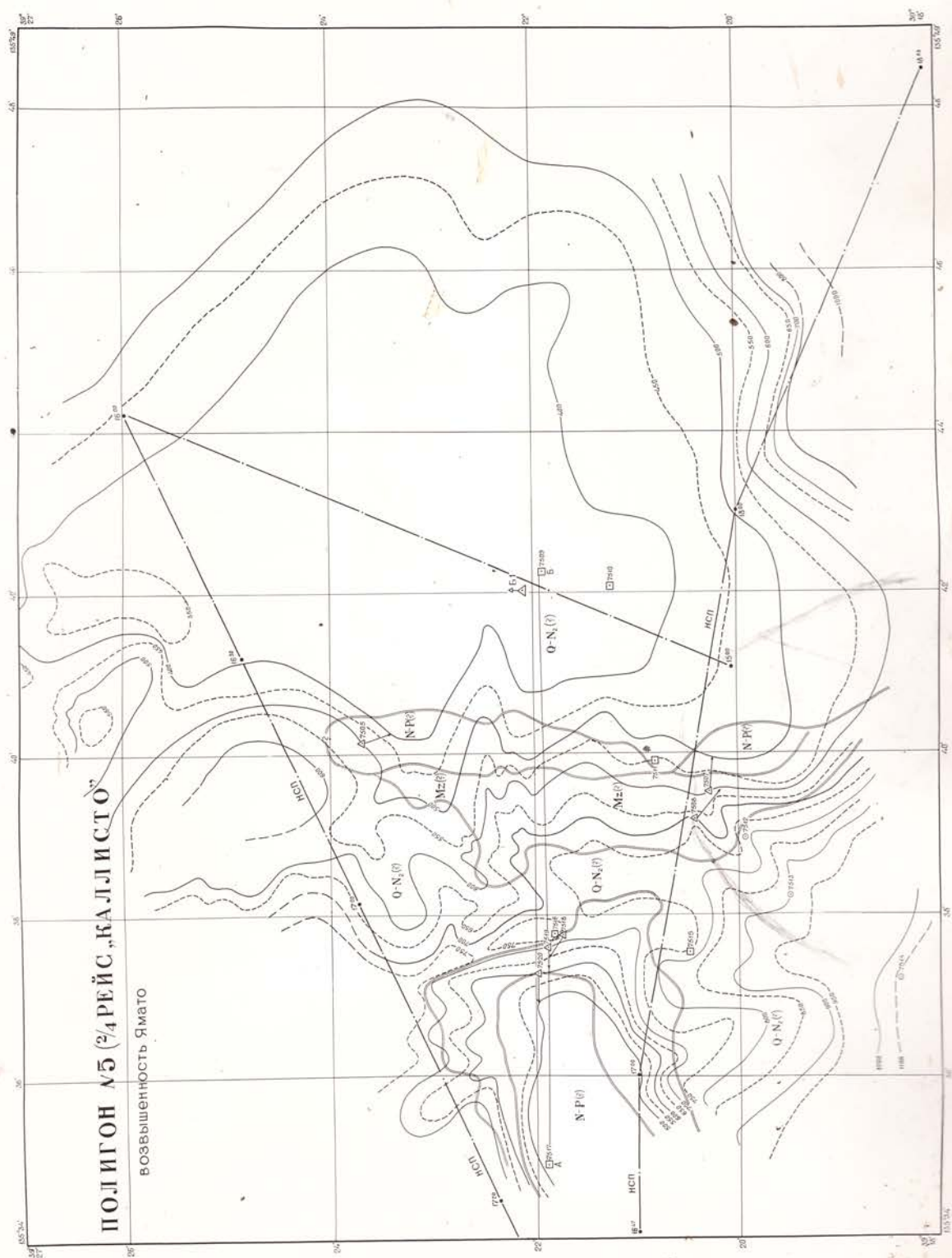
Скважиной, пробуренной в 1934-36 гг. на о. Кито-Дайто-Дзима (Бородино) до глубины 431 м вскрыт разрез карбонатных рифогенных и алевроито-глинистых лагунных отложений. Кровля миоцена установлена на глубине 150 м от поверхности дна (Hanzawa, 1940).

В результате бурения в 31 рейсе "Гломар Челенджера" в северной части хребта Кусо-Намау (в 35 миль южнее полигона № 1) скв. № 296 вскрыт разрез мощностью 1087 м от дна. Установлено развитие рифных осадков, сменяющихся вниз по разрезу карбонатными породами до верхнего олигоцена включительно ("West Pacific...", 1973).

Недостаточность имеющихся литературных данных по стратификации рифогенных карбонатных отложений пока не позволяет уверенно проводить внутри них границу между палеогеном и неогеном, а также внутри отделов неогеновой системы. Однако, установленные нами состав и взаимоотношения карбонатных пород, позволяют предварительно сопоставить их по возрасту с сходными рифогенными образованиями изученными ранее в пределах подводных возвышенностей Филиппинского моря.

Необходимо продолжить детальное изучение карбонатных пород, морфоструктурные и формационные исследования, которые позволили бы не только разработать стратиграфию палеоген-неогеновых отложений окружающих морей Тихого океана, но и подойти к решению проблемы происхождения и развития рифов.

возвышенность Ямато



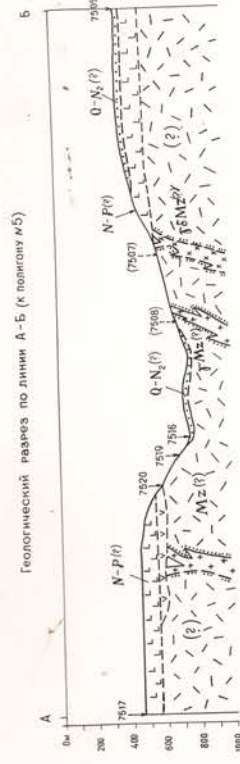
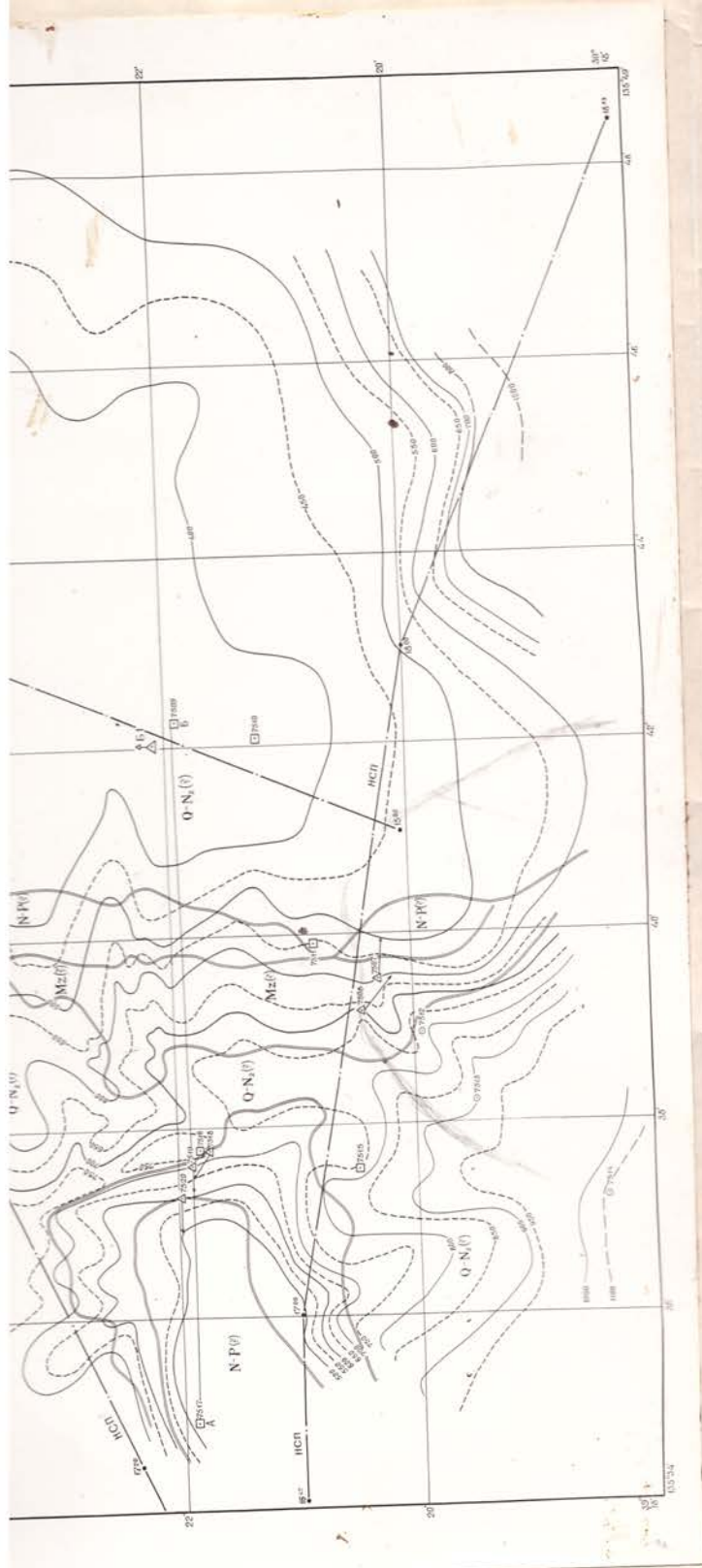


Рис. 29. Схематическая геологическая карта и разрез по линии А-Б (к полигону №5)

ЯПОНСКОЕ МОРЕ. ПОДВОДНАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ ЯМАТО.

Объектом изучения дочетвертичных коренных пород в Японском море являлась восточная часть пикного хребта Ямато, о которой до сих пор имеются отрывочные сведения по геологическому строению. Драгированием в пределах полигона Б 5 (рис. 29) установлены выходы коренных пород на морском дне в интервалах глубин 400-750 м и 950-1000 м. Изученные образования принадлежат двум разновозрастным (мезозойскому? и палеоген-неогеновому?) вулканическим комплексам. С более древним из них связано также развитие интрузивных и контакто-измененных пород. Разновозрастные вулканические комплексы занимают определенные батиметрические уровни на склонах подводной возвышенности.

Мезозойский (?) вулканический комплекс

В пределах полигона Б 5 при драгировании подняты вулканические породы разного состава, обломки прорывавших их гранитоидов, а также контакто-измененные породы. Все эти образования, как правило, обнаруживаются в драгах совместно. Они складывают крутые подводные склоны, начиная с батиметрических уровней в 600-700 м и глубже (ст. 7508, 7518, 7519). Наибольшая глубина их распространения установлена в 9 милях юго-восточнее полигона Б 5 - 1000 м (ст. 7522, 7523), где была выявлена батиметрическая ступень вблизи границы с подводной котловиной Японского моря.

Вулканический комплекс представлен кварцевыми порфирами, фельзит-порфирами, дацитами и андезито-дацитами, туфами кислого состава. В большинстве случаев драгами наряду с кислыми породами были подняты единичные обломки базальтов, андезито-базальтов, андезитов и туфов того же состава. Часть этих пород, вероятно, принадле-

жит мезозойскому (?) комплексу. Однако, петрографическое сходство большинства обломков базальтоидов с вышележащими молодым комплексом предполагает сползание этих пород вниз по склону, особенно в интервалах глубин близких к подошве молодых покровов.

Кварцевые порфиры представляют собой желтовато-белые, серые и светло-серые породы с микрокристаллической и стекловатой основной массой. Вкраплениями (от 15 до 30%) представлены плагиоклазами и кварцем.

Фельзит-порфиры и фельзиты имеют серый, светло-коричневый и светло-зеленый цвет. Основная масса микрокристаллическая и светловатая. Редкие вкраплениями полевых шпатов.

Дацииты и андезитодацииты - темно-серые, зеленовато-серые и коричневые порфировые породы с вкраплениями плагиоклазов. Основная масса кринокристаллическая или микрозернистая с незначительным содержанием кварца.

Туфы андезитодациитового состава с псефитовой структурой. Кластические обломочки (1-2 см) представлены андезитами и андезито-базальтами. Основная масса - пелитовая с линзовидной слоистостью.

Туфы кислого состава с светло-серой основной массой алевро-пелитовой размерности и мелкими кластическими обломочками. Иногда они представлены фельзитоподобными стекловатыми разностями.

Интрузивные породы прорывающие и метаморфизующие мезозойские (?) вулканические породы представлены гранитами и аплитами.

Граниты - светло-серые и серые мелкокристаллические породы с слабо выраженной порфировой структурой. Состоят из серых и розовых полевых шпатов, биотита и ксеноморфного кварца (ст. 7508).

В судовой лаборатории Т.И.Волковой определено содержание SiO_2 в количестве 74%.

А п л и т ы представлены светло-серыми мелкокристаллическими разностями, почти не содержащими темнопетных (ст. 7522, 7523).

Контактово-измененные породы подняты дугами на тех же станциях, что и гранитоиды. Они представлены светло-серыми кварцитами и окварцованными породами, в которых иногда различимы реликты кислых эффузивов. В более мелких остроугольных обломках обнаружены темно-серые тонкозернистые роговики, возможно образовавшиеся по осадочным породам.

Вулканический комплекс кислого состава в пределах южного хребта Ямато был установлен на единичных станциях японскими геологами в 1955-56 гг. (*Sato and Ono, 1964*). Эти породы были отнесены ими к верхнему мелу. Подобные породы теми же исследователями были обнаружены южнее в пределах подводной возвышенности Оки. В этой же работе есть указание, что в 1933 и 1942 годах Ситко установил наличие гранитов в гравии с возвышенностей Кито-Ямато, Ямато (южный хребет) и Оки. Дополнительный фактический материал, полученный нами, подтверждает развитие в пределах Ямато предположительно мезозойского вулканического комплекса, прорванного гранитоидами. Б.И.Васильевым в экспедиционных рейсах на "Первенец" (1970-71 гг.) на хребте Кито-Ямато (северный хребет) установлены те же комплексы. Для мелкозернистых и среднезернистых лейкократовых гранитов калий-аргоновым методом (лаборатория ИГУ) установлен возраст 128-136 млн. лет, что отвечает меловому периоду ("Строение подводной возв. Ямато...., 1975).

Таким образом, устанавливается сходство геологического строения возвышенностей Ямато и Оки начиная с позднего (?) мезозоя.

Палеоген-неогеновый (?) вулканический комплекс.

Породы этого вулканического комплекса залегают в виде покрова батиметрически выше мезозойских (?) вулканогенных и интрузивных образований, слагают вершинные участки и, вероятно, являются причиной образования своеобразного подводного рельефа, описанного в разделе "Тектомологические исследования".

Породы, составляющие комплекс, развиты преимущественно в интервале глубин от 300 м (поверхность кребта) до 600 м (ст. 7505, 7507, 7520). Щебень этих же пород был поднят и на глубинах до 750 м дночерпателем. Они представлены лавами базальтов, андезитобазальтов, андезитов, туфами основного состава, в меньшей степени им сопутствуют диабазы (?) и диориты. Каменный материал представлен как остроугольными, так и полукатанными глыбами и щебикистыми обломками при сходстве состава в независимости от их размера.

1. Базальты и андезито-базальты имеют темно-серый, зеленовато-серый или красновато-серый цвет. Они обладают массивной (стекловатой) или микрокристаллической текстурой. Основная масса чаще стекловатая, реже микрокристаллическая. Вкрапления представлены плагиоклазом, часто отмечается значительное содержание темноцветных минералов.

Андезиты светло-серого цвета имеют светловатую основную массу, в которой может быть погружено до 30% вкрапленников плагиоклазов и до 10% темноцветных. Содержат ксенолиты андезито-базальтов и андезитов (ст. 7507).

Туфы основного состава подняты в виде пескообразных мелких обломков. Они представлены сургучными и темно-серыми алевро-пелитовыми микрокристаллическими разностями (ст. 7507).

Д и а б а з и (?) и микродиабазы в единичных мелких обломках (4x5 см) представляют собой темно-серую полнокристаллическую породу, состоящую из полевых шпатов и темнопетлики (ст. 7507).

Д и о р и т и - серые и темно-серые мелкокристаллические породы, иногда с плитчатой отдельностью, состоят из плагиоклаза и биотита (?), иногда обладают плитчатой отдельностью (единичные обломки в драге Б 7507 размером от 4 до 8 см в поперечнике).

Изученный комплекс в пределах полигона является, по-видимому, наиболее молодым из дочетвертичных коренных пород. В 1955-56 годах японскими геологами Т. Сато и К. Оно были подняты в отдельных пунктах южного хребта Ямато, андезиты, которые они отнесли к кайнозой (Sato and Ono, 1964).

В дальнейшем при драгировании северного хребта (Кито-Ямато) и в единичных случаях - южного (преимущественно западной его части), проведенного на экспедиционных судах "Витязь" и "Первенец" (6^й и 7^й рейсы), поднято большое количество коренных пород андезито-базальтового состава. Базальты северного хребта имеют абсолютный возраст 23-46 млн. лет, а южного - 32-34 млн. лет (Сажно, Васильев, 1974). По данным японских геологов возраст изученных ими базальтов поднятых на южном хребте укладывается в интервал 19,8-21,6 млн. лет (Уено и др., 1972).

Сходство состава этих пород и близкий батиметрический уровень их залегания с комплексом изученным нами в пределах полигона в восточной части южного хребта позволяет предварительно отнести его к эоцен-миоцену.

Анализ приведенных выше литературных материалов показывает сходство геологического развития в палеоген-неогене подводных хребтов возвышенности Ямато и Оки.

Б. ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Программа и задачи литологических исследований

Согласно план-программе при изучении геологического строения Филиппинской котловины в экспедиции на лс "Малыго" предусматривалось по линиям профилей в котловинах Сикону, Западно-Филиппинской и частично Западно-Марианской изучение общего распространения неовосолцированных отложений четвертичного и более древнего возрастов, залегавших с поверхности (на глубину проникновения прямоточных труб). На полигонах, где основной задачей являлось выяснение геологического строения и стратификации дочетвертичных отложений, предусматривалось попутно при драгировании изучать осадки поднимаемые драгами, а также выяснить характер осадков залегавших на вершинах и у их подножья.

В Японском море, согласно план-программе, объектом исследования являлся Главный хребет возвышенности Ямато (в пределах полигона В 5). Здесь предусматривался отбор проб на уплощенном плато и в каньонах, прорезавших склоны хребта.

2. Объем и методы литологических исследований

В результате проведения исследований на 5-ти полигонах и по линиям галсов выполнены следующие объемы работ, сведенные в таблицу (табл. 6).

Литологические исследования проводились по общепринятой методике Института Океанологии им. П.П.Ширшова АН СССР. Отбор проб осуществлялся при помощи прямоточных труб обычного (70 мм) и несколько увеличенного (76 мм) диаметра. Использование труб увеличенного диаметра повысило возможность их проникновения в грунт до 4,3 м, а средняя длина труб составила 2,5 м, вместо 1,5 м в предыдущих рейсах. Песчаные и крупнообломочные грунты

ТАБЛИЦА ОБЪЕМОВ ЛУТОЧНИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 6

Японское море		Океанское море						Китано-Китайское море		Каролинское море	Всего трубок с мате-рингом	Всего лю-черных																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Трубки, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Трубки шт.	Трубки шт.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
													Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.	Литонские, шт.

(Литонские)

(Литонские)

1

(Окно-
Литонские)
Всего

5

поднимались дночерпателем объемом $0,25 \text{ м}^3$. Подъем и спуск снарядов осуществлялся при помощи 2-х лебедок: "ЛК-2" и "ЛЭРСК-1,2".

Пробы отбирались по профилям пересекающим основные положительные и отрицательные морфометрические структуры Филиппинской котловины:

а) отрицательные структуры - котловины: Сикоку, Западно-Филиппинская и Марианская, жёлоб Нансей;

б) положительные структуры - хр. Кюсю-Палау (на севере - возвышенность Комахаси-Дайни, в средней части хребта - риф Паресе-Велла, на юге - район островов Палау); хребет Дайто и Окино-Дайто.

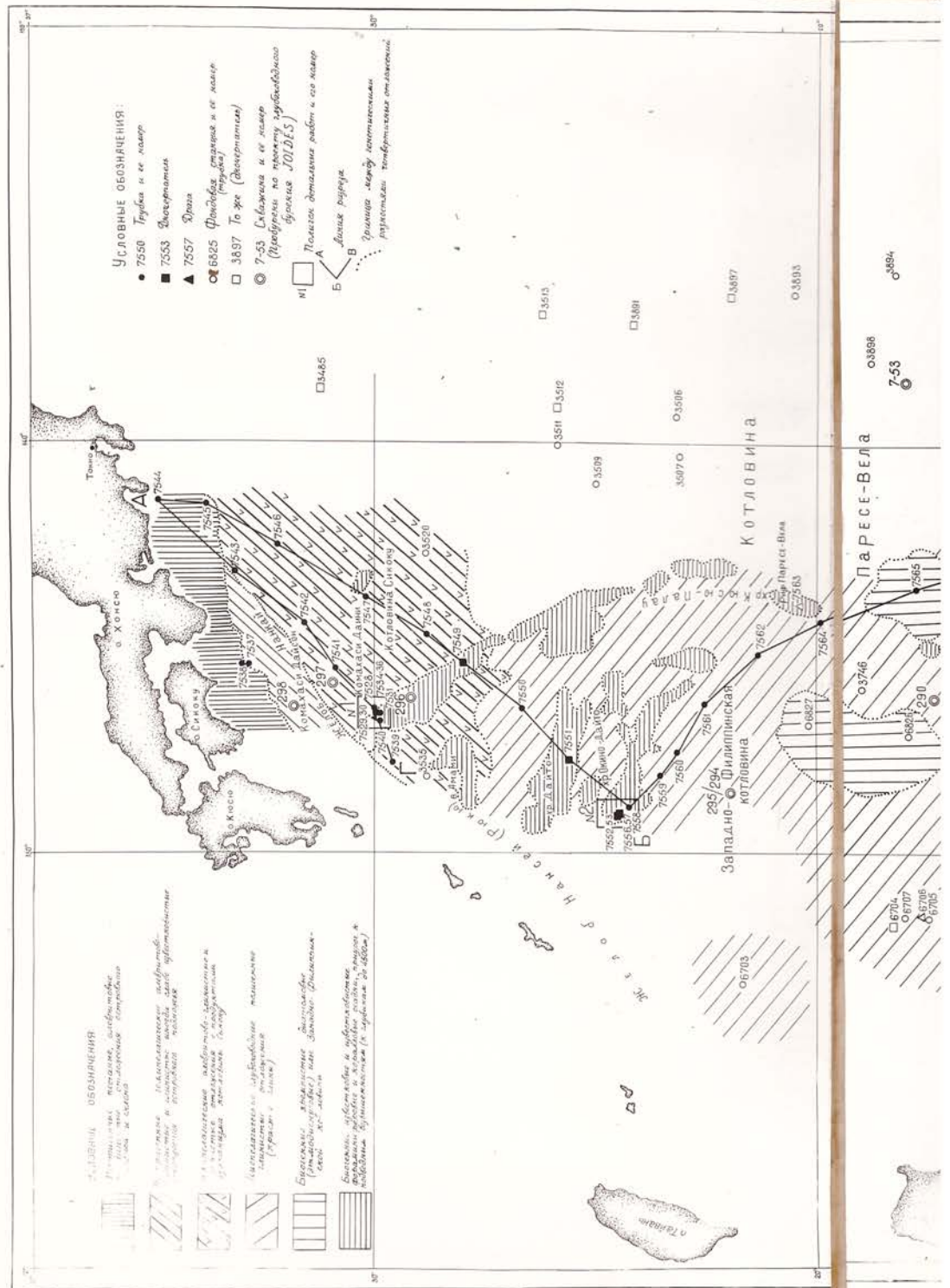
Кроме этого в Каролинском и Южно-Китайском морях для общего ознакомления с осадками этих котловин было отобрано ряд проб (табл. 6).

После подъема осадок описывался и расчленялся на следующие пробы: коллекционную, мех. анализ, микропалеонтологический (споровую, диатомовый, фораминиферовый и кокколитофориды). В лаборатории судна сразу изготовлялись и просматривались под микроскопом мазки осадков и выполнялись химические анализы на основные компоненты CaCO_3 , MnO , Fe_2O_3 , это позволило в полевых условиях расчленить четвертичные отложения на генетические разности, а микропалеонтологические исследования (изучение кокколитофорид) создало возможность предварительно стратифицировать отложения.

3. Основные научные результаты

Изучение осадков в Филиппинском море выполнено по профилю А-Б-В, пересекающему основные структуры в субмеридиональном направлении (котловину Сикоку, Западно-Филиппинскую и частично Западно-Марианскую котловины и хребет Кюсю-Палау), а также по профилям А-Г (на севере в котловине Сикоку) и Д-Е на юге Западно-

РИС 30 **СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**
В ФИЛИППИНСКОМ МОРЕ
 (РЕЙС КАЛИСТО №4, 1975-1976 г.г.)





-Филиппинской котловины (рис. 31, 32).

На основании полученного материала, а также материалов предыдущих исследований (Тихий океан, кн. 2, 1970; 54-й рейс нис "Витязь" и 14 и 17 рейсы нис "Первенец") составлена схема распределения донных отложений в Филиппинском море (рис. 30). На этой схеме по результатам исследований выделены следующие генетические типы четвертичных отложений:

- а) терригенные песчаные, алевроитовые и глинистые отложения островного шельфа и склона;
- б) терригенные гемипелагические алевроито-глинистые и глинистые, иногда слабо кремнистые отложения островного полнокья;
- в) гемипелагические алевроито-глинистые и глинистые отложения с продуктами вулканизма котловины Сикоку;
- г) мiopелагические (глубоководные) полигенные глинистые отложения (красные гиллы);
- д) биогенные кремнистые диатомовые (этомодискусовые) или Западно-Филиппинской котловины;
- е) биогенные известковые и известковистые фораминиферные и коралловые осадки, приуроченные к подводным возвышенностям (к глубинам до 4500 м).

Ниже дано их краткое описание.

Терригенные отложения островного шельфа и
островного склона

Эти отложения изучены в северной части котловины Сикоку на островном склоне у банки Тосабай (ст. 7538) и в каньонах у о. Хонсю (ст. 7544 и 7545).

У банки Тосабай на гл. 1380 м (ст. 7538) разрез отложений представлен сверху пачкой (мощностью 45 см) мелкозернистых слабо

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ

ЗАПАДНО — ФИЛИППИНСКИ

СИКОКУ

КОТЛОВИНА

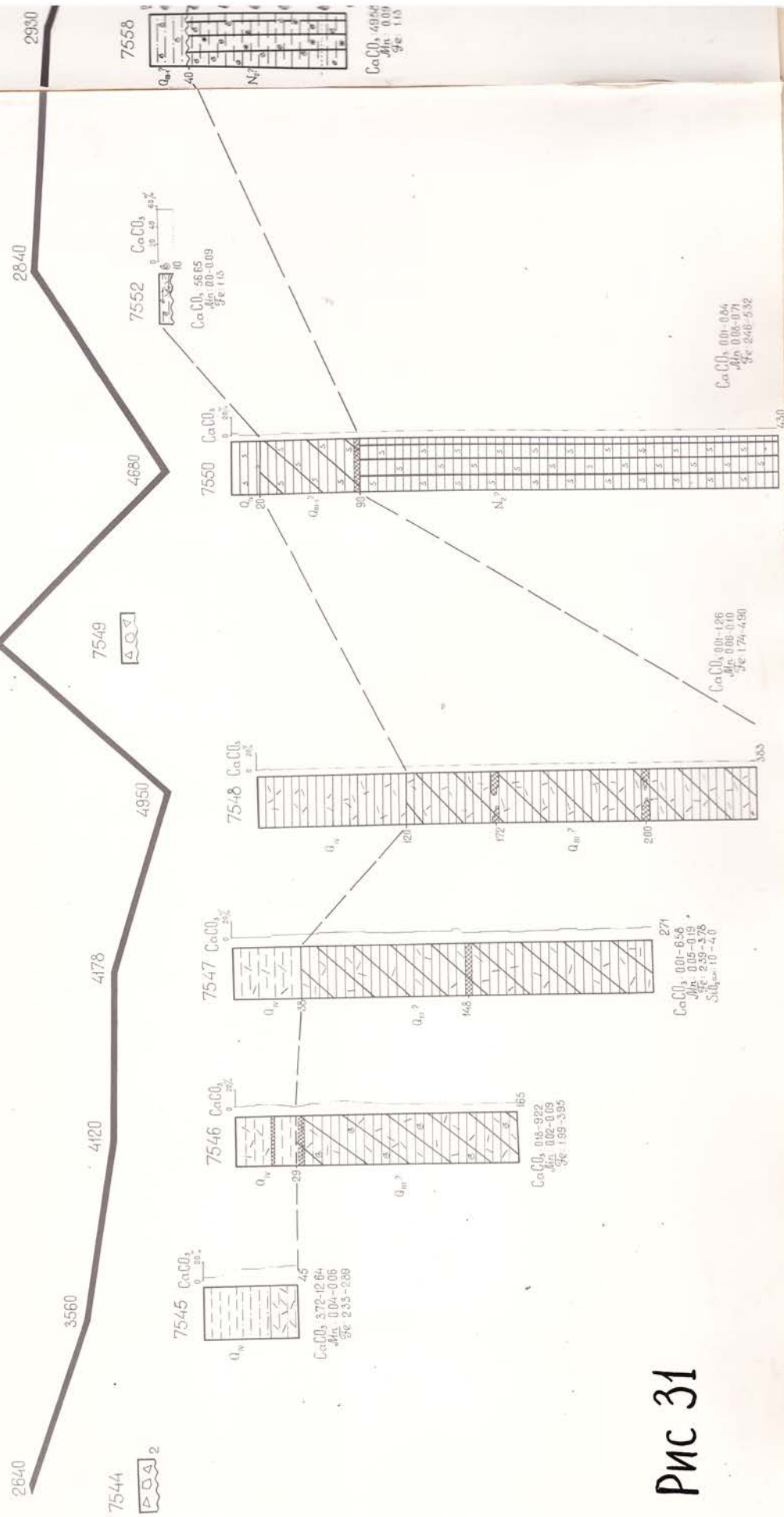


Рис 31

известковистых песков с прослойками среднезернистых песков и крупных алевроитов. Ниже по разрезу они сменяются крупными алевролитами а последние мелкоалевритовыми илами. Мощность алевроитовой пачки 98 см.

Характеристика наиболее часто встречающихся литологических разностей приведена ниже.

Мелкозернистые пески зеленовато-серые, терригенные, слабо известковистые (CaCO_3 от 10,2 до 27,7%), железа ^{ж)} в них 3,49-3,55%, марганца - 0,03-0,05%, они средней плотности и очень плотные, неслоистые. В мазке представлены зернами полевых шпатов, кварцем, широксенном, рудным (магнетитом?), обломками пород и редкими обломками стекла. Из биогенных - присутствуют фораминиферы и их обломки. Аутигенные представлены округлыми зернами лимонита и глауконита. В нижней части пачки пески с гравием пемзы.

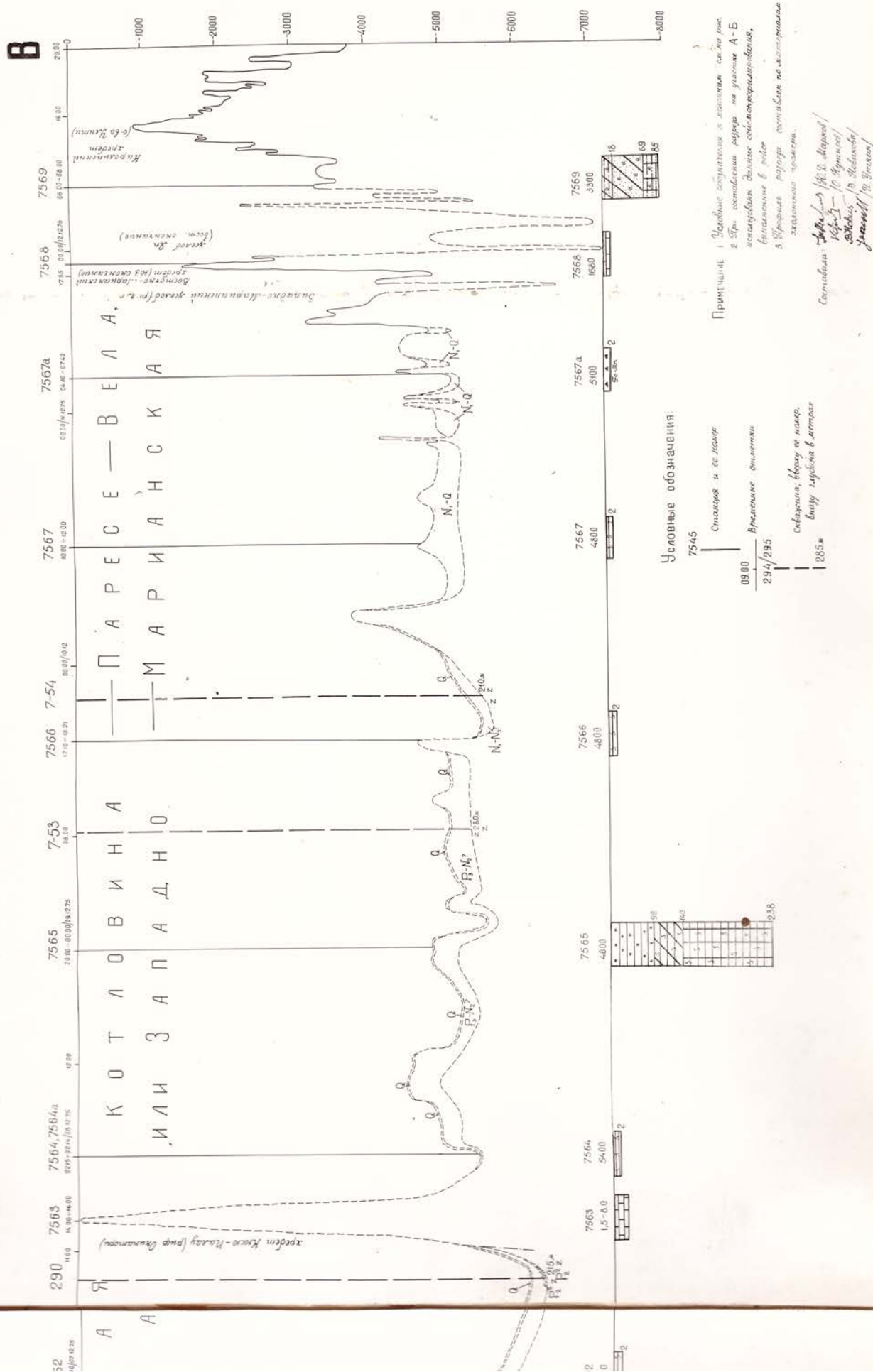
Крупные алевроиты зеленовато-серые, слабо известковистые (CaCO_3 13,5-25,5%), терригенные, с фораминиферами; плотной консистенции, по минеральному составу аналогичны пескам. Железа - 3,07-3,55%; марганца до 0,04%. В инт. 69; 75 и 82 см они с прослойками и линзами (до 1 см) гравия пемзы.

Мелкоалевритовые илы по минеральному составу и консистенции аналогичны крупным алевроитам и отличаются от последних только размерностью частиц. В них также присутствуют линзовидные прослойки пемзы.

У о. Консю островной склон изрезан подводными долинами (каньонами). В одном из них в его средней части на гл. 2640 м в тальвеге осадки представлены щебнистым материалом (ст. 7544), а в другом - в его нижней части на гл. 3660 м (ст. 7545) в тальвеге вскрыты турбидиты (один ритм). Ритм начинается мелкозернистыми

^{ж)}Здесь и далее железо и марганец элементарные

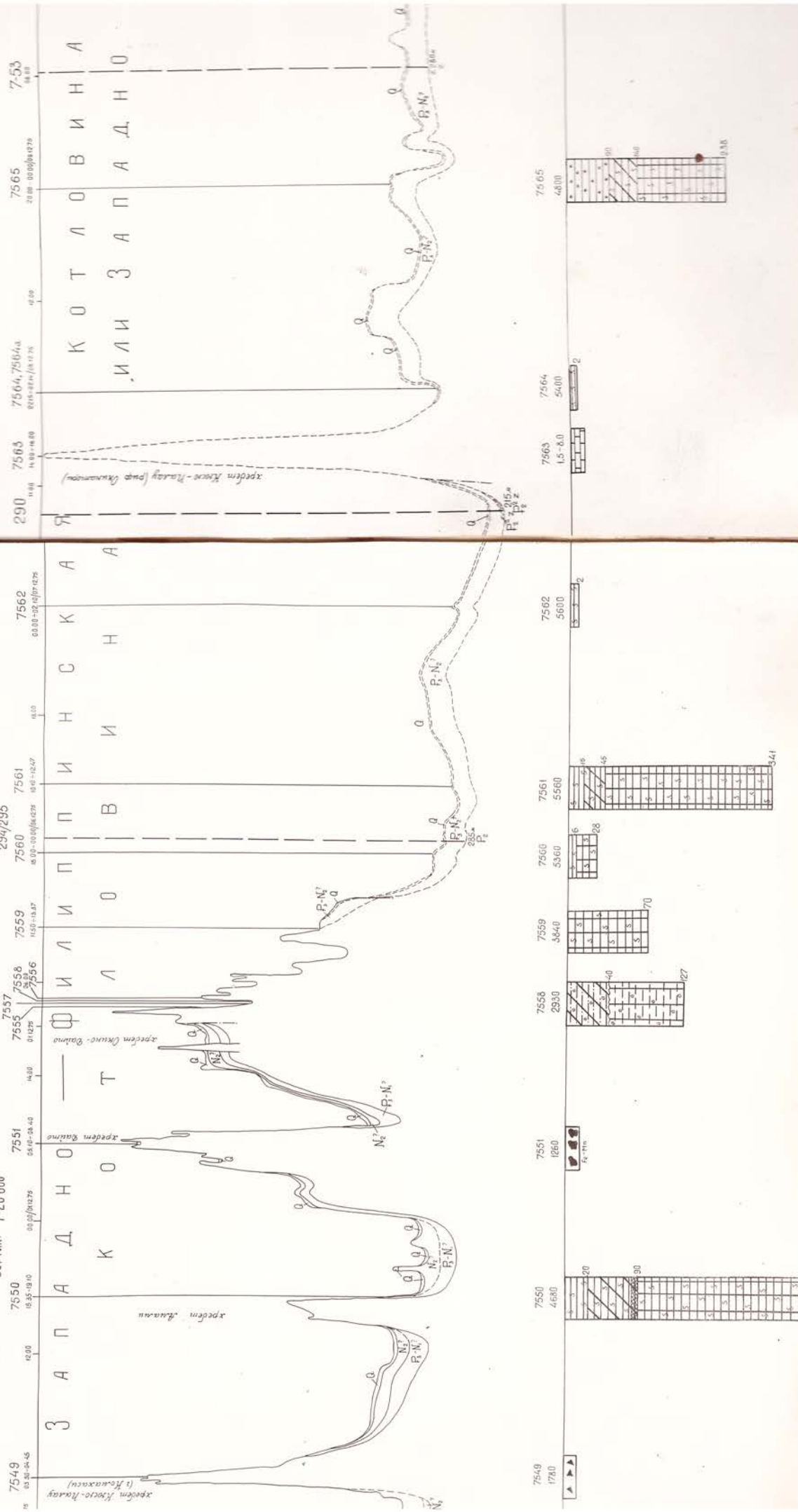
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б-В



ЕОЛОГО — ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ

РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ

Горизонт: 1:250 000
Масштабы: Вертик: 1:20 000



вулканомитовыми слабо известковистыми (CaCO_3 -12,30-12,64%) песками, железа в них 2,36%, марганца до 0,06%. В мазке обломочная часть состоит в основном из угловатых зерен прозрачного, реже бурого стекла, иногда полуокатанного и со следами окатывания полевого шпата и кварца. Значительную часть (до 12%) составляют обломки и целые фораминиферы.

Выше пески сменяют крупные алевроиты и мелкоалевритовые илы. В их составе увеличивается содержание глинистых минералов и чешуек сланца, из биогенных присутствуют кокколитофориды и радиолярии, содержание фораминифер резко падает, встречается прозрачное вулканическое стекло. Заканчивается ритм алевроитово-пелитовыми терригенными обогащенными вулканическим стеклом илами. Карбоната кальция в них до 10%, железа 2,9%, марганца до 0,06%.

Терригенные гемипелагические алевроитово-глинистые
и глинистые отложения островного полнокла

Эти отложения изучены на севере в котловине Сикоку (ст. 7537) и на юге у о. Минданао (ст. 7589 и 7590).

В котловине Сикоку они залегают на глубинах 2500-4000 м и представлены алевроитово-пелитовыми и пелитовыми илами. Разрез описываемых отложений изучен на ст. 7537 на глубину 268 м. Здесь с поверхности в виде тонкой пленки (5 см) залегают окисленные алевроитово-пелитовые илы. Они буровато-серые, жирные, терригенные с биогенным карбонатным материалом (фораминиферами и их обломками) до 6% и кремнистым материалом (радиоляриями, диатомеями, спиккулами губок) до 2-3%. Ниже до глубины 135 см залегают слабо известковистые пелитовые илы (CaCO_3 в них 10-14%), ниже по разрезу в них процентное содержание карбоната кальция уменьшается до 7% и они переходят в обычные терригенные осадки.

Пелитовые илы серые, мягкие и средней плотности, однородные, неслоистые, без включений. В мазках основная пелитовая масса состоит из тонкодисперсного агрегата (глинистых минералов), обломочной части размером до 0,01 мм и кокколитофоридов. В алевритовой части — угловатые зерна кварца, полевых шпатов, чешуйки слюды, рутилы и др. минералы. Основным биогенным компонентом в осадках являются целые и обломки раковин фораминифер и кокколиты (их до 14%), кремнистый биогенный материал представлен радиоляриями, диатомеями и спиккулами кремневых губок; их до 2-3%. Железа в осадках 1,66-3,26%, марганца от 0,04 до 0,45%.

На юге Западно-Филиппинской котловины у о. Минданао осадки также представлены алевритово-пелитовыми и пелитовыми илами, причем первые залегают на меньших глубинах (гл. 4440 м, ст. 7590) и ближе к островному склону. Здесь разрез их изучен на глубину 113 см. В них рассеяно в незначительном количестве вулканическое стекло и встречаются маломощные (до 1 см) иловые прослойки. Биогенный известковый материал в описываемых алевритово-пелитовых илах почти отсутствует (CaCO_3 обычно меньше 1%), кремнистого биогенного материала до 2%, марганца — 0,03-0,09%, железа — 4,63-5,76%. С поверхности они желтовато-серые, ниже — с зеленоватым оттенком, до глубины 7 см — мягкой консистенции, ниже — очень плотные. По простиранию алевритово-пелитовые илы замещаются пелитовыми илами (ст. 7589, гл. 5340 м). По минеральному составу они близки к алевритово-пелитовым илам, CaCO_3 в них обычно менее 1%, железа — 4,76-5,78%, марганца — 0,11-0,34%. Биогенного кремнистого материала несколько больше — от 2-3 до 10%. Таким образом пелитовые и алевритово-пелитовые илы описываемых отложений могут быть отнесены к терригенным.

В котловине Сикоку (на севере Филиппинского моря) описываемые

отложения замещаются гемипеллагическими алевроитово-глинистыми и глинистыми илами обогащенными продуктами андезитового вулканизма, а в Западно-Филиппинской котловине (у о. Миданао) переходят в слабокремнистые и затем в кремнистые биогенные отложения.

Гемипеллагические алевроитово-глинистые и
глинистые отложения с продуктами вулканизма

Эти отложения выполняют котловину Сикону и приурочены к глубинам 4000-5000 м. Они изучены целой серией станций (ст. 7539, 7541, 7543, 7546-48) и вскрыты на глубину до 4 метров. По площади и на глубину исследования они представлены пелитовыми и реже алевроитово-пелитовыми илами с прослойками и линзами вулканического песка и вулканомиктового разнозернистого песка и алевроита. Ближе к островному склону (ст. 7539) в нижней части разреза (с глубины 281 см.) пелитовые илы замещаются мелкоалевритовыми илами, а последние переходят в крупные алевроиты. Образование их здесь, по-видимому, связано с суспензионными потоками.

Пелитовые и алевроитово-пелитовые илы с поверхности буровато-серые (окисленный слой). Мощность окисленного слоя 3-27 см. Для него характерно повышенное содержание железа (3,85-4,15%, реже до 2,39%) и марганца (0,07-0,32%, реже до 0,02%). Ниже залегают неокисленные зеленовато-серые и темносерые осадки. Содержание железа в них обычно 1,99-3,84%, марганца - 0,02-0,09, реже до 0,14%. С поверхности до глубины 40-120 см описываемые отложения пыльные и средней плотности, глубже - плотные и очень плотные. В мазках пелитовая масса осадка состоит из глинистых минералов и обломочной терригенной части (кварца, полевых шпатов, слюды, рудник и др. минералов, обломков бурого и бесцветного вулканического стекла). В алевроитовой части те же терригенные минералы и обломки

вулканического стекла. Биогенный карбонатный материал присутствует в незначительных количествах (CaCO_3 от 0,0 до 5,5%, реже до 10%, ст. 7539) и представлен кокколитами, реже фораминиферами и их обломками. Кремнистого биогенного материала в осадках от 1 до 6%, он представлен радиоляриями, диатомеями, спиккулами губок. Из аутигенных — присутствуют калынит в виде сферолитов и зеленый и буроватый глауконит по ядрам фораминифер.

К верхней части разреза (до глубины 40-120 см), описываемых отложений, где осадки мягкой консистенции и средней плотности, приурочены прослойки и линзы (мощностью до 1-2 см) вулканомиктовых разнозернистых песков и алевроитов (ст. 7543, 7546). Песок в прослойках преимущественно средне-крупнозернистый, пещельно-серый до черного, в мазках состоит из угловатых и полуокатанных обломков средних эффузивов, таблитчатых зерен плагиоклазов, зеленых пироксенов, вулканического стекла. Этот вулканогенный материал, по-видимому, периодически сносился с близлежащих подводных возвышенностей и отлагался в котловине среди пелитовых и алевроитово-пелитовых илов, образуя отдельные маломощные прослойки и линзы.

К нижней части разреза, в которой осадки плотной и очень плотной консистенции, приурочены прослойки и линзы (мощностью до 6 см, ст. 7546) вулканического стекла. В этих пелловых прослойках материал нацело состоит из угловатых, остросереберных обломков кислого и среднего вулканического стекла, реже встречаются отдельные зерна пироксенов и полевые шпаты. Образование этих прослоев, по-видимому, связано с подводными извержениями, которые происходили в плейстоценовое время (осадки плотной и очень плотной консистенции имеют плейстоценовый (?) возраст). На этом основании сделан вывод, что в плейстоценовое время вулканические подводные сооружения Комахаси-Дайсон, Комахаси-Дайсан, Дайни-Киман

и Комахаси, вблизи которых прямоточными трубками поднят описываемый материал, в плейстоценовое время испытывали эксплозии. На существование вулканической активности в плейстоценовое время в Филиппинской котловине также указывает Р.Гаррисон, С.Мингер и Д.Уорс (1975).

Описываемые отложения в Западно-Филиппинской котловине состоят из миоценовых глубоководных полигенных глинистых отложений, (рис.31), причем граница контакта различных в генетическом отношении осадков резкая. Она совпадает с зоной конвергенции Противотечения Кюросио и Северного Пассатного течения (см. Океанографическую энциклопедию, с. 563, рис.3, 1974). По-видимому эта зона конвергенции является "барьером" дальше которого терригенные осадки с японских островов (Хонсю, Сикоку, Кюсю и др.) почти не поступают, а если поступают, то в очень незначительных количествах и осадконакопление в Западно-Филиппинской котловине идет крайне медленно - 3 мм за 100 лет (см. ст. 3746, Тихий океан, кн.2, 1970, с. 296).

Миоценовые глубоководные полигенные глинистые отложения (красные гиллы)

Описываемые отложения изучены по многочисленным станциям (рис.30), кроме того для их характеристики использованы материалы 54-го и других рейсов нис "Витязь", а также литературные данные (Тихий океан, кн. I, 1970).

В Филиппинском море красные гиллы пользуются наибольшим распространением, они развиты в Западно-Филиппинской и Западно-Марианской котловинах, занимая большую часть их площади и приурочены к глубинам 4500-5500 до 6500 м, реже они встречаются на меньших глубинах - около 4000 м (в Западно-Марианской впадине) и очень

редко на глубинах менее 4000 м (глубина 3840 м, ст. 7559 на склоне отрогов хр. Окино-Дайте). Для них характерны светло-коричневые и серовато-коричневые цвета, которые сохраняются на вскрытую мощность разреза (до 4 м). Это обусловлено тем, что красные глины находятся в условиях резко окислительной среды и в них присутствует повышенное содержание гидроокислов железа и особенно марганца. Железа в них обычно 4,02-6,80%, очень редко снижается до 1,31%, марганца - 0,4-0,83, реже до 0,08-0,2%. Иногда на участках, где красные глины перекрыты кремнистыми осадками, они восстановлены за счет органики этиолискусов и приобретают темносерые с голубоватым оттенком цвета, переходящие постепенно в травяно-зеленые, ниже по разрезу красные глины опять приобретают свой типичный коричневый цвет (ст. 6819-3, рейс нис "Витязь" № 54).

Описываемые глины представляют собой очень тонкие, пластичные, лишенные слоистости, маслянистые на ощупь осадки; у поверхности дна они жиркой и мягкой консистенции, с глубины 6-20 см переходят в плотные и очень плотные осадки, которые с трудом режутся ножом и при значительном нажиме руки разламываются на отдельные комочки. Данные палеомагнитных исследований в 54-м рейсе Витязь показали, что очень плотные, а иногда и плотные разности красных глин имеют обратную намагниченность, что указывает на их не современный, а более древний (неогеновый) возраст (данные С.С. Фаустова и Е.Л. Демиценко).

По гранулометрическому составу красные глины относятся в основном к пелитовым и реже к алевроитово-пелитовым илам. Пелитовые разности красных глин широко распространены в Западно-Филиппинской и Западно-Марианской котловинах, алевроитово-пелитовые - встречаются сравнительно редко - в Западно-Марианской котловине (ст. 3893 и 3898). В пелитовых илах преобладает ^{РК} фракция менее 0,01 мм - 71,89-

84,67% (79,67)^к, мелкоалевритовых частиц в них - 13,64-21,32% (16,25), крупного алеврита от 1,43 до 6,60% (3,76), песчаных частиц - 0,19-0,54% (0,33), медианный диаметр в среднем 0,0028.

В алевритово-пелитовых плах уменьшается содержание пелитовой фракции (в среднем 57%) и увеличивается количество мелкого алеврита (29-32%), крупноалевритовых частиц от 7,67 до 12,5% песчаных - до 4%.

По минеральному составу красные глины относятся к полигенным осадкам, в их составе преобладают глинистые минералы. Причем в северной части Филиппинского моря (примерно до 20° с.ш.) из глинистых минералов распространены хлориты и гидрослюда, южнее - развиты почти чистые монтмориλλονиты с незначительной примесью каолинита (Тихий океан, кн. I, с. 373). П.Л.Безруков считает, что описываемые глины в основном имеют аллювиальное (терригенное) происхождение (там же, с. 224). Наряду с глинистыми минералами в красных глинах присутствует тонкообломочный терригенный материал (кварц, полевые шпаты, роговая обманка, шпороксы, слюды и др. минералы). В северной и западной части Западно-Филиппинской котловины в красных глинах присутствует прокладистический материал - вулканическое стекло рассеянное в осадке и пепловые прослои (ст. 6703, 7550, 7561). Из аутигенных минералов в них встречаются пелиты, палатонит (?), бурные окислы железа. Иногда в осадках встречаются железо-марганцевые микроконкреции в виде черных шариков размером до 0,1 мм (ст. 7550).

Биогенный материал обычно присутствует в незначительных количествах и представлен кремнистым и в меньшей мере карбонатным. Кремнистого биогенного материала больше в верхней части разреза (SiO_2 аморф. - 3,0-4,0%), где осадок жидкой и мягкой консистенции,

к) В скобках здесь и далее указаны средние значения

ниже по разрезу (в осадках плотной и очень плотной консистенции) его количество иногда уменьшается до 2-1%, вплоть до полного исчезновения. Это хорошо видно по мазкам. В них он представлен в основном диатомеями (в виде обрывков) и в меньшем количестве радиоляриями и обломками синкул губок.

Карбонатного биогенного материала, в связи с тем, что красные глины находятся ниже границы карбонатной компенсации, в осадках почти нет (CaCO_3 0,01%), очень редко его содержание увеличивается до 5,92-9,30% (ст. 7587, 3893), но в этом случае красные глины залегают на меньших глубинах - 4042-4300 м, т.е. выше или на границе растворения карбоната кальция. В мазках карбонатный биогенный материал представлен обломками фораминифер и кокколитами.

Красные глины на глубинах менее 4000 м (на хр. Кисю-Палау, хр. Окино-Дайто, хр. Дайто и на отдельных изолированных вершинах) замещаются биогенными карбонатными осадками, а в центральной и в южной части Западно-Филиппинской котловины на глубинах 5500-6000 м, в виде изолированных участков, перекрыты кремнистыми биогенными отложениями.

Биогенные кремнистые диатомовые (этнодискусовые) или

Они встречаются в центральной и южной части Западно-Филиппинской котловины и в западной части Западно-Марианской котловины в виде изолированных участков (рис. 30) и залегают на красных глубоководных глинах или образуют среди них маломощные (3-15 см) прослои (ст. 7587). Переход красных глин в кремнистые (этнодискусовые) осадки обусловлен не изменением глубины моря, а увеличением биологической продуктивности вод (Тихий океан, кн. I, с. 222, 1970). Описываемые осадки в упомянутых котловинах встречаются почти на всех станциях на полную мощность. Она составляет

16-90 см и только на юге Западно-Филиппинской котловины у о. Минданао они полностью не пройдены. Вскрытая мощность их здесь 450 см (ст. 6708, 54 рейс или "Витязь").

Этмодискусовые илы чаще белые, бесцветные (прозрачные), от светло- до темно-серых, реже зеленовато-серые; жидкие, творожистые в виде гелеподобного осадка, без включений, слоистые за счет чередования прослоек различных цветов и оттенков (мощность прослоек от 5 мм до 10 см). По гранулометрическому составу отвечают пелитовым и реже алевроитово-пелитовым илам. Состоят в основном из обломков и створок этмодискусов, в меньшем количестве присутствуют другие диатомеи, радиолярии и спиккулы губок. Содержание аморфного кремнезема в них 22-25%, в прозрачных разностях, по-видимому, еще больше.^{х)} Кроме биогенного материала в описываемых осадках присутствует терригенный глинистый и обломочный материал. Так прозрачные разности этмодискусовых илов почти нацело состоят из кремнистого биогенного материала, в белых разностях наряду с биогенным материалом присутствуют ^{в виде} чешуйки слюды и незначительная примесь глинистых минералов, в серых и темно-серых разностях уже в значительных количествах присутствуют глинистые минералы и тонкообломочный терригенный материал (кварц, иллиты, слюда, темноцветные и др. мин.); из аутигенных - бурые окислы железа.

Химический анализ показал, что в окисленном слое этмодискусовых илов железа - 4,42%, марганца - 0,64%, в неокисленном соответственно 3,48% и 0,11%.

Биогенные известковые и известковистые фораминиферные и коралловые осадки подводных возвышенностей

Описываемые отложения приурочены к подводным хребтам: Кюсю-Палау, Окино-Дайто, Дайто и к отдельным изолированным возвышен-

х) Из прозрачных разностей определение SiO_2 аморф. не производилось

ностям, где они залегает на их вершинах, гребнях и склонах, опускаясь к подножью до глубины 4000-4500 м. В котловине Сижоку, где скорость терригенного осадконакопления выше скорости осаднения фораминифер и где глубина достигает критической (границы карбонатной компенсации) известковые и известковистые биогенные отложения сменяются гемипелагическими глинистыми и алевроитово-глинистыми отложениями, а в Западно-Филиппинской и Западно-Марианской впадинах ниже границы карбонатной компенсации они замещаются глубоководными красными глинами.

По гранулометрическому составу среди них выделяются: пески, крупные алевроиты, мелкоалевритовые, алевроито-пелитовые и пелитовые илы. Пески и крупные алевроиты обычно приурочены к вершинам, гребням и верхним частям склонов подводных возвышенностей, ниже по склону они сменяются мелкоалевритовыми и алевроито-пелитовыми илами, у подножья обычно залегают пелитовые илы, причем распределение известковых и известковистых осадков по гранулометрическому составу больше подчинится рельефу и гидродинамическому режиму, чем глубинам. Так мелкозернистые фораминиферные пески залегают на глубинах 1090 м (ст. 7574) и 3320 м (ст. 7569), но в обоих случаях приурочены к гребню подводных хребтов, ниже по склону, как уже указывалось выше, их сменяют алевроитовые и алевроито-глинистые разности карбонатных осадков. Некоторые гребни и вершины подводных возвышенностей, в пределах которых скорости течения достаточно велики, полностью лишены рыхлых отложений и на скальном основании этих вершин образуются только железо-марганцевые конкреции и живут кремневые губки и кораллы (хр. Дайто и возв. Комахаси-Дани, ст. 7535, 7549 и 7551).

Ниже приведена характеристика различных литологических разностей биогенных карбонатных осадков.

Разнозернистые коралловые пески развиты на подводной возвышенности у островов Палау. Здесь они подняты с глубины 1100 м (ст. 7573). Они белые, рыхлые, и средней плотности, состоят, в основном, из обломков кораллов, реже встречаются обрывки известковых водорослей и фораминиферы.

Мелкозернистые фораминиферовые пески изучены на ст. 7569 и 7574. На ст. 7569 пески залегают под слоем (мощностью 18 см) крупных алевроитов. Пески в верхней части разреза мелкозернистые, беловато-серые, плотные, неслоистые, с единичными обломками немзи, плохо отсортированные. Они состоят в основном из фораминифер, их обломков и тонкоизмельченного карбонатного материала, единично встречаются кокколиты, CaCO_3 в осадках 69,23-71,82%, в меньшем количестве присутствует глинистый материал, единичные полевые шпаты и железо-марганцевые микроконкреции. Кремнистый биогенный материал представлен единичными обломками спикул кремневых губок. Железа в песках 0,25-0,30%, марганца 0,05-0,06%. В нижней части разреза мелкозернистые пески переходят в плохо отсортированные разнозернистые фораминиферовые пески. Карбоната кальция в них 70,53%. Общая мощность песков на описываемой станции 43 см. Подстилаются пески крупными алевроитами.

На ст. 7574 мелкозернистые фораминиферовые пески залегают с поверхности на гребне и на полную мощность не вскрыты. По составу они аналогичны выше описанным. CaCO_3 в них 70,91%, железа 0,19%, марганца 0,03%. То есть описываемые пески по классификации П.Л. Безрукова (Безруков, Лисицын, 1960) могут быть отнесены к известковым и сильно известковым.

Крупные алевроиты вскрыты прямоточными трубками на ст. 7540, 7542 и 7569 на глубину 175 см. В окисленном горизонте они желтовато-бурые, ниже - от светло- до темно-серых с зеленоватым оттенком.

С поверхности мягкой и мяткой консистенции, с глубины 25-85 см плотные и очень плотные. В их составе преобладают фораминиферы, их обломки и тонкоизмельченный карбонатный материал, редко встречаются кокколиты. Содержание карбоната кальция колеблется от 13,35 - 50,0% в слабо известковых и известковых разностях (ст. 7540, 7542) до 67,31 - 72,46% в известковых и сильно известковых разностях. Биогенного кремнистого материала очень мало (от единичных экземпляров до 1-3%) и он представлен радиоляриями, обрывками диатомей и спикулами губок. Терригенный материал присутствует в незначительных количествах и представлен глинистыми минералами, зернами кварца (?), полевого шпата, рудными и слюдой. По всему разрезу в северной части Филиппинского моря (ст. 7540, 7542) в осадках присутствует вулканическое стекло, а также встречаются отдельные пенные прослои (ст. 7542). Железа в осадках от 0,51 до 4,12%, марганца 0,01 - 0,1%.

Мелкоалевритовые илы вскрыты на ст. 7558 в тальвеге каньона на гл. 2930 м, здесь они залегают в верхней части разреза на алевроито-пелитовых илах. Мощность их на станции 35 см. Они желтовато-серые, однородные, неслоистые, плотной консистенции, ^aфораминиферные, известковые (CaCO_3 - 50,0 - 58,2%, Fe - 1,29-1,56%, Mn - 0,10-0,57%). По составу аналогичны крупным алевроитам.

Алевроитово-пелитовые илы встречены на ст. 3729 и 7558. В первом случае они залегают в нижней части склона хр. Кусю-Палау (гл. 3482 м), во втором - в тальвеге каньона (гл. 2930 м). В тальвеге каньона они залегают под мелкоалевритовыми илами на глубине 35 см от поверхности дна. Вскрытая мощность их здесь 92 см. Они желтовато-белые, очень плотной консистенции, пятнистые, известковые (CaCO_3 в них 50,0-63,63%, Fe - 1,29, 1,56%, Mn - 0,10-0,57%), с тонкими (5 мм) прослойками фораминиферного песка. Кремнистого

биогенного материала в осадках до 1%, это в основном обломки спикул кремнистых губок. Терригенный материал представлен глинистыми минералами, встречаются чешуйки слюды и единичные обломки вулканического стекла.

На ст. 3729 в алевроито-пелитовых илах CaCO_3 - 67,62%, Fe - 3,09%, Mn - 0,37%, SiO_2 аморф. - до 1,02%. Пелитовых частиц (0,01 мм) в них 65,15%, алевроитовых (0,1 - 0,01 мм) - 20,39%, песчаных (0,1 мм) - 14,46%. То есть по химическому составу они отвечают известковым осадкам, а по гранулометрическому - алевроито-пелитовым илам.

Пелитовые илы охарактеризованы на ст. 3709 и 3714 (Тихий океан, кн. 2, с. 368). Они встречены у подножья Кусю-Палау в южной части Западно-Филиппинской котловины (см. рис. 1) на глубинах 3496 и 4494 м. Для них характерны светло-серые и беловато-серые, вплоть до белых цветов. Раковины фораминифер в них в основном находятся в раздробленном состоянии, в повышенном количестве присутствуют кокколиты. По содержанию карбоната кальция они могут быть отнесены к слабо известковым (ст. 3709) и к известковым (ст. 3714), его в них соответственно 26,15% и 47,55% железа в них колеблется от 2,2% до 3,15%, марганца - 0,15-0,22%, O_2 аморф. на ст. 3709 - 9,74%. По гранулометрическому составу они относятся к пелитовым илам. Содержание частиц менее 0,01 мм в них - 79,51 - 84,14%, мелкоалевритовых (0,05-0,01 мм) - 8,64-13,10%, крупного алеврита - 1,73-4,69% и песчаных частиц - 1,03-7,16%.

Мощность и возраст неконсолидированных отложений Филиппинского моря

На полную мощность неконсолидированные отложения в Филиппинском море вскрыты глубоководным бурением в 31 рейсе нис "Гломар-

"Челленджер" в котловине Сикоку скважинами 296, 297 и 298, в Западно-Филиппинской котловине скв. 290-293 и 294/295 (Karig 1973), в Западно-Марианской котловине при глубоководном бурении "JOIDES" скв. 7-53 и 7-54 (рис. 30). Все скважины прошли осадочную толщу и на различных гипсометрических отметках вскрыли базальты эоценового возраста (Karig A.O. 1973). Выше на них залегают олигоцен-плиоценовые и плиоценовые осадочные отложения, перекрытые четвертичными породами.

В описываемом рейсе отложения, залегающие в котловинах Филиппинского моря, излучались на глубину вскрытия прямоточными трубками. Возраст осадков определялся предварительно М.Г.Бирюлиной микропалеонтологическим методом при изучении видового состава кокколитофорид. Для немых толщ красных глин использовались данные палеомагнитных исследований 54 рейса нис "Витязь" и литературные данные абсолютного возраста осадков Филиппинского моря (Романкевич, Безруков и др., 1966). При предварительной датировке возраста отложений также учитывалась их плотность.

На основании исследований проведенных в рейсе составлен схематический геолого-геофизический разрез через все котловины Филиппинского моря в субмеридиональном направлении по линии А-Б-В (рис. 32). На участке А-Б (от о. Хонсю до арх. Окина-Дайто) при составлении разреза использованы данные сейсμοпрофилирования, полученные в рейсе отрядом сейсμοпрофилирования (нач. отряда С.В.Азмук), причем для расчета мощности осадочной толщи была принята скорость прохождения в ней равная 2 км в сек. Полученная мощность осадков до сейсмоакустического фундамента хорошо увязывается с мощностью осадочной толщи по скважине глубоководного бурения (скв. 297), которая была спроектирована на разрез. По расчетным данным в этом месте она составила 700 м, а по данным бурения равна 697 м. На

других участках разреза в котловине Сикоку она колеблется от 350 до 300 м (см. разрез). Дешифрирование сейсмопрофилей этого участка выполнено сотрудниками отряда сейсмопрофилирования О. Кутиревым и В. Новиковой.

На участке В-В отсутствуют данные сейсмопрофилирования, поэтому мощность осадочной толщи до базальтового слоя в Западно-Филиппинской и Западно-Марианской котловинах рассчитана с использованием результатов средних скоростей накопления осадков, а также учтен возраст покрова базальтов и состав осадочной толщи, вскрытой скважинами глубоководного бурения.

Для Западно-Филиппинской котловины для всей толщи была принята несколько завышенная средняя скорость накопления красных глин 5 мм за 1000 лет. Имеющиеся данные для четвертичного периода указывают на более низкую скорость накопления осадков 3-3,3 мм за 1000 лет (ст. 3746, Романкевич, Безруков и др., 1966, с. 106), но в этой точке с поверхности развиты известковые красные глины, в то время как более глубокие слои, вскрытые скважинами в этой котловине, представлены известковыми красными глинами. Скорость накопления таких карбонатных красных глин в среднем равна 5-7 мм за 1000 лет. Возраст покрова базальтов для скв. 294/295 составил 58-62 млн. л., а для скв. 290 - 43-45 млн. л. Поэтому мощность осадочной толщи составила 215-300 м, а для Западно-Марианской котловины, где скважинами вскрыты известковистые красные глины и фораминиферовые известняки, залегающие на базальтах (возраст базальтов 40 млн. л.) - 210-300 м.

В котловине Сикоку четвертичные терригенные отложения имеют наибольшую мощность, по данным бурения "Гломар-Челленджер" (по скв. 297) она составила 330 м. Здесь они представлены в нижней части разреза аргиллитоподобными глинами, выше их

залегают глинистые наннопланктонные илы и диатомовые пеллиовые гиллины; верхняя часть разреза сложена пелитовыми и алевроитово-пелитовыми илами, обогащенными пирокластическим материалом и пеллиовыми прослоями.

В краевой части котловины мощность четвертичных отложений уменьшается до 136 м (скв. 298) и в их составе, наряду с выше описанными разностями, присутствует значительное количество турбидитовых песков.

Голоценовые отложения обычно мягкой, муткой и реже плотной консистенции. В котловине Сикоку они залегают с поверхности сплошным чехлом на породах плейстоценового возраста. Средняя скорость накопления их составляет 9-13 мм за 1000 лет (ст. 3530 и 3532, Романкевич, Безруков и др., 1966, с. 97, и. 101). Следовательно за 11.000 лет мощность отложений должна составить 1,0-1,5 м, но так как на отдельных участках (склонах холмов, террасовидных площадках) накопление отложений идет еще медленней (за счет их частичного размыва), то она колеблется от 30 см до 1,5 м (рис. 31).

Под четвертичными отложениями в котловине залегают нерасчлененные плиоценовые и миоценовые аргиллитоподобные глины, турбидитовые аргиллиты, пески и витрокластические пеллы.

В Западно-Филиппинской и Западно-Марьянской котловинах толща осадочных отложений представлена в основном красными глинами. В верхней части разреза они, как правило, известковые (CaCO_3 в них менее 0,01%), ниже по разрезу на отдельных участках (скв. 7-54 и 295) они переходят в известкоистые красные глины, иногда среди последних встречаются известняки. Мощность осадочной толщи, как указывалось выше, колеблется от 210 до 300 м.

Четвертичные отложения в этих котловинах имеют резко сокращен-

ную мощность. В значительной мере она зависит от рельефа местности. Так на склонах отдельных возвышенностей и холмов четвертичные отложения полностью отсутствуют и на поверхность выходят очень плотные красные глины неогенового возраста (ст. 7559) или имеют сокращенную (до 6 см) мощность (ст. 7560) — см. рис. 31. В пониженных участках котловин четвертичные отложения достигают максимальной (до 3 м) мощности. Обычно мощность красных глил четвертичного возраста колеблется от 6–15 до 90–150 см, редко достигает 3 м (ст. 3746). В 54 рейсе нис "Витязь" при изучении красных глин в Западно-Филиппинской котловине на значительной части станций (6704–6706, 6820, 6821, 6825) мощность красных глин четвертичного возраста не превысила 15–25 см, все они имея прямую намагниченность и отличались мягкой и средней плотности консистенцией. Ниже их залегали плотные и очень плотные красные глины, обладающие обратной намагниченностью, возраст их принимался условно неогеновым. Имеющиеся данные скоростей накопления красных глин для четвертичного периода в описываемой котловине равны 3–3,3 мм в 1000 лет (ст. 3746, Романкевич, Безруков, 1966, с. 106), т.е. за четвертичное время максимальная мощность их может быть не более 3 м, что мы и имеем. На склонах абиссальных холмов и на участках с повышенными скоростями течений она значительно ниже — от 6 см до 1,5 м.

Биогенные кремнистые отложения, залегающие на красных глинах, по-видимому, также имеют четвертичный возраст, мощность их иногда превышает 4,5 м (ст. 6708).

Карбонатные биогенные отложения, приуроченные к подводным возвышенностям и хребтам, на их вершинах и гребнях обычно имеют плейстоценовый возраст (голоценовые отложения здесь с поверхности,

как правило, отсутствуют), ниже по склону они перекрыты голоценовыми осадками (мощность от нескольких сантиметров до первых метров). Вскрытая максимальная мощность биогенных карбонатных отложений равна 175 см (ст. 7540). Обоснование возраста биогенных и терригенных четвертичных отложений (голоценовых и плейстоценовых) приведено в отчете М.Г.Бирюлиной (см. отчет).

4. Краткие выводы

1. Выявлена закономерность распределения различных генетических разностей четвертичных отложений в котловинах Сикоку, Западно-Филиппинской и частично в Западно-Марианской. Так в котловине Сикоку преимущественное развитие получили терригенные отложения с продуктами вулканизма; в Западно-Филиппинской и Западно-Марианской преобладают глубоководные полигенные глинистые отложения (красные глины); в приэкваториальной части котловины широко развиты кремнистые биогенные отложения, залегающие на красных глинах; на подводных хребтах и возвышенностях до глубин 4000-4500м развиты биогенные карбонатные отложения.

2. По данным сейсмопрофилирования установлена мощность осадочной толщи в котловине Сикоку, она колеблется от 350 до 800 м.

3. На вершинах возвышенностей Комахаси-Дайсон, Комахаси-Дайни и др. голоценовое осадконакопление почти не происходит или не происходит и на поверхности обнажаются коренные породы дочетвертичного возраста или залегают фораминиферовые пески плейстоценового времени.

4. Наличие значительного количества пепловых прослоев в плейстоценовых отложениях, приуроченных к подводным возвышенностям указывает на то, что эти вулканические подводные сооружения в плейстоценовое время испытывали эксплозии.

У. МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В последнее время большое место в микропалеонтологических исследованиях занимают кокколиты — микроскопические образования на клетках водорослей — кокколитофорд *Coccolithophoridae* выделенных в самостоятельный тип. Кокколитофориды как и фораминиферы формируют карбонатные осадки и успешно используются для определения возраста последних (Шуменко С.И., 1962; Ушакова М.Г., 1966; *Bramlette M.* 1956, 1958; *Martini E.* 1963 и др.).

Несмотря на обнадеживающие результаты, которые получены при исследовании кокколитов в стратиграфических и палеогеографических целях, дальнейшее развитие этого направления связано с решением некоторых важных проблем. Одна из таких проблем заключена в классификации кокколитов, которая до сего дня остается искусственной (*Deflandre*, 1959). Часто клетки кокколитофорид несут на себе кокколиты различной формы, а поскольку целые клетки сохраняются не так часто, то, естественно, это затрудняет их классификацию. Затруднения при идентификации видов вызывает и малые размеры кокколитов. В настоящее время усилия многих специалистов направлены на изучение таксономического состава и количественного распределения кокколитов в водной взвеси и поверхностном слое осадков.

Известно, что кокколитофориды широко распространены в поверхностных водах теплых и умеренных широт. Наибольшее их количество приходится на зону от 50 до 200 м. В Тихом океане наибольшее количество и видовое разнообразие отмечено в экваториальной зоне. Что касается распределения кокколитов в поверхностном слое осадков, то оно соответствует общим закономерностям распределения их в водной толще, т.е. сохраняются комплексы видов и большее их количество в Тихом океане также приходится на экватори-

альную часть. При этом надо отметить, что количество кокколитофорид в осадках зависит от глубины осадконакопления, степени разбавления терригенным материалом и рельефа дна. Кокколиты хорошо сохраняются на глубинах, не превышающих "критической" глубины для известковых организмов - 4,5-4,7 км. Согласно данным Ушаковой М.Г. (1969) большее количество кокколитов в осадках отмечено на склонах хребтов. На вершинах их значительно меньше, что, по-видимому, связано с усиленной циркуляцией вод. В рифтовых долинах и желобах количество кокколитов также падает в связи с близостью критических глубин.

Сведения о кокколитофоридеях Филиппинского моря ограничены. Известно (Мишутака Уда, 1974), что кокколитофориды здесь являются одной из распространенных групп фитопланктона, наряду с диатомовыми и динофлагеллятами. Изучением кокколитофорид в осадках Филиппинского моря проводили американские ученые в июне-августе 1969 года на и/с "Гломар-Челленджер" (Д. Вукзу, 1969). Ими выполнено 8 станций; результаты исследований были опубликованы в виде определителей с описанием стратиграфии поднятых осадков. Другие сведения по кокколитах Филиппинского моря в опубликованных материалах нам не встречались.

Надо полагать, что использование кокколитофорид как объект изучения в целях биостратиграфии и палеогеографии может принести очень интересные результаты, особенно в районе Филиппинского моря, где геологическая обстановка и гидрологический режим создают уникальные условия для развития и захоронения живых организмов.

Основной целью экспедиционных работ является сбор образцов для микропалеонтологических исследований (кокколитового анализа) из поднятых осадков Филиппинского моря.

Обработку собранных проб и проведение кокколитового анализа предполагалось проводить на берегу в стационарных условиях.

За период рейса были отобраны пробы практически из всех труб и дночерпателей. Образцы отбирались через каждые 10 см в трубах и из верхнего и нижнего горизонтов в дночерпательных пробах в количестве от 20 до 40 г осадка.

Часть собранного материала в процессе работ была предварительно обработана. Были изготовлены мазки на канадском базальте, которые просматривались под световым биологическим микроскопом. При этом производились определение и подсчет видов кокколитов, определялись руководящие виды, путем вычисления процентного содержания каждого из них к общему количеству, соответственно определялся комплекс. На основании полученных данных были сделаны предварительные определения возраста.

В качестве определителей использовались материалы американских исследователей в Филиппинском море, Тихом и Индийском океанах, опубликованных в томах *"Initial reports of the deep drilling project"*

Ниже приводятся номера и координаты станций, материалы которых предварительно обработаны:

№ станции	с. широта	долгота
7533	29°51,5	133°19,5
7540	29°50,6	133°15,6
7542	31°31,0	135°42,0
7552	24°33,0	130°53,0
7558	24°23,3	131°06,0
7569	10°19,6	139°22,7

Станция 7533. Драгой подняты карбонатные осадки мягкой и плотной консистенции. Те и другие были просмотрены в мазках. Образец 1. Рыхлый светло-серый осадок.

Таблица 7

В и д	% содержание
<i>Cyclodiscolithus leptoporus</i>	47
<i>Discoaster bolii</i>	2
<i>Coccolithus pelagicus</i>	1
<i>Discoaster brouweri</i>	10
<i>Discoaster exilis</i>	5
<i>Discoaster quinqueringens</i>	15
<i>Discoaster surculus</i>	5
<i>Reticulofenestra pseudumbilica</i>	3
<i>Discoaster</i> sp.	9
<i>Coccolithus</i> sp.	5
<i>Discoaster blaeschei</i>	1
<i>Discoaster pentaradiatus</i>	1
<i>Pseudoemilia lacunosa</i>	2
<i>Discoaster pseudovariabilis</i>	1

Предварительное заключение:

Учитывая общий видовой состав, в котором преобладают виды группы дискоастеров, таких как: *Discoaster brouweri*, *D. surculus*, характерных для плиоцена, но заходящих в плейстоцен, а также, присутствие видов *Reticulof. pseudumb.*, *D. blaest.*, характерных только для плиоцена, настоящий осадок можно отнести к плейстоцен-плиоценовому возрасту.

Образец 2. Плотный, как камень комок.

Таблица 8

В и д	% содержание
<i>Cyclodiscolithus leptoporus</i>	28
<i>Discoaster surculus</i>	3
<i>Discoaster bolii</i>	3

I	2
<i>Discoaster exilis</i>	7
<i>Discoaster calcaris</i>	1
<i>Discoaster brouweri</i>	5,7
<i>Discoaster variabilis</i>	1
<i>Discoaster pseudovariabilis</i>	0,5
<i>Coccolithus pelagicus</i>	8,7
<i>Discoaster quinqueringus</i>	5,5
<i>Discoaster</i> sp.	21
<i>Reticulofenestra pseudumb.</i> (?)	7
<i>Coccolithus</i> sp.	1
<i>Ceratolithus rugosus</i>	0,5
<i>Reticulofenestra pseudumb</i>	5,5
<i>Ceratolithus</i> sp.	0,5

Предварительное заключение:

Осадок по составу (качественному и количественному) аналогичен предыдущему. Предположительный возраст: плейстоцен-плиоцен.

Станция 7540. Трубой подняты осадки с очень незначительным содержанием кокколитов в % в таблицах будет выражаться: 1-10% - 1 линия, 10-20% - 2 линии и т.д.

Фактический материал по этой колонке представлен в табл. 9

Предварительное заключение:

Осадки содержат небольшое количество кокколитов, в связи с чем возможны значительные ошибки в количественном соотношении видов. По предварительным определениям выделяется комплекс *gerphiroc. oceanica*

Намечается граница на глубине 50 см. Осадки 50-175 см ориентировочно - плейстоцен. Верхние горизонты 0-50 см требуют

Табл. 9 Станция 7540

Табл. 9 Станция 7540

см	З и Д									
	Amilicosp. mirabilis									
	Rhabdosphaera clavig.									
	Derrigocarpa oceanica									
	Coccolithus pelagicus									
	Ceratolithus cristatus									
	Cyclodocol. leptoporus									
	Ceratolithus triornithic.									
	Coccol. denticoides									
	Discoaster kugleri									
	Discoaster quinquev.									
	Discoaster browneri									
	Discoaster bolii									
	Rhabdosphaera sp.									
	Discoaster sp.									
0										
10										
20										
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										
100										
110										
120										
130										
140										
150										
158										

Табл. 10 Станция 7542

дополнительного исследования под электронным микроскопом на содержание в них голоценовых форм, не видных в световом микроскопе.

Станция 7542. Данные по этим осадкам представлены в таблице 10.

Предварительное заключение:

Видовой состав однообразен по всей длине колонки. Руководящими видами являются *Gephyrocapsa ocean.* и *Umbilicosphaera mirab.* Наличие голоценовых видов установить невозможно. Отмечено присутствие в небольшом количестве видов группы дискоастеров, и вида, характерного для плейстоцена *Rhabdosphaera clavigera.*

Возраст осадка - четвертичный (плейстоцен??).

Станция 7552. Дночерпательная проба, взятая из верхнего горизонта.

Таблица II

В и д	% содержание
<i>Ceratolithus</i> sp.	27
<i>Ceratolithus</i> sp.	6
<i>Disciaster exilis</i>	12
<i>Discoaster quinqueringulus</i>	12
<i>Rhabdosphaera</i> sp.	3
<i>Rhabdosphaera clavigera</i>	24
<i>Ceratolithus rugosus</i>	3
<i>Ceratolithus thicornicul</i>	3
<i>Pseudoemilia laeunosa</i>	3
<i>Cyclodiscolithus macintyreii</i>	3
<i>Discoaster</i> sp.	3

Предварительное заключение:

Отмечено два руководящих вида: *Ceratolithus* sp. и *Rhabdosphaera clavigera*. По общему видовому составу возраст осадка можно отнести: низ

плейстоцена-верх плиоцена. Более точное определение возраста возможно после установления видовой принадлежности *Ceratolithus* sp.

Станция 7558. Осадки содержат большое количество и разнообразный видовой состав кокколитов. Данные по колонке представлены в табл. 12

Предварительное заключение:

Верхние горизонты колонки 0-40 см характеризуются присутствием в большом количестве вида *Rhabdosphaera clavigera*, характерного для плейстоцена. Горизонты 50-127 см содержат два руководящих вида: *Rhabdosp.* sp. и *Cyclodoc. nasityrei* характерного для верхов плиоцена. Таким образом, намечается граница на горизонте 40-50 см. Более точное установление возраста связано с установлением видовой принадлежности *Rhabdosphaera* sp.

Станция 7569. Осадки характеризуются большим качественным и количественным составом кокколитов. Данные по колонке представлены в табл. 13

Предварительное заключение:

В осадках преобладает группа дискоастеров. Граница между слоями четко не выражена, но можно предположить её наличие на горизонте 30 см. Установление видовой принадлежности целого ряда видов даст правильное представление о возрасте. Предварительно его можно определить как плейстоцен-плиоцен (?).

В поверхностном слое осадков Тихого океана кокколиты образуют четыре комплекса (Ушакова, 1969). Один из них является бо-реальным и характеризуется наличием в больших количествах *Coccolithus pelagicus*. Остальные три - северо-субтропический, экваториальной и субэкваториальной, характеризуются более разнообразным видовым составом, присутствием в больших количествах *Cyclodoccolithus leptorogus* и в субэкваториальной зоне *Ceratolithus cristatus*.

см	Виды
0	<i>Umbilicosph. mirabilis</i>
10	<i>C. doroenicoides (?)</i>
20	<i>C. leptororus</i>
30	<i>Gehirocapsa oceanica</i>
40	<i>Rhabdosphaera clavigera</i>
50	<i>Ceratolithus cristatus</i>
60	<i>C. triorniculatus</i>
70	<i>C. zugosus</i>
80	<i>Rhabdosphaera sp.</i>
90	<i>C. macintyreii</i>
100	<i>Ceratolithus primus (?)</i>
110	<i>Pseudoemilia locunosa</i>
120	<i>Rhabdosphaera stilif. (?)</i>
127	<i>Discoaster bolii</i>
	<i>D. exilis</i>
	<i>D. challengezi</i>
	<i>D. pentaradiatus</i>
	<i>D. quinqueramus</i>
	<i>D. browneri</i>
	<i>D. surculus</i>
	<i>D. deflandrei (?)</i>
	<i>D. variabilis</i>
	<i>D. tamalis</i>
	<i>D. dilatatus (?)</i>
	<i>D. extensus</i>
	<i>Discoaster sp.</i>
	<i>C. pelagicus</i>

Табл. 12. Станция 7558

В видовом составе кокколитов поверхностного слоя осадков Филиппинского моря, согласно нашим данным, также возможно выделить зональные комплексы. Так, комплекс кокколитов станций 7540, 7542 и 7558 можно отнести к северо-субтропической зоне. Здесь руководящими видами являются *Gephyrocapsa oceanica* *Umbilic. mirab.* на станции 7558 доминирует *Rhabdosphaera clavigera*, также характерная для северной тропической зоны. В небольших количествах в осадках встречается *Coccolithus pelagicus*.

Что касается комплексов кокколитов в осадках остальных станций, то их следует отнести к экваториальной зоне. Здесь присутствуют такие виды как *Cyclococcolithus leptoporus*, *Ceratolith. cristat.* Следует отметить, что для Тихого и Индийского океанов вид *Ceratolith. cristatus* является характерным для районов, лежащих ниже экватора, в наших же пробах он встречался гораздо выше экватора.

По-видимому, распределение видов кокколитов в широтном направлении в осадках Филиппинского моря имеет свои отличительные особенности. Изучение распределения кокколитов в Филиппинском море представляет большой интерес для стратиграфии и палеогеографии этого района.

VI. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геохимические исследования в Филиппинском море являются составной частью геологических работ начатых ТИИ ДВНЦ АН СССР в этом море в 1975 году. Эти исследования охватывают круг вопросов связанных с изучением закономерностей распределения и накопления химических элементов в донных осадках различных литолого-генетических типов, с изучением диагенетических процессов, протекающих в толще четвертичных отложений, формированием и составом железомарганцевых конкреций и т.д.

Сведения о геохимии донных отложений Филиппинского моря весьма скудны. Это отрывочные литературные данные по содержанию железа, марганца, карбоната кальция, аморфного кремнезема и органического углерода (Тихий океан, 1970, ч. I, 2). Кроме того, в ТМ были выполнены анализы на железо, марганец и титан в пробах из этого бассейна, переданных с.н.с. Мурца И.О. после 54 рейса нис "Витязь". В этих же пробах были определены формы нахождения перечисленных выше элементов.

I. Программа работ и задач геохимического отряда

В программу геохимических исследований входит изучение процессов накопления и распределения химических элементов, выяснения источников поступления их в морской бассейн (терригенный снос, гидротермальным эксгаляцией и др.), изучение распространения, накопления, условий формирования и химического состава железо-марганцевых конкреций.

Перед геохимическим отрядом стояли следующие задачи:

1) определение непосредственно на борту судна железа, марганца, титана и карбоната кальция. Выбор этих элементов был обусловлен тем, что первые два являются конкрециообразующими, титан геохимически интересный элемент (считается, что он является индикатором терригенной составляющей донных отложений); карбонат кальция является биогенным породообразующим компонентом.

2) выполнение экспресс-анализов при работе в районе гидротермальных проявлений (что не было выполнено по независящим от отряда причинам).

3) гидрохимические исследования - изучение распределения химических элементов в верхней, 300-метровой водной толще.

В состав отряда входили следующие сотрудники: начальник отряда Грамм-Осинов Л.М., ст. инженер Михневич Л.И., ст. лаборант Миндлина Т.Н., ст. инженер Института химии ДВНЦ Шульга Ю.М. В работе отряда принимали активное участие ученый секретарь рейса Волкова Т.И. Гидрохимические исследования выполнялись Ю.М.Шульгой.

2. Характеристика выполненных работ

С поставленными задачами отряд, несмотря на очень тяжелые условия работы (почти полное отсутствие тяги и расположение рабочего места в носовой части судна) справился успешно. Объем выполненной работы приведен в таблице.

3. Методика аналитических работ

Определение общего содержания железа (Fe_2O_3), марганца (MnO), титана (TiO_2) проводилась из сухой, тонко растертой пробы сплавлением её в муфеле с содой.

Железо определялось комплексометрически, титрованием 0,025 раствором комплексона III с индикатором 25%-ным раствором сульфосалициловой кислоты.

Марганец определялся колориметрически с формальдоксидом в аммиачной среде. Оптическую плотность измеряли на ФЭК-Н-57.

Содержание титана устанавливалось колориметрически с перекисью водорода, с образованием пероксида титана.

Содержание двуокиси углерода определялось ускоренным объемным методом, который основан на растворении навески карбонатной породы в соляной кислоте на холоду и поглощении выделяющейся при этом двуокиси углерода раствором едкого натра. Карбонат - ионы выделяли в осадок добавлением раствора хлористого бария и остаток свободной щелочи оттитровывали соляной кислотой по фенолфталеину.

Содержание CO_2 в исследуемом материале вычислили по количеству титрованного раствора соляной кислоты, соответствующему количеству едкого натра, затраченного на реакцию с двуокисью углерода. Выделение двуокиси углерода соляной кислотой и поглощение её раствором щелочи проводили в закрытой конической колбе.

4. Основные результаты работ

Результаты анализов, выполненные в течение рейса на борту судна приведены в Приложении В 2.

В настоящем разделе нет необходимости освещать результаты работ по каждой станции во-первых, и во-вторых, останавливаться на данных по возвышенности Ямато, т.к. исследования, проведенные в настоящем рейсе полностью подтвердили выводы сделанные ранее (Репечка, 1973). Представляется также излишним делать какие-либо выводы по материалам Каролинского и Явно-Китайского морям, поскольку там было выполнено ограниченное число станций. В данном разделе коротко освещены основные **результаты** исследований, проведенных в Филиппинском море.

В Филиппинском море литолого-геохимические работы велись, в основном, во впадинах Сикоку, Западно-Филиппинской и Западно-Марианской, в которых станции расположены с севера на юг через все море в целом в меридиональном направлении.

Во впадине Сикоку анализы выполнены в 4 колонках, осадки в которых представлены мелкоалевритовыми (ст. 7545), алевритово-пелитовыми (ст. 7546) и пелитовыми (ст. 7547 и 7548) терригенными и слабо известковистыми илами. По мере удаления от берега, увеличением глубины моря (наиболее близкая к суше и расположенная на меньшей глубине ст. 7545, а наиболее удаленная ст. 7548) и уменьшением медианного диаметра осадков содержания марганца,

железа и титана возрастают. В этом же направлении происходит увеличение мощности окисленного слоя (на ст. 7545 он вообще отсутствует), т.е. осадочная толща, пробитая грунтовыми трубками, разделяется на зоны окисного и сульфидного минералообразования. Наблюдается обогащение верхнего окисленного слоя марганцем, что связано с его перераспределением на ранних стадиях диагенеза (широко известный процесс, протекающий во многих бассейнах Земли). Железо и титан в этом процессе инертны, что характерно и для других водосемов (например, Японское море).

Содержания карбоната кальция в перечисленных колонках в общем невелико и колеблется от нуля до 13%. Отмечается отсутствие CaCO_3 в самом поверхностном горизонте и появление в подстилающем. Подобные явления могут быть связаны либо с изменением физико-химических характеристик морской воды в последнее время (в геологическом смысле), либо с изменением положения компенсационной глубины карбонатонакопления.

В Западно - Филиппинской котловине были подняты и проанализированы осадки станций 7550, 7558, 7559, 7561, 7589 и 7590. Первые 4 станций были выполнены в Северной части котловины, а последние - в южной. Осадочная толща, пробитая грунтовыми трубками представлена миоцеллагиическими глинами от светло-коричневого (ст. 7550) до темно-коричневого цвета. Отложения, поднятые на ст. 7550 вероятно характеризуют переходный тип образований от терригенных к типичным красным глинам миоцеллагиического типа. Об этом свидетельствуют светло-коричневый цвет осадков (по всей длине колонки), более низкие содержания железа, марганца и титана, по сравнению с настоящими миоцеллагиическими глинами.

В последних т.е. на ст. 7559 и 7561 количества этих элементов в 2-5 раз выше и гораздо ниже разброс значений. Станции 7550 и

7561 расположены на глубинах, на которых как правило формируются красные глины (свыше 4500 м), что же касается ст. 7559, то она расположена на гораздо более высоком батиметрическом уровне (3850 м).

Количество железа, марганца и титана в осадках ст. 7558 очень низкие, по той причине, что эти отложения представлены крупно- и мелкозернистыми известковыми илами. Карбонат кальция, как известно является разбавителем для этих элементов.

Относительно низкие содержания марганца в осадках станций 7589 и 7590 свидетельствуют, что процессы раннедиагенетического перераспределения его в этих отложениях протекает весьма интенсивно. Количества железа и титана в то же время сравнимы с их содержаниями в миоцелатических глинах. Это еще раз говорит в пользу того, что эти два элемента в раннедиагенетическом процессе перераспределения не участвуют, а количественное их поступление в осадки районов этих станций примерно такое же, как на участках распространения миоцелатических глин.

В отложениях Западно-Марианской котловины содержания марганца, железа и титана колеблются в очень широких пределах и их количества также как и в других котловинах связаны с типами осадков и диагенетическими процессами.

Количество этих элементов в миоцелатических глинах станций 7565, 7587 и 7588 в общем соответствуют их содержаниям в подобных отложениях других котловин. Однако, на ст. 7587 и 7588 миоцелатические глины переслаиваются с кремнистыми пелитовыми элюдокусковыми илами, в которых содержания и марганца, и железа, и титана резко уменьшаются. Это связано с тем, что аморфный кремнезем, как и карбонат кальция является разбавляющим материалом для этих элементов.

В осадках ст. 7569 количества указанных элементов снижаются в 5-10 раз. Это объясняется тем, что осадки этой станции представлены песчано-алевритовыми известковыми образованиями.

Таким образом, из изложенного выше вытекает:

1) к северу от 27° северной широты в осадках наблюдается четкое разделение осадочной толщи на зоны окисного и сульфидного минералообразования;

2) по мере продвижения на юг от Японской островной дуги содержания марганца, железа и титана, в общем, увеличивается и наибольших содержаний они достигают в миоценовых красных глинах;

3) в осадках, где имеется окисленный слой и восстановленная зона наблюдается раннедиагенетическое перераспределение марганца. Железо и титан в этом процессе геохимически инертны;

4) в целом содержания изучаемых элементов колеблются в зависимости от типа осадков.

Железо-марганцевые корки и конкреции

Фактический материал по анализам железо-марганцевых образований приведен в табл. Из этих данных следует, что содержания железа и марганца в корках и конкрециях варьируют в широких пределах, то же относится и к марганцевому модулю (марганец: железо).

Железо-марганцевые корки обнаружены как в Японском (возвышенность Ямато), так и в Филиппинском морях. Образованы они на различном субстрате — базальтах и известняках. Мощность их колеблется от долей до нескольких сантиметров. Распространены эти образования на глубинах от 600 до 2600 м.

В Японском море марганцевый модуль корки на базальтах равен 2, а в Филиппинском море — 0,67. Марганцевый модуль корок на известняках (Филиппинское море) колеблется от 0,49 до 1,00. Причины

подобных различий в настоящее время не ясны, однако связаны они с условиями формирования этих образований, что таким образом требует дальнейших исследований.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Задачи исследований

Задачей гидрохимических исследований, проводимых в настоящее время Институтом химии ДВНЦ АН СССР, явилось изучение химии железа, марганца, серебра, меди, цинка, кобальта и никеля в поверхностных водах Филиппинского моря.

Теоретические расчеты, натурные и экспериментальные исследования показывают, что вышеуказанные элементы в морской воде могут находиться в следующих состояниях:

1. В виде простых и сложных комплексных ионов (с неорганическими и органическими лигандами);
2. В сорбированном состоянии на коллоидном и взвешенном веществе;
3. В виде коллоидов (титан, марганец и железо);
4. В составе минеральных взвесей (глинистые и обломочные минералы).

Общее содержание микроэлементов, их соединений неодинаково для различных районов Мирового океана. Считается, что географические, гидрохимические, биологические и сезонные факторы являются главными, вызывающие эти различия. Выбранный круг элементов позволяет изучить влияние этих факторов на химия этих микроэлементов в различных частях океана.

Одним из районов океана для натурных наблюдений выбрано Филиппинское море, которое обладает рядом особенностей:

— поверхностные воды этого бассейна очень слабо подвержены

материкового стока и формируются из трансформированной северной субтропической поверхностной воды, поступающей из Тихого океана; — гидрологические условия поверхностного слоя в исследуемом районе довольно просты и мало меняются в течение года. Для поверхностных вод Филиппинского моря характерны, главным образом, горизонтальные течения, т.к. положительный пресный баланс поверхностного слоя определяет условия, при которых в нем не может развиваться достаточно мощная вертикальная циркуляция, переносящая воды от поверхности в глубокие горизонты. Таким образом, вертикальный перенос твердой фазы ниже слоя скачка плотности должен происходить в основном в результате гравитационной седиментации; — в районе исследования нет больших сезонных колебаний климатических условий. Кроме того, район моря характеризуется невысокой биологической продуктивностью.

2. Методика исследований

Пробы воды отбирались специальными батометрами из полихлорвинилового пластика с горизонтов 0, 100 и 300 м. Выделение серебра, меди, цинка, марганца, железа, кобальта и никеля осуществлялось методом экстрагирования карбаминатов элементов хлороформом из одной пробы (ДЛТК- Na групповой реагент). Хлороформные экстракты консервировались для последующего определения в них микроэлементов атомно-абсорбционным методом. Осадки на мембранных фильтрах после фильтрации проб воды также сохранялись для определения в них в лабораторных условиях их вес, минералогический состав и микроэлементов.

Для выяснения физико-химического состояния ~~физико-химическое состояние~~ железа в морской воде на борту судна проводилась ультрафильтрация проб воды методом фильтрования в электрическом

поле, позволяющим разделять частицы размерами больше и меньше 10^{-6} см.

На всех станциях отбирались пробы воды стандартными батометрами БМ-48 с горизонтов 0,50, 100, 150, 200 и 300 м. В этих пробах определялись хлорность, pH и перманганатная окисляемость морской воды.

Всего было выполнено шесть гидрологических станций.

3. Ожидаемые результаты

После обработки материалов, полученных в экспедиции, предполагается получить данные по распределению серебра, меди, цинка, марганца, железа, кобальта и никеля в поверхностном слое до и за слоем скачка плотности; данные по распределению микроэлементов между твердой и жидкой фазами. Будут определены содержания фильтруемой и нефилтруемой форм железа.

УП. МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Программа работ

Программа работ отряда определялась общими геолого-геофизическими задачами рейса с учетом возможностей магнитного метода, его особенностей и наличия времени. Магнитометрические исследования проводились в Японском, Восточно-Китайском, Филиппинском и Южно-Китайском морях. Основными объектами исследований являлись геосинклинальные и депрессионные структуры и зоны рифтовых разломов.

В Японском море намечалось провести магнитную съемку в юго-восточной части банки Ямато в более крупном масштабе, чем было до этого, с целью более детального изучения глубинного геологического строения южного хребта возвышенности.

Во время переходов в Восточно-Китайском, Филиппинском и Южно-Китайском морях намечалось проводить маршрутную гидромагнитную съемку для выделения отдельных геологических структур по профилю и изучения характера и особенностей магнитного поля над ними.

В северо-западной части Филиппинского моря, где имеется редкая сеть магнитных профилей, выполненных советскими, японскими и американскими геофизиками, новые профили будут использованы как дополнения к имеющимся и для увязки их, т.к. магнитная съемка сделана различной аппаратурой и с различными приемами вычисления аномального значения магнитного поля (T_a). В дальнейшем будет построена карта аномального магнитного поля для этого района с учетом всех имеющихся здесь профилей и дана её интерпретация.

Состав отряда, обеспечивший выполнение гидромагнитной съемки и первичную обработку полученного материала, был следующим:

Головань А.А. — начальник отряда

Лесков В.Н. — ст. инженер

Кудинов С.А. — ст. инженер

Шевалдина С.В. — ст. инженер (с 15.10.75 г. по 25.11.75 г.)

За весь период экспедиции выполнено измерение полного модуля ^{напр. напряженности} магнитного поля Земли по профилям общей протяженностью 5900 миль. Из них 900 миль на полигонах и 5000 миль на переходах между портами заходов и полигонами. Магнитная съемка, как на переходах, так и на полигонах проводилась в комплексе с эхолотным промером дна и непрерывным сейсмопрофилированием (НСП). Направление галсов на полигонах, их плотность и протяженность полностью определялись задачами эхолотной съемки, предшествующей драгированию. Направление

профилей на переходах определялись программой рейса и совмещались с другими видами работ. Проведение отдельно магнитометрической площадной съемки программной не предусматривалось.

Объем времени, затраченного судном за весь период экспедиции на отдельные галсы, выполненные для проверки аппаратуры (девиации) или для уточнения распределения магнитного поля на полигонах, не превышал одних суток. Комплексование геолого-геофизических методов при исследовании интересующих структур, безусловно, очень эффективно и удобно, т.к. после предварительной съемки проводились драгировочные работы, во время которых составлялась карта магнитного поля на полигоне, на которой выявлялись участки, где потребуются пройти дополнительные профили для уточнения магнитного поля и оконтуривания выявленных магнитных аномалий. Из-за ограничения времени работы на полигонах данного рейса такое уточнение необходимо провести в будущем.

2. Аппаратура и методика работ

При гидромагнитной съемке регистрируется полное значение модуля ^{напряженности} магнитного поля Земли (T) протонным магнитометром типа МММ-4, разработанного в ИЗМИРАНе. В рейс были взяты два комплекта магнитометра, используемых в ТОИ АН СССР с 1969 г., описания их даны в отчетах по нис "Первенец" и нис "Витязь". В качестве датчиков использовались цилиндрические катушки с обмоткой, заполненные протонсодержащей жидкостью. Особенностью этих датчиков является зависимость амплитуд (A) от направления оси датчика по отношению к вектору напряженности магнитного поля Земли ($\vec{T}$)

$$A = A_{\max} \cdot \sin \angle$$

где: $\angle$ — угол между осью датчика и вектором $\vec{T}$

$A_{\max}$ — амплитуды сигнала при $\angle = 90^\circ$

Ось датчика направлена обычно горизонтально по профилю. В северных широтах, где магнитные наклонения большие (больше 50°), ось датчика практически никогда не совпадает с $\vec{T}$ и измерения можно проводить в любых направлениях.

В экваториальных широтах направление $\vec{T}$ близко к горизонтальному и при меридиональных направлениях профилей регистрация магнитного поля невозможна. Поэтому в рейсе был изготовлен поперечный датчик, направление оси которого перпендикулярно направлению профиля. Это дало возможность получить качественную запись $\vec{T}$ в меридиональном направлении, но по широтным профилям запись была с большими разбросами. Устранить эти разбросы удалось с помощью поплавкового стабилизатора гондолы, с которым датчик всегда находился в вертикальном положении.

Для увязки показаний магнитометра по профилю через каждые полчаса на диаграммной ленте самописца оператор наносил отметки времени. Во время рейса был установлен автоматический отметчик времени, что дало возможность операторам свободно заниматься ремонтом аппаратуры или обработкой полученного материала. Ремонт аппаратуры практически не прекращался с начала и до конца рейса. Причиной этому были изношенность аппаратуры, большая влажность и температура. Методика наблюдений и первичной обработки общепринятая (Ковылин и др., 1970; Васильев и др. 1972).

Методика работы на полигонах следующая:

На площади полигона, намечается серия непараллельных галсов с направлениями преимущественно вкрест простирания морфологических структур. По этим галсам производится измерение магнитного поля, глубин и сейсмопрофилирование. Объемы этих работ определялись временем, необходимым для определения места постановки геологических станций и составляли обычно 20% общего времени работы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ()
МАГМАТИЧЕСКИХ И МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

Таблица № 14

№ станции	Координаты	Глубина (м)	Название породы	Кол-во образцов	ср. $\cdot 10^{-6}$ (ед. едсм)
7520	39°21'95 135°37'25 0		Андезиты	10	700
К-4					
образец	39°23'65		Андезито-базальты	10	650
ст. 7505	135°40'15 0		(обломки глыбы с коркой выветривания)	10	
7507	39°20'30 135°39 50 0		Гранодиорит	10	60
7577		3.200	Контактово-измененные породы	1	35
			Разгнейсованный гранит	2	16
			Граносиенит	1	30
			Слюдяные сланцы	1	30
			Амфиболово-пироксеновые сланцы	1	32
			" "	1	25
			" "	1	32
7578		3.400			
7580		2.200	Габбро рогаобманковое	1	30
7585		4260	Туф псаммитовый	2	2200
7585			Альбит	1	30
7585			Амфиболово-сланцевые сланцы	1	25

на полигоне.

За время проведения драгирования составлялись карты (схемы) полного магнитного поля на полигоне. Это давало возможность по окончании геологических работ провести несколько профилей для оконтуривания выявленных магнитных аномалий и уточнения характера распределения магнитного поля на исследуемой площади.

Помимо гидромагнитной съемки отряд занимался измерением магнитной восприимчивости образцов горных пород поднятых со дна моря. Для этой цели использовался полевой измеритель магнитной восприимчивости ИМ2-1-0-100. Результаты определений магнитной восприимчивости горных пород представлены в таблице № 14

3. Результаты работ

Выполненные в рейсе магнитометрические работы можно разделить на три группы.

1. Площадная гидромагнитная съемка на полигонах;
2. Маршрутная съемка в соприкасающихся районах Восточно-Китайского и Филиппинского морей для увязки имеющихся здесь данных по магнитному полю японских, американских и советских геофизиков.
3. Маршрутная съемка в центральной и восточной части Филиппинского моря. (рис. 33)

За период рейса выполнена съемка на пяти полигонах 1-ом, 2-ом, 4-ом, 5-ом и на банке Токас (южнее о-ва Сикоку). Наиболее интересные предварительные результаты получены на полигонах № 1, 2, 5.

Полигон № 1

Полигон расположен в пределах подводной возвышенности Кама-хаси-Дайни (Филиппинское море). Морфология магнитного поля возвы-



Рис. 33 Схема галсов магнитной съемки 2 (4)
рейса НИС "Каллисто"

шенности довольно простая (рис. 34). Отчетливо заметна корреляция магнитного поля с рельефом. Возвышенность отмечается положительной магнитной аномалией субмеридионального простирания с абсолютным максимальным значением $T=45090\gamma$. Диапазон изменений значений (от 44550γ до 45090γ).

Максимум аномалий несколько смещен к югу по отношению к вершине возвышенности. К сожалению исследованной оказалась только северная часть аномалии, а максимальное значение T отмечается на самом южном широтном профиле. Аномалия имеет почти симметричные крылья с горизонтом 10 /км. К западу градиент несколько ниже.

Драгированием на возвышенности подняты известняки, однако отчетливая корреляция магнитного поля с рельефом и интенсивность аномалии над вершиной (до 300γ) указывает на то, что в основании возвышенность сложена магматическими породами основного (или близкого к нему) состава, что подтвердилось драгированием.

Полигон № 2

(хр. Окинадайти - Филиппинское море)

Карта полного магнитного поля составлена по 12 коротких пересекающихся профилей общей протяженностью 160 миль. Плотность съемки порядка $1:500000$ ($1:1000000$) масштаба (рис. 35).

Магнитное поле на исследуемой площади довольно дифференцировано, диапазон изменения его величины $\sim 400\gamma$. Максимальное значение его равно 42550γ (южная половина полигона на широте острова Окинадайти).

Минимальное - 42160γ на северо-востоке полигона. В соответствии с этим всю исследуемую площадь можно разделить на южную (положительная аномалия) и северную (отрицательная аномалия).

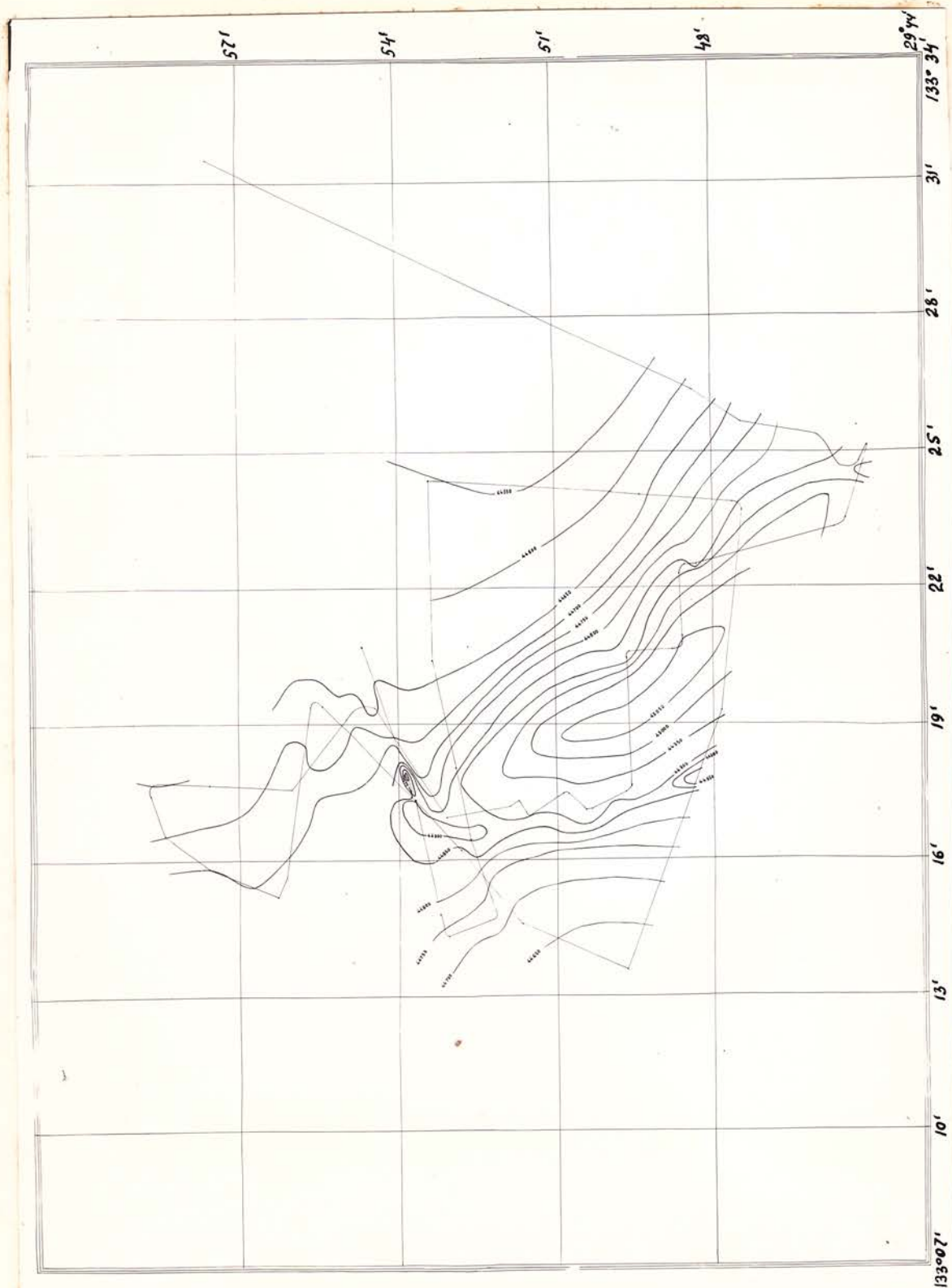


Рис. 34 Карта изолиний полной напряженности магнитного поля и схема профилей полигона № I

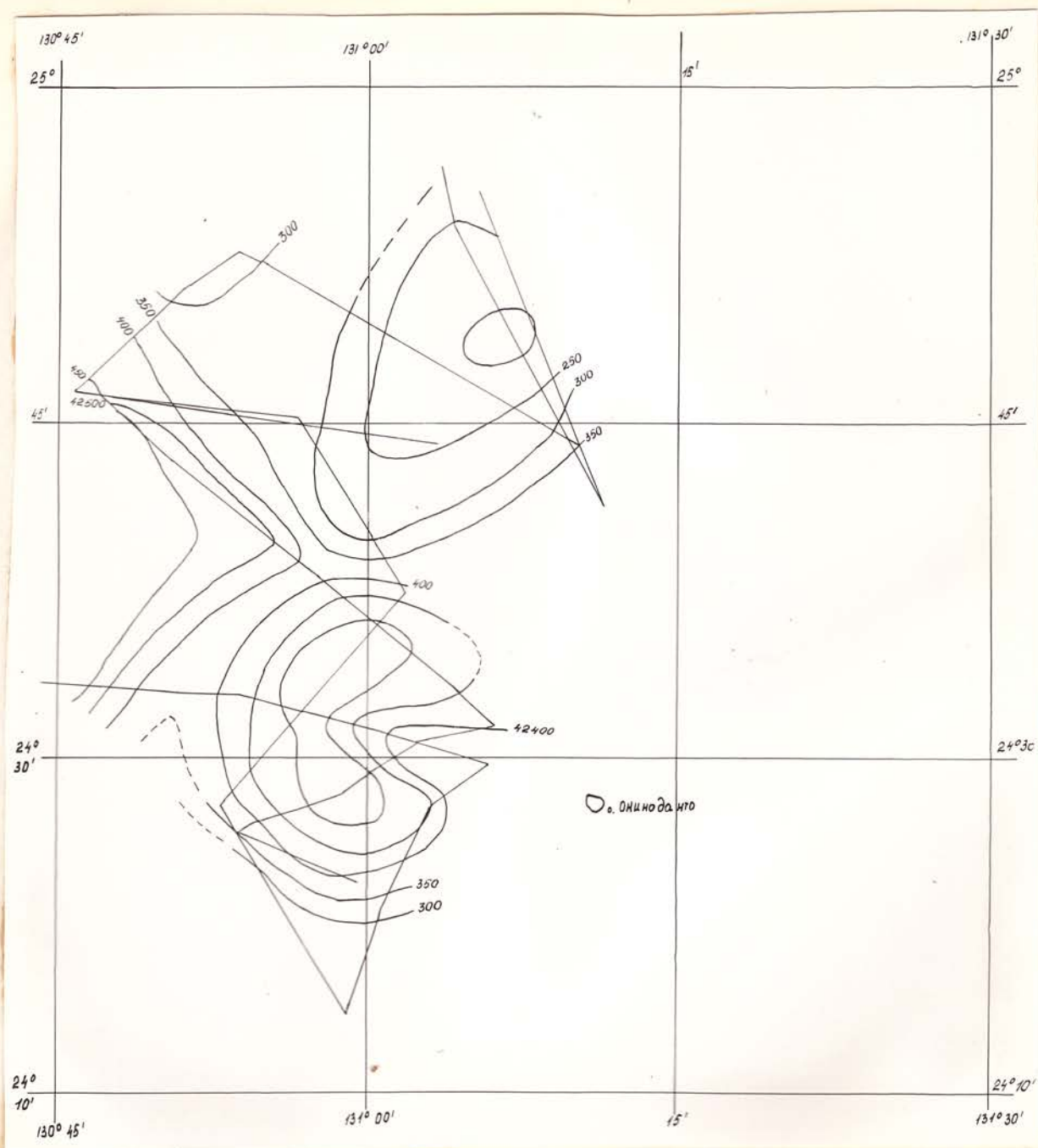


Рис. 35 Карта изолиний полной напряженности
магнитного поля и схема профилей
полигона № 2

В северной части магнитное поле более спокойное и значение его в центре аномалии меньше 42160γ . Надо отметить, что и рельеф в этой части полигона также несколько ровнее, чем в южной (юго-западной).

В южной части полигона можно выделить две аномалии со значениями больше 42400γ , разделенных узкой полосой субмеридионального простирания с напряженностью магнитного поля (Т) равной $42360-42400 \gamma$. Интересно отметить, что эта зона пониженных значений продолжается и на северо-восток по отрицательной аномалии.

В северной части не обнаружено заметной корреляции магнитного поля с рельефом. В южной половине наблюдается довольно четкая корреляция между магнитным полем и рельефом, но зависимость между ними обратная - с понижением рельефа увеличивается напряженность магнитного поля. Особенно это заметно в юго-восточной аномалии, где изодинами повторяют конфигурацию изобат в западной части возвышенности, вершина которой поднимается над уровнем моря в виде острова Окинадайто.

Объяснить описанную выше структуру магнитного поля и его взаимоотношения с рельефом можно следующим образом. Зона пониженных значений, протягивающаяся с юго-запада на северо-восток вероятнее всего контролирует тектоническое нарушение (разлом), заполненное немагнитными или слабomagнитными породами. Магнитная восприимчивость магматических пород, как правило, уменьшается с увеличением их кислотности. Уменьшается магнитная восприимчивость горных пород также и при гидротермальной переработке их.

Интерпретация (как количественная так и качественная) южных аномалий затруднена не полным охватом их площади магнитной съемкой.

Спокойный характер северной отрицательной аномалии, увеличение градиентов Т и несоответствие в знаке форм рельефа и магнитного поля можно объяснить наличием глубинных магнитовозмущающих

крупных тел (блоков) погружающихся к северо-востоку и перекрытых сверху немагнитными или слабо магнитными породами, мощность которых на севере больше, чем на юге.

Полигон № 4

Полигон расположен на подводной возвышенности к северу от о-вов Палау.

Участок отмечается ровным, спокойным магнитным полем. Диапазон изменений значений полного магнитного поля 140γ , с максимальным значением 39930γ в западной части и минимальным 39790γ в восточной. Слабые изменения магнитного поля объясняются ровными значениями магнитной восприимчивости (χ) пород распространенных на исследуемой площади. Магнитная восприимчивость поднятых образцов горных пород (метаморфические сланцы, гранитоиды, ~~сидериты~~ и др.) находятся в пределах $15 + 35 \cdot 10^{-6}$ ед СГСМ. Исключение составляют только туфы андезитов ($\chi = 2000 + 2400 \cdot 10^{-6}$ ед СГСМ), поднятые на юге полигона, на ст. 7580 за пределами магнитной съемки. Остальные, немагнитные породы подняты в северо-восточной части отличающейся несколько пониженными значениями магнитного поля и большими глубинами.

Полигон № 5 (банка Ямато)

Японское море

Магнитное поле на исследуемой площади резко дифференцировано, что указывает на неоднородность горных пород составляющих фундамент в горизонтальном направлении (рис. 36)

Нормальное магнитное поле этого участка предварительно можно считать постоянной величиной, равной с некоторым приближением 49100γ . Абсолютные значения T колеблются от 48600γ до 49600γ

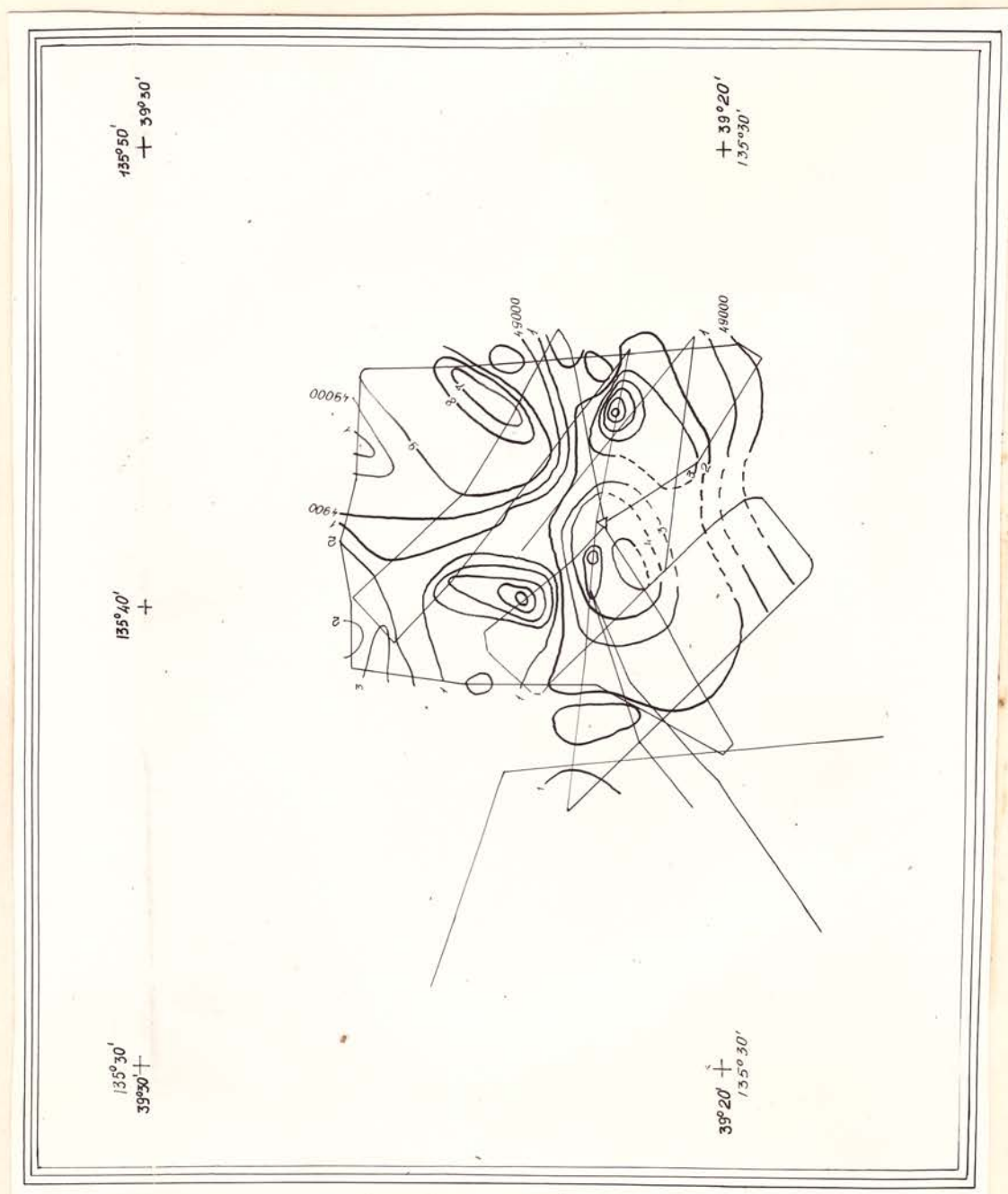


Рис. 36 Карта изолиний полной напряженности магнитного поля и схема профилей полигона № 5

Северная часть отличается пониженными значениями. Здесь выделены 2 отрицательные аномалии с T_a до 320 γ . В южной части - повышенное поле. Здесь выделены 2 положительные аномалии интенсивностью до 400 γ и 600 γ .

Форма аномалий эллипсидная, для положительных - близкая к изометричной. Отрицательные поля вытянуты в северо-северо-восточном направлении.

На площади северо-западной отрицательной аномалии, где отмечается самое низкое значение магнитного поля ($T=4866$ γ) поднята глыба андезита (ст. 7505) с довольно высокой магнитной восприимчивостью ($600-700 \cdot 10^{-6}$ ед СГСМ). Можно допустить обратную намагниченность андезитов, или наличие на глубине пород с другими значениями намагниченности. Такой же магнитной восприимчивостью ($\approx$) обладают андезиты поднятые на ст. 7520. Магнитное поле здесь отрицательное, близкое к нормальному. В юго-западной части полигона (ст. 7507) подняты драгой глыбы гранодиоритов с $\approx 40-70 \cdot 10^{-6}$ ед СГСМ, т.е. практически с немагнитной характеристикой.

Корреляция магнитного поля с рельефом полностью отсутствует. Наблюдаемую структуру магнитного поля можно объяснить тем, что в толще немагнитных пород внедрены тела андезитового или близкого к ним состава.

Положение верхней кромки определяется положительными аномалиями.

Банка Тособае

На площади, включающей в себя банку Тособае и прилегающий участок подводного склона о-ва Сикоку выполнена гидромагнитная съемка по сети профилей различного направления, общей протяженностью 500 миль.

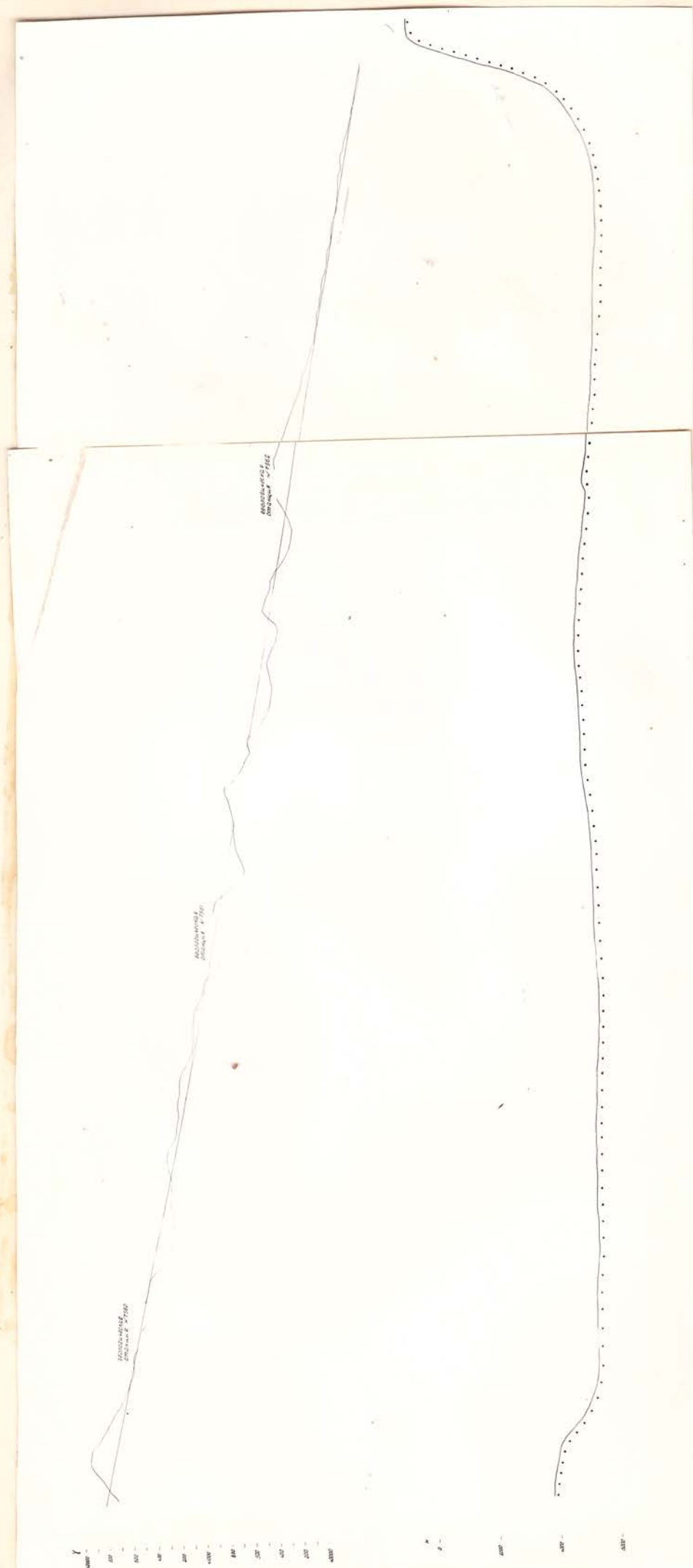
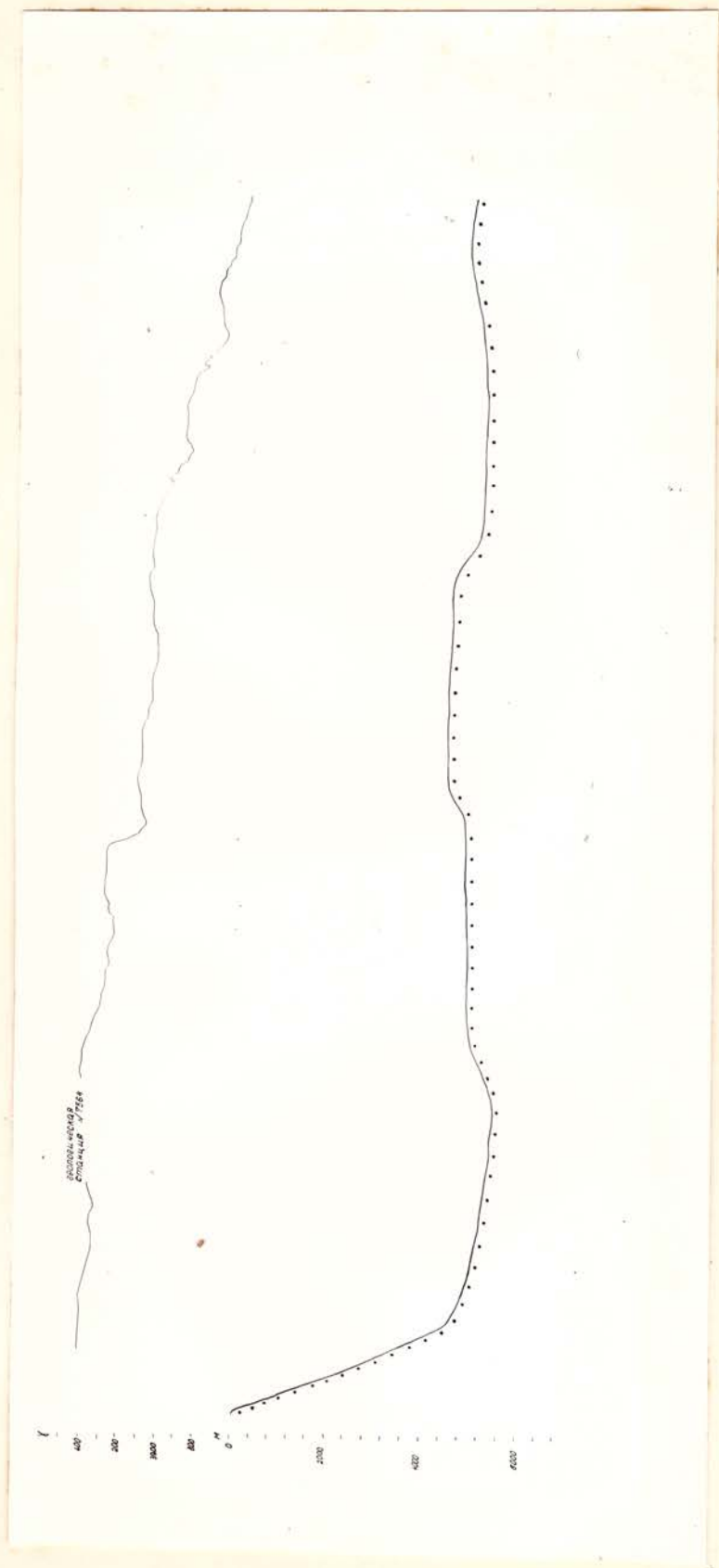


Рис. 37 Профиль № 8



Профиль № 9

Рис. 38

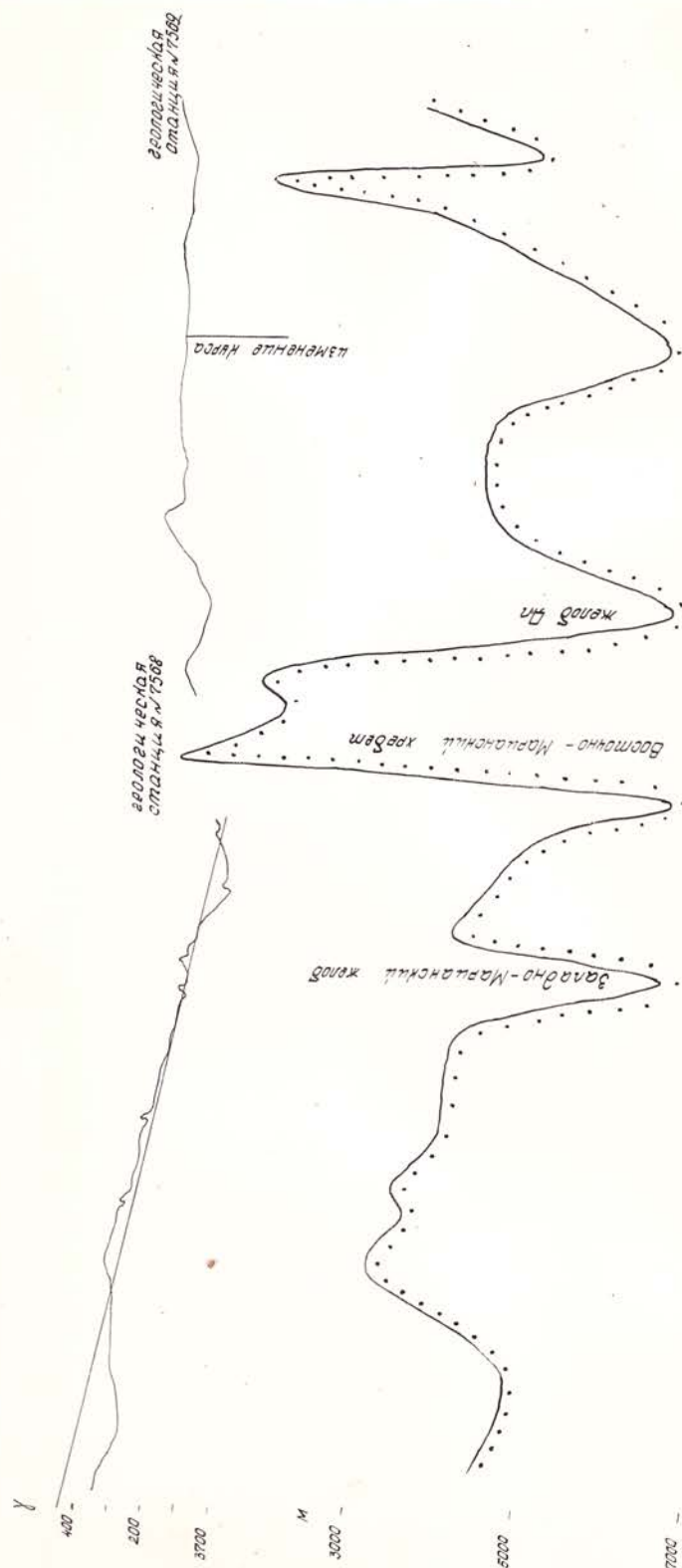


Рис. 39 Профиль № 10

Магнитное поле на исследуемом участке слабо дифференцировано. Диапазон изменений абсолютных значений его находится в пределах 45300γ - 46130γ . Незначительные изменения T по площади можно увязать с формой рельефа, нормальным геомагнитным градиентом и, возможно, магнитными вариациями. С уменьшением глубины поле увеличивается (у банки Тосабае отмечаются положительные аномалии) незначительно, что может указывать на слабую намагниченность подстилающих пород.

Профиль 8. о. Оки-Дайто - риф Паресе-Вела

Профиль проходит почти параллельно хр. Оки-Дайто у его подножия (рис. 32). Рельеф дна довольно ровный. Корреляции магнитного поля с рельефом не наблюдается. В отличие от рельефа кривая напряженности магнитного поля изобилует аномальными формами амплитуд (100γ - 150γ). Длина волн колебаний магнитного поля по профилю, отражающих глубинное строение зоны сочленения Западно-Филиппинской впадины с хр. Оки-Дайто, 60-80 км. Возвышенность Паресе-Вела отличается отрицательной аномалией до $200/250 \gamma$.

Профиль 9. хр. Кусу-Палау - вл. Паресе-Вела.

От рифа Паресе-Вела до ст. № 7564 профиль пройден по простиранию хребта. От ст. № 7564 профиль поворачивает на юго-восток и заканчивается в котловине Паресе-Вела. Для рельефа характерно наличие почти плоских уступов шириной 70 км на профиле и превышением 300-400 м. Эти уступы выделяются и в магнитном поле, но с некоторым смещением границ. Смещение границ в сторону нижних поверхностей обусловлено наклоном глубинных контактов блоков (рис. 33).

Профиль 10 (рис. № 32).

Профиль начинается в Западно-Филиппинской котловине пересе-

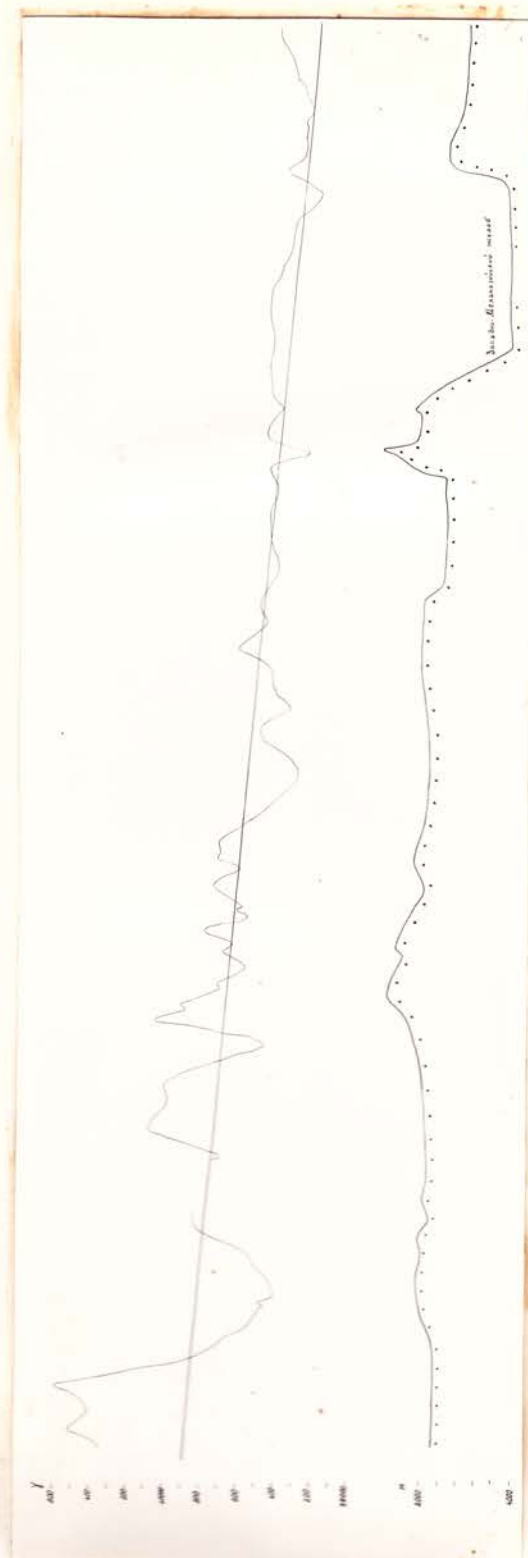
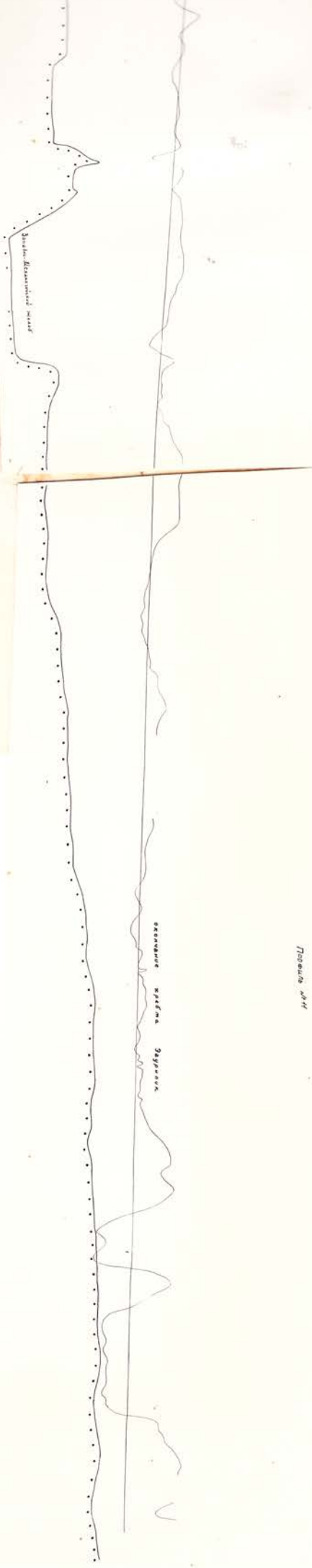


Рис. 40 Профиль № II



Кавказский мост

Средне-Азиатский мост

кает возвышенность с вершиной по профилю 3200 м, затем южную оконечность Западно-Марианского желоба 6000 м и закончен на хребте Яп (рис. 39).

Магнитное поле до желоба повторяет по знаку форму рельефа, над желобом наблюдается наибольшее повышение напряженности магнитного поля (20). Желоб Яп отмечается понижением магнитного поля, затем кривая напряженности магнитного поля идет ровно, несмотря на сильно пересеченный рельеф.

Профиль № II

Профиль пройден в 40 милях к востоку от о. Новая Гвинея в Западно-Новогвинейской котловине ($IK=318^{\circ}$) и пересекает на северо-западе хребет Адмиралтейства, западное окончание Западно-Меланезийского желоба, южное окончание хребта Зауришик и закончен в Западно-Каролинской котловине (рис. 40).

В целом характер магнитного поля отражает структуру рельефа. В начале профиля наблюдаются крупные, интенсивные (100-500 гамм) аномалии от тел имеющих размеры по профилю от 5 до 20 км и залегающих на глубине от 2 до 10 км от уровня поверхности Филиппинского моря. Участки аномального магнитного поля выражаются в рельефе в виде подводных возвышенностей с перепадом высот 200-600 метров. В районе Западно-Меланезийского желоба кривая напряженности магнитного поля несколько выравнивается, наблюдаются более слабые магнитные аномалии интенсивностью 10 - 150 гамм. Затем до Западно-Каролинской котловины характер магнитного поля становится еще более плавным с длиной волны около 140 км, что вполне соответствует рельефу, а переход от окончания хребта Зауришик к Западно-Каролинской котловине резко выражен в магнитном поле интенсивными (200-300 гамм), крупными аномалиями, хотя линия рельефа остается по прежнему плавной.

Краткие выводы

В заключении необходимо отметить, что в настоящем отчете приведены результаты только качественной интерпретации материалов гидромагнитной съемки с использованием материала геоморфологических и, в меньшей мере, геологических исследований в рейсе 2 (4) "Каллисто".

Приведенное в отчете описание характера магнитного поля позволит судить о возможности применения методов качественной интерпретации на отдельных участках для определения глубины залегания и размеров магнитовозмущающих тел.

Полученные научные выводы будут так же уточнены и дополнены при совместной обработке результатов рейса 2(4) "Каллисто" и других экспедиций советских и зарубежных исследователей.

УШ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ

В результате комплексных геолого-геофизических исследований во 2(4) рейсе нис "Каллисто" большая часть поставленных в план-программе задач была выполнена успешно. Несмотря на трудности рейса связанные с неблагоприятными погодными условиями в северной части Филиппинского моря, ограниченностью времени работы на станциях и полигонах из-за малых запасов воды на судне, в конце рейса топлива, а также неполадок в двигателе, удалось собрать новый интересный материал по геоморфологии, геофизическим характеристикам морского дна, геологии коренных пород подводных возвышенностей, литологии рифового покрова и его геохимическим особенностям.

Непрерывные эхолотные промеры на переходах и детальная батиметрическая съемка на полигонах в комплексе с магнитометрическими, сейсмоакустическими и геологическими исследованиями позволили провести детальный морфоструктурный анализ главных положительных форм подводного рельефа (крупных возвышенностей, хребтов). Геологическая история формирования подводных гор в большинстве случаев связана с широким развитием вулканических процессов на дне Японского и Филиппинского морей. Основания подводных гор хребта Кюсю-Палау, возвышенности Бородино (Филиппинское море) и подводного хребта Ямато (Японское море) построены сложным вулканогенным комплексом с участием интрузивных пород не только основного, но и кислого состава, а также в ряде случаев метаморфическими породами.

Морфоструктурные особенности строения верхних частей подводных гор Филиппинского моря связаны, как правило, с развитием в кайнозой рифогенных комплексов, а для южного хребта Ямато-

- вулканических покровов.

Для южной части хребта Кюсю-Палау четко устанавливается двухчленное строение, сходное со строением "стандартной" островной дуги типа Марианской.

Магнитометрическими исследованиями удалось выявить ряд магнитных аномалий, а также получить материалы, позволяющие произвести увязку площадей с магнитометрическими съемками американских и японских исследователей в Филиппинском море. Выявленные участки магнитных аномалий позволяют наметить конкретные участки для детальных работ с выяснением природы этих аномалий.

Непрерывным сейсмопрофилированием на отдельных участках установлена мощность рыхлого покрова и его внутренняя структура, местоположение отдельных разломов.

Драгированием подводного хребта Кюсю-Палау и подводной возвышенности Бородино установлено сложное разнородное строение комплекса основания. В южной части хребта Кюсю-Палау основание подводной дуги сложено метаморфическими породами основного ряда, прорванными малыми интрузиями гранитоидов. Последующий динамометаморфизм всех пород свидетельствует о наличии в восточной части хребта глубинного разлома. В северной части подводного хребта, а также в пределах возвышенности Оки-Дайто (Бородино) покров основания составляют вулканические постройки, перекрытые неогеновыми и плейстоценовыми рифогенными комплексами.

В Японском море при изучении типового по морфоструктурным признакам участка в пределах южного хребта Ямато установлено развитие двух разновозрастных вулканогенных комплексов и интрузивных пород, позволяющих при сравнении их состава и положения сделать вывод об идентичности геологического строения обоих хребтов Ямато

и возвышенности Оки.

Литологические и геохимические исследования позволили уточнить распределение разных типов современных и плейстоценовых осадков во впадинах Филиппинского моря, выявили влияние вулканизма на осадконакопление. Анализ этих данных с привлечением материалов глубоководного бурения с судна "Гломар Челенджер", интерпретация сейсмопрофилей выявили интересные различия в длительности и характере осадконакопления в Западно-Филиппинской и Марианской котловинах. Это проявилось в распределении илов, близких по своим особенностям к красным глубоководным глинам ложа океана. Современные красноцветные илы в Филиппинском море распространены в центральных частях Западно-Филиппинской и Марианской котловин. Хребет Кюсю-Палау, видимо, не препятствует проникновению взвеси в воде с востока на запад. Возможно в неогене и раннем плейстоцене (точная датировка не установлена) красные глины накапливались только в Марианской котловине.

Геохимическим отрядом в рейсе проделан большой объем аналитических работ по выявлению распределения в верхней части рыхлого покрова элементов группы железа, произведено изучение поведения железа, марганца, титана и других компонентов в железомарганцевых конкрециях и корках.

Предварительная обработка и просмотр микропалеонтологических препаратов выявили наличие богатых комплексов наннопланктона различной возрастной принадлежности. Дальнейшее изучение выделенных форм дает возможность разработки стратиграфических схем по наннопланктону Дальневосточных морей.

Программой рейса предусматривалась постановка опытных работ по изучению рифтовых рвов с целью выявления поступления гидротермальных

глубинных растворов.

Намеченный по программе полигон (№ 3) в восточной части Тайваньского разлома из-за неблагоприятных погодных условий в этом районе в запланированный период работ, а также из-за поломок в главной машине, отработать не удалось.

Тем не менее, была сделана попытка обнаружить гидротермально-измененные отложения в исходных тектонических условиях на западном окончании Тайваньского разлома, у стыка его с желобом Нансей. При благоприятных погодных условиях, позволивших брать эхолотные промеры на предельных для эхолота глубинах, было отобрано несколько проб прямоточными трубками. Гидротермально-измененных пород не было обнаружено, что позволяет в дальнейшем исключить обследованный участок рифтового рва для решения проблемы поступления глубоководных гидротермальных растворов из недр Земли.

Л И Т Е Р А Т У Р А

А. Опубликованная

- Безруков Н.И., Лисицын А.П. Классификация осадков современных морских водоемов. - Тр.Ин-та океанологии АН СССР, т. 32, 1960, стр. 3-14.
- Безруков Н.И., Петелин В.П., Алексина И.А. Типы осадков, их распространение и состав. - В кн.: Тихий океан, т.1, 1970, стр. 170-236.
- Безруков Н.И. Основные научные результаты 54-го рейса НИО "Витязь" в Индийском и Тихом океанах (февраль-май 1973 г.) - "Океанология", 1973, т. 13, вып. 5, стр. 321-326.
- Берсеньев И.И. Опыт геологической съемки материкового склона в пределах акватории залива Петра Великого (Японское море). В сб. "Вопросы геологии дна Японского моря". Владивосток, 1973.
- Берсеньев И.И. О происхождении и развитии архипелага Сахалина и прилегающих к нему морфоструктур (Филиппинское и Восточно-Китайское моря). - В сб. "Геология окраинных морей Тихого океана", Владивосток, 1975, стр. 162-170.
- Васильев Б.И., Маркевич П.В. О геологическом строении возвышенности Имато (Японское море). В сб. "Вопросы геологии дна Японского моря". Владивосток, 1973.
- Васильев Б.И. Новые данные о геологическом строении подводных возвышенностей Амми и Вороццо в Филиппинском море. - В сб. "Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана", Владивосток, 1974, стр. 122-127.
- Городницкий А.М. О структуре аномальных геофизических полей над подводными возвышенностями, "Океанология", 1975, том XV, в 2, стр. 276-281.

Инструкция по промеру (ИП-64), Москва, 1964.

Инструкция по маршрутному промеру (ИМП-74), Москва, 1974.

Казанский Б.А. "Об интерпретации батиметрических функций некоторых морей и котловин переходной зоны Тихого океана". - В сб. "Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана, Владивосток, 1974, стр. 181-185.

Канаев В.И., Нейман В.Г., Парин Н.В. "Индийский океан", М., 1975.

Кариг Д. П. Происхождение и развитие окраинных бассейнов западной части Тихого океана. - В сб. "Новая глобальная тектоника", М., 1974, стр. 266-288.

Карп Б.М., Пулиным Р.Г. (отв. ред.). Геофизические исследования в Японском море. ТМ АН СССР, Владивосток, 1972.

Ларсонд Е.К. Внутренние волны. - В кн. "Океанографическая энциклопедия", Л., 1974, стр. 109-113.

Леликов Е.П., Васильев Б.И. О границах подводной возвышенности Амате (Японское море). В сб.: "Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана". Владивосток, 1974.

Лушинский И.В. "Основы палеовулканологии", том. I: "Современные вулканы", М., 1971.

"Методические указания по сбору сведений для корректуры навигационных карт и руководств для плавания" (Дополнение к ИП-64), М., 1967.

Монин А.С., Каменкович В.М., Корт В.Г. "Изменчивость мирового океана", Л., 1974.

Репечка М.А. Современные донные отложения Японского моря. В сб. "Вопросы геологии дна Японского моря", 1973, стр. 66-90.

- Романкевич Е.А., Безруков П.Л., Баранов В.И., Христианова Л.А.
Стратиграфия и абсолютный возраст глубоководных
осадков западной части Тихого океана. - "Океано-
логия", 1966, № 14, стр. 1-157.
- Руденко М.В. Подводные горы Атлантического океана. Известия
Всесоюзного географического общества, 1975, № 4,
стр. 295-301.
- Сахно В.Г., Васильев Б.И. "Базальтоиды дна Японского моря". В сб.:
"Вопросы геологии и геофизики окраинных морей
северо-западной части Тихого океана". Владивосток
1974.
- "Строение подводной возвышенности Ямато (Японское море) по гео-
физическим данным". Под ред. В.В. Федюнского. Изд-во Московского
университета, 1975.
- Тихий океан. Осадкообразование, ч. I, 2. М., 1970.
- Шегин А.В., Рогова А.А. Сб. "Методы химического анализа минераль-
ного сырья", вып. 9. М., "Недра", 1965, стр. 63.
- Уда М.,
Филиппинское море и воды южнее Японии. В кн.:
"Океанографическая энциклопедия", Л., 1974,
стр. 559-564.
- Удлинцев Г.Б. "Геоморфология и тектоника дна Тихого океана" (Тихий
океан", т. 5). М., 1972.
- Уено Н., Канеска И., Озита М., Дзаси С., Ивабучи Е. Калий-арго-
новый возраст, отношение изотопов стронция и
отношение калия к рубидию в вулканических поро-
дах со дна Японского моря. В сб.: "Глубинная
структура дна морей и островных дуг". Тр-ды
СахНИИ, вып. 33, В-Сах., 1972.

- Ушакова М.Г. Биостратиграфическое значение кокколитофорид на примере донных отложений Тихого океана. Ископаемые водоросли СССР. М., "Наука", 1966.
- Ушакова М.Г. Кокколиты во взвеси и в поверхностном слое осадков Тихого и Индийского океанов. - В кн. Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М., "Наука", 1969.
- Халиц В.Е. "Общая геотектоника", М., 1973.
- Чайников В.И. Некоторые свойства глубоководной пирокластиче- в Японском море в связи с проблемой подводного вул- низма. - В сб. "Геология окраинных морей Тихого океа- на", Владивосток, 1975, стр. 96-100.
- Шарапов И.И. Функции распределения высот рельефа. - В сб. "Рельеф Земли и математика", М., 1967.
- Шепард Морская геология. "Недра", 1969.
- Эрлих Э.Н. Некоторые вопросы морфологии вулканических построек, "Известия АН СССР, серия геологическая", 1971, № 8, стр. 125-131.
- Эрлих Э.Н., Меленесов Н.В. Четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского бассейна. - В сб. "Кислый вулканизм", М., 1973.

В. Ч О Н Д О В А

- "Отчет о научных исследованиях в 47 рейсе нис "Витязь" 5 марта - 31 марта 1970 г. Институт Океанологии им. П.П.Ширшова АН СССР Тихоокеанское отделение, Владивосток - Москва, 1970.
- "Отчет о геолого-геофизических исследованиях в 14-м рейсе нис "Первенец", Институт океанологии им. П.П.Ширшова АН СССР, Тихо- океанское отделение, Владивосток, 1972.

Ответ по теме: "Комплексное геолого-геофизическое изучение поля и континентального шельфа залива Петра Великого", ч. I, Владивосток, ТОН, 1974.

"Ответ о научных исследованиях I-м рейсе на "Кадлисто", ТОН ЛДНН АН СССР, Владивосток, 1974.

Birney A.R., Oceanic volcanism: a review, "Reviews of geophysics and Space Physics", 1971, vol.9, N3, pp.523-556.

Bramlette M. Discoaster and some related microfossils. Geol. survey professional paper., 1956.

Bukry D. Coccolith stratigraphy. Deep sea drilling project. 1969, leg 6, pp.965-1004.

Connelly J.B., A structural interpretation of magnetometer and seismic profiler records in the Bismark Sea, Melanesian archipelago, "Journal of the Geological Society of Australia", 1974, vol.21, pp.4, pp.459-469

Deflandre G. Sur les nannofossiles calcaires et leur systematique Rev. micropaleontol., 2, N3, 1959.

Garrison R.E., Schlanger S.O., Wachs D., Petrology and Paleogeographic significance of Tertiary nannoplankton - foraminiferal limestones, Guam, "Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology", 1975, vol.17, pp.49-64.

Gasiorowski S.M., Possible significance of internal waves for underwater erosion, "Rocznik polskiego towarzystwa geologicznego", vol.44, fasc.2-3, pp.181-191, 1974a.

Gasiorowski S.M., Features of sedimentary rocks possibly due to internal waves, "Rocznik polskiego towarzystwa geol

gicznego", vol.44, fasc.2-3, pp.193-201, 1974o.

Hanzawa S. Micropaleontological studies of drill cores from a deep well in Kita-Daito Zima (N.Borodine Is.). Yubilee publ. Prof.H.Yabes' 60th birthday, vol.2., pp.755-802, 1940.

Hekel H. Nannofossil biostratigraphy. Deep see drilliny project 1972, leg 20, pp.221-247.

Karig D.E., Structural history of Mariana Island arc System, "Geological Society of America. Bulletin", vol.82, N2, pp.323-344, 1971.

Karig D.E., Ingle J.C., Bouma A.H., Ellis H., Haill N., Koizumi I., Macgregor I.D., Moore C., Ujile H., Watanabe T., White S.M., Yasui M., Yi Ling H., Origin of the West Philippine Basin. "Nature", vol.246, pp.458-461, 1971.

Karig D.E. and Moore C.F., Tectonic complexities on the Bonin Arc System, "Tectonophysics", vol.27, pp.97-118, 1975.

Ludwig W.J., Den N., Murauchi S., Seismic reflection measurements of Southwest Japan margin, "Journal of Geophysical Research, vol. 78, N14, pp.2508-2516, 1973.

Martini E. and Bramlette M. Calcareous nannoplankton from the experimental Mohole drilling. J.Paleont., 37, N4, 1963.

Müller C. Calcareous nannoplankton. Deep see drilling project 1972, leg 25, pp.579-633.

Мору, Акио, Подводная топография Филиппинского моря (на яп. языке) "Тигаку дзасси", т.79, №5, стр.243-265, 1970.

Murauchi S., Den N., Asano S., Hotta H., and other "Crustal Structure of the Philippine Sea". Journal of Geophysical Research, vol.73, N10, 1968.

- Quest to the birthplace of earth's crust (anonymous), "Science news", vol.105, N22, pp.345-346, 1974.
- Sato T., Ono K. The Submarine geology off San'in District, Southern Japan Sea. "Тихоокеанский архив", vol.70, N827, 1964.
- Stepanov G.I., Remnant arcs: a discussion, "Geological Society of America Bulletin", vol.84, pp.1493-1497, 1974.
- Tabata, Kiroku, Submarine Topography and Bottom Characters of Yamato Rise, the Sea of Japan, "Bulletin of the Japan Sea Research Institute Kanazawa University", N4, pp.57-69, 1972.
- Western Pacific floor. Leg.31."Geotimes", vol.8, N10, 1973.

А. Каталог геологических станций по коренным породам

Приложение № 1

№ п/п	Г. ст. интервал	Координаты	Геологическ.	Прибор	Гориз.	Краткая характеристика пород	№ образца
1	2	3	4	5	6	7	7
1.	7505 500-400	39°23.7' сш 135°40.15' вл	Восточный склон Ижского хребта подво- ной возвышен- ности Ямало	Цолигори дуга	-	Галечный материал, 1-1,5 кг преимущественно андезит-базальтового и андезитового состава. Обр. 7505/1 Андезит-базальт, 3 угловатых обломка. Обр. 7505/2 Щебень андезит-базальтов 2-2,5 кг Обр. 7505/3 Глыба андезита 70x60x50, окатанная Обр. 7505/4	
	7507 600-500	39°20.28' сш 135°39.5' вл	-	-	-	Галечный материал, 10-15 кг. По составу преобладают гальки андезитов, андезит-лазитов, фелзит-пофитров, реже встречаются андезит-базальты, отмечены единичные гальки гранитоидов. Обр. 7507 Щебень, 10-15 кг, представлен мелкими (до 3 см) обломками эффузивных пород среднего и основного состава, более кислые разновидности имеют резко подчиненное значение	
	7507 600-500	-	-	-	-	Угловатые обломки, 20 кг размерами 3-15 см, среди которых по составу выделяются: 1. Основные породы - базальты, Обр. 7507/28, 29, 31; андезит-базальты Обр. 7507/33; диабаз Обр. 7507/145	

I 2

3

4

5

6

7

туфл андезито-базальтового состава - обр. 7507/22, 27, 30, 32, 34, 35, 36, 37

2. Средние породы (преобладают средние обломков) - андезиты обр. 7507/13, 26, 26а, андезито-дайки - обр. 7507/15, 19, 19а, 216, 24, 25; дайки - обр. 7507/10, II, 16, 17, 39, 39а, 40; диабазы - обр. 7507/12, 12а, 20, 20а

3. Кислые породы - остроугольные глыбы 20х40 гранодиорита - обр. 7507/23 и граносениты (?) - обр. 7507/13; фельзиты - обр. 7507/21, 41; фельзит-порфиры - обр. 7507/6, 7, 8, 9; кварцевые порфиры - обр. 7507/2, 3, 4, 5, ороговевшие (?) породы - обр. 7507/38; окварцованные фельзиты - обр. 7507/42, 43; кварциты - обр. 7507/43а, 21а. Массивный обломок кварцевой гальки обр. 7507/1

Крупный материал 3-5 кг представлен преимущественно мелкой галькой, 1-2 см, угловатой резе оприходов. Гальки разн. 2-5 не более 20%. Состав гальки не определен обр. 7503.

Щебень обломки плоские, остроугольные, размеры 1-5 см, обр. 7503-А - остатки переобработанного мелкого щебня. Среди более крупных обломков отмечаются следующие разновидности:

7503 39°20.43'оп.
700-600 135°39.2'ид

Крупный материал 3-5 кг представлен преимущественно мелкой галькой, 1-2 см, угловатой резе оприходов. Гальки разн. 2-5 не более 20%. Состав гальки не определен обр. 7503.

1	2	3	4	5	6	7					
						Базальты (обр. 7503/16, 20, 22, 22а, 23) и пеллоны туф базальтов (обр. 7503/18)					
						Анлезиты (обр. 7503/6, 14, 21), туфа анлезитов (обр. 7503/10, 15) и анлезитов-лапидов (обр. 7503/17)					
						Анлеонормиты - обр. 7503/7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000					
7518	39° 21'	43° 31'	пещи склон к юго-востоку	дрова		Полнито 10 кг полуокисанных обломков и гальки 1-2, 5 и 10.					
750-650	135° 37'	75м	то хребта пологий возвышенности			Галька мелкая, 2-5 см, средняя (5 см) составляет 10%. Состав гальки в полноте усложнен по сравнению с обр. 7518.					
						Средне полуокисанные обломки и гальки следующие разности пород:					
						Анлеонормиты - обр. 7503/1, 4, 6, 7. Мелкая галька и гальки-осколки обломков и гальки (?) базальтов - 7518/А.					

2	3	4	5	6	7
					<u>Анлезит-порфир</u> - 7518/9
					<u>Брекчия/Анлезит-порфиров</u> 7518/2
					<u>Кварцевые порфиры</u> 7518/8
					Мелкий щебень эффузивных и субвулканических пород, неразобраный - обр. 7518/10
					<u>Песча</u> 7518/3
					<u>Кварциты</u> 7518/5
			драга	-	Драгой поднято большое количество или (120-150 кг) с галькой, щебнем и более крупными угловатыми обломками
<u>7519</u>	<u>39°21.83 см</u>	южный склон Южного хребта подводящей возвышенности Ямало			Среди галечного материала преобладают андезиты (обр. 7519/а) и андезитобазальты (обр. 7519/б). В подчиненном положении гальки андезито-лацитов, кварцевых порфиров, кварцитов. Отмечены единичные гальки плагионарфиров, туфов кв. порфиров, микропорфиров (обр. 7519/в)
					Среди угловатых обломков отмечаются:
					<u>Базальты</u> - обр. 7519/10
					<u>Андезито-базальты</u> - обр. 7519/1, 2, 3, 3а, 4
					<u>Андезиты</u> 7519/5, 6, 7, 8, 8а, 9, 12, 15, 15а
					<u>Андезито-лазиты</u> обр. 7519/11, 17
					<u>Лазиты</u> - обр 7519/14

7519 39°21.83 см
700-620 135°37.6 вд

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

						Гидр. псефитовый лапидового состава обр. 7519/13
						Фельзит-попирин обр. 7519/16, 18
						Кварцевые попирин обр. 7519/19, 21, 22, 23, 24, 25, 26
						Титан кв. попирин 7519/20
				драга	-	Подняты единичные гальки андезитов и кварцита пород - обр. 7520/1; 1 гинса роговообманкового андезита 45x30x25 обр. 7520/5;
7520	39021.95		Клиный склон Юж- ного хребта под- водной возвышен- ности Ямзато			Мелкий щебень базальтоидов, 1,5-2кг обр. 7520
600-500	135037.25					Полукатанные крупные обломки, 6-15 8-10 кг, среди которых отмечают- ся следующие породы: андезито-базальты - обр. 7520/2, 3, 4, 4а
						Андезиты - обр. 7520/6, 6а, 7, 7а, 7б, 7в, 8, 9
						Андезиты роговообманковые (?) - 7520/5-1
						Андезиты-лапиды - 7520/11
						Лапиды - 7520/12а, 12б, 12в
						Лапидовый попирин 7520/10

1	2	3	4	5	6	7
	<u>7521</u>	<u>39°17.4'сш</u> <u>135°45.5'вд</u>	наши хребет под- водной возвышен- ности Ямзто	драга		Пемза, окатанные обломки размера- ми 2-5 см Обр. 7521/1 Галька базальтоидов, уплощенная, хорошо окатанная, размерами 1,5- -6 см Обр. 7521 Пемза, слабоокатанные обломки, 1- -3 см Обр. 7522/1 Галька (5 шт.), плотная и изометри- ческая Обр. 7522 Базальт, угловатый обломок, со сле- дами следами окатанности 5x8 см Обр. 7523/1 Анцит, угловатый обломок, со следе- ми окатанности, светлосерый. Раз- мер 10x10 см. Обр. 7523/2 Пемза, окатанные обломки 2-3 см изометричные. Обр. 7523/3 Галька, средний и хороший окатан- ности, уплощенная. Размеры 1-9 см, ≈ 1 кг. Обр. 7523 Конкретии железомарганцевые, нес- колько концентрически-скорлупова- тых обломков (2-3 см) черно-бурого цвета. Обр. 7529 Кварцевый лиопит (?), угловатый обломок 18x14x10. Порода мелкокри- сталлическая, серо-зеленого цвета, состоит из полевых шпатов и т/п минералов с редкими зернами кварца Обр. 7530. Отмечается довольно мощ- ная (> 1 см) железомарганцевая
	<u>7522</u>	<u>39°17.72'сш</u> <u>135°46.35'вд</u>	" "	" "		
	<u>7523</u>	<u>39°17.15'сш</u> <u>135°46.25'вд</u>	" "	" "		
	<u>7529</u>	<u>29°51.6'сш</u> <u>133°18.06'вд</u>	склон подводн. возвышенности Коммхаси-Дайни	" "		
	<u>7530</u>	<u>29°53.5'сш</u> <u>133°17.4'вд</u>	" "	" "		

1	2	3	4	5	6	7
	<u>7532</u> 700-550	<u>29°50.3</u> 133°19.6	склон подводн. возвышенности Коммхаси-Дайни	драга		корка, Обр. 7530/а Известняки органогенные, глина размерами 50х30х25 Обр. 7532/1, 2 По поверхности глыбы мощная железомарганцевая корка Песчанник известковистый Обр. 7533
	<u>7533</u> 1600-1550	<u>29°51.5</u> 133°19.5	" "	"		
	<u>7554</u> 2000-1900	<u>24°33.5</u> 130°56.4	В 12 миль к СЗ, восточный склон хребта	"		Железо-марганцевые корки Обр. 7554/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	<u>7555</u> 2400-1900	<u>24°29.0</u> 131°01.9	Зап. склон возвышенности, в 6 милях к СЗ от острова Скинадайт	"		1. Известняки органогенные Обр. 7555/1, 2 2. Железо-марганцевые корки Обр. 7555/3 3. Железо-марганцевые конкреции, Обр. 7555/4
	<u>7556</u> 2600-2300	<u>24°21.3</u> 130°58.0	В 12 миль от острова, западный склон небольшой пологостью возвышенности	"		1. Железо-марганцевые корки Обр. 7557/1 2. Известняк Обр. 7557/2 3. Пемза Обр. 7557/3 Примазки ила на стенках драги
	<u>7557</u> 2900	<u>24°27.5</u> 131°01.5	В 12 милях к западу от о. Скинадайт, склон полог. возвышенности	"		
	<u>7563</u>	<u>20°25.0</u> 163°05.0	Риф Паресе-Вела	скалы		1. Известняк коралловый Обр. 7563/1а 2. Известняк роговидный Обр. 7563/1 3. Известняк белый, сахаровидный Обр. 7563/2

~~Н О Д Л Е Б О Д И И~~

1	2	3	4	5	6	7
			Полигон №4			
			восточный склон нижней части хр. Кисел-Палау	драга		4. Дестригусовый материал, выполни- вший пустоты в известняках Обр. 7563/3 <i>Кол-во м.м. по руб. погрешн. 0.5-1 см</i>
7576		8°57.45				Пемза, мелкие окатанные обломки серого цвета <i>Всего ~ 80-100 м.м. пород</i>
4300-4100		134°46.35				1. Сланцы амфиболово-сланцевые зе- леновато-серые Обр. 7577
7577		8°56.25				2. Сланцы амфиболово-хлоритовые, темно-серые, мелкочешуйчатые Обр. 7577/1
3200-3100		134°45.25				3. Сланцы биотит-хлорит-флогонит- тонные крупночешуйчатые Обр. 7577/2
						4. Сланцы слюдясто-эпидиотовые мелко- чешуйчатые. Обр. 7577/3
						5. Габбро (?) метаморфизованное зе- ленокламенно-измененное Обр. 7577/4
						6. Зеленокламенные породы с порфирое- бластной структурой Обр. 7577/5
						7. Габбро (?) амфиболитизирован- ные Обр. 7577/6
						8. Граниты (?) роговообманковые сречно-кристаллические с призм- ными разнейсованиями в виде маломощных жил в габброидах Обр. 7577/7
						9. Сланцы сланцевые, Обр. 7577/8

*Кол-во
м.м. по руб.
погрешн. 0.5-1 см*

*Сланцы
Нижне-м.
глыб (до 40 см)
+ обн.
Вулкан сланцы
преследуют*

*21.5 м (15х20 см)
неск. экземпляров*

*На все ур. мин.
Зел. сланцы обн.*

1	2	3	4	5	6	7
	7577 3200-3100					10. Грейзенизирование (?) породы Обр. 7577/9, 18
					100 дм. 672 до 8 см.	11. Граносиенити (?) мелкокристал- лические Обр. 7577/10
					Все в гранитах	12. Ороговевшие породы зоны эндоконтакта Обр. 7577/11
					несколько редких (до 1 см) вот	13. Гранодиориты разгнейсованные, Обр. 7577/12, 13, 14
					Всанычи	14. Контактного-измененные породы с полосчатой текстурой Обр. 7577/15
					несколько мелких вод	15. Сланцы метаморфические, крист- аллические, кварц-хлоритовые (?) Обр. 7577/16
					Поднято ~ 57-80 м. над:	16. Кварц молочно-белый из прожил- ков в метаморфических сланцах Обр. 7577/17
	7578 3400-3200	8°58.7 134°45.28	Восточный склон хребта Кисля-Ца- лау	драга	~ 20 см.	1. Сланцы амфиболово-сланцевые мелкозернистые Обр. 7578, 7578/1
					более 100 дм. 5-20 см.	2. Сланцы амфиболово-хлоритовые с редкими порфирами рого- вых полевых шпатов Обр. 7578/2
					100 м. (~ 15 см)	3. Таббро роговообманковое, Обр. 7578/3
					?	4. Таббро скринтокристаллическое из зоны эндоконтакта Обр. 7578/4

7578

5. Габброиды рассланцованные и выветрелые, зеленовато-буро-серые. Обр. 7578/5, 6
 2 мелких обр. (-2хх, 16)
6. Габбро-диориты зеленовато-серые, мелкокристаллические. Обр. 7578/7

Все граниты 1-10
 недол. обр.

7. Граниты и гранит-аплиты розовато-серые, разгнейсованные Обр. 7578/8) в виде жм в метаморфических сланцах - обр. 7578/9
8. Гранит-аплиты (?) роговообманковые мелкокристаллические. Обр. 7578/10

7578

9. Аплиты, светло-серые и белые, мелкокристаллические. Обр. 7578/11, 12
 4-5 мелких обр.

конт. урн. пор
 ~2кг. аплитой.

10. Роговики зеленовато-серые и светло-серые, иногда полосчатые и с прожилками кварца. Обр. 7578/13

В сланцах.

11. Сланцы слоистые, бледные по составу к обр. 7578/13, осветление и окварцованные. Обр. 7578/14

несильно мшист (обс.)
 обр.

12. Кварц молочно-белый и полупрозрачный из прожилков и метаморфических сланцах. Обр. 7578/15

~5,6 мелких обр.

13. Грейзенизированные породы. Обр. 7578/16

Вусам-сланцы речн тейд. по массе и к-бу.

1	2	3	4	5	6	7
7579	1900-1800	$\frac{8^{\circ}51.95}{134^{\circ}35.75}$			Зобл.	1. Известняк фораминиферный Обр. 7579/1
					(6x4cm) один ссл.	2. Известняк органогенно-обломочный Обр. 7579/2
					(4x1.5)+(2x3cm) 2 ссл.	3. Известняк коралловый Обр. 7579/3
						4. Пемза лапарито-лацитового (?) состава Обр. 7579/4
					(?)	5. Сланец слюдястый Обр. 7579/5
					1 ссл < 6cm	6. Туфошесчанник тонкозернистый Обр. 7579/6
7580	2200-2100	$\frac{8^{\circ}50.6}{134^{\circ}37.4}$	Юго-западная часть полигона, восточный склон юго-восточного хребта, резко расчлененный каньонами	драга	Зобл. > 10cm + касс. м. м. м.	1. Туфы псаммитовые пикрокристаллические андезитового состава Обр. 7580, 7580/1
7581	1300-1200	$\frac{8^{\circ}54.86}{134^{\circ}33.55}$	Юго-западная часть полигона, западный склон, западного хребта	" "	4 см. до 15 см	2. Железо-марганцевые кораллы по туфам андезитов Обр. 7580/2
7582	2400-2350	$\frac{8^{\circ}51.75}{134^{\circ}37.35}$	Юго-западная часть полигона, восточный склон западного хребта	" "	(11x9cm) 2 ссл. вост.	1. Известняк (известковал брекчия?) Обр. 7581/1
					1 см. ~ 5cm	2. Пемза кислого (?) состава, окатанная обломками Обр. 7581/2
						1. Аргиллит. Обр. 7582/1
						2. Туфошесчанник известковистый Обр. 7582/2
						3. Пемза кислого (?) состава Обр. 7582/3
7585	4300-4150	$\frac{8^{\circ}56.2}{134^{\circ}46.1}$	(?) Восточный склон южной части хребта Ксю-Палау	" "	80-100cm	1. Сланец амфиболово-сланцевый Обр. 7585/1 (~ 50cm)
					Всё габро - и габро - диорит	2. Зеленокаменно-измененные породы Обр. 7585/5

1	2	3	4	5	6	7
	7585 4300-4150	8°56.2 134°46.1	(?) Восточный склон иной части хреб- та Квсю-Палау	драта	-	3. Габбро пироксеновое (?) Обр. 7585/2
					← <i>единич. обл.</i>	4. Габбро-роговообманковое. Обр. 7585/3
						5. Габбро-диабаз. Обр. 7585/3
						6. Габбро лейкокрейдовое (габбро-ане- нит?). Обр. 7585/8
					← <i>единич. обл.</i>	7. Габбро-диорит. Обр. 7585/4
					←	8. Диорит. Обр. 7585/7
					← <i>Все гранитоиды</i>	9. Гранитоиды разгнейсованные. Обр. 7585/14
					← <i>(массивные мелкие обл.)</i>	10. Граниты роговообманковые. Обр. 7585/13
					← <i>Анор. + мск. мелкие</i>	11. Гранит-ангит. Обр. 7585/10
					← <i>обл.</i>	12. Ангит. Обр. 7585/11; 7585/16; 7585/18; 7585/20
					← <i>единичные обл.</i>	13. Гранодиорит. Обр. 7585/12
						14. Грейзенизированные породы. Обр. 7585/14
					← <i>мелкие редкие</i>	15. Ороговжованные породы. Обр. 7585/13
					← <i>обл.</i>	16. Контактного-измененные породы Обр. 7585/6; 7585/17
					←	17. Андезит-дацит (?) Обр. 7585/21
					←	18. Памза светло-коричневая, окатанные обломки. Обр. 7585/22
					← <i>единич. мелкие</i>	19. Мелкий кварц, угловатые обломки Обр. 7585/23
					← <i>обл.-м.</i>	

Б. Каталог геологических станций по разным осадкам

Приложение Б

№ станции	Координаты широты, долготы	Геоморфологическая привязка	Прибор	Горизонт	Краткая характеристика горных пород, образцов	
1	2	3	4	5	6	7
7503	39°21.50' с.ш.	Японское море, Язый хребет возв. Ямато, плато	Дювер-пат.	0-5	Песок среднезернистый полимиктовый, серый с зеленоватым оттенком, плотный однородный, неслоистый.	
380	135°42.25' в.д.					
7510	39°21.75' с.ш.	Японское море, Язый хребет возв. Ямато, плато	" -	0-4	Песок мелкий, полимиктовый серый с зеленоватым оттенком, с фораминиферами, средней сортировки, без включений, однородный, неслоистый, средней плотности.	
380	135°42.07' в.д.					
7511	39°20.8' с.ш.	Японское море, Язый хребет возв. Ямато, пологий склон плато	" -	0-8	Песок среднезернистый, фораминиферовый, темно-серый с зеленоватым оттенком, средней плотности, неслоистый. Территориальная часть представлена вулканическим материалом (разрушаются базальты). В песке галька и обломки базальтов (обр. 7511а), реже встречаются кварциты.	
560	135°42.07' в.д.					
7512	39°19.93' с.ш.	Японское море, Язый хребет возв. Ямато, крутой склон в каньоне	трубка	0-3,5	Крупный алевроит, темно-серый с зеленоватым оттенком, пятнистый (за счет светлых пятен неправильной формы), плотный.	
790	135°38.95' в.д.					
7513	39°19.48' с.ш.	Японское море, Язый хребет возв. Ямато, тальвег каньона	" -	0-2	Мелкоалевритовый ил, темно-серый, с зеленоватым оттенком, пятнистый (количество светлых пятен увеличивается к концу интервала), плотный, в конце интервала с единичной галькой. Переход от верхнего слоя постосенный.	
908	135°38.23' в.д.					Крупный алевроит зеленовато-серый, пятнистый, граница с нижним слоем четкая по составу.

1	2	3	4	5	6	7
7514	39°18.40' с. ш.		Японское море, Южный хребет возв. Ямато, тальвег каньона	трубка	0-7	Ил мелкоалевритовый, в интервале 0-2 - буровато-серый; ниже - иллит. серый, насыщенный фораминиферами
II20	135°37.22' в. д.				7-39	Ил алевритово-пелитовый, серый, иллитный (за счет темных пятен), до глубины 15 см насыщенный фораминиферами, ниже их меньше, ил плотный.
					2-40	Ил мелкоалевритовый светло-серый с зеленоватым оттенком, до глубины 30 см - плотный, ниже - очень плотный, с обильным включением светлых серых частиц (как в трубке 7512), комковатый, с большим содержанием фораминифер
					40-59	Ил мелкоалевритовый, серый, очень плотный, с единичными линзочками (до 1 см) мелкого вулканогенного песка (черный), засорен большим содержанием песчаных частиц. Этими и отличается от предыдущего интервала.
					59-90	Ил мелкоалевритовый светло-серый до темно-серого, с зеленоватым оттенком, плотный; в интервале 59-70 см однородный, неслоистый, с большим содержанием фораминифер; в интервале 70-90 см - тонкослоистый за счет чередования тонких (1-2 мм) слоистов-беловатых (возможно пелловый материал) и зеленовато-серых. Впечатление об интервале 59-90 см, что это будущий алевритовый туф.

39-44

Ил мелкоалевритовый за счет обильного количества фораминифер, серый, с гнездами темно-серого, плотный, без включений.

44-49

Ил пелитовый, серый однородный, глинистый.

49-102

Ил пелитовый серый, на отдельных участках пелитистый, с прослоями (2-3 см) грязно-зеленого, пелитистого, плотный (в интервале 64-72 см - иллит).

102-112

Ил пелитовый, плотный, в интервале 102-107 см - светло-серый.

112-127

Ил алевитово-пелитовый, темно-серый до грязно-зеленого, пелитисто-слоистый, с фораминиферами (за счет их стал алевитово-пелитовый).

127-132

Ил мелкоалевритовый, тонкослоистый (за счет чередования прослоев 1-1,5 мм) фораминифер среди иллитового материала).

132-132,8

Прослой стекла светло-серого мелкоалевритового, в изломе состоит из острогребенных обломков стекла размером до 0,12 мм, иногда с газовыми включениями. В прослое присутствуют осколки карбонатных раковин (фораминифер) по составу стекла, по-видимому кислые и среднее. Грани со слюдами резкие.

132,8-144

Ил пелитовый, темно-серый с зеленоватым оттенком, в интервале 136-137 см - иллит, в остальной части - иллитный, без фораминифер.

1	2	3	4	5	6	7
7515	39°20.50' с. ш. 135°37.55' в. д.	Японское море, Ямный хребет возв. Ямито, склон безымянной возвышенности	Ямное море, Ямный хребет возв. Ямито, подножье восточного	пнчерпат.	0-12	Песок вулканический, обогащенный фораминиферами, разнозернистый (о мелкого до крупного), в интервале 8-10 см с прослоем гравия (гравий базальтов) с обломками туфа базал тов (собр. 7515/1). Описание туфов см. ниже.
7516	39°21.83' с. ш. 135°37.77' в. д.	Японское море, Ямный хребет возв. Ямито, подножье восточного	Ямное море, Ямный хребет возв. Ямито, нижняя пологая часть склона безымянной вы- соты	" "	0-3	Песок вулканический, среднезер- нистый, темносерый, с большими ко- личествами фораминифер, с угловаты ми обломками базальтов (описание базальтов см. ниже), плохо отсор- тированный, средней плотности.
7521	39°17.40' с. ш. 135°45.50' в. д.	Японское море, Ямный хребет возв. Ямито, нижняя пологая часть склона безымянной вы- соты	Ямное море, Ямный хребет возв. Ямито, нижняя пологая часть склона безымянной вы- соты	драга	0-5	Пелитовый или зеленовато-серый или ный с единичной галькой кораллов окатанности размером 1,5-4 см, ок- руглой и угловатой, представлена эффузивными и осадочными породами. Галька, очевидно опесчена с перхно- части слюда.
7526	39°15.0' с. ш. 135°36.3' в. д.	Японское море, каньон на восточном склоне Южного хребта возв.	Японское море, каньон на восточном склоне Южного хребта возв.	труба	0-2 2-235	Или коралловый пелитовый илличий. Или зеленовато-серый и грязно-зеле- ный, в интервале 15-30 содержит мелкие линзы, пята негравийной формы (до 5-4 мм) черного цвета, сложенные излитым материалом; на горизонте 116 см тонкий прослой (1, 5-2 мм) светлого стекла, с рез- кими границами; в интервале 105-1. см в грязнозеленом или линзовидном пята белесого или (1-2 мм) с неправильным расколом; в ин- тервале 195-200 см линзовидный, пята аналогичные интервалу 105-115.

235-240

Ил темносерый с зеленоватым оттенком с обильным содержанием фораминифер, в основании фаунистические остатки (целые и битые створки раковин перламутрового цвета).

Горизонты 2-235 и 235-240 слабой плотности с запахом сероводорода.

Дночернат.

Японское море, Идзуми-хр. возв. Идзумо, на изолированной вершине

39°21'.90" с.ш.
135°34'.90" в.д.

7517
460

драта

Японское море, Идзуми-хребет возв. Идзумо, склон безымянной вершины

39°21'.83" с.ш.
135°37'.60" в.д.

7519
600-700

-- "

Японское море, Идзуми-хребет возв. Идзумо, нижняя пологая часть склона безымянной вершины

39°17'.40" с.ш.
135°45'.50" в.д.

7521
1300

0-5

Пелитовый ил зеленовато-серый, плотный, с единичной галькой хоней окатанности размером 1,5-4 см, округлой и уплощенной, представляющей аффузитами и осадочными породами. Галька очевидно снесена с верхней части склона.

Ил с песком и мелкой галькой. Песок мелкозернистый, серый и редкими фораминиферами.

Галька аффузитов и субвулканических пород, хорошо окатанная, уплощенная и округлая (преобладает первая) размером от 1,5-3 до 8 см преобладает 1,5-3 см. Среди аффузитов в гальке преобладают андезиты и андезито-базальты, в подчиненном количестве - андезитовидные, кварцевые порфиры, кварциты, роговые др. породы.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7528 29°59.26' с.ш.
4680 133°30. 0' в.д.

Филиппинское море, в
10 миль к востоку от
возвышенности Комека-
си-Дани

трубка

Крупный алевроит, коралловый,
плотный (собран с грузов, из
трубы осадок шпата)

7533 29°51. 5' с.ш.
1700-1800 133°19. 5' в.д.

Филиппинское море, поли-
гон № 1 склон возвышен-
ности Камехаси-Дани

драга

0-2

Ил форамниферо-кокколито-
вый, известковый, алевроито-
вый, светло-серый, пыльный.
В массе из 70-80% состоит
из кокколитов, 18-25% об-
ломков раковин и целых фо-
раминифер и единичных ми-
нералов и.ш.п., темнеет
при др. минералов. Возраст
Q4. Граница с нижним слоем
резкая по цвету и плотнос-
ти

7534 29°50. 9' с.ш.
500 133°19. 2' в.д.

Филиппинское море, поли-
гон № 1, вершина возвыш.
Камехаси-Дани

дночерн.

2-4

Ил форамниферо-кокколито-
вый, известковый, алевроито-
во-пелитовый, желтовато-се-
ло-серый, плотный (до очень
плотного). В массе аналого-
чен верхнему интервалу.
Возраст Q3-V2 (?).

Известняки светло-серые,
песчанистые, некрепкие (обр.
7534). Подняты дночернате-
лем со скальной вершины в
виде нескольких кусочков,
сорванных с обнажения.

7535 29°50. 0' с.ш.
720 133°19. 5' в.д.

Филиппинское море, поли-
гон № 1, гребень возвыш.
Камехаси-Дани.

" -

На скальном гребне дночер-
натедем сорваны пыльные ро-
зовые кораллы и подняты
кременевые глыбы. Осадков
на гребне нет.

I	2	3	4	5	6	7
	<u>7536</u>	<u>29°48. 7' с. ш.</u>	Филиппинское море, по-	дочерн.		Со склона подняты только
	1100	133°19. 7' в. д.	даты № I, склон воз- растания Камбизас- Данни.			гребенные глыбы, (скалов-он линен.
	<u>7537</u>	<u>32°38. 2' с. ш.</u>	Филиппинское море, под-	трубка	0-5	Ил алевро-песчистый бу-
	2600	134°33. 0' в. д.	ножье банки Тосаба			ровато-серый (окисленный слой), терригенный, слабо из- вестковистый, хитин (расте- кается).
					5-268	Ил пелитовый серый терриге- ный слабо известковистый, в интер. 5-30 м. ит., 30- 100 см. средней плотности, 100-262 см. плотный. На гг. 262-268 см ит. (раз- жженный слой). На гг. 180 см тонкий (1-2 мм) прослой але- рита с феррамниферами. Ил олигоновый, неслоистые с гг. 229 см с черными комоч- ками тирогромита?
	<u>7538</u>	<u>32°48. 3' с. ш.</u>	Филиппинское море, на	трубка	0-9	Песок мелкий (грубый але- рит?) терригенный слабо из- вестковистый, с феррамнифе- рами, зеленовато-серый, очень плотный, олигоновый.
		<u>134°36. 3' в. д.</u>	склоне у вершины безы- мянной горы		9-25	Грубый алевроит зеленовато- серый терригенный слабо из- вестковистый, с содержанием феррамнифер (10-15%), ил. ит.

- 25-26 Песок среднезернистый терри-
генный слабо известковистый
с мелкими гравиями, пемзы, сред-
ней плотности, с форами-
рами.
- 26-45 Песок мелкий, по остальным
признакам аналогичен песку
инт. 25 см. В основании (44-
45 см) с обильным содержа-
нием гравия, пемзы
- 45-85 Крупный алевроит зеленова-
то-серый, терригенный слабо
известковистый, с форами-
рами, плотный, в инт. 45-
70 см содержание карбоната
материала до 25,5%.
- Крупный алевроит из гор. 69,
75, 82 см с тонкими прос-
лойками и линзами (до 1 см)
гравия, пемзы.
- 85-143 Из мелкозернистого зелено-
ваго-серого слабо известко-
вистого (СаСО₃) до 14%) с
фораминиферами и кокколита-
ми, в инт. 100-101 с содер-
жением гравия пемзы до 40%,
здесь же обломки дресвины
и двусторонне молотки
(до 2 мм). На глубине 86 см.
с окатышным обломком пемзы.
Ил в интервал. 85-100 см и
126-143 см - плотный, в инт.
100-126 см - очень плотный.

1	2	3	4	5	6	7
7539	29° 34.2 с. ш. 132° 08.0 в. д.	Филиппинское море, юго-западного склона	труба	0-10	Ил пелитовый буровато-серый (окисленный слой), битый, однородный, неслоистый, слабо вскипает в 10% соляной кислоте. С нижним слоем гранича на резкал.	
				10-14	Ил пелитовый серый с зеленоватым оттенком, комковатый (переработанный слой).	
				14-281	Ил пелитовый серый с зеленоватым оттенком однородный. В интер. 14-190 см - битый, ниже средней плотности.	
				281-347	Ил мелкоалевритовый серый с зеленоватым оттенком плотный однородный, неслоистый, гранича с верхним слоем четкая по плотности и составу.	
				347-367	Грубный алеврит серый с зеленоватым оттенком, очень плотный, однородный, неслоистый, слабо вскипает в 10% соляной кислоте.	
				367-375	Ил пелитовый серый с зеленоватым оттенком, битый. Этот интервал, вероятно, соответствует верх. горизонту 10-350 т.б. трубку этикетки дважда (окисленный слой разбрызгало)	
7540 1280	29° 50.6 с. ш. 133° 15.6 в. д.	Филиппинское море у юго-западного подножья вулкана Каматаси-Датни.	труба	0-14	Алеврит желтовато-бурый грубный известковистый, с фораминиферами (окисленный слой) жидкий.	

14-85

Алеврит темносерый с зеленоватым оттенком крупный, известковистый, пористый, ровный, массивный, средней плотности, в интер. 54-64 см пятнистый с мелкими (до 0,5 см) незначительными пятнами темнозеленого алевритового материала. Границы этих включений резкие.

85-175

Алеврит крупный известковистый, оранжевосерый, в интер. 85-100 - светлосерый, пятнистый с мелкими темнозелеными включениями алевритово-песчаного материала (аналогичный включением интер. 54-64 в интер. 100-175 см. - темносерый, пятнистый). Граница интер. 85-175 с верхним ж. слоем резкая, извилистая. Осадки очень плотные. Возраст их Q₃.

0-27

трубка

Большинское море, кот-
ловина Нампо.

$36^{\circ}45.0$ с.ш.
 $134^{\circ}30.0$ в.д.

7541
4470

Из песчаной буро-красной (окисленной слои), в интер. 0-2 - жидкий (растекается) шлам - мелкий, однородный, песчаный, не всплывает в соляной кислоте. Граница с нижним слоем четкая, извилистая.

27-45

Ил алевроитово-пелитовый серый с зеленоватым оттенком однородный неслоистый, не вскипает в соляной кислоте слабо творожистый, в интер. 27-37 - плотный, ниже - мягкий. На гориз. 42 см. (до 2 мм) обогащение песчаным материалом, в котором преобладает бурое вулканическое стекло, реже кислые стекло, есть пол. шнаты и кварц.

42-120

Ил пелитовый серый неслоистый слабо вскипает в соляной кислоте, в интер. 48-58 - плотный, 58-70 - от мягкого до жесткого, творожистый, с овальцем (диаметром 4-2 см) очень плотного пелитового ила, 70-120 - ил мягкий.

120-130

Ил пелитовый буровато-серый (окисленный слой) мягкий, однородный, неслоистый. Возможен это начало горизонта красных глин (?).

0-5

трубка

Филиппинское море, верхняя часть скелона возвышен. Камехаси-Дайсон.

31° 31' 0 с. ш.
135° 42' 0 в. д.

7542
2480

Алевроит темносерый крупный слабо известковистый (CaCO_3 - 28, 1%), фораминиферный, плохо отсортированный. Граница с нижним слоем резкая извилистая.

5-25

Алеврит светлосерый крупный, фораминиферовый, от известковистого (CaCO_3 - более 30%) до слабо известковистого (карбонатного материала менее 30%), в конце интер. от мягкого до средней плотности; на гориз. 15 см с единичной мелкой утолщенной полуокатанной талькой, залегающей параллельно плоскости напластования.

25-40

Песок темносерый мелко-среднезернистый плохо отсортированный, не уплотненный. Залегает в виде двух слоев под углом 15-20 градусов к вертикальной оси колонки в крупном алеврите. В песке преобладает бесцветное и темное вулканическое стекло. Нижняя граница нагориз. 44 см резкая, извилистая.

44-158

Алеврит светлосерый до беловато-серого, крупный, участками пятнистый (за счет пятен темносерого мелкозернистого материала) известковистый (CaCO_3 более 30%), фораминиферовый, очень плотный. Возраст осадка Q₃(?).

I	2	3	4	5	6	7
	7543 4200	<u>32° 55.0 с.ш.</u> 136° 51.0 в.д.	Филиппинское море, в юго-западном направлении, на склоне абиссального холма	трубка	0-3	Ил зеленоватый-серый с буроватым оттенком (окисленный слой) пелитовый, мелкозернистый (рас-текается).
					3-31	Ил серый пелитовый однородный неслепкий, до гориз. 50 см засорен отделившимися песчинками, ниже - чистый. С гориз. 38 см слабо вскипает (CaCO ₃ до 2,38%). На гориз. 30, 43, 49-50, 58 см с прослойками и линзочками 3-5 до 10 мм черного бул-кановидного песка.
	7544 2640	<u>34° 30.5 с.ш.</u> 138° 34.1 в.д.	Филиппинское море, у о. Хонсю, южнее (таг-вер) каньона	трубка	-	Песок мелкозернисто-серый до черного средне-крупнозернистый в массе - обломки средних эффузивов, плагиоклазы, широкосеи, вулканическое стекло.
	7545 3420	<u>33° 30.0 с.ш.</u> 138° 29.5 в.д.	Северная часть Филиппинского моря	" "	0-30	Трубка ударилась в небыстрых материях в тальвеге каньона и захватила несколько кусочков алевролитов - обр. 7544.
					30-38	Алевроново-пелитовый ил серого цвета с тонкой (до 0,5 см) пленкой коричневого цвета (окисленный слой), мелкий (сметанообразный).
						Мелкоалевролитовый ил серого цвета однородный пыльный.

I	2	3	4	5	6	7
	7546 3980	$\frac{32^{\circ}01.0 \text{ с.ш.}}{137^{\circ}30.0 \text{ в.д.}}$	Филиппинское море, к северу от подвод. возвышенности Каматаси-Дайсан	трубка	38-45 0-II	Алеутит крупный серого цвета, основная масса сложена вулканическими слелом. Алеутитово-пелитовый или коричневато-пурпурный (окисленный слой), слабо вскипает в 10% соляной кислоте, мылкий. Алеутитово-пелитовый или темносерый с синим оттенком, однородный, слабо вскипает в 10% соляной кислоте, с линзой крупного алеутита из светло-серого вулканического стекла в интервал. 19-20 см, с прослоем мелкого алеутита из аналогичного стекла в интер. 29-35. Гранили линии и прослоя стекла резкие, неровные, их расположение под углом 10-150 к вертикальной оси колонки. Нижне гориз. 30 см и более темный (без синего оттенка), с фразилинтерами; на гориз. 145 см неокатанный обломок гравия светлосерой пемзы.
	7547 4178	$\frac{30^{\circ}10.3 \text{ с.ш.}}{136^{\circ}19.6 \text{ в.д.}}$	Филиппинское море, у вершины на полюсом склона абиссального холма.	трубка	0-4	Алеутитово-пелитовый или бурый (окисленный слой); интер. 10-17 - мылкий, 17-21 - очень плотный, комковатый. Снизу слоям гравия пемзы (по шпату).

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7548	28° 50.0 с. ш.	суданское море, кот- ловина	труба	21-38	Алеитово-пелитовый или серый, однородный слабо вскипает в 10% сильной кислоте, мягкий до средней плотности.
1950	135° 15.7 в. д.			38-271	Или пелитовый серый, опис- ранный, очень плотный, на гориз. 148-149 прослой стекла желтобурого цве- та; на гориз. 173 извили- стая прослой до 1 см черного гипотропизита?
				0-10	Пелитовый или бурокорич- невый (окисленный слои), жидкий. Низкая температура постепенная с потемне- нием цвета, не вскипает в кислоте.
				10-42	Пелитовый или серый с же- лтовыми оттенком, одно- родный, мягкий, с посте- пенным потемнением цве- та в кислоте.
				42-75	Пелитовый или темносерый мягкий, однородный, не вскипает в кислоте.
				75-120	Пелитовый или серый, с желтовыми оттенком в интер. 75-100, однородный не карбонатный, мягкий
				120-200	Пелитовый или желтосерый в верхней части со сла- бым сиреневым оттенком, однородный, мягкий. На гориз. 172 см линза мел- кого алевролита из чешу-

7549 1580	<u>28° 04.0 С.Ш.</u> <u>134° 37.7 В.Д.</u>	На вершине подводной лозыш. Камчатка	дночерпак.	-	200-380	Пелитонный из серой однород- ной; на откосах устьях (гориз. 282) мелкое (менее 1 см) пята черного мелкого але- рита с резкими границами. На гориз. 295 см откосная мел- кая галька светлосерой цвета.
7550 ¹ 4660	<u>26° 45.0 С.Ш.</u> <u>133° 27.0 В.Д.</u>	Алешинское море котловина	труба	-	380-383	Пелитонный из серой с желтове- тым оттенком, мелкозернист, сред- ней плотности, не рабонатный.
7550 4680	<u>26° 45.0 С.Ш.</u> <u>133° 25.5 В.Д.</u>	Алешинское море на склоне абиссального холма	-	0-15	-	Поднята только галька мелкая (до 3 см) уложенная, по соста- ву пелитовая.
						Пелитонный из телупоритового песка, мелкий. Трубка под- нята пустая, только в пелито- не очень мелкий кусочек не- пелитовый из коринтевого псе- та с серозеленым оттенком, зер- нистый и мелкий. На гориз. 0-1 хорошо осыпанная пелитовая галька.
					15-85	Пелитонный из светлокорииче- ного прета, однородный, слабым уплотнением, липкий.
					85-98	Мелкозернистый, пароластич- еский из светлокориичевого прета.

0,2 см) с резкими границами.
В основании слой (190-200) из
с зеленоватым оттенком.

I	2	3	4	5	6	7
					88-430	Нематовый или светломатово-го цвета, постепенно уплотняющийся к нижней части. Отличаются горне-тоннокоричневого цвета, пятнистые (113-115, 241-245, 265-269) и очень плотные горизонты (почти сухие) - 321-330; 417-425 см.
7551		25°40.2 с.ш. 132°11.3 в.д.	Филиппинское море по-верхность хребта Дай-тогари	диокорпат.	-	Подняты железно-марганцевые конкреции крупной и продолго-ватой формы (длиной до 10 см); черные с бурыматом поверх-ности. Здесь же меньше щебен-ки темносерого цвета. Вер-шина хребта лишена осадков.
7552		24°33.0 с.ш. 130°53.6 в.д.	Филиппинское море, на склоне о. Огашо-Дайто.	" "	0-8	Крупный алевроит желтосерого цвета мелкоостриженный с примесью мелкой песчаной фракции, с фораминиферами, с массой мушкетерского стекла, иллитид.
7553		24°32.2 с.ш. 130°54.3 в.д.	Филиппинское море, на склоне о. Огашо-Дайто	" "	0-7	Крупный алевроит по цвету и сортировке аналогичен осадку ст. 7552, с фораминиферами, с рассеянной мелкой галькой (до 1 см) и траппом серой массы, иллитид.
7558		24°23.3 с.ш. 131°06.0 в.д.	Филиппинское море, на склоне о. Огашо-Дайто, в тальеге каньона	трубна	0-35	Мелкоалевритовый или желтосе-рый, известковистый, фораминиферово-мелкоолитовый, плотный, однородный, плотный. Нилиты гранулы четкими, излит-листая по цвету.

35-127	Алелитовый-пелитовый или желтый-белый, известковистый, доломитово-копковатый, однородный, очень плотный, на гориз. 111 см с тонким прослоем доломитового песка.	35-127				
7559	23° 42.8 с.ш.	0-75	Там же, где ст. 7553, но более строго-точно	труба		
3840	131° 51.0 в.д.					
7560	23° 16.0 с.ш.	0-6	Омывающее море, обильно	"		
3840	132° 29.5 в.д.		ссылаясь на			
7561	22° 36.7 с.ш.	6-38	Омывающее море, обильно	"		
5600	133° 36.5 в.д.		Значительно илишиная котло мн.			
7562	21° 22.0 с.ш.	0-2	Омывающее море, обильно	"		
5600	134° 48.0 в.д.		сильная разность			
7564	19° 57.0 с.ш.	0-2	Омывающее море, на	"		
5400	135° 37.0 в.д.		пологом склоном подводной горы			
7564 ^a	18° 58.0 с.ш.	-	Омывающее море, на	"		
4800	136° 29.0 в.д.		склоне подводной горы			

Алелитовый-пелитовый или желтый-белый, известковистый, доломитово-копковатый, однородный, очень плотный, на гориз. 111 см с тонким прослоем доломитового песка.

Пелитовый или коричневый улиточный, однородный, не карбонатный (красные глины?).

Пелитовый или бурый (красные глины), мягкий.

Пелитовый или бурый ("красные глины"), комковатый, очень плотный, с резкой верхней границей по плотности.

Пелитовый или темнокоричневый (шоколадного цвета), однородный, на отдельных участках пятнистый с мелкими пятнами желтого или (гориз. 35, 40, 65, 263, 390).

Пелитовые или шоколадного цвета ("красные глины"), мягкие, пластичные, или податливые в выкопанных трубах.

Пелитовые или аналогичные ст. 7562. Податливые только в выкопанных трубах.

Податливые 3 концентрические кармановые диаметром от 5 до 10 м.

I	2	3	4	5	6	7
	7565	18°05.0 с.ш.	Финляндское море, разливы	труба	С-4	Пелитовый или бурый (окисленный слой), однородный, этмоидусосо- вый, жидкий, растекается, кон- такт резкий по цвету.
	4800	136°29.0 в.д.			4-73	Этмоидусовый или горизонталь- но-слоистый известняк чередо- ванный слоистым известняком темносерого и белого цветов мощностью до 10 см, вторично- вый растекается, пелитовой раз- верности.
					73-90	Или известно-глинистый буровато- серый, плитистый (прослойки и плиты этмоидусовые) мягкий. На гориз. 80 см с дросвой пелит- зы; на гориз. 85 см с железомар- ганцевыми конкрециями округ- лой формы размерами до 3 см.
					90-243	Пелитовый или покровчатый прота- ("красные глины") плотный, ком- коватый, на гориз. 140 см с включениями двух железомарган- цевых конкреций округлой формы размерами до 3 см.
	7566	15°52.0 с.ш.	Финляндское море, Западно-Карлианская котловина	труба	-	Пелитовый или коричневый, жид- кий. Ил поднимается только в наго- нечнике трубы (труба промита при подъеме).
	5040	137°11.0 в.д.			-	
	7567	13°59.0 с.ш.	Западно-Карлианская котловина	" "	-	Пелитовый или коричневый, жид- кий. Поднимается только в нагонче- нике трубы (при подъеме).
	4720	137°47.0 в.д.			-	

1	2	3	4	5	6	7
7567 ²	12° 22.5 с.ш.	Океаническое море, Западное-Маршанская ловина	трубка	-	-	Трубка поднята с обитым наконечником. Серо-голубо, на дне твердые образования (конкреции?)
5100	138° 28.2 в.д.					
7568	11° 17.0 с.ш.	Океаническое море, Западно-Маршанская котловина	дночерпак	-	-	Поднято несколько угловатых обломков известняка (описание в журнале драгирований).
1680	139° 15.2 в.д.					
7569	10° 19.6 с.ш.	Океаническое море, в верхней части склона (у.о. Ужита)	трубка	0-18	18-49	Грунный алевроит белый с желто-белым оттенком, известковистый с фораминиферами, мшечки. Низкая граница резкая.
3320	139° 22.7 в.д.					Песок мелкий беловатосерый с желтоватым оттенком, с фораминиферами, плотный, с редкими обломками пемзы. Низкая граница резкая по шире и с резким уменьшением зернистости.
					49-61	Песок разнородный, белый с желтоватым оттенком, фораминиферово-детритусовый, известковистый, с мелкими включенными (до 3%) обломками черного цвета (возможно раздроблена железомартеновская корка. Песок средней плотности. Низкая граница резкая по составу и плотности.
					61-83	Грунный алевроит беловатосерый с желтоватым оттенком, с фораминиферами, известковистый, однородный с единичными обломками пемзы, очень плотный.

1	2	3	4	5	6	7
7570 3225	00° 00' 00" с. ш. 141° 41' 0" в. д.	Июль часть Каролинского моря, впадение вонна	глубина	0-5	Алеутико-желтый или желтый, однородный, с множеством фораминифер алеутической размерности, изредка.	
				5-16	Алеутико-желтый или пятнистый (желтый с черными полосками и пятнами, изредка).	
				16-280	Алеутико-желтый или серый с синим оттенком, в основании белесовато-серый, с фораминиферами, изредка, а с гориз. 113 см. плотными и коническими.	
7571 4150	0° 02' с. ш. 139° 05' в. д.	Каролинское море	" "	0-15	Из желтого, исклещает в основании, в инт. 0-7 светлоресничный, ниже темнокоричневый, низкая граница резкая по цвету.	
				15-171	Из желтого полосчато-слоистый по цвету в результате чередования слоев или различного процента (светлосерых с желтовато-бурый оттенок и темносерых), участвует пятнистый (линейно-желтобурый), в инт. 15-71 - пятнистый, ниже более плотный.	
				171-275	Из желтого слоистый (чередование прослоек различных цветов - от светлосерого, серого, желтовато-серого и беловато-серого до желтоватого в основании интервала), с фораминиферами, в инт. 171-210 - плотный, ниже очень плотный, комковатый.	

I	2	3	4	5	6	7
7572	03° 29' с. ш.	Каролинское море абс- сальная разнота			0-16	Ил пелитоний кремнистый, голубой- кий, в интер. 0-9 см - темноту- рый, 9-16 - светлосерый с оуро- ватым оттенком.
4200	138° 57' в. д.				16-41	Ил пелитоний кремнистый серый, мягкий, нижняя граница четкая.
					41-49	Ил пелитоний белый, мелкокри- сталлический, известковистый, мягкий.
					49-67	Ил пелитоний светлосерый с белы- ватым оттенком, кремнисто-наве- ковистый, мягкий.
					67-133	Ил пелитоний, в интер. 67-83 зе- леноватосерый, кремнистый, мяг- кий; в интер. 83-97 белый, кон- колитоний с лигзам зеленова- того или, мягкий; в интер. 97- 112 - серый с зеленоватым от- тенком, кремнистый, комковатый, плотный. В интер. 112-133 ил от пелитово- го сверху до мелкозернистого низу (переход постепенный), из- вестковистый, конколитоний до глобигеритинового внизу, от бело- вато-серого до белого мелкозер- нистого, с единичной галькой пемзы. Нижняя граница резкая известковая.
					133-300	Ил пелитоний известково-слоистый, от зеленовато-серого, светлосе- рого до темносерого. Светлые слои известковистые, темносере- вые кремнисто-глинистые; до гориз. 21,5 см ил плотный, ниже очень плотный.

1	2	3	4	5	6	7
7573	8° 46. 3' с. ш.				300-330	Турбидитовый? горизонт, сложенный в верхней части пелитовыми белыми илами, в нижней половине постепенная смена на ил алазиты с форамиферовыми мелкими песками в основании.
1100	134° 34. 0 в. д.				330-386	Ил пелитовый серый с зеленоватым оттенком, очень плотный, трещинисто-глинистый, в интер. 380-386 или карбонатные (по количеству с прослойками и линзовидными кремнистыми масс).
7574	8° 49. 05' с. ш.				0-1	Песок белый торалло-о-форалиферовый, разнородный. Кроме этого подыти кремнистые глыбы.
7575	8° 58. 10' с. ш.				0-14	Песок желтоватосерый с белосозатым оттенком, мелкозернистый, по составу биогенный, с двумя мелкими гальками светлосерой и черной породы.
2800	134° 44. 32' в. д.					Песок белый форамиферовый разнородный, сверху рыхлый, ниже плотный. По всему интервалу в песке щебень зеленых сланцев (до 2-3%).
7583	8° 57. 57' с. ш.					Песок белый форамиферовый, среднезернистый, плотный.
2100	134° 34. 30' в. д.					

I	2	3	4	5	6	7
7584	$\frac{8^{\circ}57.50' \text{ с.ш.}}{134^{\circ}39.90' \text{ в.д.}}$	В районе полигона № 4, хребот Палау	В районе полигона № 4, на безымянной гребне	- " -	-	Песок мелкозернистый, форамины, еропы белы.
7586	$\frac{8^{\circ}33.0' \text{ с.ш.}}{133^{\circ}47.0' \text{ в.д.}}$					Полнито: незначительное количество песка белого мелкозернистого, форамины, еропы.
7587	$\frac{7^{\circ}58.5' \text{ с.ш.}}{132^{\circ}15.0' \text{ в.д.}}$	Большинское море, абиссальная равнина	труба	0-5	5-18	Ил белитовый, коричневатый (шоломидный), жидкий. Ил белитовый, зеленовато-лиственный слоистый (чередование горизонтальных желтоватых и темнокоричневых прослоев) и матовый.
7588	$\frac{6^{\circ}52.5' \text{ с.ш.}}{129^{\circ}57.5' \text{ в.д.}}$	Омнинское море, абиссальная равнина	- " -	0-16	18-227	Ил белитовый ("красное" тинаш), в штер. 10-136 см ил. темнокоричневый в штер. 126-227 ил. белитовослоистый (неправильно) (оранж. слои) темнокоричневые и желтоватые (серые), сверху ил. плотные, внизу колонки - голубоватые. Ил белитовый, темнокоричневого цвета, матовый.
5600					16-208	Ил белитовый до гориз. 50 см распыляется, ниже более плотный. В штер. 16-50 сер. ватокоричневого цвета, 50-114 - зеленоватосерого цвета, 114-135 - желтоватосерый, 136-140 - черного цвета, ниже с лиственной окраской (пятна черного цвета).

1	2	3	4	5	6	7
					208-429	Ил пелитовый с разлитыми претонными оттенками, на отдельных участках с черными пятнами.
7589		<u>6°13.0' с.ш.</u>	Флиппинское море, на абиссальной равнине у борта Флиппинского желоба	трубка	0-74	Ил пелитовый терригенный, зеленоватосерый, в интер. 0-15 - жидкий, 15-47 - мягкий, ниже плотный, не богатый.
5340		<u>128°06.5' в.д.</u>			74-86	Ил пелитовый, по составу аналогичный интер. 0-74. В этом интер. (74-86) ил представлен чередованием слоев зеленоватосерого и светложелтого цвета, в интер. 86 - разжиженный прослой (1 см)
					86-234	Ил пелитовый терригенный с примесью биогенного материала, желтовато-коричневый, плотный. В интер. 86-170 см мощность до 1 см прослойки зеленоватосерого до черного. В интер. 170-234 см подробные прослойки расположены к керну под углом 35 градусов.
7590		<u>5°43.0' с.ш.</u>	На склоне Флиппинского желоба		0-20	Пелитовый ил желтый, однородный, с редкими фораминиферами, в интер. 0-7 см мягкий, ниже плотный, комковатый.
4440		<u>127°01.0' в.д.</u>				

1	2	3	4	5	6	7
	20-47					Пелитовый или желтобурого цвета, комковатый, в интер. 34-37 с линзой вулканического стекла крупного алевроита, плотный.
	47-113					Пелитовый или серосиний, однородный, комковатый, слабо карбонатный.
	-		Южно-Китайское море, шельф	трубка	-	Полнят в наконечнике трубы песок зеленатовосерый мелкозернистый.
	0-137		Южно-Китайское море, островной склон	- "	-	Алевроитово-пелитовый или грязно-зеленого цвета, в интер. 0-1 см с пленкой коричневого цвета; с фораминиферами; в интер. 0-4 - жирный, ниже мягкий, слабо вскипает в соляной кислоте.
	0-15		Южно-Китайское море, глубоководная зона	- "	-	Пелитовый или желтовосерый с зеленоватым оттенком, слабо карбонатный (вскипает в кислоте), жирный.
	15-155					Пелитовый или светлосерого цвета, мягкий, с упрочнением зернистости в осадочных, вскипает в кислоте.
	155-165					Песок светлосерый мелкозернистый с резкой верхней границей.

[illegible]

I	2	3	4	5	6	7
	<u>7596</u> 5960	<u>23° 09.7' с.ш.</u> 122° 56.0' в.д.	Восточное море, зона между желобом Пансей и Центральным разло- мом	трубка	0-105	Ил пелитовый темносерый до черного, однородный, в интер. 0-5 см -- жидкий, 5-15 -- полужидкий, ниже вязкий.
	<u>7597</u> 6200	<u>23° 02.0' с.ш.</u> 123° 21.6' в.д.	Филиппинское море, на линии Центрального раз- лома	" "	верх	Поднят в наконечнике тру- бы ил алевроитово-пелито- вый зеленоватосерый, одно- родный, жидкий.
	<u>7598</u> 6120	<u>23° 06.0' с.ш.</u> 123° 28.3' в.д.	Аналогично ст. 7597	" "	верх	В наконечнике трубы под- нят кусочек крупного але- рита зеленовато-серого, полужидкого (плавунный)
	<u>7599</u> 4100	<u>22° 56.0' с.ш.</u> 123° 36.0' в.д.	Филиппинское море, глубоководная зона.	трубка	0-134	Ил пелитовый зелено-серый однородный, в интер. 0-5 см вязкий, 5-15 см -- полужид- кий, ниже вязкий. В ниж- ней части (с гориз. 60) клет ил более темный по грязнозеленого.

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

Горизонт в см	Литологическое описание осадков	M %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	CaCO ₃ %
1	2	3	4	5	6
<u>Ст. 7509. Дн-ль. Гл. 380 м</u>					
0-2	Песок среднезернистый слабо известковистый серого цвета				12,4
2-5	" "				12,6
<u>Ст. 7510. Дн-ль. Гл. 380 м</u>					
0-4	Песок мелкозернистый слабо известковистый фораминиферный серого цвета				19,8
<u>Ст. 7511. Дн-ль. Гл. 560 м</u>					
0-8	Песок среднезернистый терригенный темно-серого цвета				8,6
<u>Ст. 7512 пр. тр. Гл. 790 м</u>					
0-5	Крупный алевроит терригенный темно-серый с зеленоватым оттенком	0,05	5,56	0,70	9,6
5-15	Мелкоалевритовый терригенный или темно-серый	-	-	-	9,6
15-20	То же	-	-	-	8,3
20-30	То же	-	-	-	7,0
<u>Ст. 7513 пр. тр. Гл. 908 м</u>					
0-2	Крупный алевроит слабо известковистый фораминиферный зеленовато-серый	0,07	4,09	0,80	13,5
2-5	Мелкоалевритовый терригенный или - светло серого цвета				8,1
20-25	То же				9,3
35-40	То же				1,9
55-59	Мелкоалевритовый слабо известковистый фораминиферный или светло серого цвета				14,2
60-65	То же				19,7
70-75	То же				27,7
85-90	Мелкоалевритовый известковистый фораминиферный или				35,5

1	2	3	4	5	6
<u>Ст. 7514 пр. тр. гл. 1120 м</u>					
2-7	Мелкозернистый слабо известковистый фораминиферовый или буровато-серый				16,6
7-15	Алевритово-пелитовый или терригенный серого цвета				9,7
25-30	Алевритово-пелитовый слабо известковистый фораминиферовый или серого цвета				16,6
44-49	Мелкозернистый терригенный или серого цвета				9,4
64-72	Пелитовый слабо известковистый фораминиферовый или серого цвета				10,2
72-78	Пелитовый терригенный или				6,0
87-91	То же				6,6
96-102	Пелитовый слабо известковистый фораминиферовый или серого цвета				11,5
107-112	То же				10,3
122-127	То же				23,9
127-132	То же				29,5
136-144	—"				12,8
<u>Ст. 7515, дн-дб, гл. 750 м</u>					
0-8	Песок мелкозернистый слабо известковистый с примесью иро-кластического материала				15,2
8-10	Гравий слабо известковистый базальтоидный				12,7
10-12	Песок мелкозернистый слабо известковистый с примесью ирокластического материала				18,9
<u>Ст. 7516, дн-дб гл. 750 м</u>					
0-2	Среднезернистый слабо известковистый фораминиферовый с примесью эдафогенного материала (базальт)	0,07	5,18	0,60	11,9
2-8	То же				18,0
<u>Ст. 7519 днага 600-700 м</u>					
верх	Песок терригенный				13,2
<u>Ст. 7526 пр. тр. гл. 1303 м</u>					
0-2	Пелитовый слабо известковистый или коричневого цвета	0,35	3,75	0,80	12,3

1	2	3	4	5	6
2-7	То же серого цвета				16,4
7-14	Пелитовый ил терригенный серо-го цвета				5,8
14-20	Пелитовый слабо известковистый ил серого цвета				11,9
25-30	Пелитовый терригенный ил				7,6
40-45	То же				1,9
50-55	То же				7,1
65-70	"				3,9
75-80	"				3,7
85-90	"				5,0
105-110	Пелитовый слабо известковистый ил				15,5
118-125	Пелитовый терригенный ил				4,5
165-170	То же				3,9
205-210	То же				3,9
215-220	То же				3,2
230-235	Пелитовый слабо известковистый ил				24,8
<u>Ст. 7533 пл. 1750 м</u>					
0-2	Мелкоалевритовый известковистый конгломератный ил				50,0
2-4	То же				48,7
<u>Ст. 7537 пр. гр. пл. 2600 м</u>					
0-5	Алевритово-пелитовый терригенный ил буровато-серый	0,53	4,66	0,50	6,4
5-10	Алевритово-пелитовый слабоизвестковистый ил серого цвета	0,06	4,32	0,59	10,3
10-20	То же	-	-	-	12,9
20-25	То же	0,06	3,80	0,57	14,8
25-30	"	-	-	-	12,9
40-45	"	0,05	4,04	0,50	12,9
55-59	"	-	-	-	10,3
70-75	"	0,05	4,47	0,45	10,3
85-90	"	-	-	-	11,6
100-105	"	0,05	4,09	0,47	11,0
114-120	"	-	-	-	10,3
130-135	"	0,06	4,04	0,65	10,2

1	2	3	4	5	6
I45-I50	Алевритово-пелитовый терриген- ный или серого цвета	-	-	-	8,9
I60-I65	" "	0,58	2,38	0,65	8,9
I55-I62	" "	-	-	-	9,2
I72-I77	" "	-	-	-	9,2
I85-I90	" "	0,05	4,28	0,40	7,3
200-205	" "	-	-	-	9,2
215-220	" "	0,06	3,37	0,82	8,9
229-235	" "	-	-	-	7,6
245-250	" "	0,05	3,90	0,50	7,6
255-262	" "	-	-	-	8,6
262-268	" "	0,08	2,95	0,71	7,0

Ст. 7538 пр. тр. гл. 1380 м

0-9	Песок мелкий слабо известко- вистый серый	0,07	4,99	0,49	10,2
9-15	Крупный алеврит слабо извест- ковистый серого цвета	0,07	4,37	0,61	13,7
15-20	" "	-	-	-	21,3
20-25	" "	0,04	5,13	0,52	20,3
26-35	Мелкозернистый слабо извест- ковистый песок	-	-	-	18,0
35-45	" "	0,05	5,08	0,58	27,7
45-55	Крепкий алеврит слабо извест- ковистый серого цвета	-	-	-	18,5
55-70	" "	-	-	-	25,6
70-78	" "	0,05	4,40	0,60	13,6
78-85	" "	-	-	-	13,5
85-95	Мелкоалевритовый слабо извест- ковистый или серого цвета	-	-	-	17,9
95-100	" "	-	-	-	14,0
101-110	" "	0,07	3,85	0,71	11,7
110-113	" "	-	-	-	13,7
113-120	" "	-	-	-	13,0
120-126	" "	0,05	3,80	0,51	18,8
126-135	" "	-	-	-	19,1
135-143	" "	0,05	4,37	0,61	22,7

I	2	3	4	5	6
Ст. 7539 пр. тр. гл. 5600 м					
0-5	Политовый или терригенный буровато-серого цвета	0,34	5,56	0,66	0
5-10	То же	0,42	5,94	0,62	0
10-14	Политовый или терригенный серого цвета с зеленоватым оттенком	0,11	5,94	0,74	1,0
14-20	То же	-	-	-	6,6
30-35	"	-	-	-	8,2
45-50	"	0,09	4,94	0,70	9,5
56-60	"	-	-	-	8,5
70-75	"	-	-	-	9,5
85-90	"	0,07	4,94	0,80	9,5
100-106	"	-	-	-	9,5
114-120	"	-	-	-	8,2
130-135	"	0,07	4,28	0,80	9,5
145-150	"	-	-	-	8,5
160-165	"	-	-	-	8,2
174-180	"	0,08	4,56	0,80	10,0
190-195	"	-	-	-	9,0
205-210	"	-	-	-	9,4
220-225	"	0,08	4,20	0,80	8,7
237-243	"	-	-	-	9,0
250-255	"	-	-	-	7,1
265-270	"	-	-	-	8,4
275-281	"	0,08	4,18	0,27	7,7
281-285	Мелкоалевритовый терригенный или серого цвета с зеленоватым оттенком	-	-	-	7,7
296-300	"	-	-	-	7,9
310-315	"	0,08	4,04	0,73	7,1
325-330	"	-	-	-	7,4
340-347	"	0,10	2,90	0,73	8,1
347-356	"	-	-	-	6,4
356-362	"	0,08	3,52	0,50	7,1
362-367	"	-	-	-	6,7
367-375	"	0,08	3,75	0,73	7,1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ст. 7540 пр.тр. гл. 1280

0-5	Крупный алевроит известковистый желто-бурого цвета	0,15	1,90	0,70	37,1
5-10	- " -	0,25	2,76	0,41	34,9
10-14	- " -	-	3,37	0,46	35,6
14-19	Крупный алевроит известковистый серого цвета	0,09	3,37	0,65	35,6
30-35	- " -	-	-	-	30,4
45-50	- " -	-	-	-	38,2
60-65	- " -	0,06	3,82	0,48	36,6
75-80	- " -	0,05	3,66	0,58	38,2
85-90	Крупный алевроит слабо известковис- тый серого цвета	0,15	5,89	0,76	29,5
100-105	Крупный алевроит известковистый серого цвета	-	-	-	34,9
115-120	Крупный алевроит слабо известко- вистый	0,09	4,66	0,71	26,1
130-135	Крупный алевроит известковистый серого цвета	0,12	2,99	0,71	32,2
145-150	- " -	-	-	-	39,7
160-165	- " -	-	-	-	39,1
165-175	- " -	0,08	3,95	0,39	40,1

0-5 Ст. 7541 пр.тр., гл. 4470

0-5	Пелитовый или терригенный буровато- серого цвета	0,15	5,58	0,76	0
5-10	То же	-	-	-	0
10-15	То же	0,17	5,11	0,76	0
15-20	- " -	-	-	-	0,45
20-27	- " -	-	-	-	0,13
27-40	- " -	0,09	4,35	1,53	0,45
40-50	- " -	-	-	-	2,25
50-58	- " -	-	-	-	3,4
58-70	- " -	0,11	5,37	0,86	2,7
80-85	- " -	-	-	-	2,1
95-100	- " -	-	-	-	2,9
110-115	- " -	0,11	5,49	0,76	3,0
115-120	- " -	-	-	-	2,4
120-130	- " -	0,21	5,61	0,81	0,5

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ст. 7542 пр.тр., пл. 2480

0-6	Крупный алевроит слабо известковистый фораминиферовый темно-серого цвета	0,07	4,32	0,76	28,2
6-11	Крупный алевроит известковистый фораминиферовый светло-серого цвета с зеленоватым оттенком	0,06	4,32	0,53	30,4
17-21	То же, слабо известковистый	0,07	3,80	0,69	22,7
25-30	- " -	0,13	2,28	0,58	18,6
40-44	Песок слабо известковистый плохо сортированный темно-серого цвета	-	-	-	13,3
54-60	Крупный алевроит известковистый фораминиферовый светло-серого цвета	0,06	3,75	-	30,8
70-75	То же	0,05	2,99	-	35,9
85-90	- " -	0,04	3,42	-	35,9
100-109	Крупный алевроит слабо известковистый	0,06	3,52	-	27,2
120-125	Крупный алевроит известковистый фораминиферовый	0,04	3,21	-	31,6
135-140	- " -	0,04	3,52	-	30,3
150-158	- " -	0,04	3,61	-	30,1

Ст. 7543 пр.тр., пл. 4200 м

0-3	Пелитовый или терригенный зеленовато-серого цвета с буроватым оттенком	0,04	5,51	-	0,8
3-7	Пелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	0,5
7-12	- " -	-	-	-	0,1
12-16	- " -	-	-	-	0,5
16-20	- " -	-	-	-	0,6
25-30	- " -	-	-	-	1,0
38-43	- " -	-	-	-	1,4
49-50	- " -	-	-	-	0,7
53-60	- " -	-	-	-	0,5
70-77	- " -	-	-	-	0,8
85-91	- " -	-	-	-	2,4

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ст. 7545 пр.тр. гл. 3420 м

0-5	Алеврито-пелитовый терригенный ил серого цвета	0,08	4,13	-	9,4
20-25	" "	0,07	3,94	0,47	9,4
35-38	Мелкоалевритовый ил слабо известковистый серого цвета	0,05	3,37	0,40	12,3
38-45	Крупный алеврит слабо известковистый со значительной примесью стекла	0,06	3,37	0,29	12,6

Ст. 7546 пр.тр. гл. 3980 м

0-6	Алеврито-пелитовый ил терригенный коричневого цвета	0,11	5,08	0,66	0,2
6-11	" "	0,09	5,65	0,65	1,5
11-15	Алеврито-пелитовый ил терригенный серого цвета с синеватым оттенком	0,02	4,51	0,38	2,0
20-25	" "	-	-	-	2,3
25-29	" "	0,03	3,23	0,56	1,2
29-32	Крупный алеврит пирокластический	0,04	3,18	0,66	0,2
32-35	" "	0,03	3,56	0,36	0,4
35-37	Алеврито-пелитовый ил терригенный серого цвета	0,06	2,35	0,28	2,8
37-42	" "	0,05	4,37	0,57	5,4
55-60	" "	-	-	-	9,2
70-75	" "	-	-	-	6,3
85-90	" "	0,03	3,56	0,49	4,9
98-105	" "	-	-	-	4,9
130-135	" "	0,10	4,59	0,62	3,1
147-154	" "	-	-	-	4,3
160-165	" "	0,08	4,42	0,35	5,0

Ст. 7547 пр.тр. гл. 4178 м

0-4	Алеврито-пелитовый ил терригенный бурого цвета	0,25	4,51	0,67	0,3
4-10	" "	0,03	3,61	0,51	0
10-21	" "	0,07	3,42	0,49	0,5
21-30	Алеврито-пелитовый ил терригенный серого цвета	0,04	3,94	0,63	2,7
30-38	" "	-	-	-	3,0
38-40	Пелитовый ил терригенный серого цвета	-	-	-	3,0

1	2	3	4	5	6
50-61	Пелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	5,3
61-70	"	0,11	5,42	0,39	6,2
70-80	"	-	-	-	5,9
80-90	"	-	-	-	4,6
90-100	"	-	-	-	3,0
100-110	"	0,13	4,54	0,57	3,5
110-120	"	-	-	-	3,2
120-130	"	-	-	-	2,7
130-140	"	-	-	-	2,7
140-148	"	0,18	5,75	0,45	5,0
149-160	"	0,17	5,42	0,48	1,4
160-170	"	-	-	-	2,7
170-178	"	-	-	-	3,5
178-190	"	-	-	-	1,6
190-200	"	-	-	-	3,2
200-210	"	-	-	-	3,4
210-220	"	-	-	-	4,8
220-230	"	-	-	-	3,9
230-240	"	-	-	-	5,5
240-250	"	-	-	-	4,3
250-260	"	-	-	-	5,6
260-271	"	0,21	4,89	0,40	6,6

Ст. 7548 км. тр. пл. 4950 м

0-5	Пелитовый или терригенный коричне- вого цвета	0,14	5,58	0,50	0,7
5-10	"	0,02	5,87	0,33	1,2
10-15	Пелитовый или терригенный серого цвета с желтоватым оттенком	0,10	5,65	0,65	0
15-20	"	-	-	-	0
20-25	"	0,08	5,18	0,67	0
25-32	"	-	-	-	0,2
32-42	"	-	-	-	0,1
42-45	Пелитовый или терригенный темне- серого цвета	-	-	-	0
55-60	"	0,08	7,01	0,84	0,5
70-75	"	-	-	-	0,3

1	2	3	4	5	6
90-95	Нелитовый или терригенный серый с желтоватым оттенком	0,08	4,42	0,56	0,1
115-120	Нелитовый или терригенный серо-го цвета	0,08	5,89	0,54	0,1
120-125	Нелитовый или терригенный желтовато-серого цвета	-	-	-	0
135-140	"	-	-	-	0
150-155	"	0,11	5,89	0,58	0
165-170	"	-	-	-	0
180-185	"	-	-	-	0
190-195	"	0,18	6,13	0,56	0
195-200	"	-	-	-	0
200-203	Нелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	0
203-210	"	0,12	5,80	0,50	0
220-225	"	-	-	-	0,3
235-240	"	-	-	-	0,2
247-253	"	0,14	2,49	0,31	0,3
265-270	"	-	-	-	0,1
285-290	"	-	-	-	1,0
300-304	"	-	-	-	1,0
315-320	"	0,12	3,56	0,58	0,2
320-335	"	-	-	-	1,1
345-351	"	-	-	-	0,3
360-365	"	-	-	-	0
380-385	"	0,11	5,89	0,40	0,5

Ст. 7550 до.то. гл. 4680 м

0-5	Нелитовый или коричневого цвета (красные глины?)	0,52	5,86	-	0,6
5-10	"	-	-	-	0,4
10-15	"	-	-	-	0,32
15-20	Нелитовый или светло-коричневого цвета (красные глины?)	0,26	7,60	0,20	0,4
30-35	"	-	-	-	0,8
40-46	"	-	-	-	0,6
55-60	"	-	-	-	0,4
70-75	"	-	-	-	0,4
80-85	"	0,19	3,56	0,59	0,3

1	2	3	4	5	6
85-88	Мелкоалевритовый пирокластический ил	0,10	3,52	0,38	0,3
88-91	Пелитовый ил светлокоричневого цвета (красные глины?)	0,28	6,49	0,78	0
112-115	То же темно-коричневого цвета	0,11	5,65	1,36	0,8
125-130	Пелитовый ил светло-коричневого цвета (красные глины?)	-	-	-	0,2
140-145	- " -	-	-	-	-
153-160	- " -	-	-	-	0
170-175	- " -	-	-	-	-
185-190	- " -	0,27	6,37	0,72	0
202-208	- " -	-	-	-	-
220-225	- " -	-	-	-	0
235-240	- " -	-	-	-	0
241-245	То же темно-коричневого цвета	0,92	5,89	0,59	0
251-255	То же светло-коричневого цвета	-	-	-	0
261-265	- " -	0,54	6,01	0,18	0
265-269	То же темно-коричневого цвета	1,14	6,84	0,46	0
275-280	То же светло-коричневого цвета	-	-	-	0
290-295	- " -	-	-	-	-
307-314	- " -	-	-	-	0
325-330	- " -	0,20	6,70	0,31	0
340-345	- " -	-	-	-	0
355-360	- " -	-	-	-	0
370-375	- " -	-	-	-	0
385-390	- " -	-	-	-	-
400-405	- " -	-	-	-	0
417-425	- " -	-	-	-	0
425-430	- " -	0,16	4,48	0,59	0

Ст. 7552 шп-ль, гл. 2840 м

верх	Крупный алевроит известковистый фораминиферный желтоватого цвета	0,12	1,62	0,21	56,6
------	--	------	------	------	------

Ст. 7558 шп.тр., гл. 2930 м

0-5	Мелкоалевритовый фораминиферный ил желтовато-серого цвета	0,15	1,62	0,30	54,1
5-10	- " -	-	-	-	57,6
10-15	- " -	0,17	2,42	0,40	53,1

1	2	3	4	5	6
15-20	Мелкоалевритовый фораминиферовый или желтовато-серого цвета	-	-	-	49,
25-30	- " -	0,16	2,18	0,35	58,
35-40	Алевритово-пелитовый или известко- вый фораминиферово-кокколитовый желтовато-серый	-	-	-	54,
40-45	- " -	0,13	2,23	0,40	58,
45-50	- " -	-	-	-	57,
55-60	- " -	-	-	-	59,
65-70	- " -	-	-	-	59,
81-86	То же известковистый	0,14	1,95	0,42	49,
95-100	То же известковистый	-	-	-	57,
110-115	- " -	-	-	-	63,
123-127	- " -	0,11	1,85	0,38	62,

Ст. 7559 пр. тр., гл. 3840 м

0-5	Пелитовый или коричневого цвета (красные глины?)	0,57	6,56	1,36	0,
40	- " -	0,93	6,22	0,83	0
70-75	- " -	0,60	6,65	1,36	0,

Ст. 7560 пр. тр., гл. 5360 м

0-6	Пелитовый или коричневого цвета (красные глины?)	0,56	5,85	0,94	0
-----	---	------	------	------	---

Ст. 7561 пр. тр., гл. 5600 м

0-5	Пелитовый или темно-коричневого цвета (красные глины)	0,54	5,75	0,31	0
30-35	- " -	0,71	7,80	0,31	0
165-173	- " -	0,71	7,83	0,31	0
335-341	- " -	0,71	6,70	0,29	0

Ст. 7565, пр. тр., гл. 4800 м

0-4	Пелитовый или коричневого цвета терригенный	0,82	6,32	0,83	0
20-25	Этмодискуссовый или	0,14	4,98	0,30	0
78-85	Кремнисто-глинистый или коричнево- го цвета	0,62	8,25	0,31	0
230-238	Пелитовый или шоколадного цвета (красные глины).	0,2	8,44	1,00	0

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ст. 7567, пр. тр., гл. 4720 м

0	Пелитовый или коричневый (красные глины)	-	-	-	0
---	--	---	---	---	---

Ст. 7569 пр. тр., гл. 3320 м

0-5	Крупный алевроит известковый фораминиферный белого цвета с желтоватым оттенком	0,01	0,78	0,18	68,6
5-10	- " -	-	-	-	67,6
10-14	- " -	-	-	-	72,5
14-18	- " -	-	-	-	67,6
18-25	Песок мелкий известковый фораминиферный белого цвета	0,06	0,36	0,17	69,2
25-35	- " -	-	-	-	70,2
35-44	- " -	-	-	-	65,6
44-49	- " -	-	-	-	71,8
49-61	Песок плохо-сортированный известковый фораминиферный белого цвета	0,08	0,43	0,17	70,5
61-70	- " -	-	-	-	68,6
70-83	- " -	0,11	0,74	0,19	67,3

Ст. 7570, пр. тр., гл. 3225 м

0-5	Алевроито-пелитовый или известковистый фораминиферный желтого цвета	-	-	-	48,8
5-12	Алевроито-пелитовый известковый фораминиферный или пятнистый (чередование пятен желтого и темно-коричневого цвета)	-	-	-	52,7
12-16	То же темно-коричневого цвета	-	-	-	82,8
16-20	Алевроито-пелитовый известковистый фораминиферный или серого цвета с сиреневым оттенком	-	-	-	40,7
20-25	Алевроито-пелитовый слабо известковистый фораминиферный или серого цвета	-	-	-	29,4
25-29	- " -	-	-	-	29,5
29-35	- " -	-	-	-	26,5
45-50	- " -	-	-	-	22,6
58-65	- " -	-	-	-	28,8

1	2	3	4	5	6
75-80	То же, известковистый	-	-	-	38,4
90-95	"	-	-	-	39,2
106-113	"	-	-	-	39,2
120-124	"	-	-	-	33,3
135-140	"	-	-	-	47,5
150-155	"	-	-	-	46,5
165-170	"	-	-	-	40,0
180-185	Алевритово-пелитовый слабо-известковистый фораминиферовый или белото цвета	-	-	-	22,3
185-189	Алевритово-пелитовый известковистый фораминиферовый или белого цвета	-	-	-	35,2
200-205	"	-	-	-	32,6
220-225	То же, слабо известковистый	-	-	-	28,4
235-240	То же, известковистый	-	-	-	43,8
250-255	"	-	-	-	37,7
270-280	"	-	-	-	39,0

Ст. 7571 нр. тр., гл. 4150 м

0-7	Пелитовый слабо известковистый или светло-коричневого цвета	-	-	-	19,7
7-15	То же, темно-коричневый	-	-	-	15,1
15-21	Пелитовый или терригенный желтовато-серого цвета	-	-	-	9,0
21-27	"	-	-	-	5,5
27-33	"	-	-	-	5,8
33-40	Пелитовый или слабо-известковистый серого цвета	-	-	-	15,3
40-51	"	-	-	-	18,0
54-62	"	-	-	-	20,0
62-70	То же, известковистый	-	-	-	33,5
70-76	То же, слабо известковистый	-	-	-	28,7
76-90	Пелитовый или терригенный светло-серого цвета	-	-	-	6,2
90-97	"	-	-	-	2,3
97-103	Пелитовый или слабо известковистый или желтовато серого цвета	-	-	-	11,9
103-114	"	-	-	-	15,1
114-127	То же, терригенный	-	-	-	1,6

1	2	3	4	5	6
127-139	Пелитовый или слабо известковистый серого цвета	-	-	-	11,9
139-156	То же темно-серого цвета	-	-	-	11,9
156-171	Пелитовый или слабо известковистый серовато-бурый	-	-	-	12,6
171-183	Пелитовый или слабо известковистый серого цвета фораминиферный	-	-	-	12,6
183-195	- " -	-	-	-	20,6
195-210	- " -	-	-	-	16,1
210-220	То же, известковистый	-	-	-	31,3
220-229	То же слабо известковистый	-	-	-	28,9
229-234	Пелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	3,5
234-243	- " -	-	-	-	2,6
243-255	Пелитовый или слабо известковистый серого цвета	-	-	-	10,6
255-263	- " -	-	-	-	11,00
263-275	- " -	-	-	-	29,3

Ст. 7572 пр. тр. гл. 4200 м

0-5	Пелитовый или слабо известковистый кремнистый (?) темно-бурый	-	-	-	10,6
5-9	Пелитовый или кремнистый (?) темно-бурый	-	-	-	9,7
9-16	Пелитовый или кремнистый (?) светло-бурый	-	-	-	9,4
16-22	Пелитовый или кремнистый (?) серый	-	-	-	2,7
22-29	- " -	-	-	-	4,3
29-41	Пелитовый или слабо известковистый кремнистый серый	-	-	-	25,6
41-49	То же, известковистый, кокколитовый	-	-	-	48,6
49-56	Пелитовый или кремнисто(?) известковистый светло серого цвета	-	-	-	31,4
56-63	- " -	-	-	-	38,2
63-67	То же, слабо известковистый	-	-	-	15,9
67-83	Пелитовый или кремнистый (?) зеленовато-серый	-	-	-	2,4
83-89	Пелитовый или известковистый кокколитовый белого цвета	-	-	-	35,3
89-97	- " -	-	-	-	49,6

1	2	3	4	5	6
97-112	Пелитовый или слабо известковистый кремнистый(?) серого цвета	-	-	-	12,7
112-125	Пелитовый или известковистый белого цвета конколитовый	-	-	-	50,2
125-133	Мелкоалевритовый известковый или белого цвета фораминиферовый	-	-	-	54,1
133-142	Пелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	0,5
142-150	" "	-	-	-	1,1
150-160	" "	-	-	-	9,5
160-170	Пелитовый или слабо известковистый серого цвета	-	-	-	13,7
180-189	" "	-	-	-	15,3
205-210	Пелитовый или кремнистый(?)	-	-	-	1,0
220-225	" "	-	-	-	7,2
235-240	Пелитовый или слабо известковистый кремнистый(?)	-	-	-	10,7
250-255	Пелитовый или известковистый	-	-	-	32,2
280-285	Пелитовый или кремнистый(?) серого цвета	-	-	-	4,2
295-300	Пелитовый или слабо известковистый кремнистый(?) серого цвета	-	-	-	17,4
300-305	Пелитовый известковый или конколитовый	-	-	-	55,4
305-312	Алевритово-пелитовый или известковый конколитовый	-	-	-	65,00
312-318	Мелкоалевритовый известковый или	-	-	-	66,6
318-330	Крупный алеврит известковый фораминиферовый	-	-	-	68,00
330-335	Пелитовый или кремнистый(?) зеленовато-серый	-	-	-	6,8
345-350	" "	-	-	-	0,6
360-366	" "	-	-	-	5,5
375-380	" "	-	-	-	7,4
380-386	Пелитовый известковый конколитовый или	-	-	-	56,1
<u>Ст. 7574. Дн-ль. ГЛ.</u>					
Дн-ль	Песок известковый фораминиферовый желтовато-серый	0,04	0,28	0,19	70,9

1	2	3	4	5	6
<u>Ст. 7575, вн-ль, тл. 2800 м</u>					
0-3	Песок известковый фораминиферо- вый белого цвета	0,14	1,33	0,26	65,9
3-14	" "	-	-	-	65,8
<u>Ст. 7583, вн-ль, тл. 2100 м</u>					
верх	Песок известковый фораминиферо- вый белого цвета	-	-	-	71,2
<u>Ст. 7584, вн-ль, тл. 1820 м</u>					
верх	Песок известковый фораминиферо- вый белого цвета	0,06	0,41	0,19	70,9
<u>Ст. 7587, по.тр., тл. 4300 м</u>					
0-5	Пелитовый или темно-коричневый	0,50	6,90	0,98	0
5-11	Пелитовый или кремнистый слоистый (переслаивание темно-коричневых полосок с желтовато-серыми)	0,46	9,40	0,96	0
11-18	" "	-	-	-	0
18-24	Пелитовый или темно-коричневого цвета (красные глины)	-	-	-	0
24-27	" "	-	-	-	0
27-35	" "	-	-	-	0
45-50	" "	0,62	7,70	0,98	0
60-65	" "	-	-	-	0
75-80	" "	-	-	-	0
90-95	" "	0,55	7,41	0,98	0
105-110	" "	-	-	-	0
120-126	" "	-	-	-	0
135-140	" "	0,36	7,98	1,07	0
140-146	" "	-	-	-	0
146-153	" "	-	-	-	0
160-165	" "	-	-	-	0
170-175	" "	0,26	7,65	1,04	0
186-190	" "	-	-	-	0,8
200-205	" "	-	-	-	0
205-210	" "	-	-	-	0
220-227	" "	0,38	7,41	1,06	5,9

1	2	3	4	5	6
Ст. 7588, по.тр., м. 5600 м					
0-5	Пелитовый или кремнистый (?) элюзионный (?) темно-коричневого цвета	0,24	7,51	0,59	0
5-11	" "	"	"	"	2,1
11-16	" "	0,49	6,75	0,94	0
16-24	Пелитовый или кремнистый (?) элюзионный (?) серого цвета	0,18	5,94	0,91	0
24-31	" "	0,28	5,84	1,04	0
31-40	" "	"	"	"	0
40-45	" "	"	"	"	0
45-52	" "	"	"	"	0
52-60	То же, с зеленоватым оттенком	"	5,89	0,99	0
60-66	" "	"	"	"	0
66-76	" "	"	"	"	0
80-85	" "	"	"	"	0
96-101	" "	0,11	6,18	0,94	"
106-114	" "	"	"	"	0
121-129	Пелитовый или терригенный серого цвета	0,14	7,27	0,97	0
129-136	" "	"	"	"	0
136-140	То же, черного цвета	3,63	6,98	0,85	1,8
140-145	То же с желтоватым оттенком	"	"	"	0
149-150	" "	"	"	"	0
150-158	" "	"	"	"	0
158-166	" "	"	"	"	0
166-176	" "	0,15	8,17	1,00	0
176-183	" "	"	"	"	0
183-190	То же с пятнами черного цвета	3,30	7,22	0,94	0
200-208	" "	"	"	"	0
208-211	Пелитовый или терригенный серого цвета	0,19	7,74	0,89	"
211-219	" "	"	"	"	0
219-226	" "	"	"	"	0
226-232	" "	"	"	"	0
232-235	То же, с коричневым оттенком	0,17	7,15	0,86	0
235-242	То же черного цвета	0,19	6,51	0,83	"
242-245	Пелитовый терригенный серого цвета с коричневатым оттенком	"	"	"	"

1	2	3	4	5	6
245-250	Пелитовый или терригенный серого цвета	-	-	-	-
250-257	" "	-	-	-	-
264-270	" "	0,10	8,12	0,92	-
280-288	Пелитовый или терригенный серого цвета с коричневым оттенком	-	-	-	-
288-295	" "	-	-	-	-
295-300	То же с желтоватым оттенком	0,24	7,89	0,91	-
300-304	То же черного цвета	2,30	7,56	0,93	-
304-307	То же серого цвета с зеленоватым оттенком	-	-	-	-
307-314	" "	0,16	7,65	0,95	-
314-320	" "	-	-	-	-
320-325	То же с желтоватым оттенком	0,15	8,13	0,95	-
325-331	То же черного цвета	2,45	7,94	0,95	-
331-341	Пелитовый терригенный или серого цвета с зеленоватым оттенком	-	-	-	-
341-346	" "	-	-	-	0
355-360	" "	0,16	8,13	0,95	0
371-376	" "	-	-	-	0
376-385	" "	-	-	-	0
396-405	" "	-	-	-	-
405-410	" "	0,12	8,13	1,06	-
410-418	" "	-	-	-	0
418-425	" "	-	-	-	0
425-429	То же черного цвета	1,78	7,70	0,92	-

Ст. 7539 нр. 50. м. 5340 м

0-5	Или пелитовый или терригенный (?) зеленовато-серого цвета	0,24	7,56	0,98	0,3
15-20	" "	-	-	-	0
30-40	" "	0,23	7,94	0,93	-
68-74	" "	0,44	7,51	1,00	0,3
80-86	Или пелитовый терригенный	0,20	7,44	0,92	0,3
120-130	Или пелитовый терригенный желтовато-коричневого цвета	0,26	7,89	0,98	-
180-190	" "	0,14	6,80	0,83	3,2
225-234	" "	0,20	8,27	0,95	0

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ст. 7590 пр. тр. гл. 4440 м

0-7	Пелитовый или торригеновый желтого цвета	0,04	8,24	0,97	6,4
7-14	" "	0,09	6,70	1,03	0,3
14-20	" "	-	-	-	0
20-24	" "	-	-	-	0
24-31	" "	0,13	7,22	1,14	0
31-39	" "	0,08	6,72	1,09	0,3
39-47	" "	-	-	-	0,6
47-52	Пелитовый или торригеновый серого цвета	0,07	7,89	0,98	0,3
52-60	" "	-	-	-	1,9
70-75	" "	-	-	-	12,6
85-90	" "	0,08	7,18	0,95	11,6
100-108	" "	-	-	-	4,5
108-113	" "	0,08	7,51	0,94	4,2

Ст. 7591 пр. тр. гл. 1460 м

0-4	Алевритово-пелитовый или слабо известковистый темно-серого цвета с зеленоватым оттенком	-	-	-	19,3
4-9	" "	-	-	-	19,3
9-13	" "	-	-	-	21,2
15-20	" "	-	-	-	20,6
30-35	" "	-	-	-	20,3
45-50	" "	-	-	-	20,8
60-65	" "	-	-	-	18,4
74-79	" "	-	-	-	18,0
85-90	" "	-	-	-	13,2
100-105	" "	-	-	-	11,9
115-120	" "	-	-	-	11,3
130-137	" "	-	-	-	10,8

Ст. 7592 пр. тр. гл. 2920 м

0-5	Пелитовый или слабо известковистый серый с желтоватым оттенком	-	-	-	27,5
59-65	Пелитовый или известковистый слабо-зеленого цвета однородный	-	-	-	37,8
90-100	" "	-	-	-	35,8
145-150	" "	-	-	-	48,0
150-155	" "	-	-	-	48,0

1	2	3	4	5	6
155-160	Песок мелкозернистый известковый светло-серого цвета	—	—	—	55,4
160-165	— " —	—	—	—	52,2
166-170	Политовый или слабо известковистый зеленовато-серого цвета	—	—	—	16,3
200-205	Политовый или слабо известковистый зеленовато-серого цвета	—	—	—	13,7
260-265	Политовый или терригенный зеленовато-серого цвета	—	—	—	3,7
275-300	То же, черного цвета	—	—	—	2,4
310-337	— " —	—	—	—	2,4

Ст. 7593 пр. тр., пл. 2040 м

0-4	Алевритово-политовый или известковый желто-серый				56,3
4-7	Алевритово-политовый или известковый с битой ракушкой, кусочками известняка, серого цвета с голубоватым оттенком				53,8
7-11	— " —				53,4
11-16	— " —				52,2
16-21	Алевритово-политовый или известковистый серого цвета с голубоватым оттенком				49,6
21-30	— " —				35,7
45-50	То же, известковый				50,2
50-55	— " —				60,7
55-62	То же, известковистый				40,6
62-67	То же, известковистый				53,8
75-80	— " —				62,5
91-95	Алевритово-политовый или известковистый серого цвета с голубоватым оттенком с мелкими обломками известняка				47,0
105-110	— " —				43,0
120-126	— " —				48,6

Ст. 7595 пр. тр., пл. 2100 м

0-3	Политовый или буровато-серый терригенный				0,7
3-6	Политовый или терригенный темно-серый с зеленоватым оттенком				0,2
6-12	— " —				0,7
12-17	— " —				1,0
17-23	— " —				1,3
23-30	— " —				1,2

1	2	3	4	5	6
34-35	Политоний или торритоний темно-серый с зеленоватым оттенком	-	-	-	0,5
35-40	"	-	-	-	2,6
50-55	"	-	-	-	1,8
65-70	"	-	-	-	3,1
80-83	"	-	-	-	0,4
95-100	"	-	-	-	0,4
110-114	"	-	-	-	3,1
125-130	"	-	-	-	5,0
140-145	"	-	-	-	3,1
150-160	"	-	-	-	3,4
165-175	"	-	-	-	5,7
180-190	"	-	-	-	5,4
200-205	"	-	-	-	5,5
215-220	"	-	-	-	5,5
230-235	"	-	-	-	6,5
250-255	"	-	-	-	6,5

Ст. 7596 по.тр., гл. 5960 м

0-5	Политоний или торритоний темно-серого цвета				4,2
-----	---	--	--	--	-----

Ст. 7599 по.тр., гл. 6800 м

0-5	Политоний или торритоний серый с зеленоватым оттенком				0,8
-----	---	--	--	--	-----

Ст. 7508, прога, гл. 600-700 м

7508/1	Железо-марганцевая корка на базальтах	23,9	11,78	0,60	
7508/25	Пемза	1,62	1,66	0,76	
7508/26	Корка на пемзе	21,1	15,30	0,8	

Ст. 7529, прога, гл. 650-750 м

7529	Железо-марганцевая конcretion (вал).	15,8	8,36	0,50	
------	--------------------------------------	------	------	------	--

Ст. 7530, прога, гл. 1050-1100 м

7530	Железо-марганцевая корка на базальтах	14,7	21,86	1,00	
------	---------------------------------------	------	-------	------	--

Ст. 7554, прога, гл. 2300 м

7554/2	Железо-марганцевая корка на поверхности известняка	21,6	21,72	0,71	0,4
--------	--	------	-------	------	-----

1	2	3	4	5	6
7554/3	Известняк пропитанный железомарганцевыми окислами	17,0	18,63	0,74	0,1
7554/4	Известняк органический	1,51	4,94	0,33	8,1
7554/5	Контактная зона между сбр. 7554/3 и 4	19,6	20,66	0,76	

Ст. 7555, дора, пл. 1700 м

7555/1A	Известняк органический	0,74	0,59	0,20	48,5
7555/1B	Железо-марганцевая корка на известняке	1,43	2,94	0,20	
7555/2A	Органический известняк	0,04	0,69	0,20	49,5
7555/2B	Железо-марганцевая корка на поверхности известняка	0,71	1,99	0,20	47,4
7555/3A	Пузырчатое основание (шлаконо-добное) железомарганцевой корки сбр. 7555/3B	11,0	17,7	0,59	-
7555/3B	Железо-марганцевая корка на пузырчатом основании	18,6	22,95	0,57	-
7555/4A	Соранифицированный известняк из нейтральной части железомарганцевой глины	0,30	1,76	0,20	47,7
7555/4B	Соранифицированный известняк бурого цвета из той же глины	3,10	13,35	0,41	2,5
7555/4B	Железо-марганцевая корка на поверхности карбонатной глины	21,6	21,4	0,54	0,3

Ст. 7557, дора, пл. 2400-2600 м

7557/1	Железо-марганцевая корка на глине известняка	17,4	22,43	0,71	-
7557/2	Известняк, пропитанный железомарганцевыми окислами	2,78	3,42	0,33	1,3
7557/4	Шлаконодобное образование (пузырчатое) на боковой поверхности сбр. 7557/1	16,6	17,3	0,40	-
7557/3	Цвета черного цвета	0,51	3,7	0,32	-