

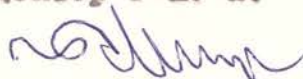
Дальневосточный научный центр АН СССР
Тихоокеанский океанологический институт

"Утверждаю"
Директор ТОИ ДВНЦ
член-корр. АН СССР

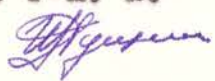
 В.И.Ильичев
"25" января 1981 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ
В 33 РЕЙСЕ НИС "ПЕРВЕНЕЦ" (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Научный руководитель
доктор Г-м. н.

 И.И.Берсенов

Начальник рейса
к. Г-м. н.

 И.К.Пушин

Владивосток
1980

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Пушин И.К., к.г.-м.н., ст.научн. сотр. (разделы 1,2,3,4.1.1., 4.4.3,5, 7, приложения 5-Т, 1,6)

Берсенева Ю.И. м.н.с. (раздел 4.2.4., приложения 6, 10-17)

Терехов Е.П. м.н.с. (разделы 4.1., 4.2., 4.3.,5, приложение 9)

Гаранько Ю.Л. инженер (раздел 3)

Коновалов Ю.И. аспирант (раздел 4.2.3.6)

Теницкий И.И. ст. инженер (разделы 3,6, приложения 5-Т, 3-5, 7,8)

Вещенкова Н.Г. м.н.с. (раздел 4.2., приложение 4-Т)

Антипов М.П. м.н.с (разделы 4.2 и 4.3.)

Филатьев В.П. м.н.с. (разделы 3,5)

Липкина М.И. к.г.-м.н. ст.научн. сотр. (раздел 4.2)

При составлении разделов 4.1 и 4.2.3.6 авторы пользовались консультациями к.г.-м.н. Е.П. Деликова и м.н.с. В.Т. Съедина. Чертежные работы выполнены, в основном, И.И. Теницким и Ю.И. Берсенева

РЕЗЮМЕ

Отчет 153 стр., 5 табл., 6 рисунков, 5 текстовых, 18 графических приложений (карты, схемы).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЙСМОПРОФИЛИРОВАНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ДРАГАМИ И ПРОБООТБОРНИКАМИ; МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ, ИЗВЕРЖЕННЫЕ И ОСАДНЫЕ ПОРОДЫ; ФОСФОРИТЫ, ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫЕ ПОРОДЫ.

Изложены результаты 33 рейса НИС "Первенец" летом-осенью 1971 в Японском море, выполненного отделом геологии ТОИ ДВНЦ АН СССР.

Обследованы островной склон о. Хоккайдо, материковый склон в зал. Петра Великого, возвышенности Витязя, Ямато, Криштофовича, Глебова и Первенца, а также северная часть желоба Тояма; опробованы четвертичные отложения по профилям в зал. Посыета и по профилям возв. Первенца - возв. Витязя, возв. Витязя - материковый склон Приморья (в районе бух. Ольга).

Описаны рельеф и геологическое строение обследованных участков. Впервые в коренном залегании на хребте Ю. Ямато обнаружены метаморфические породы, а на С. Ямато - интрузии основного состава. На Ю. Ямато установлены палеозойские осадочные породы, которые прорываются гранитоидами. Здесь же составлен разрез нижнемеловых палеогеновых пород. На возв. Витязя подняты интрузии среднего состава. На возв. Криштофовича установлено широкое распространение докембрийских метаморфических пород. Благодаря применению прободо-борщиков новых конструкций четвертичные отложения опробованы на большую глубину. Выявлены новые участки распространения фосфоритов и железо-марганцевых пород. К отчету приложен каталог станций, батиметрические карты полигонов и другие материалы.

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Введение	8
2. Аналитический обзор	26
3. Методика, организация и объем выполненных работ	35
4. Результаты геологических исследований	66
4.1. Докембрийские метаморфические и интрузивные породы	66
4.2. Стратиграфия фанерозойских осадочных и вулканогенных отложений	69
4.2.1. Палеозой	69
4.2.2. Мезозой	71
4.2.3. Палеоген и неоген	75
4.2.3.1. Палеогеновые-нижнемиоценовые отложения	76
4.2.3.2. Среднемиоценовые отложения	79
4.2.3.3. Верхнемиоценовые отложения	80
4.2.3.4. Плиоценовые отложения	82
4.2.3.5. Неогеновые отложения нерасчлененные	83
4.2.3.6. Неоген-четвертичные вулканогенные породы	87
4.2.3.7. Железо-марганцевые породы и фосфориты	98
4.2.4. Четвертичные отложения	104
4.3. Интрузивные породы	127
5. Результаты геофизических исследований	131
6. Результаты геоморфологических исследований	139
7. Заключение	146
8. Литература	149

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1-Т. План-программа экспедиции Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР в Японское и Восточно-Китайское моря в 33 рейсе НИС "Первенец" в мае-июле 1979 г	154
2-Т. Изменения и дополнения к план-программе 33 рейса НИС "Первенец"	166
3-Т. Рейсовый отчет капитана	171
4-Т. Каталог станций	177
5-Т. Каталог буев	210
6-Т. Протокол испытаний пробоотборников ПГП-2 и ПГП-3	211
7-Т. Протокол испытаний пробоотборника ГСП-1М	215
8-Т. Протокол испытаний кантователя КМП-3	219

Список текстовых приложений

- 1-Т Научная программа 33 рейса ВИС "Червенец"
- 2-Т Дополнения и изменения к научной программе 23 рейса ВИС "Червенец"
- 3-Т Отчет капитана ВИС "Червенец" по 33 рейсу
- 4-Т Каталог станций
- 5-Т Каталог буев
- 6-Т Протокол испытаний пробоотборников ПГП-2 и ПГП-3
- 7-Т Протокол испытаний пробоотборника ГСП-1М
- 8-Т Протокол испытаний контователя КМП-3

Список рисунков в тексте

- 3-1 Гидростатический пробоотборник ГСП-1М
- 3-2 Гидропоршневой пробоотборник ПГП-3
- 3-4 Телескопический наконечник колонкового набора
- 3-5 Контователь морских колонковых пробоотборников КМП-3
- 3-6 Основные этапы процесса опробования донных отложений

Список графических приложений
(порядковый номер соответствует номеру приложения)

1. Схема 33 рейса ИИС "Первенец"
2. Карта фактического материала (залив Петра Великого, возвышенность Первенца)
3. Карта фактического материала полигона 13
4. Карта фактического материала полигона 14-Г, Д
5. Карта фактического материала полигона 18-В
6. Карта фактического материала полигона 28-Г
7. Карта фактического материала полигона 29-30В
(на 2-х листах)
8. Карта фактического материала полигона 31
9. Схематическая геологическая карта района Южного Ямато (западная часть полигона 28)
10. Поперечный профиль опробования четвертичных отложений в заливе Посьета
11. Профиль опробования четвертичных отложений от зал. Посьета до материкового склона
12. Профиль опробования четвертичных отложений от возвышенности Витязя в сторону материкового склона Приморья
13. Профиль опробования четвертичных отложений на островном склоне о. Хоккайдо (полигон 31)
14. Профиль опробования четвертичных отложений на юго-западном склоне Северного Ямато
15. Профиль опробования четвертичных отложений на западном склоне Южного Ямато
16. Профиль опробования четвертичных отложений в северной части желоба Тояма
17. Поперечные пересечения (батиметрические профили) желоба Тояма
18. Условные обозначения к картам фактического материала (приложения 2-8)

1. ВВЕДЕНИЕ

33 рейс нис "Первенец" проходил в Японском море с 13 июля по 2 ноября 1979 года и продолжался немногим более 74 суток без учёта времени стоянок в порту Владивосток. Основной задачей экспедиции являлось изучение геологического строения дна Японского моря в соответствии с проблемой 0.50.01 /темы 01.02.Н1 и 01.04.Н1, увязанной с международными проектами "Корреляция" /проект МПГК 7 /1/41 "Граница неогена и квартера" и "Геодинамика". Научная программа рейса /приложение 1-Т/ обсуждалась Учёным Советом ТОИ, океанографической комиссией ДВНЦ и была утверждена вице-президентом АН СССР академиком А.В.Сидоренко 11 июня 1979г. Этой программой предусматривались, кроме того, исследования /г.о. геофизические/ в Восточно-Китайском море. Однако, к моменту начала экспедиции энергетическая система судна не была приспособлена для обеспечения работы геофизической аппаратуры, поэтому исследования в Восточно-Китайском море были отменены, а геологические работы в Японском море были расширены /см.приложение 2-Т-"Изменения и дополнения к план-программе 33 рейса нис "Первенец", утвержденные Учёным Советом ТОИ 21 июня 1979г./.

В соответствии с программой исследований предусматривалось проведение рейса в 3 этапа, но по техническим причинам, изложенным ниже, второй этап пришлось прервать для ремонта в стационарных условиях. Таким образом, рейс выполнен фактически за 4 этапа.

Состав экспедиции менялся в рейсе /см.табл.11/.

Накануне рейса был произведён капитальный ремонт судна, но качество ремонта оказалось довольно низким, что сказалось на эффективности научно-исследовательских работ, особенно в первом этапе плавания. Из наиболее крупных неполадок отметим отказы в работе радиостанции, локатора, лебедок /кормовая лебедка не работала ^{до} конца рейса/ и контроллера шпиля. И только благодаря усилиям капитана Н.И.Парфёнова, принявшего судно накануне рейса, а также, своевременной замене радиста, электромеханика и старшего механика перечисленные неполадки были в основном ликвидированы во время плавания и стоянок в порту. Но наиболее значительные потери рабочего времени были связаны с плохой работой глубоководного эхолота. По этой причине многие промерные галсы пришлось выполнять на среднем и малом ходу, а при геологическом опробовании глубина зачастую определялась на "стопах". Во втором этапе пришлось около

Таблица I

Список научного состава 33 экспедиции нис "Первенец".

Ф.И.О. участников экспедиции	Организация, должность в экспедиции	Участие по этапам рейса			
		I	II	III	IV
1. Пуцин И.К. 300	ТОИ, Нач. экспедиц.	+	+	+	+
2. Берсенов Ю.И. 168	ТОИ, нач. отряда	+	+	+	+
3. Терехов Е.П. 180	ТОИ, нач. отряда	+	+	+	+
4. Аннин В.К. 168	ТОИ, инженер	+	+	+	+
5. Антипов М.А. 180	ГИН, нис	+	+		
6. Ващенко Н.Г. 168	ТОИ, м.н.с.	+	+	+	+
7. Гаранько Ю.Л. 180	ПТУ, инженер	+	+	+	+
8. Иванченко Е.В. 168	ТОИ, м.н.с.	+			
9. Казанский Б.А. 336	ТОИ, ст.н.с.				+
10. Коновалов Ю.И. 168	МГУ, м.н.с.	+	+		
11. Киселёв В.И. 168	ТИГ, м.н.с.			+	+
12. Максименко С.Ю. -	ДВГУ, лаборант	+	+	+	
13. Павлов И.И. 138	ТОИ, инженер	+	+		
14. Рябов Е.М. 168	ТОИ, инженер			+	+
15. Теницкий И.И. 138	ТОИ, инженер	+	+	+	+
16. Филатьев В.П. 168	ТОИ, м.н.с.			+	+
17. Чарей О.Ф. 156	ТОИ, инженер	+	+	+	+
18. Чернобровкина Е.И. 168	МГУ, м.н.с.	+	+		
И Т О Г О:		14	13	12	1

3-х суток лежать в дрейфе при попытке отремонтировать эхолот, затем прервать этап и идти во Владивосток для ремонта в стационарных условиях.

Календарный график рейса и приведён в нижеследующей таблице.

Таблица 1.2.

Календарный график и расход времени в 33 рейсе
на "Первенец".

В И Д Ы Р А Б О Т	Начало		Конец		Всего затр		
	дата	часы	дата	часы	сутки	часы	
		мин.		мин.		мин.	
I	1	2	3	4	5	6	7

I ЭТАП.

1. Переход Владивосток-пол.
31 с отбором колонок четвер-
тичных отложений

13/УП 18.55 21/УП 03.25 7 08

в том числе:

- отбор колонок осадков	I	11
- перемотка троса в дрейфе	-	06
- ремонт лебедок в дрейфе	-	07
- встреча с т/х "Анадырьлес"	-	05
- штормовая погода	3	00

2. Работа на полигоне 31

21/УП 03.25 24/УП 21.22 3 17

в том числе:

- постановка буёв	-	07
- драгирование	-	23
- отбор колонок осадков	-	09
- эхолотные промеры	-	22
- ремонт судовых механизмов	-	07
- демонтаж системы тяжёлой труски-монтаж драги	-	04
- штормовая погода	-	15

3. Переход пол. 31-пол. 13А с
путными рекогносцировоч-

продолжение таблицы I.2.

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7
ными работами на участ- ке 7.		24/УП		21.22								
						26/УП		13.55	I			15.30
в том числе:												
-драгирование на участ- ке 7.									-			09.55
-штормовая погода									-			22.00
4. Работы на пол. I3A, Б		26/УП		13.55		30/УП		07.55		3		18.00
в том числе:												
-постановка буёв									-			13.24
-драгирование									I			11.30
-эхолотные промеры									I			03.36
-ремонт эхолота									-			03.30
5. Переход пол. I3A, Б- Владивосток с попут- ными рекогносцировоч- ными работами на учас- тках 8 и I5.		30/УП		07.55								
						4/УП		01.15		4		17.20
в том числе:												
-драгирование									-			20.45
-отбор колонок осадков									-			18.53
-эхолотные промеры									-			07.42
-ремонт эхолота									-			04.10
И Т О Г О:										21		06.20

продолжение таблицы I.2.

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

II ЭТАП

1. Переход Владивос-
ток-зал. Посъет/участ-
ки рекогносцировочных
работ I3 и I4/.

I5/УШ 24.45 I6/УШ 07.30 - 07.45

2. Работа в зал.

Посъет I6/УШ 07.30 I9/УШ I7.35 3 10.05

в том числе:

-забор воды в бух-
те "Витязь"

- 02.40

-отбор колонок осад-
ков на участках I3
и I4.

I 06.47

-штормовая погода

I 22.23

-переходы между бух-
той "Витязь" и участ-
ками I3, I4.

- 02.15

3. Переход зал. Посъет
полиг. 30-30В.

I9/УШ I7.35 2I/УШ I6.45 I 23.10

4. Работа на полиг.
30-30В.

2I/УШ I6.45 26/УШ I9.53 5 03.08

в том числе:

-драгирование

- 15.45

-отбор колонок осадков

I 00.25

-ремонт эхолота

3 08.43

5. Переход полиг. 30-
30В-Владивосток/для

продолжение таблицы 1,2.

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7
ремонта эхолота/.	26/УШ	19,53	28/УШ	04,20	I							08,27

И Т О Г О:

12 04,35

III ЭТАП

1. Переход Владивосток-
полиг. 29-30В. 15/IX 02,00 17/IX 02,33 2 00,33

2. Работы на полиг.
29-30В. 17/IX 02,33 25/IX 19,30 8 16,58

в том числе:

-эхолотные промеры	4	19,46
-драгирование	I	06,30
-отбор колонок осадков	-	19,50
-геофизические ра- боты	-	06,30
-переходы между участками работ	-	08,22
-штормовая погода	I	04,00

3. Переход полигон
29-30В-полигон 28Г с
попутными рекогносци-
ровочными работами
на участках II, I2 25/IX 19,30 26/IX 22,12 I 02,42

в том числе:

-работы на участках II, I2 /драгирование/.	-	10,15
---	---	-------

продолжение таблицы I.2.

I	2	3	4	5	6	7
4. Работы на полиг. 28Г.	26/IX	22.12	29/IX	08.34	2	10.22
в том числе:						
-эхолотные промеры					I	13.08
-штормовая погода					-	21.14
5. Переход полигон 28Г-Владивосток.	29/IX	08.34	I/X	01.30	I	16.56
И Т О Г О:					15	23.30

IV ЭТАП

1. Переход Владивос- ток-полигон 29-30В.	9/X	01.40	10/X	11.02	I	09.22
2. Работы на полигоне 29-30В	10/X	11.02	11/X	21.30	I	10.32
в том числе:						
-эхолотные промеры					-	15.47
-геофизические работы					-	13.11
-драгирование					-	02.30
-переходы между участ- ками					-	03.04
3. Переход полигон 29- -полигон 28Г.	11/X	21.30	12/X	02.10	-	04.40

продолжение таблицы 1.2.

I	2	3	4	5	6	
4. Работы на полигоне 28Г.						
	12/х	02.10	13/х	21.05	1	18.
в том числе:						
-эхолотные промеры					-	04.
-драгирование					-	22.
-переходы между участками работ					-	07.2
-штормовая погода					-	08.
5. Переход полигон 28Г-полигоны 14-Г, Д, работы на этих полигонах и участках 16, 17, 18.						
	13/х	21.05	23/х	00.55	9	03.
в том числе:						
-переходы между участками работ и полигонами					1	01.
-эхолотные промеры					2	14.
-геофизические работы					1	08.
-драгирование					1	16.
-опробование тяж. трубами					-	07.
-штормовая погода					2	03.
6. Переход полигон 14Г-полигон 18В						
	23/х	00.55	23/х	12.53	-	11.
7. Работы на полигоне 18В и участках рекогносцировочных работ 5.						
	23/х	12.53	27/х	02.20	3	13.
в том числе:						
-эхолотные промеры					2	08.
-драгирование					-	15.

продолжение таблицы 1.2.

I	2	3	4	5	6	7
геофизические ра- боты					-	01.47
-ремонт эхолота					-	05.51
8. Переход пол. 18- -Владивосток с по- путными рекогносци- ровочными работами на участках 1, 2, 3, 4, 6, 13 и 15.	27/х	02.20	2/XI	16.30	6	14.10
в том числе:						
-переходы между участ- ками работ и во Вла- дивосток.					2	10.48
-геофизические работы					2	19.24
-драгирование					1	02.20
-опробование тяжёлы- ми трубками					-	00.18
-забор воды в бухте "Витязь"					-	02.50
-штормовая погода					-	02.30
И Т О Г О:					24	14.50
В С Е Г О по рейсу:					74	01.15

Первый этап продолжался 21 сутки 06 ч. 20 мин. /с 18ч. 55 мин. 13 июля до 01ч. 15 мин. 4 августа./. Уже через несколько часов после выхода судна в открытое море начался шторм, который продлил время следования в район работ более чем на 3 суток. По пути к нему из запланированных полигонов была отобрана серия колонок вертикальных отложений с использованием пробоотборников новой конструкции. При подходе к району работ вышла из строя рация и экспедиция потеряла более пяти часов на встречу т/х "Анадырьлес", доставившему запчасти к рации. Кроме того, было потеряно более 15 часов

ремонт судовых механизмов /лебедок, локатора, шпиль/. Погода с момента начала полигонных исследований улучшилась и до конца этапа была удовлетворительной /потери из-за штормовых условий за этот период составили около 15 часов/. Следует отметить также трудности с определением местоположения судна в северной части Японского моря. Здесь удавалось принимать только две линии системы "Лоран", пересекающиеся под острым углом, что не обеспечивало достаточной точности. Поэтому на запланированных здесь полигонах работы велись только с применением буев /всего было поставлено на 2-х полигонах 5 буйв/.

Детальные работы были начаты на полигоне 31, расположенном на западной части уступа, ограничивающего с севера Центральную котловину Японского моря. Здесь была проведена батиметрическая съемка в пределах многоугольника с координатами вершин: $44^{\circ}20' - 139^{\circ}02'$; $44^{\circ}20' - 139^{\circ}14'$; $44^{\circ}12' - 139^{\circ}14'$; $44^{\circ}12' - 139^{\circ}22'$; $44^{\circ}04' - 139^{\circ}26'$; $44^{\circ}04' - 139^{\circ}10'$ и $44^{\circ}08' - 139^{\circ}06'$. Драгирование указанного уступа в пределах полигона 31 показало, что уступ вплоть до брови сложен неогеновыми базальтоидами, перекрытыми тонким слоем неогеновых диатомовых алевритов и четвертичных отложений. Из основания уступа подняты кремнистые породы и окремненные алевриты, внешне сходные с аналогичными породами из палеозойских отложений Главного антиклинория Сихотэ-Алиня. На многих образцах дочетвертичных пород отмечаются хорошо выраженные зеркала скольжения. При опробовании четвертичных отложений тяжелыми трубками здесь были подняты породы, отличающиеся по степени литификации от извлекавшихся ранее верхнеплейстоценовых-голоценовых пород и представляющих, вероятно более древние слои антропогена.

Изученный на полигоне уступ редкими галсами был прослежен за пределы полигона на северо-запад до точки с координатами $44^{\circ}24' -$

138° 59', в районе которой было проведено внепрограммное драгирование /участок 7/. Здесь из основания склона были подняты туфы известкового состава предположительно позднемелового - палеогенового возраста. Выше по склону в коренном залегании были установлены алевролиты палеоген-раннемиоценового /?/ возраста.

Полигон 13 расположен на подводной возвышенности Витязя, где ранее проводились работы на двух небольших участках. Здесь была проведена батиметрическая съемка в пределах многоугольника с координатами углов: 44° 00' - 138° 00'; 44° 06' - 138° 10'; 43° 57' - 138° 23'; 43° 50' - 138° 04'; 43° 53' - 137° 57'; 44° 00' - 137° 56'. В процессе драгирования на полигоне 13 кроме ранее поднимавшихся здесь пород были установлены диориты и кварцевые диориты, прорывающие предположительно палеозойские песчаники и алевролиты. Со склонов возвышенности тяжелыми трубками были подняты колонки четвертичных отложений. Работы на полигонах 31 и 13 были завершены почти на двое суток раньше намеченных сроков, поэтому было решено провести опробование четвертичных отложений по профилю на запад от возвышенности Витязя. По этому же профилю был продрагирован участок в точке с координатами 44° 02' - 137° 41' /участок 8/, где были подняты /из коренного выхода/ катаклазированные алевролиты и песчаники и феллитизированные аргиллиты. При переходе в порт Владивосток для пополнения запасов продовольствия, воды, топлива и отдыха экипажа попутно были продрагированы склоны в южной и восточной части подводной возвышенности Первенца /участок 15/ с целью выяснения состава докайнозойского фундамента, установленного здесь геофизическими методами. Однако были подняты только базальтоиды и неогеновые осадки, изученные ранее, в предыдущих рейсах нис "Первенец".

Стоянка в порту Владивосток затянулась с 4 по 15 августа по вине отдела флота ДВНЦ АН СССР, не обеспечившего вовремя судно дизтопливом и кадрами моряков. Научный состав экспедиции использовал время стоянки для вывоза каменного материала в камнехранилище, п

реоборудования системы тяжелых трубок /кантователи/ был перенесен в другое, более удобное для работы место/. В это же время Е.П.Траховым был произведен профилактический ремонт глубоководного

эхолота, который в конце первого этапа исследований работал плохо. Второй этап продолжался 12 суток 04ч 35м /с 23ч 45м 15 августа до 19ч 53м 26 августа/. После оформления отхода судно пошло в бухту Витязь /зал.Посыет/ для заправки водой. Здесь выяснилось, что очередной тайфун изменил направление и движется в направлении Приморья. Решили переждать тайфун в зал. Посыет, а чтобы зря не терялось время, начали опробование четвертичных отложений в бух. Рейд Паллада и по профилю от названной бухты до о. Фурушгелым и далее на юг, до материкового склона /участки 13 и 14 с координатами центров соответственно $42^{\circ}35' - 130^{\circ}50'$ и $42^{\circ}14' - 130^{\circ}58'$ /. Проведенные работы позволяют проследить отдельные горизонты, вскрытые в бух. Рейд Паллада буровыми скважинами вплоть до материкового склона и выявить характер их фацальной изменчивости. 19 августа после того, как волнение, вызванное прошедшим тайфуном упало до 5 - 6 баллов, судно пошло для проведения работ в районе жёлоба Тояма. Здесь исследования начались с драгировок и отбора колонки четвертичных отложений в пределах полигонов 30 и 30-А, где основные объёмы работ были выполнены в 30-м рейсе нис "Первенец"/участки 9 и 10 с координатами центров соответственно $38^{\circ}39' - 137^{\circ}40'$ и $38^{\circ}31' - 137^{\circ}42'$ /. Опробование продолжалось до 11ч10м 23 августа, когда окончательно отказал глубоководный эхолот. Попытка отремонтировать эхолот силами судовых специалистов продолжалась до 19ч 53м 26 августа и окончилась безуспешно. 28 августа в 04ч 20м прибыли в порт Владивосток.

Во Владивостоке эхолот репритировался специалистами ПМ-412 "Опыт", которые кончили работы 14 сентября. В этом же заходе выя

была возможность взять на борт геофизический комплекс ГНСИ с пневматическим разрядником/. В.П.Филатов и Б.М.Рябов /последний сотрудник отдела геофизики ТОИ/ за время стоянки смонтировали на борту указанный комплекс, включая компрессор.

Третий этап продолжался 15 суток 23ч 30м /с 02ч00 15 сентября до 01ч30м 1 октября/. В этом этапе работы начались с проведения батиметрических исследований, драгирования и отбора колонок четвертичных отложений на полигонах 29-30В /северная часть желоба Тома и прилегающая часть хребта Сев.Ямато/.

Исследованный полигон 29 - 30В имеет форму сложного многоугольника с координатами вершин $40^{\circ}50' - 137^{\circ}10'$; $40^{\circ}48' - 137^{\circ}35'$; $39^{\circ}55' - 137^{\circ}57'$; $39^{\circ}42' - 137^{\circ}50'$; $39^{\circ}00' - 137^{\circ}22'$; $39^{\circ}00' - 137^{\circ}02'$; $39^{\circ}20' - 137^{\circ}00'$; $39^{\circ}50' - 137^{\circ}30'$; $39^{\circ}50' - 136^{\circ}40'$; $40^{\circ}20' - 136^{\circ}40'$ и $40^{\circ}22' - 137^{\circ}20'$. Были получены новые данные о морфологии желоба Тома, впервые поднята колонка четвертичных осложений с его дна /полигон 30В/. На прилегающем полигоне вулканогенные породы, широко распространенные на других участках Сев.Ямато где они изучались ранее. Геофизические работы на полигонах 29 - 30В выполнялись с большим трудностями из-за частых поломок инвентаризации, воздухопровода, компрессора и ^ипрямой кось. Эти работы осложнялись и затягивались из-за неисправности кормовой лебедки. И все же удалось получить серию сейсмоакустических разрезов желоба Тома, указывающих на сложные условия его возникновения и развития.

При переходе с полигона 29 на полигон 29Г попутно были продрагированы отдельные возвышенности /участок II и I2 с координатами центров соответственно $39^{\circ}50' - 136^{\circ}35'$ и $39^{\circ}38' - 136^{\circ}15'$ /. На участке II были подняты граниты и метаморфизованные ~~и~~ алевролиты и песчаники. Здесь же в драгах отмечаются обломки неогеновых песчаников и алевролитов /последние может быть палеогеновые/, обломки фосфоритов и железо-марганцевых пород. Редкие промерные галсы на

участке II указывают, что рельеф здесь гораздо сложнее, чем показанный на карте 610II, изданной в 1977г. На участке I2 были подняты только эффузивы среднего состава;

После завершения эхолотных промеров на полигоне 28Г разыгрался настоящий шторм, вызванный надвигающимся тайфуном. Одновременно заболел радист и было получено распоряжение директора ТОИ доставить одного из членов экспедиции во Владивосток. Поэтому было принято решение прервать работы и идти во Владивосток.

Стоянка во Владивостоке продолжалась с 01ч 30 м 5 октября. 01ч 40м 9 октября /отдел флота ЛВНЦ вновь несвоевременно замени заболевшего радиста/. Во время стоянки ремонтировался геофизический комплекс и эхолот.

Четвертый этап продолжался 34 суток: 14ч 50м /с 01ч 40м 10 октября по 16ч 30м 2 ноября/. К началу этапа были ликвидированы основные поломки судовых механизмов и аппаратуры, благодаря Б.А. Казанскому заработал гл. боноводный эхолот, был отлажен геофизический комплекс. На чине сотрудниками экспедиции и штурманский состав экипажа на основе опыта предыдущих этапов сократили время на геологическое опробование и определения местоположения судна в 1,5-раза. Поэтому заключительный четвертый этап оказался наиболее производительным, хотя судно в открытом море было захвачено тайфуном "1" и потери из-за штормовой погоды в этапе составили более 2,5 суток.

Начался этап с дополнительных эхолотных и геофизических работ на полигонах 29 - 30В, поскольку из-за плохой работы эхолота в предыдущем этапе по многим галсам качество записи было очень плохое. Этот пробел был ликвидирован частично, поскольку работы проводились в штормовых /4-5 баллов/ условиях. Затем было проведено драгирование полигона 28Г. Здесь установлено широкое развитие довольно разнообразных вулканитов умеренно кислого, среднего и основного состава. Обращает на себя внимание отсутствие в пределах полигона 28Г палеогеновых и неогеновых осадков.

При переходе на плановый полигон 14 попутно были проведены дополнительные исследования на отработанном ранее полигоне 28 / стия 16 и 17 с координатами центров соответственно $38^{\circ}52' - 134^{\circ}$ и $39^{\circ}05' - 134^{\circ}05'$. На участке 16, расположенном на южном склоне хр. Сиваямато, были подняты только базальты и андезиты-базальты.

На участке 17 в 28 рейсе нис "Первенец" были установлены мловие и палеогеновые породы. В 33 рейсе здесь был выполнен сейсмоакустический разрез и проведено дополнительное драгирование, позволяющее существенно детализировать стратиграфические данные

Полигон 14Д расположен в зоне сочленения Северного и Южного хребтов возвышенности Ямато и ограничен параллелями $39^{\circ}00' - 38^{\circ}50'$ и меридианами $133^{\circ}00' - 133^{\circ}40'$. Здесь кроме эхолотной съемки были выполнены два широтных сейсмоакустических профиля, выявившие два выхода акустического фундамента на поверхность дна. Дри с одного из этих выходов были подняты граниты и базальтоиды, с другого - только базальты.

В процессе отработки полигона 14Д попутно был продрагирован обрыв, расположенный у восточной границы этого полигона /участок 18 с координатами центра $38^{\circ}53' - 133^{\circ}43'$. Здесь ранее были установлены предположительно палеогеновые песчаники и неогеновые диатомовые алевролиты с пресноводным комплексом диатомей. В 33 рейсе на участке 18 установлен состав акустического фундамента и собран дополнительный материал из перекрывающих его неогеновых отложений. Фундамент здесь сложен кристаллическими сланцами и гнейсами, интрузивные лейкократовыми гранитами - эти породы в пределах возв. Ямато в коренном залегании установлены впервые.

Полигон 14Г расположен севернее полигона 14Д в пределах западного окончания хребта Сев.Ямато. Этот полигон "заполняет" участок между полигонами, отработанными в предыдущих рейсах нис "Первенец" и поэтому имеет форму очень сложного многоугольника с коо

дипатами углов: $39^{\circ}50' - 132^{\circ}00'$; $39^{\circ}50' - 133^{\circ}23'$; $39^{\circ}40' - 133^{\circ}28'$; $39^{\circ}40' - 134^{\circ}00'$; $39^{\circ}12' - 134^{\circ}00'$; $39^{\circ}10' - 133^{\circ}50'$; $39^{\circ}25' - 133^{\circ}33'$; $39^{\circ}35' - 133^{\circ}33'$; $39^{\circ}35' - 133^{\circ}24'$; $39^{\circ}25' - 133^{\circ}24'$; $39^{\circ}25' - 133^{\circ}00'$.
Здесь были преодолены батиметрическая сложность, драгирование пород акустического фундамента и опробование четвертичных отложений. Из фундамента был поднят довольно разнообразный комплекс пород, которых следует отметить габброиды, установленные на возв. Ямато и рые. В юго-западной части полигона из коренного выхода подняты граниты и перекрывающие их гравелитовые песчаники /предположительно палеогеновые/, содержащие обломки этих гранитов.

Полигон 18В расположен в западной части возвышенности Криптовова и также, как полигон 14 Г, планировался, в основном, с целью завершения новой батиметрической карты указанной возвышенности. Полигон 18В также имеет форму сложного многоугольника с координатами углов: $38^{\circ}45' - 131^{\circ}25'$; $38^{\circ}45' - 131^{\circ}50' - 32^{\circ}27' - 132^{\circ}05'$; $38^{\circ}05' - 132^{\circ}10'$; $37^{\circ}42' - 131^{\circ}25'$; $37^{\circ}49' - 131^{\circ}25'$; $37^{\circ}55' - 131^{\circ}40'$; $38^{\circ}20' - 131^{\circ}40'$ и $38^{\circ}35' - 131^{\circ}25'$. Поскольку на имеющихся навигационных картах /в пределах полигона 18В/ показаны очень пологие склоны, предполагалось, что драгирование здесь будет проведено на ограниченном количестве станций. В южной части полигона выявлен крутой, местами обрывистый склон высотой более 500 м, который прослежен на расстоянии более 70 км. Драгировки этого склона показали, что он сложен метаморфическими породами, перекрытыми предположительно неогеновыми песчаниками и неогеновыми диатомитами. В северной части полигона были подняты метаморфические породы.

Утвержденной программой предусматривалось драгирование на ряде участков южнее и западнее полигона 18В.

Участок 5 /37 33 - 131 21/ расположен на небольшой подводной возвышенности восточнее о. Ульица. Здесь в 20 ре. с. п.с. "Первенец" были подняты базальты, имеющие оригинальные петрохимические харак-

теристичн. В 33 рейсе необходимо было провести дополнительные сборы каменного материала. Это задание выполнено.

Участки 3 и 4 расположены в центральной части возвышенности Кривошова /координаты соответственно $38^{\circ}08' - 131^{\circ}23'$ и $38^{\circ}03' - 131^{\circ}27'$. Здесь в предыдущих рейсах нис "Первенец" в процессе батиметрических работ были установлены удобные для драгирования склоны, но драгирования не производились. В 33 рейсе на участке 3 подняты кристаллические сланцы, а на участке 4 - базальтоиды.

Участок 2 / $38^{\circ}02' - 130^{\circ}53'$ / расположен на крутом склоне в западной части возвышенности Кривошова. Здесь в 33 рейсе драгировками установлены вулканиды умеренно кислого состава и неогенные осадки.

Участок 1 / $37^{\circ}57' - 130^{\circ}15'$ / расположен на небольшой по площади возвышенности северо-западнее о. Умлиндо, которая была выявлена во время пилотного промера в 30 рейсе нис "Первенец" /на карте 61009 масштаба 1 : 500 000 эта возвышенность не показана/. Здесь драгками подняты кристаллические сланцы, предположительно ^{палеогеновые} песчанники с обломками метаморфических пород и базальты.

С окончанием работ на участке 1 были завершены все предусмотренные программой исследования. Поскольку погода в это время была хорошей, несколько дней, оставшихся до завершения рейса были использованы для геолого-геофизических исследований на резервном полигоне 21 /возвышенность Первенца/ и материковом склоне залива Петра Великого. Кроме того, по пути были проведены повторные драгирования на ранее отработанном полигоне 16 /участок 6 с координатами центра $38^{\circ}43' - 130^{\circ}13'$. Здесь дополнительно были собраны фосфоры

Сейсмопрофилирование, проведенное на материковом склоне залива Петра Великого и возв.Первенца дало дополнительный материал о глубинах залегания здесь акустического фундамента, строении неоген-четвертичного осадочного чехла и разрывных нарушениях. Особую

ценность представляют собой сейсмоакустические профили в пределах полигона 22 на материковом склоне, где в 21 рейсе нис "Первенец" был выполнен большой объем драгировок и который является опорным ^{при} решении задач, связанных со стратиграфией кайнозойских /дочетвертичных/ отложений шельфа и материкового склона. К сожалению, восточный шторм разыгравшийся в последний день рейса, не позволил "протянуть" сейсмоакустический профиль с полигона 22 до о. Аскольд и увязать данные 30 рейса с буровыми и геофизическими данными по внутреннему шельфу, полученные ранее разными организациями.

Основные карты, использованные в рейсе, приведены в следующей таблице.

Таблица 1.3.

Список карт, использованных в 33 рейсе нис "Первенец"

карты №	Название	Масштаб 1:500000	Год издания
61002	От мыса Поворотный до мыса Белкина	1:500000	1975
61011	Восточная часть возвышенности Ямато	1:500000	1976
61009	От мыса Мусудан /Болтина/ до мыса Ионгхуган /Пелисье/	1:500000	1977
61010	От о. Улындо /Дажелет/ до банки Ямато	1:500000	1976
61001	От мыса Мусудан /Балтина/ до мыса Поворотный	1:500000	1974

В целом за рейс получен обширный материал по геологии и геоморфологии дна Японского моря. Обработка полученных данных займет, вероятно, не один год, во всяком случае на эту работу потребуются более шести месяцев - срока, в течении которого должен быть составлен научно-технический отчет по рейсу в соответствии с требованиями действующей в ДВНЦ "Инструкции". Результаты некоторых аналитических работ /микропалеонтологических, петрографических и петрохимических/

ческих/, выполненных до середины марта 1980 г., в настоящем отчете учтены. Шлифы изготавливались в МГУ и ТОИ. Анализы диатомовых и споро-пыльцевых комплексов из кайнозойских отложений проводились в лаборатории стратиграфии и тектоники ТОИ.

Как видно из приведенного выше списка исполнителей, основными авторами данного отчета являются участники 33 рейса. Кроме и в первичной обработке полученных материалов приняли участие Е.П. Данилов /просмотр шлифов докайнозойских изверженных и метаморфических пород/, М.И. Липкина /изучение поднятых в рейсе фосфоритов/, М.Т. Горовая и И.Б. Цой /изучение споро-пыльцевых и диатомовых комплексов/. Анализы поднятых в рейсе фосфоритов выполнены в Приморской лаборатории ГИГХС Министерства химической промышленности.

Рейс проходил под научным руководством доктора Г.-М.И. И.И. Версенева, который продолжал консультировать авторов и при составлении данного отчета.

2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

По общепринятому мнению специалистов Японское море является одним из наиболее изученных и в этом отношении успешно "конкурирует" со Средиземным, Балтийским, Северным и некоторыми другими морями, по геологии которых собран довольно обширный материал. Имеющиеся публикации по геологии, геофизике и геоморфологии Японского моря исчисляются многими десятками. Ниже мы остановимся только на тех из них, которые по своему содержанию и пространственно связаны с программой 33 рейса иис "Первенец".

2.1. По теме 01.04.Н1. - "Изучить динамику и кинематику фифтогенных разломов, выяснить условия их формирования" имеются сведения в многочисленных трудах советских и зарубежных исследователей. Здесь следует отметить труды по геоморфологии дна Японского

моря Ю.С.Липкина /1973/ и Г.С.Худякова /1960, 1974/, содержащих элементы морфоструктурного анализа — одного из основных методов изучения тектоники /в том числе и разрывной тектоники/ акваторий морей и океанов. В процессе ведения экспедиционных работ в 33 рейсе и составления настоящего отчета нами использовалась схема геоморфологического районирования Японского моря, предложенная Ю.С.Липкиным.

Важные сведения по тектонике исследованных в 33 рейсе участков Японского моря содержатся в работах М.Сакураи с соавторами (*Sakurai et al., 1972*), Т.В.Хильде и Д.М.Вагемана (*Hilde, Wageman, 1973*), В.Людвига с соавторами (*Ludwig et al., 1975*) и других зарубежных геологов и геофизиков. В указанных работах, в частности, рассматривается структура жёлоба Тояма, где нис "Первенец" в соответствии с утвержденной программой 33 рейса провел большой объем геоморфологических, геологических и геофизических исследований.

К моменту начала 33 рейса существовало две точки зрения на происхождение и развитие жёлоба Тояма. Сторонники первой из них (*Ludwig, Murauchi, Houtz, 1975*) считают природу жёлоба Тояма чисто тектонической, акцентируя это обстоятельство, что эта структура фактически является подводным продолжением известного грабена Форса-Магна /структурная связь Форса-Магна и жёлоба Тояма подмечается и многими другими исследователями/. Геофизические работы, проведенные нис "Гломар Челенджер" при подготовке к бурению скважин в Японском море, в общем, как будет показано ниже, подтверждают эту точку зрения. В Советском Союзе идею тектонического /риптогенного/ происхождения и развития жёлоба Тояма активно поддерживает И.И.Берснев /см. отчет о результатах исследований в 30 рейсе нис "Первенец"/. Сторонники второй точки зрения на генезис рассматриваемой структуры /М.Сакураи и др./ считают, что она образовалась за счет деятельности суспензионных потоков, а текто-

нические процессы при этом имели подчиненное значение или отрицаются полностью. Это мнение полностью разделяется Н.П.Васильковским, который утверждает, что "извилистая конфигурация каньона исключает его связь с рифтогенезом и вообще с разрывной тектоникой" /Васильковский и др., 1978, стр. 151/. Приведенная цитата касается, правда, не всего желоба в целом, а только каньона /"Токуама Channel"/, приуроченного к центральной части желоба. Однако суть этого высказывания распространяется на весь желоб. Южная часть желоба исследовалась на нис "Первенец" в 30 рейсе. Но, хотя и были проведены довольно обширные батиметрические работы и геологическое опробование, существенно новых данных по проблеме происхождения и развития этой структуры получено не с

В 1977 г. нис "Морской геофизик" под руководством Ю.В.Шевальдина провел гидромагнитную съемку желоба Тояма. Полученные результаты также не позволяют однозначно ответить на вопрос о генезисе желоба /см. отчет о результатах геофизических работ в 6 рейсе нис "Морской геофизик"/.

Большой интерес представляет проблема происхождения подводных возвышенностей в Японском море, ибо эта проблема неразрывно связана с более общей проблемой - происхождения Японского моря. Как отмечалось выше, большая часть 33 рейса, в соответствии с программой, была посвящена дополнительному сбору материалов по геологии подводных возвышенностей Витязя, Ямато и Кристофовича. Кроме того работы проводились на ныне бездействующих подводных вулканах в районе желоба Тояма и восточнее о. Ульиндо.

Остановимся несколько подробнее на генезисе подводных возвышенностей, в строении которых вулканогенные породы или отсутствуют, или имеют подчиненное значение. Известны три гипотезы происхождения таких возвышенностей. Первая из них, разрабатываемая в настоящее время Н.П.Васильковским, Г.Б.Удинцевым, Б.Я.

Карпом и другими исследователями (Vasilkovsky et al., 1966); Васильковский и др., 1978; Vasilkovsky et al., 1971), рассматривают их интрагеантислиальные поднятия в геосинклинальной структуре Японского моря. По мнению Н.П.Васильковского возвышенность Криштофовича начала формироваться еще в докембриии, когда область Японского моря почти целиком входила в западную часть Тихого океана. Возвышенность Ямато по Н.П.Васильковскому возникла в перми, а возвышенность Витязя - в позднем мелу-палеогене /обращает на себя внимание резкая разновозрастность по Н.П.Васильковскому указанных возвышенностей как морфоструктур, вполне возможная с точки зрения сторонников эволюционного происхождения Японского моря, но трудно объяснимая с позиций других, изложенных ниже гипотез/.

Многие советские и зарубежные геологи в настоящее время считают Японское море образованием эпиконтинентальным, возникшим в процессе деструкции некогда существовавшей на его месте материковой коры. При этом рассматриваются два варианта деструкции. Согласно первому из них, применительно к Японскому морю разрабатываемому М. Минато, В.М.Ковылиным, Н.А.Строевым, Е.Н.Меланхолиной, Б.И.Васильевым /Ковылин, Строев, 1976; Меланхолина, Ковылин, 1976; Минато и др., 1968 и др./, Японское море образовалось в процессе опускания материковой суши с переработкой и уничтожением гранитного слоя. При этом отдельные блоки коры не опускались или опустились частично, сохранив гранитный слой. Вот такие блоки по мнению перечисленных исследователей и образуют подводные возвышенности, в том числе - возвышенности Криштофовича, Ямато и Витязя. Согласно второму варианту, ставшему особенно популярным в последние 10 - 15 лет Японское море образовалось в процессе рифтогенеза, - дрейфа Японских островов от материка. При этом отдельные блоки материковой суши "отставали" от основной массы дрейфующей литосферы, образуя подводные возвышенности. Последняя гипотеза происхождения подводных

возвышенностей в Японском море наиболее последовательно отстаивая П.Н.Кропоткиным /1964, 1972/ и И.И.Берсеновым /1973 и др./.

Основные черты строения земной коры в районе возвышенности Криштофовича были установлены геофизическими методами в 47 рейс лис "Витязь" /1970/. Здесь по данным П.А.Строева, Ю.В.Шевальдина др. исследователей /Кулинич, Строев и др., 1972/ мощность осадочного слоя колеблется от 0 до 1,5 км. Достаточно четко фиксирует гранитный слой мощностью 6 - 8 км. Мощность базальтового слоя 11,4-12,7 км. По мнению авторов гранитный слой в районе возвышенности сложен преимущественно метаморфическими породами. Приуроченность к периферии возвышенности магнитных аномалий, изгибов поверхности Мокко, появления гранитного слоя, активная геоморфология с указывают на то, что возвышенность ограничена крупными разломами. В 1973-1977 годах возвышенность Криштофовича изучалась в 20, 29 30 рейсах лис "Первенец", во время которых в составе фундамента возвышенности были установлены гранитоиды и метаморфические по-

Возвышенность Ямато изучалась во многих экспедициях советских и зарубежных исследователей. По геофизическим данным мощность коры в рамках возвышенности Ямато достигает 22-23 км

. В районе северного и южного хребтов Ямато выделяются осадочный слой мощностью до 1,5 км, промежуточный /1,5-2,1 км/, гранито-метаморфический /4-5 км/ и базальтовый /до 10 км/. На отдельных участках "промежуточный" слой не отмечается, но общая мощность "надбазальтовой" толщи сохраняется в пределах 6-7,5 км. В разделной южной и северной хребты котловины гранито-метаморфический отсутствует, а "промежуточный" развит спорадически. Анализ геофизических данных по возвышенности Ямато позволил Б.И.Васильеву, Б.Я.Карпу и В.В.Шевальдину /1972/ сделать некоторые выводы о разрывной тектонике возвышенности. По их мнению основой строения возвышенности является чередование горст-антиклиналей и грабен-синклиналей,

которые ограничены разломами северо-восточного простирания /сб/ и северо-западного /сдвиги/. Горизонтальные смещения по левосторонним сдвигам достигают 15 км. С прилегающими глубоководными впадинами возвышенность Ямато по мнению перечисленных исследователей граничит по глубоководным разломам. Аналогичные разломы ограничивают также котловину, разделяющую северный и южный хребты возвышенности. В 1975 году важнейшие данные по геологии, геофизике и геоморфологии этой возвышенности были суммированы в монографии Б.И.Васильева, Б.Я.Карпа, Н.А.Строева и Ю.В.Шевалдина. Авторы пришли к выводу, что возвышенность Ямато является остатком обшей суши /материка/, некогда занимавшей большую часть современной акватории Японского моря. Однако этот вывод обоснован в монографии не достаточно, хотя соображения авторов о крупных вертикальных колебаниях отдельных блоков коры в Японском море выглядят весьма убедительно. Позже, в 1975-1978 годах, на отдельных полигонах возвышенности Ямато были проведены детальные геолого-геологические исследования нис "Первенец". Среди образцов неогенных пород, собранных в указанных экспедициях "Первенца" были обнаружены озерные /или пойменные?/ осадки с пресноводными комплексами диатомей, что подтверждает предположение о выходе возв. Ямато и под уровня моря в неогене.

Возвышенность Витязя изучалась в 20 рейсе нис "Первенец", когда было установлено присутствие в фундаменте возвышенности предположительно палеозойских песчаников и алевроитов. В 1976 году в экспедиции на нис "Каллисто" были более детально изучены порывающие палеозойские /?/ отложения средние и кислые вулканиты. По мнению И.И.Берсенева, Ю.С.Липкина и К.И.Ситовой /1978/ возвышенность Витязя с запада, юга и востока ограничена раздвигами позднего возраста заложения. Однако природа указанных разломов, впрочем как и остальных "раздвигов" в пределах акватории Японского

моря, определяется авторами только исходя из общей концепции рифтогенного происхождения этого моря. Большой интерес представляют также геофизические /НСИ/ исследования японских геологов в районе возвышенности Витязя

На акватории Приморского шельфа, материкового склона и прилегающей части абиссальной равнины по геофизическим данным выделяется серия разломов разного порядка. Наиболее полно эти материалы суммированы в отчетах геолого-геофизической службы Тихоокеанского океанологического института /Васильвовский и др., 1974; Безвержин, 1974; Берсенов и др., 1975; Карман и др., 1977/, а также в ряде опубликованных работ /Карп, Моуравова, 1972; Кулинич и др., 1972 и др./.

В целом имеющийся в настоящее время материал по геологии Японского моря не позволяет однозначно решить вопрос о его происхождении и развитии, хотя анализ этого материала позволяет считать эллипоидальную природу моря наименее вероятной.

Геолого-геофизические материалы по Японскому морю были обобщены на Карте разломов СССР и сопредельных стран и объяснительных записках к ней /Берсенов, Липкин, Ситова, 1975/. В 1979 году И.И. Берсенов с успехом продемонстрировал на XIV Тихоокеанском конгрессе в Хабаровске первую геологическую карту Японского моря масштаба 1:2500000. После издания этих сводных карт более четко обозначились пути дальнейших геолого-геофизических исследований в Японском море.

2.2. По теме 01.02.01 /"Изучить магнитные и палеомагнитные свойства пород, составить опорные разрезы, создать палеомагнитную шкалу"/ отдел геологии Тихоокеанского океанологического института работает над созданием стратиграфических схем кайнозойских отложений. К моменту начала 33 рейса по этой проблеме советскими и зарубежными геологами был собран обширный материал.

Стратиграфия четвертичных отложений шельфа и материкового склона у побережья Приморья изучалась Тихоокеанским океанологическим институтом /Марков и др., 1975; Пушин и др., 1975/ и Тихоокеанской морской геолого-разведочной экспедицией ПТГУ /Менетин и др. 1978 и др./ . Полученные результаты обобщены, кроме того, в ряде отчетов ТОИ /Васильковский и др., 1974; Безвержин и др., 1975/ и ТОИ по результатам 15, 20, 21, 23 рейсов и на "Первенец" были разработаны основы стратиграфии палеогеновых /?/ и неогеновых отложений материкового склона у побережья Приморья /Пушин и др., 1977; Пушин и др., 1977/. Предложенные авторами стратиграфические схемы основаны, главным образом, на результатах анализа комплексов дельты, которые изучались И.Б.Дой, В.Н.Болдыревой и Л.М.Колматовой. Учтены также результаты анализа олиго-миоценовых комплексов /М.Т.Розова/ и малакофауны /В.О.Савицкий/. Стратиграфия разновозрастных отложений на подводных возвышенностях изучена в целом хуже, поскольку здесь они распространены сравнительно узко /вплоть до полного отсутствия/, разрезы их часто не полны и имеют меньшую, чем на материковом склоне, мощность. Не исключено также, что на подводных возвышенностях ранне- и среднекайнозойские отложения бронируются более поздними потоками базальтоидов.

В многочисленных экспедициях советских и зарубежных исследователей в Японском море были подняты тысячи колонки четвертичных отложений. Однако по техническим причинам только в единичных случаях удавалось поднять отложения древнее верхнего плейстоцена. Большое значение для расшифровки стратиграфии каинозоя в центральных частях Японского моря имели бурение скважины с илс "Гломар Челленджер" (Ingly e.a., 1975). Всего было пробурено четыре скважины в зоне северо-восточного замыкания возв. Имате по профилю вырост и стирания последней. Скважина 299 /33°29,7' - 137°31,7'/ расположена приблизительно на выходе желоба Тояма в Центральную котловину и

вошла в осадочный слой до глубины 53 м. В разрезе свазины рез преобладают турбициты. Возраст отложений определялся по комплексам диатомей. Известковистый наннопланктон, планктонные форамиферы и радиолярии в осадках отмечаются спорадически. По мнению И. Конзули, анализировавшего диатомовые комплексы, наиболее древние отложения, вскрытые скв. 209 - позднемиоценовые /граница м. плейстоценом и плиоценом проводится им на глубине 158 - 161 м/. Скважина 300 /41° 02,9' - 136° 06,7' / расположенная в Центральной котловине, наиболее мелкая /111 м/ и характеризуется наименьшим выходом керна. Наиболее древние отложения, вскрытые этой скважиной позднеплейстоценовые. Скважина 301 /40° 03,8' - 134° 02,3' / также расположена в Центральной котловине /глубина до дна 3520 м/ и в дна в осадки на глубину 497 м. В разрезе также преобладают турбициты. Верхний комплекс отложений /до глубины 240,5 м/ по диатомеям относится к плейстоцену-голоцену. Нижняя часть разреза /интервал 240,5 - 497 м/, датируется верхним миоценом-плиоценом. Скважина 302 /40° 20,1' - 136° 54,0' / расположена на нижней части склона возвышенности Ямато /глубина до дна 2369 м/, вошла в осадочный слой до глубины 531,5 м и имеет наиболее сложный и интересный разрез. Для этой свазины характерно отсутствие турбицитов. Отложения в интервале 0-33 м относятся к позднему плейстоцену, в интервале 33-71 м датируются от раннего до позднего плейстоцена, в интервале 71-352 м - поздним миоценом-плиоценом и в интервале 352-531,5 м - поздним миоценом. Однако следует отметить, что в интервалах 171-180,5 м и 456,0-465,5 м отмечаются единичные формы известкованного наннопланктона, характерные для позднего олигоцена. В интервале 529,4-531,5 м скважина прошла по плотным алевролитам, тонкозернистым вулканогенным песчаникам и хлоритизированным туфам. Эти породы палеонтологически не охарактеризованы, возраст их И.С. Ингли, И. Конзули и др. предполагается позднемиоценовым (Ingley et al., 1975).

хотя и не отрицается более древний (до позднелигоценового). В целом датировки вскрытых скважинами отложений нельзя признать окончательными, поскольку они базируются главным образом на анализах диатомовых комплексов. При этом отмечаются случаи, когда "диатомовые" определения возраста входят в противоречие с определениями по фораминиферам, силикофлагеллятам и наннопланктону. Кроме того, анализируя диатомовые комплексы из скважин И.Коизуми при заключении о возрасте сопоставлял их с последними, созданными им же биостратиграфическими шкалами о.Хонсю (Koizumi, 1977). Однако эти шкалы обоснованы недостаточно и часто противостоят геохронологии кайнозоя Японских островов, разрабатываемой другими методами (в т.ч. и по другим комплексам ископаемых организмов).

3. МЕТОДИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Методика геолого-геофизических исследований в рейсе в принципе не отличалась от принятой в аналогичных экспедициях НИС "Первенец" (см. отчёты по 20, 21, 28, 30 и др. рейсам). Поэтому ниже более подробно излагаются только те аспекты методики работ, которые были специфичны для 33 рейса или не были достаточно освещены в отчётах по предыдущим рейсам.

3.1. Методика геофизических исследований (НСП) определялась использованием аппаратуры с применением в тракте излучения сжатого воздуха. Этот комплекс включал в себя набор пневмоизлучателей с необходимой арматурой опытного изготовления Раменского отделения НИИ Геофизика и дизель-компрессор ДК-2 в автономном исполнении с расчётом на подачу охлаждающей воды внешним насосом. В комплекс приёма и регистрации сигнала входили: пьезосейсмографная коса на базе сейсмоприёмников ПДС-21 в шланговой (ПХВ) оболочке с длиной приёмной базы 50 м и двумя амортизационными секциями по 25 м; регистратор на базе аппарата ФАК-П и стандартный регистратор РДД из сейсмоакустического комплекса "Горизонт".

Завод-изготовитель компрессоров марки ДК-2 рекомендует организовать охлаждение за счёт стороннего насоса, ввиду малой надёжности штатного. В частности, на нис "Борей" компрессор охлаждался путём сброса воды через систему гидрофора. Подобной возможности на нис "Первенец" не оказалось. Попытка подвести охлаждающую воду от вспомогательного дизель-генератора привела к перегреву последнего из-за увеличения сопротивления сбросу воды. В итоге пришлось смонтировать на компрессоре его штатный насос, несмотря на его малую надёжность.

Другой проблемой, связанной с охлаждением компрессора, являлась трудность забора воды из-за борта. Потребовалось с наружной части борта опускать ниже ватерлинии водозаборную трубу. Участок этой трубы, расположенный между главной палубой и ватерлинией, был приварен на двух кронштейнах к борту судна. Нижний конец трубы (длиной около метра) оставался незакреплённым и при скорости судна более 6 узлов сильно вибрировал. Вибрация через корпус судна и воду передавалась на приёмное устройство эхолота и создавала сильные помехи, иногда полностью подавлявшие полезный сигнал. Кроме того, при волнении более 4-х баллов и определённых курсах судна относительно волн, водозаборный конец трубки периодически осушался, что приводило к образованию в трубе воздушной пробки. Избежать этого удалось, закрепив на водозаборном конце шланг, второй конец которого удерживался стальными оттяжками в районе киля.

Пьезосейсмическая коса находилась на верхнем мостике и спускалась и поднималась вручную бригадой из 4-5 человек. Вывод косы из кильватерной струи осуществлялся с помощью одной из шлюпбалок. Сейсмондучатель с добавленным к нему утяжеляющим грузом находился на кормовой площадке и спускался за борт с помощью лебёдки "Лэрок" (кормовая лебёдка на "Первенце" вот уже несколько лет не работает).

Предварительная интерпретация геофизических данных проводилась в ходе их поступления и использовалась при планировании геологического опробования.

3.2. Методика геоморфологических исследований также существенно не отличалась от аналогичных методик, принятых в предыдущих рейсах "Первенеца" и в основных чертах сводилась к следующему.

Батиметрическая съёмка на полигонах, расположенных в северной части Японского моря, проводилась с помощью заякорённых буёв. Привязки с имеющейся на борту системой "Лоран-А" в этой части моря имели большие погрешности, поскольку из-за удалённости передающих станций системы здесь удавалось получить только две линии, пересекающиеся к тому же под очень острым углом. Координаты буёв определялись как средние из нескольких (до шести) наблюдений с помощью системы "Лоран-А". Из-за погодных условий не удалось получить координаты хотя бы одного буя астрономическим методом. На полигоне 13, где выставлялось 3 буя, их взаимоположение определялось судовой РЛС "Дон". Эта же станция использовалась при ведении работ у побережья.

Измерения глубин проводились глубокководным эхолотом "Кельви Хьюз" с записью через усилитель на самописце ФАК-П. Относительная точность измерений около 5 м. Какие-либо поправки, учитывающие солёность, температуру воды и т.п., в измеренные значения глубин не вводились. Результаты измерений выносились на заранее подготовленную карту-сетку, на которой и строилась затем батиметрическая карта полигона. На эту же карту выносились буи, если они ставились, и станции геологического опробования.

3.3. Геологическое опробование велось драгами (дочетвертичных отложений) и пробоотборниками (четвертичных отложений). Методика драгирования ничем не отличалась от применявшейся ранее и опубликованной ранее И.И.Берсеньевым (1973).

В 33 рейсе было продолжено и завершено испытание пробоотборников ГСП-1М и ПГП-3, с помощью которых было проведено опробование четвертичных отложений на шельфе, материковом склоне, подводных возвышенностях и глубоководных впадинах. Эти пробоотборники были сконструированы для Тихоокеанского океанологического института Приморья территориальном геологическом управлении (ведущий конструктор Ю.Л.Гаранько, принимавший участие в 33 рейсе нис "Первенец"). В связи с применением новых типов пробоотборников пришлось изменить и методику опробования четвертичных отложений. Ниже приводится подробное описание пробоотборников и методики работы с ними.

3.3.1. Гидростатический (а точнее гидростатический всасывающий) пробоотборник предназначен для опробования рыхлых отложений в глубоководной зоне шельфа.

По сравнению с первой моделью, применявшейся в ТИГРЭ ПТГУ в 1975-1978 годах (Гаранько, 1976, 1977) в конструкцию внесён ряд изменений, направленных на упрощение отдельных узлов пробоотборника, увеличение их надёжности. С целью отбора более длинных колонок грунта несколько увеличен объём цилиндра. Для облегчения разгрузки и упаковки керна применён унифицированный колонковый набор с жёсткими вкладышами и рукавом из полиэтиленовой плёнки.

Схема гидростатического пробоотборника показана на рис.3.1. Пробоотборник содержит заполненный атмосферным воздухом герметичный цилиндр 1, подвижно установленный на штоке 2, в стенке которого сделаны сквозные отверстия 3 (см. рис. 3.1.а). На верхний конец штока навинчено седло 4 с закреплённым крышечным клапаном 5. Цилиндр герметизирован уплотнительными кольцами поджатными втулками 7 и 8. Последняя снабжена резиновым кольцом

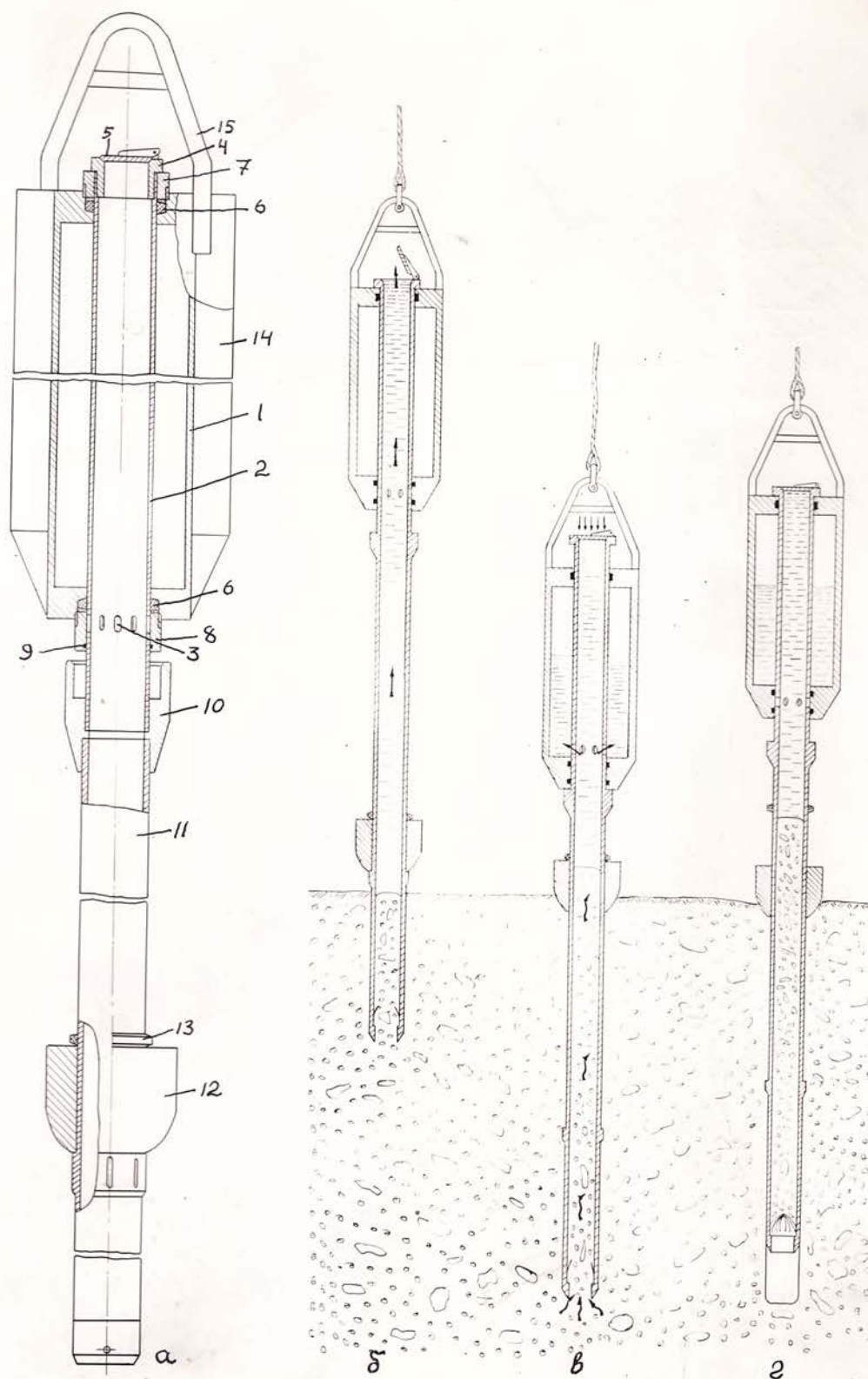


Рис. 3-1. Гидростатический пробоотборник ГСП-1М
 а - общий вид, б - внедрение в прямоточном режиме,
 в - внедрение в гидростатическом режиме, г - извлечение.

круглого сечения 9, закрывающим доступ в отверстия 3 воды из гидросферы. Переходником 10 шток соединен с колонковой трубой II. Для улучшения вертикальной стабилизации пробоотборника на колонковой трубе подвижно установлен груз - стабилизатор 12, в верх которого на трубу одето резиновое кольцо 13, предназначенное для фиксации глубины внедрения. Для утяжеления цилиндра к нему прикреплены балластные грузы 14. Скобой 15 пробоотборник подсоединен к тросу лебедки.

С помощью грузовой стрелы и кантователя пробоотборник переносят через борт судна и, растормозив барабан лебедки, опускают на дно. При ударе о грунт труба II вначале углубляется только за счет инерции - собственной и груза-стабилизатора 12. В этот период пробоотборник работает в прямоточном режиме: вода из колонковой трубы, приподняв клапан 5, выдавливается поступающим в трубу грунтом наружу (рис. 3.16). Давление в полости трубы равно окружающему гидростатическому.

По мере того, как кинетическая энергия трубы и груза-стабилизатора расходуется на преодоление сил сопротивления внедрению, скорость движения трубы уменьшается. Цилиндр I, продолжая двигаться по инерции с прежней скоростью, смещается до упора в переходник 10. Перфорированный участок штока 2, оказавшись внутри цилиндра, сообщает отверстиями 3 полости колонковой трубы и цилиндра.

С этого момента пробоотборник работает в гидростатическом режиме (рис. 3.1.в). Понижение давления в полости колонковой трубы до атмосферного приводит к возникновению неуравновешенности гидростатического давления, захлопывающего клапан 5 и создающего задавливающее усилие, равное произведению гидростатического давления на площадь поперечного сечения колонковой трубы. Кроме того, падение давления над отбираемой колонкой является при

чиной возникновения восходящего фильтрационного потока поровой воды, давлением которого грунт в трубе и под её наконечником обляется до состояния плывуна. Сочетание задавливания колонковой трубы гидростатическим давлением с ослабляющим действием восходящего фильтрационного потока поровой воды существенно увеличивает длину отбираемой колонки грунта.

Благодаря предварительному заглублению трубы в прямооточном режиме перекрывается верхний, наиболее обводненный слой отложений, и входное отверстие трубы удаляется от поверхности дна на расстояние, исключающее возможность прорыва свободной воды в полость трубы. Кроме того, предварительно отобранная колонка грунта создает гидравлическое сопротивление, уменьшающее растяжение колонки восходящим фильтрационным потоком поровой воды.

При подъеме проботборника колонковая труба в первый момент силой трения о грунт удерживается на месте. Цилиндр I перемещается вверх до упора в седло 4, перекрывая отверстия 3 втулкой 8 и отделяя тем самым свою полость от полости колонковой трубы. Благодаря этому, при неполном внедрении трубы, когда в цилиндре остается неиспользованный объем, при подъеме проботборника на поверхность исключается подсос грунта из призабойной зоны, а также размыв отобранной колонки окружающей водой.

При извлечении колонковой трубы её полость отделена от гидросферы (отверстия 3 и клапан 5 герметично закрыты). Вследствие этого отсутствует опасность выдавливания отобранной колонки неравновешенным гидростатическим давлением. Вакуум под колонкой, возникающий при извлечении трубы из грунта с низкой водопроницаемостью (плотные илы, глины), уравнивается таким же вакуумом над колонкой, возникающим после небольшого её смещения вниз по трубе.

Подняв на поверхность, проботборник устанавливают в зах-

ват кантователя. После ослабления троса пробоотборник со смес-
тившимся вниз цилиндром поворачивается в горизонтальное поло-
жение. Повернув вокруг вертикальной оси кантователя, пробоотбор-
ник переносят через борт судна и устанавливают в положение, у-
бное для разгрузки керна. После разгрузки пробоотборника его
наклоняют трубой к палубе. Вода из цилиндра через отверстия 3
выливается по трубе наружу, причем воздушная подушка, образов-
шаяся при заполнении цилиндра, ускоряет слив.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ПРОБООТБОРНИКА

Оптимальная глубина погружения, м	50-200
Диаметр бурения, мм	127
Диаметр керна, мм	100
Глубина бурения, м	до 10
Объем цилиндра, л	70
Вес цилиндра, кг	400
Скорость опускания, м/сек	5-6
Длина колонковой трубы, м:	
основной	5
дополнительной длинной	5
дополнительной короткой	2,5
Габариты (при 10-метровом колонковом наборе), м	0,5x0,5x12
Вес пробоотборника, кг:	
пустого	600
заполненного	800
Результаты опробования гидростатическим пробоотборником в 33 рейсе НИС "Первенец" следующие:	
Глубина погружения, м	от 20 до 515
Количество отобранных колонок	28
Наибольшая длина колонки, м:	
в песках	4,5
в илах	4,8

Средняя длина колонки, м:

в песках

2,6

в илах

4,2

При определении средней длины колонки не приняты в расчет станции, где работа проводилась с нарушением требований инструкций по эксплуатации: без расторможения барабана лебедки, т. е. со скоростью 1-2 м/сек вместо положенных 5-6 м/сек (8 станций) без приостановки прободоотборника на расстоянии около 50 м от дна с целью провиса его в вертикальное положение (2 станции). Из-за этих нарушений колонки либо совсем не отбирались, либо были значительно короче обычных. Не учтены также 4 колонки, при отборе которых прободоотборник работал только в прямоточном режиме из-за большого трения штока в местах уплотнения. Это устанавливалось по отсутствию воды в цилиндре после погружения. Повторяя погружения в этих же точках и работа прободоотборника в обычном для него режиме (после ослабления затяжки уплотнительных колец) дали значительно более длинные колонки, а кроме того, позволили сравнить глубину внедрения гидростатического и прямоточного прободоотборников почти в идентичных условиях (одни и те же вес, размеры, скорость опускания, глубина моря, тип грунта). В этом отношении показательны две станции.

К сожалению, в 33 рейсе не удалось проверить максимальные возможности прободоотборника в слабоуплотненных илах. Попытка отобрать длинную колонку с помощью 7-метрового колонкового набора успеха не принесла. На глубине 30 м прободоотборник попал в довольно плотный мелкозернистый песок и внедрился всего на два метра. У поднятого на поверхность прободоотборника оказалась изогнутой в районе ниппеля нижняя секция колонковой трубы. Вероятная причина - дрейф судна, вследствие чего прободоотборник извлекался под углом к вертикали. Из-за ограниченного времени и запаса колонковых труб повторные попытки наращивать колонковый набор не делались.

Следует отметить, что дрейф судна во время переключения лебедки и выборки слабину троса особенно опасен на небольших глубинах (менее 100 м), где смещение от точки даже на несколько метров заметно изменяет угол наклона троса. Поэтому, если невозможно производить переключение лебедки на подъем за 3-5 секунд, необходимо удерживать судно на точке с помощью якоря или малог хода против дрейфа.

3.3.2. Гидропоршневой пробоотборник (гравитационный всасывающий) в отличие от гидростатического может с равным успехом использоваться на любых глубинах моря. Однако наиболее целесообразно его применение на глубине более 500 м, где в настоящее время чаще всего используют прямоточную трубку. По энерговооруженности гидропоршневой пробоотборник не имеет преимущества перед последней, но используется энергия у него более рационально, отсутствует свайный эффект, больше глубина внедрения.

Схема гидропоршневого пробоотборника ПП-3 показана на рис. 3.2. Пробоотборник содержит открытый сверху цилиндр 1, поршень 2, в стенке которого сделаны сквозные отверстия 4. Снизу цилиндр закрыт крышкой 5. Герметизация подпоршневой полости цилиндра обеспечивается уплотнительными кольцами 6 и 7, поджатыми гайкой 8 и втулкой 9. В поршне сделано осевое отверстие 10, перекрытое клапаном 11. Переходником 12 шток соединен с колонковой трубой 13, снабженной наконечником 14, лепестковым клапаном 15 и двумя жесткими полувкладышами 16. Для улучшения вертикальной стабилизации пробоотборника на колонковой трубе подвижно установлен груз - стабилизатор 17, лежащий на приваренном к трубе опорном кольце 18. Поверх груза - стабилизатора на трубу одето резиновое кольцо 19, предназначенное для фиксации глубины внедрения. Для утяжеления цилиндра к нему прикреплены балластные грузы 20. Скобой 21 пробоотборник подсоединен к тросу лебед

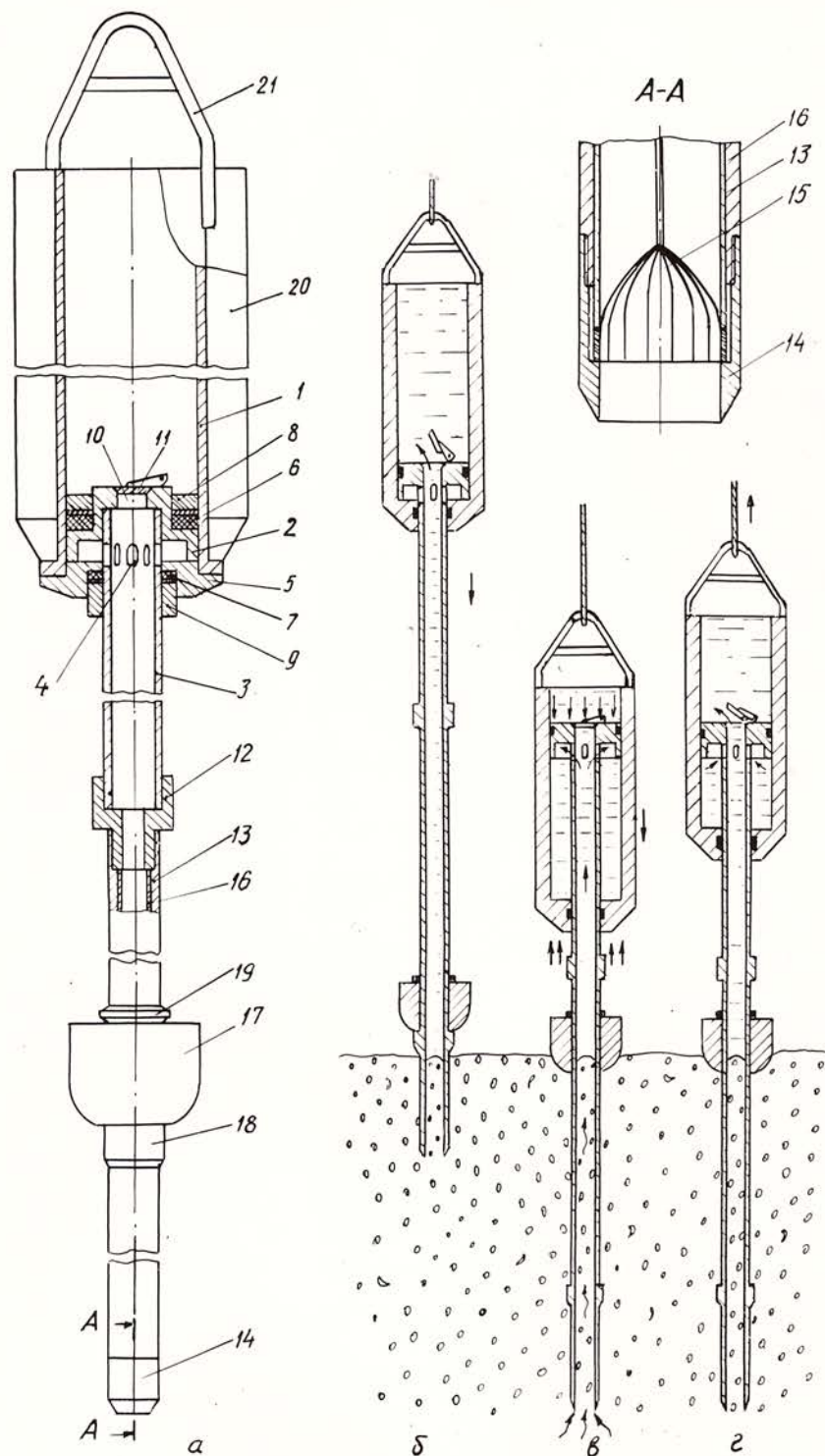


Рис. 3:2 Гидропоршневой пробоотборник ГПП-3

а - общий вид; б - внедрение в прямоточном режиме;
в - внедрение в гидростатическом режиме; г - извлечение.

С помощью грузовой стрелы и кантователя проботорник переносят через борт судна и, растормозив барабан лебедки, опускают на дно. При ударе о грунт колониковая труба 13 вначале углубляется только за счет инерции — собственной и груза-стабилизатора I. В этот период проботорник работает в приточном режиме: вода из колониковой трубы, приподняв клапан II, выдавливается поступающим в трубу грунтом наружу, причем давление в полости трубы превышает гидростатическое (рис. 3.2.6). По мере того, как кинетическая энергия трубы и груза-стабилизатора расходуется на преодоление сил сопротивления внедрению, скорость трубы уменьшается. Цилиндр I, продолжая двигаться по инерции с прежней скоростью, смещается относительно поршня 2 вниз, создавая в подпоршневой полости и в сообщенной с ней полости колониковой трубы разрежение.

С этого момента проботорник работает в гидростатическом режиме. Понижение давления в подпоршневой полости цилиндра и в колониковой трубе приводит к возникновению неуравновешенного гидростатического давления, которое захлопывает клапан II и создает задавливающее усилие, приложенное сверху к поршню и равное произведению его площади на разность между окружающим гидростатическим давлением и давлением в подпоршневой полости цилиндра. Примерно такое же усилие, но приложенное снизу к крышке цилиндра, гасит инерцию последнего (рис. 3.2.в).

Давление в подпоршневой полости цилиндра зависит от прочности грунта. В слабых грунтах, например, в илах это давление меньше гидростатического на доли атмосферы, так как для внедрения трубы достаточно усилие в десятки килограмм. Расход кинетической энергии цилиндра на поддержание такого перепада давлений невелик и остаток её расходуется на удар цилиндра по переходнику 12. При увеличении прочности грунта, а следовательно, и усилия, не-

ходимого для внедрения трубы, разность между давлением снаружи и внутри прободоотборника возрастает. Наибольшей величины она достигает при ударе трубы о скальный грунт. В этом случае вся кинетическая энергия цилиндра за короткий промежуток времени расходуется на создание под поршнем наибольшего объема вакуума, т. пр. происходит амортизация удара. Поэтому в отличие от других конструкций, при ударе гидropоршневого прободоотборника о скалистое дно колониковая труба не деформируется.

В рыхлых породах перепад давлений приводит к возникновению восходящего фильтрационного потока поровой воды, давлением которого грунт в колониковой трубе и под наконечником ослабляется до состояния плавучести. При этом устраняется свайный эффект и увеличивается глубина внедрения. Для рыхлых пород величина перепада на любой глубине моря не превышает нескольких атмосфер и поэтому не может вызвать разрушение структуры отбираемой колонки.

При подъеме прободоотборника колониковая труба в первый момент силой трения о грунт удерживается на месте. Цилиндр, перемещая относительно поршня вверх, выдавливает из подпоршневой полости воду через отверстия 4 и 10 наружу (рис. 3.2.г). Затем поршень упирается в крышку цилиндра и труба извлекается из грунта. В это время клапан II закрыт, благодаря чему отобранная колонка отделяется от гидросферы и предохраняется от выдавливания из трубы даже в том случае, если во время извлечения под ней образуется вакуум.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОПОРШНЕВОГО ПРОБООТБОРНИКА

Глубина моря, м	до 10000
Диаметр бурения, мм	127
Диаметр керна, мм	100
Глубина бурения, м	до 10
Диаметр поршня, мм	300

Объем цилиндра, л	70
Вес цилиндра, кг	400
Скорость опускания, м/сек	5-6
Длина колонновой трубы, м:	
Основной	5
дополнительной длинной	5
дополнительной короткой	2,5
Габариты, м	0,5x0,5x13
Вес пробоотборника, кг:	
пустого	700
заполненного	800

Гидропоршневой пробоотборник использовался на глубине до 3200 м. Всего было сделано 30 стаций, из них 20 - результативных. Отобранные колонки были представлены преимущественно шлам различной плотности. Наибольшая длина колонки - 4,6 м, средняя 3,2 м. Пробоотборник был оснащен колонковым набором длиной 4,5 м, хотя глубина внедрения во многих случаях была больше: в грунт входила не только вся труба, но и часть цилиндра. Однако из-за неблагоприятных погодных условий, острой нехватки времени, ограниченного запаса труб, колонковый набор не наращивали. Лишь в самом конце рейса колонковый набор нарастили до 7 м, отобрав на глубине 20 м колонку мягкого ила длиной 5 м при глубине внедрения около 8 м.

Несмотря на то, что максимальные возможности гидропоршневого пробоотборника в рейсе выявлены не были, преимущество его перед прямоточной трубкой вполне очевидно: отбирались колонки в среднем вдвое более длинные.

Следует отметить, что в глубоководных отложениях, плотность которых, как правило, возрастает по мере удаления от поверхности дна, условия кернообразования лучше, а свайный эффект меньше, чем

в обводненных мягких илах мелководья. Поэтому 5-ти метровая колонка - не предел для гидropоршневого пробоотборника.

Процент "пустых" станций у гидropоршневого пробоотборника значительно выше, чем у гидростатического. Велика также разница длины колонок, отобранных в породах практически одной и той же плотности. Например, пробоотборником ПП-3 отбирали в мягких илах колонки длиной более 4-х метров и менее 2-х. Наиболее вероятная причина этих нарушений - не вертикальное вхождение пробоотборника в грунт. По блок-счетчику невозможно определить точное расстояние пробоотборника от дна, так как накопленная погрешность счетчика может составлять на больших глубинах десятки метров. Ошибку увеличивает дрейф судна, из-за которого трос идет не вертикально вниз, а под небольшим углом к вертикали. Страхуясь от этих ошибок, остановку пробоотборника и его "вывешивание" производили не на 50 метрах от дна, а на 100-200 метрах, после чего лебедку растормаживали. На таком пути разгона пробоотборник может достичь скорости свободного падения (около 7 м/сек) и отклониться от вертикали самопроизвольно или под действием придонного течения. Трос в таких случаях не стабилизирует пробоотборник, а, наоборот, способствует его опрокидыванию за счет того, что, имея во много раз меньше лобовое сопротивление, обгоняет пробоотборник и тянет его головную часть вниз. О возможности троса обгонять любой прикрепленный к нему груз свидетельствуют многометровые "бороды" из свободно повисших, а затем скрученных между собой ветвей троса, которые довольно часто образуются при чересчур быстром опускании драг и пробоотборников. У натянутого троса таких "бород", естественно, быть не может.

По всей вероятности два таких случая имели место при работе пробоотборником ПП-3 (ст. 1786 и 1793), когда колонка отсутствовала, но резиновое кольцо 19 (см. рис. 3.2.) было поднято в

крайнее верхнее положение - до упора в переходник. Во время опускания на дно сместить груз-стабилизатор и находящееся над ним резиновое кольцо к головной части пробоотборника можно не иначе, как отклонив её вниз от горизонтали на угол не менее 30° . Сопротивление воды поднять груз-стабилизатор не может. Это было многократно проверено в рейсе.

Наилучшим выходом из положения было бы использование блок-счётчика с установленным на лебёдке дистанционным указателем длины, скорости и усилия троса. Такие приборы разрабатывались в Южном отделении ИО АН СССР (г.Геленджик).

3.3.3. Колонковый набор является одним из основных узлов пробоотборника. Конструктивные особенности колонкового набора во многом определяют трудоёмкость монтажных и спуско-подъёмных операций, влияют на качество получаемой колонки и время, необходимое для её извлечения.

В практике морских геологических исследований наибольшее распространение получили простейшие колонковые наборы, состоящие из трёх основных деталей: колонковой трубы, режущего наконечника и клапана-кернарвателя, чаще всего лепесткового. Для выталкивания колонки из трубы используют насос (Безруков, Петелин, 1966). Следует заметить, выдавливание колонки напором воды, даже произведенное по всем правилам, т.е. снизу вверх и через поршень, не гарантирует от нарушения структуры грунта. Трение колонки по трубе неизбежно деформирует прилегающий к ней слой грунта. Кроме того, осевое сжатие колонки ведёт к её уплотнению. Деформация колонки возможна также во время её приёма из трубки и упаковки. Из-за качки судна не всегда удаётся вовремя подставить лоток и подхватить очередной вытолкнутый из трубы кусок колонки. Особенно сложно предохранить от перемешивания слоёв полужидкие и сыпучие породы.

В разработанном колонковом наборе (рис.3.3) устранены недостатки существующих конструкций и способов извлечения колонки. Набор состоит из основной 5-ти метровой колонковой трубы 1, соединённой ниппелем 2 с наконечником 3 (рис.3.3.а). Верхний конец трубы подсоединён к переходнику 4 головной части пробоотборника. Внутри трубы установлено два полувкладыша 5, изготовленные из разрезанной вдоль на две половины стальной нержавеющей трубы (можно использовать и "ржавящую" трубу геологоразведочного стандарта с наружным диаметром 108 мм и толщиной стенки 4,5 мм). Внутри вкладышей по всей их длине уложен рукав 6 из полиэтиленовой плёнки, нижний конец которого обернут вокруг торца вкладышей и поджат лепестковым клапаном 7. Последний состоит из кольца с наклёпанными на его внутреннюю поверхность лепестками, изготовленными из термообработанного кожевого полотна шириной 15-20 мм и толщиной 0,5 мм (использовались изношенные полотна, взятые на швейной фабрике). Лепестковый клапан помещён в рукав 8 из плотной ткани, нижний край которого подвёрнут внутрь клапана и прижат наконечником к его кольцу. На расстоянии 1,5 м от нижнего торца колонковой трубы приварено кольцо 9 для упора груза-стабилизатора. В удлинённом колонковом наборе (рис.3.3.б) на ниппель 2 навинчена дополнительная колонковая труба 10 длиной 2,5 или 5 метров с полувкладышами 11 и ниппелем 12.

Рабочую сборку колонкового набора производят следующим образом. В лежачий на палубе полувкладыш 5, предварительно положив под него 2-3 коротких верёвки с петлями на концах, укладывают полиэтиленовый рукав 6, после чего накрывают его вторым полувкладышем и стягивают обе половины верёвками, взятыми "на удавку". Снаряжённый вкладыш, приподняв за верёвки, вставляют в колонковую трубу 1 до упора в переходник 4 и навинчивают ниппель 2. Внутри полиэтиленового рукава, предварительно обернув его конец

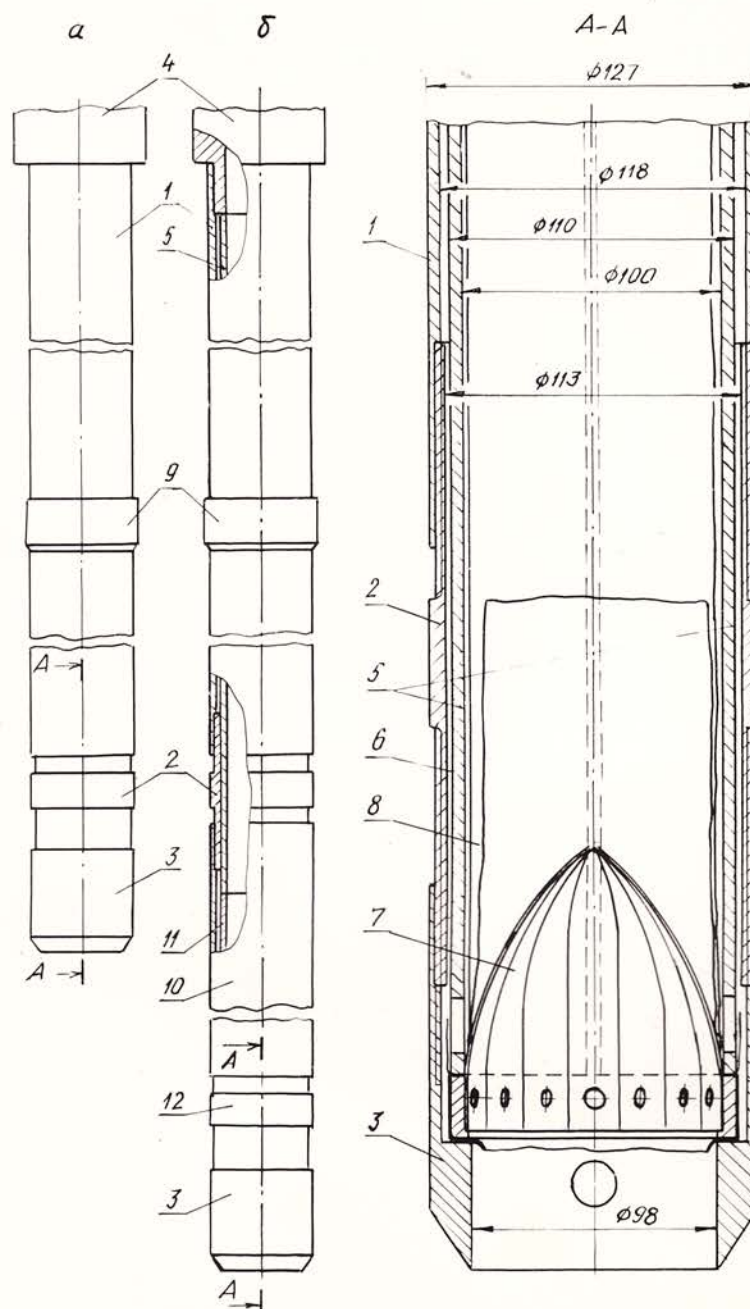


Рис.3.3. Колонковый набор пробоотборника
а - короткий; б - удлиненный.

вокруг нижнего торца вкладыша, вставляют лепестковый клапан, одетый в матерчатый рукав 8 длиной 200-300 мм. На ниппель навинчивают наконечник 3, плотно прижимая друг к другу и к переходнику лепестковый клапан, полувкладыш, матерчатый и полиэтиленовый рукава. При сборке удлиненного колонкового набора на ниппель 2 наворачивают дополнительную колонковую трубу 10 и вставляют в неё снаряжённые полиэтиленовым рукавом дополнительные полувкладыши 11. Конец полиэтиленового рукава оборачивают вокруг торца вкладыша, навинчивают ниппель 12, вставляют лепестковый клапан 7 и плотно сжимают всю внутреннюю оснастку наконечником 3 до упора 1 переходник 4.

При внедрении поступающая в трубу колонка грунта, раздвинув лепестки клапана и расправив полиэтиленовый рукав, заполняет вкладыш. При извлечении лепестки клапана смыкаются, препятствуя выпадению колонки из трубы. Матерчатый рукав плотно перекрывает все щели между лепестками, что особенно важно при опробовании мелкозернистых песков. Потеря грунта не произойдёт даже в том случае, если во время внедрения или извлечения трубы один или несколько лепестков будут выломаны.

Разгрузку пробы производят следующим образом. Отвинчивают наконечник 3 и вынимают лепестковый клапан 7. В отверстия вкладыша вставляют шкворень и на его концы набрасывают петли верёвки. Вручную или с помощью лебёдки (тали) вытягивают вкладыш из трубы. Если усилие извлечения слишком велико, что бывает чаще всего из-за трения вкладыша о ниппель, последний вывинчивают. По мере извлечения полувкладыши стягивают между собой верёвочными удавками. Извлечённый вкладыш укладывают на палубу, освобождая от верёвок, снимают верхний полувкладыш. Не вынимая из нижнего полувкладыша упакованную в полиэтиленовый рукав колонку грунта, размечают её, нанося шариковой ручкой цифры и метки на полиэтилен. После этого

колонку разрезают на куски, закрывают торцы полиэтиленовыми пакетами и укладывают в деревянный ящик. При разгрузке удлиненного колонкового набора отвинчивают наконечник, извлекают дополнительный вкладыш, затем свинчивают дополнительную колонковую трубу, после чего извлекают основной вкладыш.

Использование жёстких полувкладышей и полиэтиленового рукава позволяет практически полностью устранить деформацию колонки во время разгрузки и упаковки. Одновременно повышается производительность работ за счёт того, что нет необходимости каждый раз укладывать прободоотборник на палубу и отсоединять колонковый набор от головной части прободоотборника.

Следует отметить, что в отобранных колонках, как правило, была деформирована верхушка керна, представленная полужидкими илистыми (голоценовыми) отложениями. Деформация вызвана сопротивлением лепесткового клапана, лепестки которого, обладая довольно значительной упругостью, препятствуют поступлению полужидкого грунта в трубу, частично выдавливая его в подстилающий пласт и перемешивая с более плотными слоями.

Для устранения этого недостатка целесообразно использовать телескопический наконечник (рис.3.4), состоящий из трёх деталей муфты 13, подвижно установленной в ней втулки 14 и башмака 15, навинченного на нижний конец последней. При внедрении башмак сопротивлением грунта смещается вверх до упора в муфту, а втулка раздвигает лепестки, свободно пропуская сквозь клапан колонку грунта. Сместить башмак вверх и раздвинуть лепестки можно и заранее, если упругость лепестков достаточна для удержания веса башмака и втулки. При извлечении трубы втулка за счёт трения башмака о грунт выдёргивается из муфты и лепестки клапана смыкаются, закрывая входное отверстие трубы. Наконечник подобной конструкции был испытан в 30-м рейсе нис "Первенец" и показал хорошие

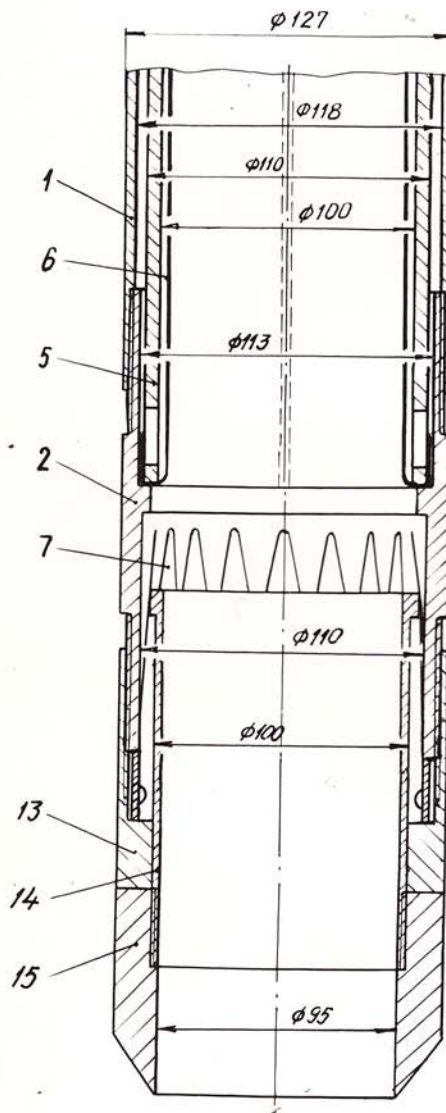


Рис.3-4. Телескопический наконечник колонкового набора

результаты.

3.3.4. При опробовании донных отложений из всего комплекса рабочих операций наиболее трудоёмкими и опасными являются вынос пробоотборника за борт и перенос его из забортного в надпалубное положение. Особенно усложняется выполнение этих операций в том случае, если длина пробоотборника превышает высоту стрелы над фальшбортом. Вынос за борт (и обратно) длинных и тяжёлых пробоотборников приходится производить с помощью двух лебёдок и нескольких оттяжек. Пробоотборник, взятый тросами лебёдок за оба конца, приподнимают с палубы на уровень фальшборта и параллельны ему, а затем, потравливая оттяжки, выводят пробоотборник за борт после чего отпускают трос, закреплённый за нижний конец пробоотборника, и переводят последний в вертикальное положение. В операции участвуют не менее 5-6 человек, причём выполнение её возможно лишь в штилевых условиях.

Необходимость снижения трудоёмкости и уменьшения опасности спуско-подъёмных операций потребовала создания специального устройства - кантователя морских колонковых пробоотборников (Гаранко, 1978).

Кантователь КМП-3 содержит (рис. 3.5.) вертикальный вал I, установленный с возможностью поворота в кронштейнах 2 и 3, снабжённых подшипниками 4, 5 и 6. На верхний конец вала I одет и жёстко закреплён электрозаклёнками патрубок 7, снабжённый фланцем 8 по окружности которого прорезано 12 пазов для пальца-фиксатора. Сочетание 12-ти пазов фланца с тремя отверстиями в горизонтальной плите кронштейна 2 позволяет фиксировать вертикальный вал через каждые 10 градусов. К патрубку 7 приварен патрубок 10, служащий опорой горизонтального вала II. На свободном конце последнего установлен захват, состоящий из неподвижного полухомута 12, закреплённого в прорези вала болтами 13, подвижного полухо-

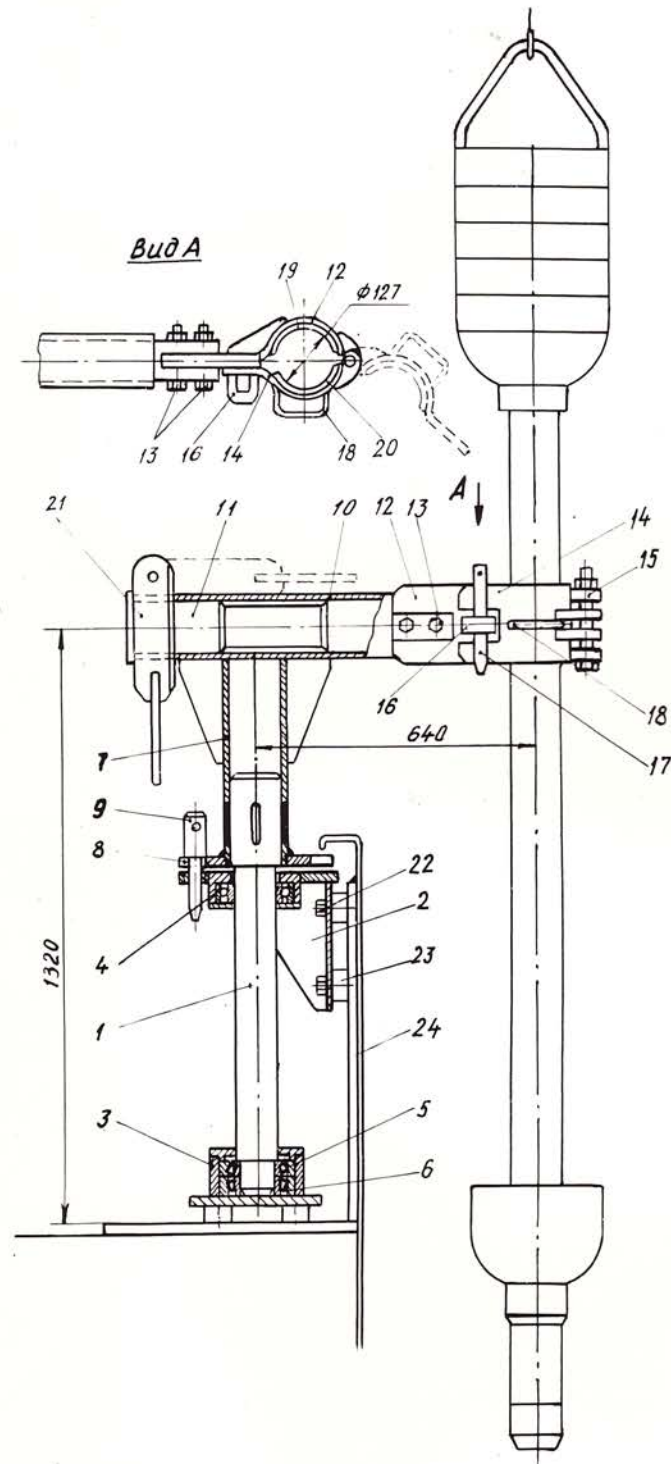


Рис.3-5. Кантователь морских колонковых пробоотборников КМШ-3

мута 14, шарнира 15, планки 16, клина 17 и скобы 18. К полухому-там прикреплены съёмные вкладыши 19 и 20, рассчитанные на закрепление трубы диаметром 127 мм. На противоположном торце вала 1 сделаны два взаимноперпендикулярных ~~вала~~ паза. На патрубке 10 шарнирно закреплён затвор 21 в виде пластины, входящей в один из пазов вала и в такой же паз, сделанный в торце патрубка 10. С помощью затвора горизонтальный вал можно фиксировать через каждые 90 градусов. Кантователь болтами 22 (по четыре на каждый кронштейн) прикреплен к резьбовым втулкам 23, приваренным к подставке 24, которая в свою очередь приварена к фальшборту.

3.3.5. Спуск и подъём пробоотборников с использованием кантователя. Кроме кантователя при выполнении спуско-подъёмных операций используется следующее судовое оборудование: траловая лебёдка грузоподъёмностью 4 т, грузовая лебёдка грузоподъёмностью 1 т, грузовая стрела грузоподъёмностью 1 т и высотой над фальшбортом 5 м. Были проверены гидродинамические параметры пробоотборника ПГП-3: скорость свободного падения, путь разгона до этой скорости, фактический коэффициент лобового сопротивления. Установлено, что скорость свободного падения равна 7 м/сек, а путь разгона - 50 м. Фактический коэффициент лобового сопротивления получен из известной формулы:

$$P = K\rho\frac{V^2}{2}F$$

где: P - лобовое сопротивление пробоотборника, равное его весу;

K - коэффициент лобового сопротивления;

ρ - удельный вес воды, кг/м³;

V - скорость свободного падения, м/сек;

F - площадь лобовой поверхности пробоотборника, м².

При $P = 600$ кг, $\rho = 1000$ кг/м³, $V = 7$ м/сек, $F = 0,13$ м² коэффициент лобового сопротивления $K = 0,19$, что соответствует сопротивлению тела в виде конуса с углом 20° (Идельчик, 1975).

Как уже отмечалось выше, вертикальность свободно падающего пробоотборника может нарушаться даже при наличии груза-стабилизатора. Для того, чтобы трос выполнял свою стабилизирующую функцию, скорость спуска необходимо ограничивать величиной 5-6 м/сек.

Перед спуском пробоотборник укладывают вдоль борта и на расстоянии 1,5 м от него, причём середина колонковой трубы должна находиться напротив кантователя. Грузовую стрелу устанавливают так, чтобы свободно свисающий с её блока трос проходил через охват захвата кантователя, развёрнутого в забортное положение. К скобу пробоотборника крепят две грузовые скобы: одну для троса трала лебёдки, а другую для гака грузовой лебёдки. На конце колонковой трубы закрепляют оттяжку, препятствующую перемещению пробоотборника к борту. Выше груза-стабилизатора на колонковой трубе крепят строп, гаки которого одевают на гак грузовой лебёдки. Кантователь разворачивают в надпалубное положение и раскрывают захват.

Грузовой лебёдкой приподнимают закреплённый конец колонковой трубы так, чтобы её середина была выше захвата. Потравливая оттяжку, устанавливают колонковую трубу над неподвижным полухомутом захвата (рис.3.6.-1). Грузовой лебёдкой опускают трубу в захват, захлопывают его и забивают клин, прочно зажимая трубу. Вертикальный вал кантователя стопорят пальцем-фиксатором.

Сняв строп с гака, переводят последний к головной части пробоотборника и соединяют с грузовой скобой. Грузовой лебёдкой поднимают головную часть с палубы, поворачивая пробоотборник в горизонтальное положение (рис.3.6.-2).

Вынув палец-фиксатор, освобождают вертикальный вал кантователя. Потравливая оттяжку, поворачивают пробоотборник вокруг вертикальной оси кантователя в забортное положение (рис.3.6.-3). Оттяжку закрепляют на утке фальшборта. К пробоотборнику подсоединяют трос траловой лебёдки. В таком положении пробоотборник

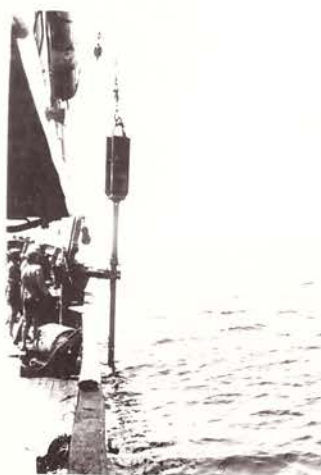


Рис.3-6.Основные этапы процесса опробования донных отложений

1 - подъем пробоотборника с палубы и установка в кантователь; 2 - поворот в горизонтальное положение; 3 - поворот в забортное положение; 4 - транспортирование пробоотборника; 5 - поворот в вертикальное положение; 6 - раскрепление и отвод кантователя, подтягивание пробоотборника к кран-балке; 7 - отсоединение гака, спуск пробоотборника на дно; 8 - подъем на поверхность, закрепление в кантователе; 9 - поворот в горизонтальное положение; 10 - поворот в надпалубное положение, свинчивание наконечника; 11 - извлечение вкладыша; 12 - укладка вкладыша на палубу; 13 - разгрузка пробы.

находится при переходах судна между станциями (рис.3.6.-4). Если во время перехода нужно освободить как грузовой лебёдки для каких-либо палубных работ, горизонтальный вал кантователя фиксируют затвором.

После остановки судна в заданной точке от проботборника отвязывают оттяжки и грузовой лебёдкой поворачивают его вокруг горизонтальной оси кантователя в вертикальное положение (рис.3.6-5)

Выбивают клин и раскрывают захват кантователя, после чего вынимают палец-фиксатор и отводят кантователь в сторону. Грузовой лебёдкой опускают проботборник в воду до тех пор, пока он не повиснет на тросе траловой лебёдки (рис.3.6-6).

Траловой лебёдкой подтягивают проботборник к блоку кранбалки и снимают как со скобы (рис.3.6-7). Установив на блок-счётчике нуль, начинают спуск проботборника, плавно повышая скорость до 4-5 м/сек. На расстоянии 50-100 м от дна лебёдку останавливают давая проботборнику возможность провиснуть на тросе в вертикальном положении, а затем продолжают спуск. На сравнительно небольших глубинах моря (до 500 м) момент внедрения хорошо заметен по слабине троса. На больших глубинах этот момент фиксируется с трудом. В таком случае даётся небольшая (50-100 м) перетравка троса для гарантированного внедрения проботборника.

Переключение лебёдки на подъём и выборка слабину троса должны производиться как можно быстрее, т.к. из-за дрейфа судна трос может отклониться от вертикали на угол, при котором возможен изгиб колонковой трубы. Извлечение проботборника из грунта производят на самой малой скорости лебёдки, внимательно следя за показаниями динамометра или ваттметра траловой лебёдки. Если усилий лебёдки недостаточно для вырыва проботборника из грунта, её останавливают, барабан затормаживают. Проботборник извлекается за счёт вертикальных перемещений судна на волне и небольшого

дрейфа. При этом необходимо периодически включать лебёдку и выбирать слабины троса. После извлечения пробоотборника из грунта его подъём производится на максимальной скорости. При появлении соответствующей марки на тросе лебёдка притормаживается и пробоотборник осторожно подтягивается к блоку кран-балки, затем к его скобе присоединяется как грузовой лебёдки.

Траловой лебёдкой опускают пробоотборник в воду до тех пор, пока он не повиснет на тросе грузовой лебёдки. После этого грузовой лебёдкой поднимают пробоотборник из воды с таким расчётом, чтобы его головная часть была выше кантователя, захват которого заранее раскрывают, а вертикальный вал освобождают. К колонковой трубе пробоотборника подводят захват кантователя, захлопывают подвижный полухомут захвата, вставляют клин и стопорят пальцем-фиксатором вертикальный вал кантователя.

Грузовой лебёдкой поднимают пробоотборник на такую высоту, чтобы его груз-стабилизатор был на уровне планшира фальшборта. Забивают клин, прочно зажимая колонковую трубу в захвате (рис. 3.6-8)

Осторожно подтягивая трос траловой лебёдки и одновременно потравливая трос грузовой лебёдки, отклоняют пробоотборник от вертикали на угол порядка $10-15^{\circ}$. Остановив траловую лебёдку, продолжают травить трос грузовой лебёдки. Пробоотборник за счёт веса своей головной части поворачивается вокруг горизонтальной оси кантователя и, поддерживаемый тросом грузовой лебёдки, занимает горизонтальное положение (рис. 3.6.- 9).

Вынув палец-фиксатор, поворачивают кантователь вокруг вертикальной оси, заводя конец колонковой трубы в надпалубное положение, удобное для извлечения вкладыша с колонковой, и вновь фиксируют вертикальный вал кантователя. Для уменьшения раскачивания пробоотборника при переходе судна на новую станцию, пробоотборник крепят оттяжками к фальшборту.

Разгружают пробоотборник во время перехода. Отвинтив наконец-

ник и вынув лепестковый клапан (рис.3.6.- 10) вытягивают из колонковой трубы вкладыш (рис.3.6.- 11), укладывают его на палубу (рис.3.6.- 12), снимают верхний полувкладыш, разрезают колонку на куски и перекладывают в лоток (рис.3.6.- 13). В освобождённый вкладыш закладывают новый полиэтиленовый рукав, вставляют вкладыш и лепестковый клапан в колонковую трубу и навинчивают наконечник.

С помощью кантователя спуск и подъём тяжёлых пробоотборников может производить бригада из 3-х человек вместо 5-6 человек при отсутствии кантователя. Благодаря этому на экспедиционных судах типа нис "Первенец" несложно организовать трёхсменную работу палубной команды с нормальной 8-ми часовой продолжительностью каждой смены.

3.4. Организация работ в 33 рейсе также была построена по схеме, апробированной в предыдущих рейсах нис "Первенец". Была организована постоянная вахта на эхолоте, участники которой одновременно проводили первичную обработку эхолент и строили временные графики. И.И.Теницкий большую часть рейса от вахт был освобождён и занимался составлением батиметрических карт полигонов, — основы для последующего геологического опробования. Геологическое опробование осуществлялось двумя палубными вахтами по 4 человека в каждой под руководством Е.П.Терехова и Ю.И.Берсенева. Опробование и промерные работы чередовались так, чтобы каждый участник экспедиции был занят не более 8 часов в сутки. В периоды, когда батиметрическая съёмка на полигоне была завершена, а для геологического опробования требовалось несколько суток, организовывалась третья палубная бригада, в которую входили И.И.Теницкий, И.К.Пущин и кто-либо из сформированной ранее бригады, в которой, в таком случае, оставалось также три человека. Геологическая документация на протяжении всего рейса осуществлялась

Н.Г.Ващенкою при участии других геологов экспедиции. Во второй половине рейса, когда начались геофизические работы, организация научных исследований резко усложнилась. Это связано с тем, что во время проведения геофизических работ вышеупомянутые палубные бригады вынуждены были продолжать свои вахты, т. к. с их помощью (из-за никудышной механизации работ в условиях нис "Первенец") опускалось за борт и поднималось на борт геофизическое оборудование. Это приходилось делать в среднем через каждые полтора часа из-за частых поломок оборудования. Но геофизики, в свою очередь, не помогали вести геологическое опробование, поскольку в это время были заняты ремонтом аппаратуры. В создавшейся ситуации пришлось организовать, несколько 10-12 часовых вахт, благодаря чему (а точнее - исключительному энтузиазму участников экспедиции) все работы были выполнены своевременно. Здесь необходимо подчеркнуть, что неподготовленность "Первенца" к проведению геофизических работ, а также плохое техническое состояние бывшей в 33рейсе геофизической аппаратуры резко усложнили организацию работ в целом и выполнение программы рейса потребовало весьма напряжённой работы всех участников экспедиции.

Выше уже отмечалось, что плохая работа судового оборудования (лебёдок, радиолокатора, рации, шпиля, эхолота) также в значительной степени нарушала ритм проведения научных исследований.

3.5. Объём работ, выполненных в 33 рейсе нис "Первенец", приводится в нижеследующей таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Объём выполненных работ

Этап	Драгирование										Отбор проб трубами						Общее количество станций						установившая глубина	заполненные промеры (мили)	сезонные промеры (мили)		
	глубина			всего	в том числе			глубина			всего	глубина			до 1000 м	глубина			до 1000 м	1000-2000 м	2000-3000 м	более 3000 м					
	до 1000 м	1000-2000 м	более 2000 м		с дончером	глич. пород.	с черверт.	породами	путьне	% пустых		до 1000 м	1000-2000 м	2000-3000 м		более 3000 м	до 1000 м	1000-2000 м								2000-3000 м	более 3000 м
1	-	14	19	33	26	5	2	6	-	20	9	4	-	15	32	3	-	21	29	15	65	5	436,2	-			
2	-	3	2	5	5	-	-	-	-	20	9	4	-	-	33	3	20	12	6	-	38	-	-	-			
3	-	10	4	14	9	1	4	28,5	-	-	-	7	3	10	-	-	-	10	10	4	24	-	1022,6	-			
4	17	39	5	61	55	4	2	3,3	3	3	3	1	-	7	-	20	42	6	-	68	-	5118,406	-				
того	17	66	30	113	95	10	8	7	23	19	22	18	82	6	40	85	51	19	195	5	19706	406	-				

Всего за рейс пройдено 8093 мили.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как отмечалось выше, в 33 рейсе драгами и пробоотборниками были подняты разнообразные по составу и возрасту породы. Среди них присутствуют докембрийские метаморфические и интрузивные породы, палеозойские, мезозойские и кайнозойские осадочные и изверженные породы. В большинстве случаев залегание этих пород *in situ* сомнений не вызывает (однообразные по составу — в одной драге, остроугольные обломки, часто с признаками отрыва от коренных выходов).

4.1. Докембрийские метаморфические и интрузивные породы

Предположительно протерозойские метаморфические и интрузивные породы были подняты в юго-западной части хребта Ю.Ямато с глубины 1200 — 1500 м (участок 16, станции 1842 — 1845), где они в коренном залегании обнаружены впервые; на возвышенности Криштофовича (полигон 18-В и участок 3, станции 1859, 1861 и 1868) и на западе этой возвышенности (участок 1, станции 1872 и 1873). В составе комплекса отмечаются гнейсы (плагигнейсы) и амфиболиты с послойными инъекциями лейкократовых гранитов. Мощность гранитных прожилок колеблется от нескольких миллиметров до 8 — 10 см.

На возвышенности Ю.Ямато (участок 16) гнейсы представлены серыми, буровато-серыми и зеленовато-серыми среднекристаллическими разновидностями с хорошо выраженной гнейсовой текстурой. В составе пород отмечаются плагиоклазы (олигоклаз № 25 — 28) обычно сильно серицитизированные (образуют до 45% объёма породы), кварц (до 20 объёма) и роговая обманка (также до 20%), образующая удлинённые зёрна, сильно хлоритизированные и эпидотизированные, собранные в тонкие полосы.

Хлорит и эпидот, кроме того, выполняют мелкие трещинки; микроклин (до 10% объёма) - обычно свежий, решётчатый, часто с мirmekитовыми вростками. Отмечаются также апатит и рудный минерал.

Амфиболиты представляют собой тёмно-серые с зеленоватым оттенком среднекристаллические породы, состоящие из роговой обманки (до 50% объёма породы) и плагиоклаза (до 55%). Роговая обманка зелёная, обычно хлоритизирована и эпидотизирована, образует вытянутые субпараллельно ориентированные зёрна, собранные в тонкие "прослои", чередующиеся с прослоями плагиоклаза. Последний представлен андезином № 32 - 35, обычно свежим, иногда сосюритизированным.

Поднятые на участке гранитоиды - лейкократовые, светло-серые и розовато-серые, обычно среднекристаллические. В составе их преобладает микроклин (до 55% объёма), кварц образует до 30% объёма породы, плагиоклаз - до 20%. Микроклин, как правило, свежий, участками пелитизированный, обычно решётчатый. Плагиоклаз также свежий, тонко сдвойникованный (олигоклаз?). Отмечаются единичные чешуйки хлоритизированного биотита и зёрна рудного минерала. Структура основной массы гранитовая, участками писменная.

По мнению просмотревшего образцы Е.П.Деликова, описанные граниты по составу и структурным особенностям аналогичны гранитам из докембрийских комплексов возвышенности Криштофовича и Ханкайского массива.

На возвышенности Криштофовича (полигон 18-В и участок 3) к докембрийскому комплексу отнесены гнейсы, поднятые здесь в центральной, восточной и южной частях возвышенности. Ранее аналогичные породы были установлены в одном из рейсов нис "Первенец" в западной и северной частях возвышенности.

Гнейсы представлены серыми и тёмно-серыми среднекристаллическими биотит-амфиболовыми плагиогнейсами, сложенными кварцем,

плагноклазом (олигоклазом № 27 - 29) и хлоритизированными биотитом и амфиболом. Темноцветные в породе распределены неравномерно обуславливая полосчатую (гнейсовую) текстуру. Структура пород гранобластовая. Здесь же в небольших количествах отмечаются лейкократовые граниты, в основных чертах аналогичные вышеописанным гранитам с возвышенности Ямато и отличающиеся от последних присутствием в небольших количествах (до 5%) зелёной роговой обманки.

Для всех разностей докембрийских пород с возвышенности Криштофовича характерно развитие вторичного кварца, образующего мелкоагрегатные вытянутые в полосы скопления, а также большое количество акцессорного сфена (до 3%).

По мнению Е.П.Деликова, по особенностям состава и структур описанные породы могут сопоставляться с докембрийскими породами с Восточно-Корейской возвышенности и, с определённой долей условности, могут быть отнесены к докембрию.

К этому же комплексу, вероятно, следует отнести породы, поднятые с небольшой подводной возвышенности северо-западнее о.Улундо (участок I, станции 1872 и 1873, интервал драгирования 1500 - 1250). Здесь были подняты остроугольные обломки гнейсов, гранито-гнейсов и лейкократовых гранитов, аналогичных вышеописанным.

4.1.1. Завершая краткую характеристику докембрийских пород, поднятых в 33 рейсе нис "Первенец", необходимо подчеркнуть следующие обстоятельства.

1). Впервые выявленные в коренном залегании на возвышенности Ямато регионально метаморфизованные породы указывают на весьма длительную геологическую историю развития этой возвышенности и подчёркивают сходство геологического строения фундамента возвышенности и метаморфического комплекса Хида внутреннего тектонического пояса юго-западного Хонсю.

2). Выявление регионально метаморфизованных пород в центральной, восточной и южных частях возвышенности Криштофовича вкупе с данными, полученными в предыдущих рейсах нис "Первенец", показывает, что в строении этой возвышенности регионально метаморфизованные породы резко преобладают, хотя и замаскированы в некоторой части более поздними интрузиями гранитоидов, покровами неоген-четвертичных базальтоидов и неоген-четвертичными осадками. В структурном отношении возвышенность Криштофовича может быть отнесена к древним срединным массивам (или остаткам такового). Впредь мы предлагаем именовать его массивом Криштофовича.

4.2. Стратиграфия фанерозойских осадочных и вулканогенных отложений

В 33 рейсе нис "Первенец" были подняты предположительно палеозойские, мезозойские и кайнозойские осадочные и вулканогенные породы. В большинстве случаев их возраст устанавливается только при сопоставлениях с аналогичными породами Приморья, реже (для кайнозойских пород) получены палеонтологические обоснования возраста. Датировки вулканогенных пород, поднятых в рассматриваемом рейсе, облегчаются довольно многочисленными данными по калий-аргоновому возрасту сходных пород, поднятых со дна Японского моря в предыдущих экспедициях советских и зарубежных исследователей.

4.2.1. Палеозой

К палеозою предположительно отнесены филлитизированные аргиллиты, алевролиты и песчаники, поднятые на возвышенности Витязя и к западу от неё; орговикованные песчаники и алевролиты, поднятые на небольшой подводной возвышенности между полигонами 28-Г и 29 (участок 12); филлиты, поднятые на полигоне 14-Г.

На возвышенности Витязя (полигон 13) палеозоем (?) датиро-

ются филлитизированные аргиллиты, поднятые на станции 1730 (интервал драгирования 2340 ± 2250 м)^х Это - тёмно-серые с зеленоватым оттенком породы, плитчатые, сильно рассланцованные, с обильным серицитом по плоскостям рассланцевания. Ранее (в 20 рейсе нис "Червенец") аналогичные породы на возвышенности Витязя и поднимались совместно с песчаниками и алевролитами, образующих флишеидное переслаивание. По мнению И.И.Берсенева и Е.Н.Деликова описанные породы можно сопоставлять с верхнепалеозойскими породами Приморья. Однако не исключено, что они имеют более молодой возраст, поскольку возвышенность Витязя расположена на простирании Главного синклинория Сихотэ-Алиня, где широким распространением пользуется раннемеловой песчаноалевролитовый флиш.

Западнее возвышенности Витязя (участок 3) предположительно палеозойские отложения были установлены на станции 1733 (2470 - 2300). Здесь были подняты остроугольные обломки (с признаками отрыва от коренного выхода) сильно катаклазированные кварцитовидные песчаники и филлитизированные алевролиты. Судя по отдельным обломкам, эти породы находятся в переслаивании при мощности прослоев до 5 - 6 см. Кварцитовидные песчаники серые и зеленовато-серые, массивные, мелко- и среднезернистые, с миллиметровыми прожилками кварца. Филлитизированные алевролиты и аргиллиты серые и зеленовато-серые, сильно рассланцованные, серицитизированные, в единичных образцах с плохо выраженной слоистостью, также иногда пересекаются миллиметровыми трещинками, заполненными кварцем. Не исключено, что породы, поднятые на участке 3, аналогичны палеозойским отложениям возвышенности Витязя, но сильно видоизменены

х) Далее в скобках после номера станции указывается интервал драгирования в метрах.

в зоне крупного разлома, а также процессами контактового метаморфизма.

На участке 12 была продрагирована небольшая подводная возвышенность в пределах восточных отрогов хр. Ю.Ямато. Здесь из зоны экзоконтакта массива серых гранитоидов были подняты сильно ороговикованные алевролиты и песчаники (станции 1807 и 1808, интервалы драгирования соответственно 1500 - 1400 и 1300 - 1600 м). Песчаники серые и темно-серые, мелкозернистые, массивные, сильно ороговикованные. Алевролиты темно-серые, массивные, в отдельных образцах с плохо заметной слоистостью, также ороговикованные. Палеозойский возраст этих пород принимается условно и, возможно, будет уточнен после определения возраста прорывающих их гранитов.

На полигоне 14-Г к палеозою также довольно условно отнесены филлиты, оторванные от коренных выходов на станциях 1850 (1250-1150) и 1851 (980 - 900). Это светло-серые (серебристо-серые) сланцеватые породы, распадающиеся иногда на сантиметровые чешуй (при толщине в первые миллиметры). Микроскопическое изучение филлитов показало, что они образовались, вероятно, по эффузивам среднего состава. Они имеют отчетливую сланцеватую структуру и состоят из тонкоагрегатной серицит-хлоритовой основной массы, в которую включены лейсты сосеритизированного плагиоклаза (андезина № 30 - 32). В породе обычно много мелких зерен и пыли рудного минерала. По данным Б.И.Васильева и Н.В.Маркевича (1973) сходные по составу породы прорваны гранитоидами с K-Ar возрастом 197 - 220 млн. лет.

4.2.2. Мезозой

К мезозою отнесены осадочные породы, поднятые с северо-восточного склона хр. Ю.Ямато с глубин 1400 - 900 м (участок 17, станции 1828, 1830, 1832 - 1834), где их возраст обоснован палеонтологически, и - в определенной степени условно - песчаники

с небольшой подводной возвышенности северо-западнее о. Уллындо (участок I, ст. 1872 - 1500-1400 м). В большинстве случаев драгами опробовались коренные выходы рассматриваемых пород.

4.2.2.1. На возвышенности Ю.Ямато (в пределах западной части полигона 28, работы на котором проводились в 28 рейсе нис "Первенец") драгированию предшествовали геофизические исследования (НСП), позволившие уточнить здесь границы выхода акустического фундамента, сложенного меловыми и палеогеновыми породами, а также получить дополнительные данные по структуре и мощности рассматриваемых отложений (приложение 9). Акустический фундамент был установлен в интервалах глубин 1470 - 800 м (по первому профилю НСП) и 1300 - 800 м (по второму профилю НСП). Учитывая пологое, близкое к горизонтальному залегание слоёв, можно оценить видимую мощность мел-палеогеновых отложений в 500 - 600 м. Поскольку в изученном разрезе верхнемеловые отложения не установлены, предполагается, что поднятые здесь конгломераты являются базальными толщами палеогеновых осадков. Не исключено, что в какой-то части поднятые конгломераты являются внутриформационными. Конгломераты отмечались на разных глубинах. Отчасти это можно объяснить разномоторавшихся от обнажений пород вниз по склону. Но это же обстоятельство, возможно, указывает на весьма неровный (по вертикали) контакт нижнемеловых и палеогеновых отложений. Вероятно, дальнейшие микропалеонтологические и литологические исследования помогут уточнить здесь эту границу. А пока (по мнению И.К.Пуцина) нижнюю границу палеогеновых отложений условно можно проводить по подошве упомянутых конгломератов. Последние чаще отмечаются в интервале глубин 1100 - 1200 м. Таким образом, видимая мощность меловых отложений здесь около 400 м.

В составе меловых отложений на возвышенности Ю.Ямато были установлены преимущественно песчаники серые, тёмно-серые, буровато- и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, массивные.

Реже отмечаются алевролиты серые, массивные и с плохо выраженной слоистостью. Микроскопическое изучение песчаников (шлифы 1828-I, 1833-Iв, 1834а, 1834-Iа) позволяют отнести их к аркозам или близким к этому комплексу разностям. Состав пород: кварц, полевые шпаты, обломки пород, слюды, акцессории. Кварц поликристаллический и монокристаллический, для последнего характерно волнистое погасание. Поликристаллический кварц образует очень неравномернoзернистую гранобластовую структуру. Преобладают обломки угловатой формы, значительно реже встречаются полуокатанные и окатанные зёрна. Отмечаются обломки чистого кварца с равномерным погасанием - возможно вулканического происхождения. Полевые шпаты представлены плагиоклазом и калишпатом; плагиоклаз часто серицитизирован, тонкосдвойникованный (альбит-олигоклаз ?); калишпат обычно с пертитами, иногда решётчатый, пелитизирован. Форма обломков угловатая, реже полуокатанная. Обломки пород представлены преимущественно угловатыми зёрнами гранитоидов и эффузивов предположительно среднего состава. Слюды в песчаниках представлены хлоритизированным биотитом и мусковитом. Для биотита характерны реликты желтовато-бурого цвета. Акцессории представлены турмалином, гранатом, цирконом. Цемент в мелкозернистых разностях песчаников обычно кварц-полевошпатовый, в крупнозернистых разностях часто мономинеральный - глауконитовый или менемин карбонатный, коррозионный.

Алевролиты по составу аналогичны вышеописанным песчаникам. Кроме того, среди обломочков пород в алевролитах отмечаются тонкозернистые карбонаты. Судя по размерам отдельных обломков, алевролиты образуют прослой среди песчаников мощностью от первых сантиметров до 10 - 15 см (возможно, и более).

Состав обломков пород и акцессорных минералов в песчаниках свидетельствует об образовании последних главным образом за счёт

пород гранитного состава, в меньшей степени - за счёт эффузивов среднего и кислого состава, роговиков и карбонатов. В общем слабая окатанность обломков указывает на незначительную транспортировку материала. По степени литификации, минеральному составу, характеру цемента и структурным особенностям описанные алевролиты и песчаники совершенно аналогичны одноимённым породам, поднятых в нескольких километрах юго-западнее в 28 рейсе нис "Первенец". В алевролитах В.С.Маркевич был обнаружен комплекс пыльцы и спор, в составе которого преобладает пыльца голосеменных (доминирует *Classopollis*). Много пыльцы *Pinuspollenites* sp., *Piceapollenites* sp., *Inaperturopollenites* sp., *Araucariacidites* sp., *Cingulatisporites* sp., *Entylissa* sp. sp., *Callialasporites dampieri*. Присутствует пыльца *Podocarpidites* sp., *Dacrydium* sp., *Cedrus* sp., отмечаются единичные зёрна *Vitreisporites* sp., *Ephedripites* sp., *Monosulcites* sp. Споры малочисленны и представлены *Cingulatisporites clavus*, *Cyathidites australes*, *Laevigatosporites* sp., *Leptolepidites* sp., *Osmundacidites* sp., *Citricosporites pseudauriferus*. Из пыльцы покрытосеменных встречены *Tricolporollenites*, *Triporopollenites*.

По мнению В.С.Маркевич, возраст вмещающих приведенный комплекс пород раннемеловой, альбский. Аналогичные породы были подняты в 24 и 28 рейсах нис "Первенец" с хр. С.Ямато, в которых В.С.Маркевич также был установлен альбский комплекс пыльцы и спор.

На участке I (северо-западнее о. Уллындо) предположительно меловые породы были подняты на ст. 1872 (1500 - 1400 м) и представлены здесь слегка катаклазированными тёмно-серыми мелкозернистыми и среднезернистыми песчаниками с неясной слоистостью. Микроскопическое изучение пород показало их идентичность вышеописанным песчаникам с хр. Ю.Ямато. Эти песчаники также сходны

с песчаниками, поднятыми в 25 рейсе нис "Первенец" с восточных склонов Восточно-Корейской возвышенности (полигон 16).

На участке 7, расположенном между полигонами 13 и 31, к верхнему мелу предположительно отнесены вулканиты, поднятые на ст. 1719 (2250 - 2400). Здесь от коренного выхода были оторваны своеобразные слоистые туфы дацитового состава. Слоистость обусловлена чередованием прослоев, сложенных обломочками различной размерности - от пелитовой и мелкопсаммитовой до псаммитовой. Обломочки образованы полевыми шпатами, кварцем и пепловыми туфами. На этой же станции драгой было поднято несколько мелких (до 6 см) обломков серых афанитовых липаритов. Здесь же отмечено несколько угловатых обломков (до 15 см в поперечнике) зеленовато-серых андезито-дацитов, сложенных стекловатой основной массой, в которую вкраплены средние плагиоклазы.

Описанные вулканиты пока датируются поздним мелом на следующих основаниях: 1) в позднемеловой приморской свите Приморья отмечаются идентичные породы; 2) на расположенной поблизости подводной возвышенности Мусаси (в точке с координатами $44^{\circ}45,05'$ и $140^{\circ}37,25'$) аналогичные породы имеют K-Ar возраст $77,8 \pm 3,9$ млн. лет (Yusa et al., 1978).

Не исключено также, что вулканиты кислого и среднего состава, поднятые нами с хр. Ю.Ямато (участок 12, ст. 1810) также в какой-то части являются мезозойскими. Такое предположение основывается на том, что в 4-м рейсе нис "Каллисто" на этом хребте были обнаружены андезиты, дациты и их туфы, прорванные гранитоидами, имеющими калий-аргоновый возраст 67 - 74 млн. лет (Васильковский и др., 1978).

4.2.3. Палеоген и неоген

Палеогеновые и неогеновые отложения в 33 рейсе отмечены на

большинстве изученных полигонов и многих участках внеполигонного драгирования, но, как правило, поднимались единичные обломки и, за исключением хр. Ю.Ямато, на обследованных подводных возвышенностях не удалось найти достаточно мощный разрез этих отложений, достойный детального обследования. Тем не менее собран материал, позволяющий существенно уточнить наши представления о распространении и составе палеогеновых и неогеновых отложений.

4.2.3.1. Палеогеновые - нижнемиоценовые (?) отложения

Отложения, которые с разной степенью достоверности датируются палеогеном - ранним миоценом, в 33 рейсе были установлены на полигоне 31 и северо-западнее этого полигона (участок 7); на хр. Ю.Ямато (участок 17), а также на единичных станциях драгирования на полигоне 18-В и участке 1. Во всех случаях рассматриваемые породы или оторваны от коренных выходов или подняты из свалов в непосредственной близости от обнажений.

На полигоне 31 (станция 1713, 2500 - 2400 м) были подняты аргиллиты серые и зеленовато-серые, иногда буроватые, обычно плитчатые, с плохо выраженной слоистостью, с растительным детритом. Часто аргиллиты содержат примесь (1 - 5%, иногда до 30%) алевритовых частиц, образованных, в основном, кварцем, реже - полевыми шпатами, слюдами и кислыми эффузивами. Основная масса сложена слабо анизотропным глинистым веществом. Породы (сравнительно с неогеновыми породами) значительно уплотнены.

На участке 7 (станции 1718 и 1719) с глубины 2550 - 2200 м подняты аргиллиты, аналогичные вышеописанным, и обломки до 15 см в поперечнике конгломератов зеленовато-серых, мелко- и среднегалечных. Галька полуокатанная и хорошо окатанная, образована преимущественно кислыми вулканитами, которые здесь же установлены в коренном залегании. Заполнитель в конгломератах - разнозернис-

тый полимиктовый песчаник с глинистым цементом. Предполагается, что эти конгломераты являются базальными толщами палеоген-нижнемиоценовых (?) отложений.

Возраст описанных отложений пока палеонтологически не обоснован. Палеогеном — ранним миоценом они предположительно датируются на следующих основаниях: 1) Аргиллиты с участка 7 и полигона 31 по ряду признаков (в том числе и по отсутствию в них диатомей) аналогичны аргиллитам с полигона 22 (приморский шельф), где они залегают на позднемиоценовых гранитоидах и перекрываются палеонтологически охарактеризованными среднемиоценовыми отложениями. 2) На участке 7 аргиллиты с конгломератами в основании залегают на позднемиоценовых вулканитах, а на полигоне 31 выше описываемой толщи установлены среднемиоценовые отложения.

Мощность предположительно палеогеновых — нижнемиоценовых отложений в районе полигона 31 — участка 7 измеряется, вероятно, первыми десятками метров.

На хр. Ю. Ямато палеогеновые отложения впервые были установлены в 28 рейсе нис "Червенец", а в 33 рейсе здесь были проведены геофизические работы и дополнительное драгирование с целью детализации разреза этих отложений (станции 1832 — 1836, интервал драгирования 1400 — 1000 м). Взаимоотношения палеогеновых пород с подстилающими их нижнемиоценовыми отложениями твердо не установлены, но, как отмечалось выше, есть основания предполагать разрыв между этими толщами и нижней границе палеогеновой толщи проводить по подошве поднятых здесь конгломератов. Выше последних залегают алевролиты и алевропесчаники, представленные серыми и буровато-серыми разностями, массивными и тонкопараллельно-слоистыми, слоистыми. Характерны для них является широкое развитие гидроокислов железа, которые и обуславливают тонкую слоис-

тость, неравномерно распределяясь в породе. Для алевролитов характерны также тонкие (0,05 - 0,1 мм) прослойки более крупнозернистого материала (крупноалевритового и мелкосаммитового). В шлифах часто отмечаются сильно измененные остатки микрофауны. Состав обломочной части постоянен: кварц, полевые шпаты, слюда. Последняя представлена субпараллельно ориентированными лейстами мусковита и хлоритизированного биотита. В большинстве шлифов отмечаются единичные обломки турмалина и циркона, реже - гранатов и вулканического пепла. Цементирующая масса серицит-хлоритовая, пропитанная гидроокислами железа.

Палеогеновый возраст описанных пород обосновывается макро- и микроскопическим сходством их с породами, поднятыми в этом же районе в 28 рейсе нис "Нервенец", в одной из проб которых В.С. Маркевич обнаружила и изучила спорово-пыльцевой комплекс. Для этого комплекса характерно доминирование (до 80%) покрытосеменных: *Tricolpites*, *Tripoporollenites bituites*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Tripoporollenites coryloides*, *Triatriopollenites pyricoides*, *Ulmoidipites krempii*, *Carya annulatus*, *Engelhardtia cf. En. inaequalis*,

типа *Montanipollis globosiporus* единичная пыльца *Aquilapollenites*. Из голосеменных в незначительном (до 20%) количестве присутствует пыльца *Gnapturipollenites hiatus*, *Gn. polyformosus*, *Pinuspollenites* sp. Споры практически отсутствуют, *Laevigatosporites* составляет менее 2%. Возраст приведенного спектра по мнению В.С. Маркевич палеогеновый, вероятно - палеоценовый.

Судя по геофизическим данным, видимая мощность палеогеновых отложений на хр. Ю. Ямате (в районе участка 17) около 200 м.

К палеогену - нижнему миоцену условно отнесены также песчаники, алевролиты, гравелиты и конгломераты, установленные в единичных точках на полигоне 18-В (станции 1859 - 1500-1400 и 1861 - 2350-2200 м); на участке I (ст. 1872 - 1500-1400 м); на участ-

на 2 (ст. 1869 - 2100-2000 м); на участке 3 (ст. 1868 - 1350-1250 м); на участке 12 (ст. 1808 - 1900-1600 м). Песчаники и алевролиты, поднятые на перечисленных участках, аналогичны вышеописанным. В гальке конгломератов преобладают обычно породы, слогающие акустический фундамент (песчаники и алевролиты на ст. 1808, граниты и гранито-гнейсы на возвышенности Кристофовича и т.д.). Степень окатанности от очень хорошей до плохой, количество её в породе от 10 - 15% до 30 - 50% ^б общего объёма. Заполнитель или полимиктовый разномызернистый песчаник или алевролит (в последнем случае галька "плавает" в заполнителе). Все упомянутые породы по степени литификации занимают промежуточное положение между известными на возвышенности Имато меловыми отложениями и залегающими выше миоценовыми породами.

4.2.3.2. Среднемиоценовые отложения

Среднемиоценовые отложения достаточно достоверно выделяются только на полигоне 31, где они подняты на станциях 1708 (1430 - 1300), 1709 (1920 - 1800), 1710 (1520 - 1400) 1711 (1560 - 1400) и 1716 (2080 - 2000). При этом из коренного выхода эти породы были подняты только на ст. 1708. На остальных станциях были опробованы подводные осыпи.

Взаимоотношения среднемиоценовых отложений с подстилающими их здесь предположительно палеогеновыми - нижнемиоценовыми отложениями и известными здесь же кайнозойскими базальтоидами не установлены. Мощность их ориентировочно измеряется в пределах 50 - 150 м и вряд ли превышает 250 м.

Среди среднемиоценовых отложений выделяются диатомиты, туфодиатомиты и туфоаргиллиты. Диатомиты светлые, чуть желтоватые, лёгкие, с единичными ходами илюдов (диаметром 2 - 5 мм), почти нацело состоят из створок диатомей. Примесь терригенных зёрен не превышает 1 - 2% (кварц, полевые шпаты). Отмечаются также

единичные радиолярии. Туфодиазомиты в общем аналогичны диатомитам, но содержат пепловые частицы кислого вулканического стекла. Туфоаргиллиты серые с зеленоватым оттенком, слабо литифицированные, массивные, с землистым и полураковистым изломом, с бурными вытянутыми пятнами ожелезнения, с редкими ходами илоедов диаметром до 1,5 см. Под микроскопом в тонкой глинистой массе видны редкие полуразложившиеся вулканические стёкла.

Описанные породы отнесены к среднему миоцену на основании их макро- и микроскопического сходства со среднемиоценовыми породами из других районов Японского моря, где их возраст обоснован палеонтологически, а также по своему стратиграфическому положению - между предположительно палеоген-нижнемиоценовыми отложениями и верхнемиоценовыми осадками, из которых на полигоне 31 изучен комплекс диатомей.

4.2.3.3. Верхнемиоценовые отложения

Предварительный анализ неогеновых пород позволяет достаточно обосновано выделять верхнемиоценовые отложения только на полигонах 13 и 31. На остальных полигонах, где поднимались сходные породы, они описаны в составе неогеновых отложений нерасчленённых.

На полигоне 13 верхнемиоценовые отложения были подняты на станциях 1720 (2150 - 2050), 1723 (2500 - 2400) и 1731 (2540 - 2400) в виде остроугольных и полукатанных обломков. Поднятые породы слабо литифицированы представлены внешне очень сходными алевролитами, аргиллитами, туфодиазомитами и туффитами.

Алевролиты светло-серые, чуть зеленоватые, мягкие на ощупь, с редкими ходами илоедов диаметром до 5 - 7 мм, с редким рассеянным гравием андезитов (?). В составе обломочных зёрен резко преобладает кварц, в небольших количествах реже преобладает отмечаются плагиоклазы и обломки кислых эффузивов. Цемент гли-

нистый. Характерно наличие выделений карбоната (до 10% от общего объёма породы) в виде пятен неправильной формы размерами до 0,05 мм. В алевролитах содержится большое количество тонко-рассеянного обугленного растительного детрита.

Туффиты подняты только на станции 1720 в виде угловатых обломков до 10 - 15 см в поперечнике. Это зеленовато-бурые породы с редким гравием пемзы. Состав туффитов смешанный: 3 - 5% - обломочные зёрна (0,1 - 0,3 мм), представленные кварцем, пелитизированным полевым шпатом, реже - обломками пород; 5 - 7% - ярко-зелёные зёрна глауконита неправильной формы, и основная кремнисто-глинистая масса, содержащая осколки вулканического стекла, спиккулы губок, редкие остатки радиолярий и диатомей.

Туфодиазомиты светло-серые, комковатые, лёгкие, состоят из створок диатомовых водорослей и мелкого вулканического стекла (0,02 - 0,05 мм). Порода имеет микропятнистую текстуру за счёт неравномерного распределения вулканического стекла. Из туфодиазомитов И.Б.Цой выделен комплекс диатомей (обр. 1731-2), характеризующийся обилием *Coccinodiscus marginatus* Ehr. и *Stephanopyxis convexus* Dolm. in coll. В единичных экземплярах встречены *Actinocyclus ingens* Rattr., *Goniothecium tenue* Brun, *Rhizosolenia miocenica* Schrader, *Pterotheca kittoniana* var. *kantschatica* Caponov, *Stephanopyxis marginata* Grunow, *S. schenckii* Kanaya, *Denticula praedimorpha* Akiba.

Последний вид является характерным видом зоны *Denticula praedimorpha* выделенной Акибой (Akiba, 1979). Эта зона соответствует верхней части зоны *Denticula lauta-D. hustedtii*

И.Коизуми (Koizumi, 1977), внутри которой проходит граница между верхним и средним миоценом. В целом приведенный комплекс диатомей по мнению И.Б.Цой соответствует средне - позднемиоценовой зоне *Denticula lauta-D. hustedtii*.

На полигоне 31, на ст. 1713 (2500 - 2400) подняты слабо упло-

тёмные светло-серые диатомиты, очень сходные с туфодиатомитами полигона 13. В них обнаружен комплекс диатомей, соответствующий верхнемиоценовой зоне *Denticula hustedtii* (Koizumi, 1977). Комплекс характеризуется обилием следующих видов: *Rouxia californica* Perag., *Coscinodiscus temperei* Brun., *Nitzschia reinholdii* Kanaya et Koizumi, *Rhizosolenia barboi* Brun., *Thalassiosira* sp. (aff. *T. decipiens* sensu Shesh.). Единично встречены *Actinocyclus ingens* Ratrr., *Stephanopyxis schenckii* Kanaya, *Synedra jouseana* Sheshuk.

Судя по геофизическим данным, верхнемиоценовые отложения облекают подводные склоны и мощность их измеряется первыми десятками метров.

4.2.3.4. Плиоценовые отложения

Плиоценовые (?) отложения были подняты на участке 7, на станции 1718 (2400 - 2200). Это серые слоистые глинистые алевролиты. По степени литификации они близки к уплотнённым илам. Слоистость обусловлена наличием тёмно-серых углефицированных прослоек мощностью в доли миллиметра. Эти прослойки образуют скопления, обуславливая более мощные (до 6 см) прослой.

На полигоне 13 к плиоцену предположительно отнесены поднятые на ст. 1728 (1860 - 1800) зеленовато-жёлтые мелкогалечные конгломераты и гравийные песчаники. Галька и гравий в конгломератах составляют до 30% общего объёма породы и образованы, в основном, окатанными и полуокатанными обломками андезито-базальтов и туфов кислого состава. Заполнитель - разномерный полимиктовый песчаник с глинистым цементом. Породы легко разламываются руками. Глинистый цемент, занимающий до 50% общего объёма песчаников, по составу представляет собой смесь очень тонкозернистого глауконита и глинистого вещества. Глауконит присутствует также в виде округлых перестроенных зёрен (до 5% общего объёма песчаника).

Кроме того, на ст. 1730 (2340 - 2250) подняты зеленовато-жёлтые

комковатые глины с редким рассеянным гравием. Вероятно глины являются аналогами цементу вышеописанных песчаников.

Возраст описанных отложений палеонтологически пока не обоснован, плиоценом они датируются на основании некоторого их сходства с палеонтологически охарактеризованными плиоценовыми отложениями материкового склона. Однако весьма низкая степень литификации не исключает более молодой (эоплейстоценовой?) возраст охарактеризованных пород.

Мощность плиоценовых отложений на полигонах 13 и 31 вряд ли превышает 100 м.

4.2.3.5 Неогеновые отложения нерасчлененные

Как отмечалось выше, в 33 рейсе только на полигонах 13 и 31 установлено сравнительно широкое распространение неогеновых отложений, которые предварительно подразделены там на средне- и верхнемиоценовые и плиоценовые. На всех остальных полигонах неогеновые отложения подымались в единичных обломках, что не позволяет в короткий срок установить их возраст. Поэтому ниже приводится сводное описание неогеновых пород по упомянутым остальным полигонам.

На полигоне 14г неогеновые отложения подняты на 6 станциях с глубин от 1000 до 2400 м. Среди них преобладают комковатые и коркообразные обломки от 2-3 до 5-7 см желтовато-серовато-зеленых, буровато-зеленых, зеленовато-желтых, очень слабо уплотненных, легких глинистых пород с редким гравием. Породы имеют смешанный состав, основная масса их сложена очень тонким глинистым веществом, почти изотропным, с небольшим количеством мелких чешуек слюды. Они содержат: 5-10% обломочных зерен размером от 0,05 до 0,3-0,5 мм в основном полукатанных, реже угловатой формы, образованных преимущественно кварцем, пелитизированным полевым шпатом и гранитоидами,

реже отмечаются эффузивы среднего состава и сланцы. 5-20% образуют округлые зерна переотложенного глауконита (размером 0,05-0,6 мм), 2-3% - органические остатки (в основном спикулы губок, единичные радиолярии), 2-3% приходится на пирокластический материал (в основном в виде мелких пепловых частиц кислого вулканического стекла, реже буроватые основные стекла неправильной формы). Сюда же следует отнести и небольшое количество чистых неизмененных плагиоклазов.

В небольшом количестве на двух станциях (1852, 1857) подняты туфы - голубовато-зеленые мелкозернистые. Подняты в виде крупных обломков размером 2-6 см. Состоят они из обломков плагиоклаза и андезито-базальтов, сцементированных стекловатой массой.

Кроме того на станции 1853 (1380-1280) подняты зеленовато-серые крупнозернистые граувакковые песчаники с единичным гравием андезито-базальтов и гранитов. Для них характерно большое количество обломков эффузивов среднего состава, а также пироксенов и амфиболов. В небольшом количестве отмечаются пелитизированные полевые шпаты, плагиоклазы и гранитоиды. Цемент пленочного типа, составляет 10-20%, глинистый. Песчаники очень некрепкие и в общем аналогичны подобным песчаникам на полигоне 28.

На полигоне 29 неогеновые отложения подняты почти на всех станциях с глубин от 1300 до 2200 м. Неогеновые отложения здесь покрывают склоны мелких возвышенностей. Поднятые породы очень сходны с описанными выше отложениями полигона 14г, отличаются более высоким содержанием пирокластического материала, поэтому отнесены нами к туффитам. Туффиты желто-зеленые, зелено-серые, мягкие, очень слабо литифицированные, иногда с редким гравием пемзы. Породы имеют смешанный состав, преобладает пелитовая глинистая масса, в которой равномерно распределено кислое вулканическое стекло в виде рогулек, заноз, пузыристых обломков

неправильной формы (размером 0,05-0,15 мм, редко до 0,25 мм). Количество стекла колеблется от 5-10 до 15-20%. Примесь терригенного алевро-песчанистого материала составляет обычно 1-5%, преобладает кварц, в меньших количествах встречается пелитизированный калиевый полевой шпат и в редких зернах отмечаются плагиоклаз (андезин?), пироксен, эпидот, зеленая роговая обманка, алевролиты, эффузивы. Характерно присутствие крупных (0,08-0,5 мм) спикул губок, единичных радиолярий и переотложенных зерен глауконита, которые иногда составляют 1-2%.

На нескольких станциях вместе с туффидами подняты обломки (размером от 5-8 до 15-20 см) глинизированной пемзы. Пемза практически полностью замещена желтым глинистым веществом, но сохранила свой пористый внешний вид и занозистый излом.

На участке 12, - станции 18Ю (2200-2000) поднято небольшое количество комковатых обломков (10-12 см в поперечнике) светло-серых тонкозернистых пепловых туфов. Туфы очень слабые, сильно пористые, пятнистые, пронизаны волосяными ходами илюедов.

На полигоне 18-В среди неогеновых пород отмечаются ^{туффы} ~~пемзы~~ (ст. 1861, интервал драгирования 2350-2200 м). Это серые и зеленовато-серые тонкозернистые породы, массивные, реже-тонкослоистые, обычно с растительным детритом, состоящие из обломков (0,02-0,1 мм) кварца (обычно с признаками вулканического происхождения), пелитизированного полевого шпата и слюды. Всегда присутствует вулканическое стекло. На этой же станции были подняты туфы, аргиллиты и туфодиадомиты. Туфодиадомиты - светлые зеленовато-серые легкие породы, состоящие из смеси остатков диатомей (пресноводных), обломочных зерен, аналогичных в вышеописанных туффидах, пелитовой глинисто-кремнистой массы и редких обломков вулканического стекла. Туфы зеленовато-серые и голубовато-серые слабо литифицированные, тонкозернистые. Аргиллиты

аналогичные вышеописанным на полигоне 31 и отличаются только несколько большим содержанием пеплового материала.

На участке 2 (станция 1870, интервал драгирования 1950-1800 м) к неогену отнесены пепловые туфы - зеленовато-серые и буровато-зеленые тонкозернистые породы с пятнистой текстурой. Последняя обусловлена участками до 3 мм в поперечнике, сложенными туфодиатомитом. Основная масса туфов состоит из причудливой формы пепловых частиц (размером до 0,1 мм) с единичными зернами кварца и плагиоклаза. В туфодиатомитах со ст. 1861 (обр. 1861-1e) обнаружены пресноводные диатомей, известные из неогеновых континентальных отложений периферии Японского моря (Приморье, Корея, Япония).

Основным флористическим компонентом являются несколько видов рода *Melosira* из которых *Melosira praeislandica* Jousé, *M. praedistans* Jousé доминируют. Субдоминирует *Coscinodiscus aff. gorbunowii* Sheshuk. Единично отмечены *Cymbella* sp., *Achnantes* sp., *Navicula* sp., *Tetracyclus ellipticus* (Ehr.) Grun. пресноводный состав диатомей флоры и массовое развитие представителей планктонного рода *Melosira* свидетельствуют об образовании отложений в озерном бассейне. Хорошая сохранность диатомей, отсутствие примеси морских форм свидетельствуют об автохтонности комплекса. Обедненность видового состава (отмечено 8 видов) может быть объяснена особенностями физико-химических условий осадконакопления, кратковременностью существования предполагаемого озерного бассейна.

Подобный комплекс обнаружен и на Южном Ямато (по материалам 28 рейса ЛИС "Червенец").

Завершая описание неогеновых отложений необходимо отметить, что почти на всех полигонах (за исключением полигона 28-Г, где вообще не встречены осадочные породы) в драгах часто отмечаются обломки разнотернистых, часто гравелистых песчаников, состоящих преимущественно из обломков широко распространенных эффузивов

гислого и среднего состава. Эти песчаники не содержат остатков микроорганизмов, спор и пыльцы. По степени литификации их можно было бы датировать поздним миоценом - эоплейстоценом. При драгировании создается впечатление, что вышеуказанные туфодиазомиты с пресноводными комплексами диатомей образуют линзы и (или) невыдержанные по простиранию прослой в этих песчаниках. Таким образом, можно предположить, что описанные песчаники также образования аэрозальные (и.б. представляют собой аллоид).

4.2.3.6. Неоген - четвертичные вулканогенные породы

В настоящее время имеются довольно многочисленные данные по петрографии, химическому составу, "абсолютному" возрасту и структурному положению кайнозойских вулканитов в Японском море. Однако все эти данные практически не систематизированы, взаимно не увязаны, т.е. схема кайнозойского вулканизма дна Японского моря не разработана. Таким образом, данные по вулканогенным породам, собранные в 33 рейсе МС "Первенец", привязать не к чему, да и анализ этих пород пока сводится к просмотру преобладающих разностей в шлифах. Результаты химических и геохронологических анализов еще не получены. Поэтому ниже приводится только сводное описание поднятых в рейсе вулканитов с самой приблизительной привязкой к вулканогенным образованиям, изученных в предыдущих рейсах МС "Первенец" и других экспедиций.

На возвышенности Витязя (полигон 13) подняты разнообразные по составу вулканогенные породы (станции 1720-1722, 1725-1732, суммарный интервал драгирования - 2650-1400 м).

В предыдущие годы эти породы поднимались в 20 рейсе МС "Первенец" и 1 рейсе МС "Каллисто".

Поднятые на возвышенности Витязя вулканиты имеют весьма разнообразный состав. По петрохимическим особенностям эти породы соответствуют известняково-щелочным сериям формаций островных дуг и характеризуются пониженным содержанием CaO и MgO , но повышенным содержанием щелочей с существенной ролью калиевой составляющей при общем незначительном преобладании натрия. Не исключено, что вулканическая толща формировалась в условиях образования в пределах возвышенности гранитного слоя земной коры (Васильковский и др., 1978). Ниже приводится краткая характеристика всех разновидностей вулканитов, поднятых на возвыш. Витязя.

Породы основного-среднего состава подняты как с восточного, так и с южного склона возвышенности "Витязя" в виде крупных глыб до 50 см в поперечнике и более мелких остроугольных обломков. Судя по количественным соотношениям пород в дражных пробах базальтоиды в пределах восточного склона имеют большее развитие, чем на южного.

Базальты подняты на станциях 1720, 1725, 1726, 1728. По структурно-текстурным особенностям среди них выделяются:

Базальты пористые. Это породы черного цвета, поры имеют размеры от первых долей мм в мелкопористых разновидностях и до 2 мм в крупнопористых. В некоторых образцах отмечаются более крупные пустоты, заполненные вторичными минералами зеленовато-синего, реже желтого цвета. Редкие вкрапленники представлены таблитчатыми кристаллами плагиоклазов.

Базальты массивные порфировые. Породы темно-серого, до черного цвета, некоторые из них с поверхности и по трещинам покрыты ярко-зеленым налетом (вероятно глауконитом). Основная масса тонкозернистая, до стекловатой, иногда поверхность свежего скола имеет шелковистый блеск. Вкрапленники редкие, представлены пирок-

сенами и плагиоклазами, размеры их 1-2 мм. В некоторых образцах среди вкрапленников отмечается желтовато-зеленый минерал - оливин (?)

Базальты афировые отличаются от прочих базальтоидов повышенной плотностью и однородной текстурой. Порода темно-серая, почти черная, видимых вкрапленников не обнаружено. Отмечаются редкие поры размерами до 2 мм.

Андезито-базальты являются наиболее распространенными на изученных участках, во многом сходны с вышеописанными базальтами, отличаясь более светлой окраской. Встречены в виде лав и лавобрекчий. По всей вероятности, здесь имеет место непрерывный ряд эффузивных образований базальт-андезитового состава, среди которых можно выделить разности по текстурно-структурным признакам, как это было сделано для базальтов.

Андезито-базальты пористые. Структура пород, как правило, афировая, вкрапленники отмечены лишь в единичных образцах и представлены пироксенами и плагиоклазами. Основная масса обычно раскристаллизована, но отмечаются также и стекловатые разности. Некоторые обломки обладают зональным строением, которое подчеркивается распределением пор и миндалин. Обломки в этом случае имеют округлую форму и несут признаки шаровой отдельности. Нередко поры целиком заполнены вторичными минералами, преимущественно карбонатами и порода приобретает миндалекаменную текстуру. Отмечаются образцы, подвергшиеся интенсивному палмириализу, в результате чего обладают ярким голубовато-зеленым цветом, особенно четко выделяющимся на стенках. Некоторые глыбы обладают "ядром", сложенным массивной, практически лишенной пор породой.

Андезито-базальты массивные. Породы обладают более темной окраской, чем пористые разности. Поры и миндалины практически отсутствуют. Это темно-серые с различными оттенками (зеленоватыми, коричневатыми) плотные породы с порфировой, реже афировой

структурой. Вкрапленники представлены в основном кристаллами плагиоклаза неправильной формы. Основная масса от микрокристаллической до стекловатой, раскристаллизация базиса в некоторых образцах неравномерная. Отмечаются глыбы и обломки с концентрически-зональным строением. Снаружи они имеют тонкую стекловатую корку закаливания мощностью 1-2 см, характеризующуюся микропористой текстурой. Далее к центру следует более раскристаллизованная масса темно-серого цвета с буроватым оттенком. В центральной части порода обладает максимальной плотностью и окраска ее приобретает голубовато-зеленый оттенок. Характерна четкая граница серой окраски средних частей глыб и голубовато-зеленовато-серой центральных участков.

Породы среднего состава встречены в подчиненном количестве по отношению к основным и представлены андезитами, андезито-дацитами, дацитами, дацитовыми порфирами, а также их туфами.

Андезиты установлены на восточном склоне возвышенности "Витязя" и имеют здесь, по-видимому, незначительное распространение по сравнению с более основными эффузивными породами, поскольку обнаружены в дражных пробах в виде единичных мелких обломков размерами до 10 см. Это серые, зеленовато-серые породы порфировой структуры с вкрапленниками плагиоклазов и, реже, пироксенов размерами до 2 мм. Текстура андезитов массивная, породы плотные.

Дациты встречены на станциях 1720, 1728 в виде мелких (до 10 см) угловатых обломков. Это породы светло-коричневого, до розоватого, иногда коричневато-сиреневого цвета. Структура породы порфировая, отмечаются вкрапленники плагиоклаза. Порода, как правило, пористая, размеры пор не превышают первых десятых долей миллиметра. На стенках пор наблюдается желтоватый налет вторичных минералов.

Дацитовый порфир поднят на станции 1728 в виде небольшого уплощенного обломка размером 7 см. Это коричневато-сиреневая порода

с микрокристаллической основной массой и вкрапленниками плагиоклаза размерами менее 1 мм.

Туфы среднего состава подняты на станциях 1821 и 1730 в виде обломков различных размеров (до 25 см). Породы желтовато-зеленого, иногда сине-зеленого цвета, обломки с поверхности покрыты черным марганцовистым налетом. Среди вулканогенных пород среднего состава, распространенных на изученных участках, туфы резко преобладают, встречаются чаще и в больших количествах. Среди них выделяются в основном кристаллокластические разности с мелкозернистой псаммитовой структурой. Для большинства образцов характерна хорошо выраженная слоистость, обусловленная чередованием прослоев с обломками различной размерности от мелкозернистой (0.1 мм) до псаммитовой (1 мм). Отмечается хорошая сортировка обломочного материала в пределах прослоев. Кластический материал представлен обломками кристаллов полевых шпатов и кварца, в некоторых образцах присутствуют обломки пепловых туфов с микрозернистой структурой.

Породы кислого состава имеют подчиненное распространение. На возвышенности "Витязя" обнаружены 2 обломка липаритов (?) со следами окатанности, размерами 8 и 15 см. Порода порфировая, вкрапленники представлены плагиоклазом, кварцем, биотитом. Основная масса породы стекловатая.

Туфы кислого состава, судя по количественным соотношениям, имеют более широкое распространение. Породы лито-кристаллокластические, слоистые. Четкая параллельная слоистость обусловлена чередованием тонкозернистых и грубозернистых прослоев. Последние составлены обломками от 1 до 15 мм, они наиболее мощные и плохосортированные, мощность их колеблется от 2 до 9 см. Тонкозернистые прослои сложены песчаным материалом, обычно хорошо сортированным, однородным. Мощность их не превышает 3 см, очень редко достигает

5-6 см. В последнем случае они уже не однородны и представляют собой чередование более тонких прослоев, но колебания размерности кластического материала не выходит за пределы первых долей миллиметра. Отмечаются тонкие прослои пеплового материала мощностью не более 1 мм.

Для суждения о возрасте описанных пород мы располагаем следующими данными.

1. Комплекс вулканитов кислого состава устанавливается в самой нижней части склона и учитывая весьма пологое залегание образованных вулканитами толщ, являются, вероятно наиболее древними.

2. Такое предположение подтверждается сходством кислых вулканитов с породами позднемеловой приморской свиты, а также их сходством с вулканитами, поднятыми с расположенной поблизости возвышенности Мусаси, для которых установлен калий-аргоновый возраст $77,8 \pm 3,0$ млн. лет. (Yusa et al., 1978).

3. Приведенным соображениям резко противоречит результат определения калий-аргонового возраста липарита-дацита с возвышенности Витязя - 16 млн. лет (Евланов, Коновалов, 1978). Представляется, что надежность этого определения должна быть неперепроверена.

4. Калий-аргоновый возраст туфов андезитов с возвышенности Витязя 24 млн. лет, а туфоблаков андезитов 32 и 53,2 млн. лет (Евланов, Коновалов, 1978).

5. Базальты и андезито-базальты в коренном залегании на возвышенности Витязя установлены только в верхней части склонов и пока предположительно считаются неоген-четвертичными.

На полигоне 31 при драгировании установлен комплекс вулканитов, в общем аналогичный вышеописанному комплексу на возвышенности Витязя (станции 1708-1713, суммарный интервал драгирования 2500-1150 м). Отличия сводятся к резкому преобладанию на полигоне 31 базальтоидов. Кроме того, здесь на станции 1709 подняты туфы андезито-базальтов -

угловатые обломки до 10 см в поперечнике. Это темно-серые с зеленоватым оттенком породы. Структура основной массы лито-витрокластическая, пирокласты образованы андезито-базальтами пористыми и стекловатыми. Кластический материал плохо сортирован, размерность его псаммо-псефитовая, отдельные образцы характеризуются однородной (псаммитовой) размерностью пирокласт. Поднятые на полигоне 31 андезиты представлены массивным разнообразием зеленого ("табачного") цвета. Основная масса стекловатая, с мелкими выделениями оливина (?).

Возраст вулканитов с полигона 31 пока устанавливается только при сопоставлении их с вулканогенными породами, установленными и предварительно изученными на возвышенности Витязя.

На полигонах 30-А и 30-Б участки 9 и 10 были продрагированы небольшие подводные возвышенности на склонах желоба *Тояма* (в порядке дополнения к работам, выполненным в 30 рейсе НИС "Первенец"). Здесь на станциях 1784 (1850-1700) и 1785 (1750-1600) были подняты буровато-серые и бурые туфы и лавы среднего и кислого состава, аналогичные вулканитам, поднятым на смежных участках в 30 рейсе НИС "Первенец". Среди туфов по данным Е.П. Деликова (Берснев и др., 1978) выделяются кристаллокластические и кристалловитрокластические псефо-псаммитовые разности кислого состава. Лито-класты в них образованы липаритами и, редко, кремнистыми алевролитами. Кристаллокласты образованы полевыми шпатами. Лавы представлены андезито-дацитовыми порфирами со стекловатой слабо флюидальной основной массой, содержащей вкрапленники (до 1 мм) полевых шпатов. Кроме того, отмечаются обломки андезитовых порфиритов, основная масса которых тонкокристаллическая, участками стекловатая, с вкрапленниками (до 5 мм) таблитчатого плагиоклаза. Липаритовые порфиры сложены фельзитовой основной массой, содержащей многочисленные (до 60% общего объема

породы) вкрапленники измененных полевых шпатов и кварца. Описанные вулканиды сильно передроблены, по стенкам трещин ожелезнены.

Для сужения о возрасте описанных пород пока достаточных данных нет. По мнению многих специалистов - участников 30 и 33 рейсов НИС "Первенец", их можно сопоставить с вулканидами "формации зеленых туфов" Японских островов (олигоцен-миоцен).

На возвышенности Ямато кайнозойские вулканогенные породы пользуются очень широким распространением и неоднократно изучались здесь в экспедициях советских и зарубежных исследователей. Довольно полная характеристика этих пород содержится в сводке Б.И. Васильева с соавторами (1975). В 33 рейсе кайнозойские вулканогенные породы были подняты на участке 18 (станция 1827, интервал драгирования 770-700 м); на полигоне 14-Д (станции 1857 и 1858, интервалы драгирования соответственно 1420-1350 и 1500-1400); на полигоне 14-Г (станции 1847 и 1852, интервалы драгирования соответственно 740-700 м и 2400-2200 м); на участке 11 (станция 1805, интервал драгирования 1850-1750); на участке 12 (станция 1810, интервал драгирования 2200-2000) и на полигоне 28-Г (станции 1811-1825, суммарный интервал драгирования 1050-370 м). Поднятые на перечисленных станциях породы представлены кислыми, средними и основными разностями при преобладании последних.

Вулканиды кислого состава, представленные липаритами и их туфами, были установлены на единичных станциях на хребте М. Ямато (полигон 28-Г и участок 12). Основная масса липаритов стекловатая, содержащая многочисленные кристаллиты, участками имеет вторичную перлитовую структуру. Вкрапленники образованы мелкими (1-2 мм реже - до 3 мм) оплавленными кристаллами плагиоклаза, каледонского полевого шпата и кварца. Туфы коричневатые-серые, обычно слоистые, псаммитовые и псефито-псаммитовые, литокристаллокластические.

По мнению Б.И. Васильева, кислые вулканиды возвышенности Ямато

очень сходны с толщей краскинских липаритов Южного Приморья и могут условно датироваться эоценом-олигоценом. Однако, как отмечалось выше, в последние годы получены данные, позволяющие относить кислые вулканы возвышенности Ямато (по крайней мере в какой-то части) к позднему мелу.

Залегающие выше вулканы среднего и основного состава по мнению многих исследователей образуют непрерывный эволюционный ряд ~~и~~, завершающийся излияниями базальтов. По их данным (Сахно, Васильев, 1974; Васильковский и др., 1978 и др.) эти породы принадлежат известково-щелочной серии островных дуг, иногда с несколько повышенным содержанием щелочей.

Андезиты и близкие к ним по составу разновидности, а также туфы андезитов в целом аналогичны соответствующим породам, описанным выше в составе вулканогенного комплекса возвышенности Витязя. Базальтоиды возвышенности Ямато имеют обычно микропорфировую структуру с гиалопилитовой, реже-микролитовой и микродолеритовой структурой основной массы. Вкрапленники составляют не более 10% общего объема породы и представлены плагиоклазом (лабрадором № 57-60), моноклинным и (реже) ромбическим пироксеном.

Возраст вулканитов среднего и основного состава возвышенности Ямато устанавливается вполне достоверно как кайнозойский. (см. таблицу 4.1).

Таблица 4.1.

Изотопный возраст эффузивов возвышенности Ямато
(по Б.М. Васильеву и др., 1975)

№ № обр.	Характеристика пород	"Абсолютный" калий-аргоновый возраст (млн. лет)
1	2	3
443/1	Андезит серый мелкокристаллический двупироксеновый	23

1	2	3
444/1	Базальт черный стекловатый оливин- с многочисленными мелкими микролитовыми пустотами	46
444/2	Базальт черный тонкокристаллический пироксен-оливин-с мелкими игольчатыми вкраплениями плагиоклаза	46
444/6	Андезит смоляно-черный стекловатый афи- ровый двупироксеновый	30
413/1	Туфобрекчия базальта	32
416	Базальт серый скорлуповатый оливин- пироксеновый	34

Как видно из вышеприведенной таблицы излияния андезитов и базальтов на возвышенности Ямато продолжались с эоцена до миоцена. Однако эту таблицу нельзя признать полной, ибо на возвышенности Ямато неоднократно поднимались характерные базальты, с которыми здесь и на других возвышенностях Японского моря связаны железо-марганцевые породы. Калий-аргоновый возраст таких базальтов заключен в пределах 11-15,5 млн. лет и даже - 3,5 млн. лет (Съедин, Леликов, 1979). Таким образом, не исключено, что активный вулканизм в пределах возвышенности Ямато завершился в плиоцене - раннем плейстоцене (эоплейстоцене).

Б.И. Васильев (1975) считает, что описанные вулканы среднего и основного состава на возвышенности Ямато могут быть подразделены на две толщи. Нижняя из них, образованная андезитами и их туфами, по его мнению аналогична кузнецовской свите южного Приморья и может условно датироваться палеоценом. Андезиты этой толщи состоят из мелких (до 0,2 мм) лейст плагиоклаза и единичных зерен пироксена,

заклученных в гиалопилитовую основную массу. Туфы андезитов состоят из мелких обломков вышеописанных андезитов, обломков кристаллов плагиоклаза, кварца, рудного минерала и эпидота, заключенных в сильно хлоритизированном пепловом цементе. В 33 рейсе подобные андезиты и их туфы поднимались на возвышенности Витязя совместно с неоген-четвертичными базальтоидами и, вероятно, образуют с ними единую толщу, хотя не исключено, что они залегают в основании разреза. Верхняя толща по Б.И. Васильеву, состоит из вышеописанных базальтоидов (включая также андезиты и их туфы), имеющих эоцен-миоценовый возраст.

На возвышенности Криштофовича вулканогенные породы были подняты на участке 2 (станции 1869 и 1870, интервалы драгирования соответственно 2100-2000 м и 1950-1800 м) и на участке 4 (станция 1867, интервал драгирования 880-800 м). Среди поднятых пород выделяются липариты, туфы кислого состава и базальтоиды.

Липариты были подняты на станциях 1869 и 1870 в виде угловатых обломков (оторванных от коренных выходов). Это серые, зеленовато-серые и буровато-серые породы с четкой порфировой структурой. Большая часть вкрапленников в них представлена оплавленными трещиноватыми кристаллами калиевого полевого шпата. Размеры этих вкрапленников колеблются в пределах 1,4-2,8 мм. Кроме того, среди порфировых выделений отмечаются кварц, а также сростки калишпата и пироксенов и, в единичных случаях, сростки калишпатов, пироксенов и плагиоклазов. Основная масса образована светлым и светло-коричневым стеклом, содержащим многочисленные кристаллиты.

На этих же станциях были подняты единичные угловатые обломки светло-серых кристалло-и-трокластических псаммитовых туфов липаритов.

Базальтоиды были подняты на станциях 1867, 1869 и 1870, и представлены темно-серыми пористыми афировыми андезито-базальтами (?).

Подобные породы ранее (в 30 рейсе НИС "Первенец") поднимались в северной части возвышенности Криштофовича. В 33 рейсе аналогичные андезиты-базальты были подняты также на небольшой подводной возвышенности несколько западнее возвышенности Криштофовича (участок I, станция 1873, интервал драгирования 1370-1250 м).

На возвышенности Глебова (участок 5) вулканогенные породы были подняты на станциях 1864 (1200-1100) и 1865 (860-760). Ранее эти породы поднимались здесь в 20 рейсе НИС "Первенец". Для базальтов возвышенности Глебова характерны крупные (до 4 мм) вкрапленники пироксена и оливина, погруженные в бурую основную массу с интерсертальной или гялиновой структурой. Подобные базальты неоднократно, в том числе и в 33 рейсе (участок 15) поднимались на возвышенности Первенца, где их калий-аргоновый возраст 12,5-3,5 млн. лет. На возвышенности Глебова кроме того были подняты обломки плотных светло-серых флюидальных пород, предварительно определенных как фонолиты.

На Восточно-Корейской возвышенности при дополнительном опробовании установленных здесь ранее фосфоритов на станции 1875 (1400-1300) из коренного выхода были подняты базальты. Это темно-серые пористые породы с порфировой структурой. Вкрапленники образованы плагиоклазом (№ 47-50), основная масса темно-бурая стекловатая с множественными кристаллитами плагиоклаза. Подобные базальты также отмечались среди неоген-четвертичных базальтоидов возвышенности Первенца и в других местах Японского моря.

4.2.3.7 Железо-марганцевые породы и фосфориты

Со многими неоген-четвертичными вулканическими постройками Японского моря пространственно и по всей вероятности генетически тесно связаны железо-марганцевые породы и фосфориты, которые впервые были установлены в предыдущих рейсах НИС "Первенец".

4.2.3.7.1 Железо-марганцевые породы в 33 рейсе были подняты на возвышенности Первенца (станции 1743-1746, суммарный интервал драгирования 2550-1500 м), на полигоне 29 (станция 1803, интервал драгирования 1800-1700 м), юго-западнее последнего полигона, на участке 12 (станция 1809, интервал драгирования 1200-1100 м) и на возвышенности Глебова (станция 1864, интервал драгирования 1200-1100 м). При этом только на полигоне 29 и участке 12 железо-марганцевые породы установлены впервые.

На возвышенности Первенца железо-марганцевые породы впервые были установлены в 20 рейсе НИС "Первенец" (Пушин и др., 1975) и изучались также в 21 рейсе того же судна (см. отчет по 21 рейсу НИС "Первенец"). Здесь И.К. Пушиным выделено 3 типа железо-марганцевых руд. К первому типу отнесены довольно рыхлые (легко разламываются руками) черные, в выветренном состоянии - буроватые (за счет гидро^{окислов}~~лизиса~~ железа) или зеленоватые (за счет глауконита) породы, представляющие собой сростки мелких (от нескольких миллиметров до 2-3 см) железо-марганцевых конкреций. Собственно конкреции твердые (разрушаются только молотком), с характерным внутренним строением (Пушин и др., 1975). Ко второму типу отнесены железо-марганцевые корки толщиной от нескольких миллиметров до 10-15 см, облегающие различные породы (базальтоиды и другие скальные, полускальные неогеновые породы и т.д.). Третий тип образован различными неоген-четвертичными породами, буквально пропитанными железо-марганцевым материалом, причем количество последнего иногда достигает 50-60% общего объема породы. Примером третьего типа железо-марганцевых руд могут служить туфы на склонах подводных вулканов, жерловые брекчии, сильно пористые базальты и пемзы и т.д. Имеются переходные разности между перечисленными типами руд. Исследования на других вулканических постройках в Японском море показали, что приведенная классификация железо-марганцевых руд выдерживается по

всей его акватории. Для уже проанализированных руд первых двух типов установлено высокое содержание марганца (до 42,2%) и низкое - железа (немногом более 2%). Дифрактометрический анализ руд показал преобладающее распространение в их составе маршалита и вуэдрафита (анализы выполнены в СВКНИИ ДВНЦ АН СССР при содействии Л.В. Разина). В 33 рейсе на возвышенности Первенца были подняты только тонкие (до 1,5 см) корочки железо-марганцевых пород, которые в настоящее время анализируются. Такие же корочки были подняты на участке 12 (станция 1809) и возвышенности Глебова (станция 1864).

На полигоне 29 (станция 1803) железо-марганцевые породы были подняты в виде обломков до 10-12 см в поперечнике, состоящих из мелких (до 3 см) сросшихся конкреций. Собственно конкреции твердые, на сколе с металлическим блеском, обычно скорлуповатые, реже - радиально-лучистые. Промежутки между конкрециями заполнены сажисто-черным, полурыхлым железо-марганцевым материалом.

4.2.3.7.2. Фосфориты в 33 рейсе НИС "Червенец" были подняты повторно на вулкане Ченцова - участке в (станция 1876, интервал драгирования 1700-1600 м) и впервые установлены на участке 12 станции 1808 и 1810, интервалы драгирования соответственно 1900-1600 и 2200-2000 м) и на полигоне 14-Г (станции 1849 и 1850, интервалы драгирования соответственно 1350-1250 и 1250-1150 м).

На ст. 1876 драгой были подняты глауконитовые фосфатосные пески, содержащие включения крупных обломков фосфоритов. Вместе с песками были драгированы плитки грубообломочных гидроэксплозивных туфов кислого состава. Обломки фосфоритов имеют округло-изометричную, угловато-изометричную, угловатую и остроугольную форму. Величина их варьирует в широких пределах, от сравнительно крупных обломков (14 x 9 x 4 см; 11 x 7 x 7 см; 10 x 6 x 5 см; 8 x 6 x 4 см; 8 x 5 x 4 см; 8 x 4 x 4 см; 8 x 3,5 x 4 см; 7 x 4 x 2 см; 6 x 5 x 2 см; 5 x 3,5 x 3 см) до мелкого щебня и песка. Преобладают остро-

угольные и угловатые обломки с темно-коричневыми полураковистыми и раковистыми блестящими поверхностями (глазированными). Эти обломки довольно крепкие массивные без заметных примесей глауконита. Округло-изометричные формы свойственны обломкам фосфоритов, содержащим до 40-50% зерен глауконита. Эти обломки менее крепкие, поверхности их матовые, бугорчатые. При ударе молотком они распадаются на округло-изометричные кусочки - отдельности, также имеющие неровные бугорчатые поверхности. Мелким частицам фосфоритов, щебенке и песку также свойственны подобные формы: округло-изометричные - для фосфоритов, обогащенных глауконитом, и остроугольные, нередко с режущими гранями - для массивных фосфоритов, не содержащих глауконита.

Окраска фосфоритов на свежем изломе от светло-бежевой до темно-коричневой. Характерна пятнистость, связанная либо с замещением фосфатом органических остатков и зерен глауконита, либо с взмучиванием и перемешиванием недостаточно литифицированного фосфатного вещества.

Содержание P_2O_5 в двух образцах составляет 27,17 и 27,26%. Из двух образцов сделаны прозрачные шлифы. В шлифах видно, что фосфориты сложены почти изотропным скрытокристаллическим фосфатом, представленным, очевидно, фторкарбонатпатитом. В фосфатной массе рассеяно незначительное количество алевропелитовой примеси терригенного материала, зерна глауконита и глауконитизированные фрагменты губок и створки диатомей, глобулярный пирит, неопределимые (под микроскопом) пелитоморфные хлопьевидные образования, реликты породообразующего фито-и зоопланктона.

Среди терригенных частиц следует отметить преобладающее количество гидратированных чешуек биотита, редкие угловатые зерна волнистопогасающего кварца, единичные зерна альбита и андезита, хлорит, частицы гранитоидной породы.

Глауконит сильно фосфатизирован. Можно проследить все стадии его замещения, от почти неизмененного до полностью растворенного и замещенного фосфатом.

Для фосфоритов весьма характерна реликтовая диатомовая структура, просматривающаяся на многих участках шлифа. Фосфатизация, очевидно, протекала либо в диатомовых илах, либо в литифицированных диатомитах. Т.е. данные фосфориты являются метасоматическими. Твердые и крепкие фосфориты после своего образования были разрушены и превращены в грубый щебень и песок. Наличие острых граней и раковистых изломов на поверхностях фосфоритовых обломков, отсутствие признаков окатанности, свидетельствуют не только в пользу эпизодичности движений морского дна, но и в пользу взрывного характера этих движений. Обломки фосфоритов образовались, по-видимому, в результате дробления некогда существовавших на вулкане Ченцова мощных пластовых фосфоритовых залежей, которые, вероятно, были полностью уничтожены в один из этапов возбуждения активности этого вулкана.

Большой интерес представляют глауконитовые пески, содержащие в своем составе обломки и зерна описанных фосфоритов. Глауконит по отношению к фосфоритам по возрасту скорее всего более древний. В составе фосфоритов содержатся зерна глауконита, которые чрезвычайно похожи на глауконит из песка. В феврале м-це сего года в Институте океанологии АН СССР удалось посмотреть глауконит в сканирующем электронном микроскопе. Оказалось, что морфология частиц глауконита из песка и частиц глауконита из фосфоритов одинакова. Совместное нахождение глауконитсодержащих фосфоритов и глауконита в одном осадке можно объяснить их неоднократным подводным перемывом и переотложением. Т. е. фосфатоносный глауконитовый песок на северном склоне вулкана Ченцова образовался скорее всего в результате неоднократного подводного размыва и переотложения

разновозрастных минералогических ассоциаций. Этот процесс мог повторяться в разные отрезки геологического времени столько раз, сколько раз пробуждалась подводная вулканическая активность горы Ченцова. С каждым импульсом сейсмической активности эти смешанные пески неизбежно должны были спускаться все ниже по склону вулкана, а на более высоких уровнях могут сохраниться останцы материнских пород.

Глауконитовые фосфатонесные пески перекрыты более молодыми чрезвычайно маломощными грубообломочными гидротермально измененными подводными кислыми туфами. Они состоят из обломков пемзы, сцементированным водонасыщенным мягким глинистым веществом с высоким показателем преломления. Плитки этих туфов имеют мощность 4-6 см. На нижней (лежащей на дне) стороне плитки (подшве) видны песчинки глауконита и зерна фосфоритов. Верхняя поверхность (омываемая придонной водой) ямчатая, образовавшаяся за счет вымывания обломков пемзы из цементирующего вещества. Цемент туфов дает слабую реакцию на фосфор. Содержание P_2O_5 равно 0,31%.

На ст. 1808 (участок 12) были подняты три лепешковидные плитки фосфоритов размером 15 x 11,5 x 1 см; 18 x 6 x 1,5 см; 5 x 3,5 x 1,5 см, утончающиеся к краям, и один угловатый обломок фосфорита 6 x 4 x 3 см. Поперечный распил плиток выявил реликты слоистости первичной породы, по которой прошла фосфатизация. На свежем изломе фосфориты имеют бежевую окраску, изменяющуюся к поверхности плиток на более темную с зеленоватым оттенком. В бинокулярную лупу видны очень мелкие дендритовидные выделения гидроокислов марганца. Из одного образца сделан химанализ и прозрачный шлиф. Содержание P_2O_5 в этом образце 30,64%.

Фосфорит сложен неравномерно раскристаллизованным и неравномерно анизотропным фосфатом, по-видимому, фторкарбонатапатитом.

Фосфатная масса изобилует микропустотами разнообразной формы. Многие пустоты приурочены к полостям многочисленных створок крупных центрических форм диатомей и камерам единичных раковин фораминифер, находящихся в фосфорите в реликтовой форме. Хорошо видно, что фосфат выстилает стенки этих органических остатков в виде корочек толщиной 0,005-0,01 мм, сложенных неиндивидуализированными кристалликами веерообразнопогасающего лучистого фосфата. Позднее часть пустот была выполнена черными гидроокислами марганца. В краевых зонах образца, у поверхности плиток наблюдается глауконитизация фосфорита, имеющая вид "пятнистой пропитки". Глауконит проникает не только в видимые под микроскопом полости, но и образует пигментную примесь в краевой зоне образца, толщина которой измеряется 1-1,5 миллиметрами.

Таким образом, фосфатообразование протекало в органогенном осадке или в литифицированной органогенной породе, в составе которой главную роль играли панцири и створки диатомовых водорослей с подчиненным значением раковин фораминифер.

4.2.4. Четвертичные отложения

В ходе 33 рейса было выполнено 74 результативных станций опробования четвертичных отложений. Из них 2 - прямоточными трубами ПТ, 17 - шельфовым прободоотборником ГСП-1 и остальные - глубоководными прободоотборниками ПГП-2 и ПГП-3.

Прободоотборники ПГП-2 и ГСП-1 позволяют поднимать колонки керна диаметром 98 мм. Использование вкладышей из стали исключает деформацию при извлечении керна из трубы, а применение полиэтиленовых труб из пленки предохраняет керн от высыхания, деформации полужидких и мягких осадков, чужеродного загрязнения и в значительной степени уменьшает загрязнение нижележащих горизонтов материалом верхних. Деформация керна при внедрении прободоотборников зависит

от консистенции осадков, но и в полужидких - мягких осадках, судя по горизонтальной слоистости, деформируется только внешняя часть керна до 25 мм от края. В плотных осадках деформация уже почти не наблюдается.

Ни в одной колонке не отмечено явных признаков не вертикального внедрения пробобортника. Во многих колонках имеются явные факты, указывающие на вертикальное внедрение пробобортников, независимо от конструкции. Ниже, при описании наклонных границ и слоев дается угол между границей (слоем) и перпендикуляром к оси колонки.

При описании колонок часто говорится о консистенции осадка. Под ней подразумевается степень мягкости отложений. Ее подразделяют на:

полужидкую - осадок расплывается;

мягкую - не расплывается, легко режется ножом, продавливается пальцем;

плотную - с трудом режется ножом; пальцем с усилием можно сделать небольшое углубление;

очень плотную - с большим трудом режется ножом, пальцем не продавливается,

В тексте слово "консистенция" иногда заменялось словом "плотность". Опробование проводилось: в заливе Посъета, на материковом склоне вблизи о. Фуругельма, на основании материкового склона северного Приморья, на возвышенностях Витязя и Богорова, на островном склоне о. Хоккайдо (пол. 31), в желобе Тояма и на западных склонах возвышенности Ямато.

В заливе Посъета были выполнены два профиля из 3 и 4 станций, параллельных ранее пробуренному (1977 г.) профилю из трех скважин в 3 и 5 км от последнего (приложение № 2). Помимо этого была сделана станция № 1877 непосредственно над скв. 1-а (глубина до

дна 18,5 м). Эта станция дополнила разрез скважин, так как при бурении верхний горизонт 0-6,5 м поднять не удалось. Разрез станции 1877 представлен морскими отложениями фландрской трансгрессии голоцена. К сожалению, из-за аварии верхний горизонт водонасыщенных жидких илов мощностью около 20 см (возможно до 1 м) поднять не удалось. Отложения представлены алевро-пелитом (20-250 см), пелитом (250-470 см) и алевроитом (470-495 см). Характерной особенностью разреза является резко неравномерное распределение ракуши: - 20-95 см единичная; 95-117 - 2 прослоя из обломков крупных толстостенных пелиципод; 117-160 см - ракуши мало; 160-175 см прослой из битой мелкой ракуши, целые небольшие гастроподы; 176-190 см - единичная толстостенная ракуша; 190-250 см - скопление битой ракуши различных видов; 250-297 см редкие мелкие обломки толстостенной ракуши; 297-470 см - скопление ракуши, составляющей 60-70% от всего объема интервала 470-495 см - незначительное количество мелких обломков. По степени сохранности, размерам обломков и видовому составу раковин интервал 297-470 см также подразделяется на 5 слоев. Данная станция имеет большое значение, так как из поднятого здесь керна удалось отобрать 11 проб на радиоуглеродный анализ.

Профиль станций в бухте Рейд Халлада залива Носьета, от мыса Острено к мысу Неизменному, в 3 км к юго-востоку от профиля скважин, так же вскрыл морские предположительно голоценовые отложения (Приложение 10). Разрезы отложений на станциях в различной степени отличаются друг от друга, что объясняется удаленностью от берегов - от 500 до 2000 м и различным расположением относительно микроформ рельефа дна, от которых зависит осадкообразование. Станция 1748, расположенная вблизи п-ова Краббе,

в районе максимальных на данном профиле глубин - (24 м) вскрыла разрез сходный с вышеописанным на ст. 1877. Ракуша здесь распространена также неравномерно, но не в столь значительных количествах. Длина и колонки 370 см.

Станция 1749, расположенная в центральной части профиля (глубина до дна 21,5) вскрыла алевро-пелиты с неравномерно распространенной ракушей мощностью 240 см. Ниже они переходят в пески среднезернистые, лейкократовые илистые с единичными мелкими обломками ракуши. Общая длина колонки 270 см. Станцией 1751, расположенной в 500 м от мыса Острено, вскрыт более сложный разрез предположительно голоценовых отложений. Он представлен чередованием песков, преимущественно мелкозернистых, илистых (три горизонта), и алевроита (два горизонта). В конце нижнего песчанистого горизонта появляется гравий и галька различной степени окатанности. В двух верхних горизонтах ракуша единичная, ниже ее количество резко возрастает, распространена неравномерно.

От бухты Рейд Паллада перпендикулярно материковому склону сделан профиль из 16 станций (приложение II). Семь из них расположены на шельфе, остальные на материковом склоне. Во всех колонках поднятых на шельфе верхний горизонт представлен песком мощностью от 10 см (ст. 1757) до 80 см (ст. 1756). Песок хорошо сортированный, среднезернистый, лейкократовый, илистость различная. Во всех колонках в песке обнаружена ракуша. Ее количество и видовой состав различны. Граница с нижележащим горизонтом во всех колонках резкая.

В колонке 1755, глубина 27 м, расположенной между мысами Дегера и Суслова на выходе из бух. Рейд Паллада под вышеуказанным песчаным горизонтом на глубине 24 см залегает алевропелит, постепенно переходящий книзу в крупный алевроит. В интервале

74-75 см встречен горизонтальный прослой илистого плохосортированного, в основном, среднезернистого песка с небольшим количеством обломков тонкостенной ракуши (до 6 мм) плохой сохранности. Общая длина колонки 94 см. Особого внимания эта колонка заслуживает в связи с очень плотной консистенцией осадков, не свойственной голоценовым осадкам. Можно предположить, что это плейстоценовые отложения.

При рисовке изобат по отметкам глубин по морской карте № 769, залива Посъета, масштаба 1:50 000; на выходе из бух. Рейд Паллада по оси бухты выявляется возвышенность. Объяснить ее образование современными гидродинамическими процессами невозможно. Взятая на ней станция 1755 указывает на предположительно плейстоценовый возраст возвышенности. Исходя из изложенного можно предполагать, что при более низком уровне моря эта возвышенность отделяла акваторию бухты Рейд Паллада, превращая ее в лагуну.

В следующей колонке 1756 (глубина 36 м) под описанными выше илистыми песками расположена монотонная толща хорошо сортированных среднезернистых желтых не илистых песков с большим количеством преимущественно целых створок тонкостенных пелиципод двух видов. В нижней части встречаются обломки створок мактр. Общая длина колонки 290 см.

Колонки 1757 (глубина до дна 79 м, длина 500 см) и 1759 (глубина до дна 88 м, длина 225 см) вскрыли морские предположительно голоценовые отложения. На ст. 1757 они представлены крупным алевритом, а на ст. 1759 - алевро-пелитом. В обеих колонках по всему разрезу встречается ракуша. Распределена она неравномерно. В ст. 1757 толстостенные обломки мидий, устриц и пектеков перемежаются с мелкими обломками тонкостенных раковин. В ст. 1759 обломки толстостенных раковин не отмечены. Помимо ракуши на ст. 1759 имеется растительный детрит, сконцентрированный в редких горизонтальных буровато-

коричневых прослоек мощностью до 1 см.

Между этими колонками расположена ст. 1758 (глубина 78 м, длина 445 см). Под горизонтом песка здесь залегает пелит с редкими темными (до черных) органогенными прослоями. В интервалах 165, 266 и 380 см отмечен растительный детрит. В отличие от описанных выше колонок на ст. 1758 единичная ракуша отмечена только в интервалах 280-300 и 360-390 см. Ракуша мелкая 2-3 мм, тонкостенная. Это указывает на иные, предположительно лагунные условия формирования вмещающих пород.

По заключению к.г.-м.н. Е.Г. Евсеева, сделанном на основании представленных ему остатков макрофауны, верхний горизонт, вскрытый станциями 1755, 1756, 1757, 1758, 1759 и представленный песком, формировался в условиях открытого побережья. Залегаящий под ним песчаный горизонт, вскрытый на ст. 1756, содержит фауну, характерную для мелководного залива. Отложения интервала 10-450 см колонки 1757 сформировались в глубоководной части залива, о чем свидетельствует состав отмеченных в этом интервале раковин. Нижняя часть (450-500 см) этой колонки, а так же отложения в интервалах 20-455 и 30-225 см колонок 1758 и 1759 содержат эстуарно-лагунные раковины.

В нижней части шельфа, вблизи бровки подняты две колонки 1760 и 1761. Станцией 1760 (глубина 180 м, длина колонки 5 см) расположенной дальше от материкового склона, поднят крупный алевроит с остроугольными обломками пористого базальта 2,5 x 4 x 5 см. Одна из сторон обломка обожжена. Поднятый крупный алевроит является, по-видимому, продолжением распространенного на шельфе песчаного горизонта. Станция - 1761 (глубина 180 м, длина колонки 435 см), представлена монотонным мелким алевроитом с единичными обломками разложившейся древесины (до 6 мм) и редкой, преимущественно тонкостенной ракушей хорошей сохранности; встречаются целые раковины.

В интервале 85-95 см подняты 4 обломка до 3 см грубозернистого кварц-полевошпатового песчаника.

Верхняя часть материкового склона в месте пересечения его профиля имеет сложное строение. На глубинах 250-300 м идет крутой (около 15°) склон, постепенно выходящей книзу. На глубине 480 м он осложнен повышением до 420 м. Ниже идет ровный склон крутизной 17° . На глубине 1100 м он выходящей до 7° . Материковый склон опробован до глубины 1360 м.

В верхней части материкового склона, вблизи бровки поднята колонка 1763 (глубина 238 м, длина 220 см) имеющая следующее строение:

0-12 см - песок мелко-среднезернистый илистый с единичной мелкой галькой;

12-25 см - пелит с микролинзами песка (до 2 см) мелкозернистого, сильно илистого. Границы вниз постепенные. В конце интервала - редкая кварцевая дресва (до 5 мм);

25-30 см - пелит со значительной примесью (около 25%) песка мелко-среднезернистого;

30-220 см - пелит. Песок отсутствует. В интервалах 35 и 45 см запыленные ходы илоедов. В интервале 30 см обломки гастроподы, 95 см - обе створки хорошей сохранности тонкостенной пелициподы. Плотность материала незначительная.

Ниже, на глубине 304 м (станция 1764) поднятая колонка, длиной 442 см. Осадки здесь представлены пелитом, который по цветовым оттенком и текстурным особенностям можно разделить на 7 прослоев. В интервалах 7 и 50 см встречены единичные гравелинки разложившегося известняка диаметром 8 мм. В интервалах 40 и 110 см встречены мелкие, до 15 мм, обломки тонкостенных пели-

ципод плохой сохранности. На выкопанном участке материкового склона, на глубине 420 м, отобрана колонна 1765 длиной 312 см предположительно, голоценовых морских отложений имеющая следующее строение:

0-20 см - алевро-пелит темно-серый;

20-24 см - песок мелкозернистый илистый серовато-зеленый. Верхняя граница резкая, прямая, наклонена к оси трубки под углом $15-20^{\circ}$, нижняя граница постепенная, горизонтальная;

24-147 см - алевро-пелит зеленовато-серый;

147-312 см - алевро-пелит с частыми (через 1,5-4 см) микро-слоями крупно-алевритовой фракции.

Ракуша встречена только в интервале 47 см. Она представлена несколькими обломками (до 3 мм) тонкостенных пелиципод. В интервале 147 см встречена часть скелета (4 позвонка) камбалы (?). Сохранность костей хорошая. Консистенция осадков мягкая.

На крутом участке склона взяты две колонки - 1766 (глубина 515 м, длина 74 см) и 1767 (глубина 840 м, длина 90 см) предположительно средне-верхнеплейстоценовых морских отложений и имеющих сходное строение. Они сложены пелитом серым, зеленовато-серым, очень плотным. В обеих колонках имеется редкая очень тонкостенная мелкая ракуша. Особого внимания заслуживает тот факт, что верхняя кромка керна в обеих колонках наклонена под углом 30° (1767) и 40° (1766) к оси колонки. Наличие слабозаметной горизонтальной (перпендикулярной к оси керна) полосчатости в колонке 1766 противоречит предположению, что прободоотборники воткнулись не вертикально. Окисленная, более желтая поверхность верхней керна со следами ходов и гнезд (в ст. 1766 многочисленные ходы диаметром 1-2 мм при глубине проникновения в грунт до 5 мм; в ст. 1767 - единственный ход диаметром 5 мм, противоречит предположению, что верхние горизонты керна при отборе были вымыты из прободоотборника.

В колонках 1768 (глубина 1150 м) и 1770 (глубина 1360 м) подняты сравнительно монотонные отложения, представленные пелитом. В ст. 1768 (длина керн 387 см) на 340 см имеется наклонная под углом 20° граница смены оттенков серовато-зеленого пелита. На этой же границе наблюдается скачкообразное уплотнение осадка. В целом осадок мягкий. На ст. 1770 (длина керн 200 см) плотность ^{плотной} возрастает постепенно, достигая консистенции. Вблизи ст. 1770 расположена ст. 1769 (глубина 1350 м), на которой поднято около 20 г песка лейкократового разномзернистого слабоилистого с дресвой и гравием (до 30% всей массы). Гравий и дресва состоят из кварца, мелкомзернистого песчаника и слабо диагенезированных алевролитов.

Во всех колонках, поднятых на шельфе и материковом склоне, цвет осадков серый или серовато-зеленый, иногда темно-серый, до черного. Текстуры простые - массивная, неяснополосчатая и неяснопятнистая, реже полосчатая. Пятнистость и полосчатость объясняется, как правило, включениями органических остатков, придающих осадкам более темную до черной окраску.

От возвышенности Витязя в сторону побережья северного Приморья, между пос. Пластун и пос. Ольга, выполнен профиль из семи станций (приложение 19). Одна из них (1734) взята у привершинной части склона небольшой возвышенности, расположенной между возв. Витязя и материковым склоном. Основание материкового склона опробовано шестью колонками на глубинах от 2920 м до 1170 м.

В районе профиля склон сравнительно круто, в среднем под углом 7° , повышается от 3300 м до 2150 м, где резко вылаживается до 2° . На глубине 1400 м он становится еще положе - менее 1° .

Колонка 1734 имеет сравнительно сложное строение:

0-34 см - пелит зеленовато-серый, текстура массивная;

39-40 см - постепенное увеличение зернистости до песка мелкозернистого, зеленовато-серого, илистого. В основании горизонта

много гравиили до 4-5 мм в диаметре;

40-55 см - пелит зеленовато-серый, светлый, текстура массивная. Верхняя граница четкая, ровная, горизонтальная;

55-76 см - песок разнотернистый, преимущественно крупнозернистый, сильно илистый с большим количеством мелкого гравия. В основании горизонта с галькой (до 4 см). Галька и гравий хорошо окатанные. Нижняя граница четкая.

76-138 см - пелит голубовато-серый, светлый. Текстура неяснопятнистая. В интервале 95-100 отмечается большое количество пирокластики в виде алевритовых зерен. Нижняя граница резкая, неровная;

139-141 см - пелит бурый массивный. Нижняя граница резкая, горизонтальная;

141-177 см - аналог интервала 76-139. Горизонт.

150-153 - обогащен пирокластическим мелкоалевритовым материалом. Границы горизонта резкие, горизонтальные. Плотность осадков увеличивается к концу колонки до мягкой - плотной.

В нижней (крутой) части материкового склона взяты две колонки 1735 и 1736, имеющие в целом сходное строение. Верхний горизонт мощностью 17 (ст. 1735) и 20 см (ст. 1736) составляет пелит буровато-зеленовато-желтый, светлый, текстура массивная (ст. 1735) и неяснопятнистая (ст. 1736), обусловленная более желтыми пятнами, нечетко оконтуренными, горизонтально вытянутыми. В колонке 1736 на поверхностной кромке керна лежит несколько обломков алевритов слабодиагенезированных, ржаво-коричневого цвета. Нижняя граница горизонта на ст. 1735 постепенная, на ст. 1736 - резкая, неровная, наклоненная под углом 10° .

Ниже залегает пелит более темный, желтовато-зеленовато-серый.

Текстура неясно-пятнистая, обусловленная расплывчатыми пятнами более светлой, как в вышележащем горизонте, окраски. Мощность этого горизонта 4-5 см. Нижняя граница четкая, ровная. Следов окисления на границе не отмечено. Ниже залегает пелит зеленовато-серый, более темный, чем вышележащие горизонты. Текстура массивная (ст. 1735) и неяснопятнистая (ст. 1736), обусловленная темными и более светлыми голубоватыми пятнами, иногда четко оконтуренными (6 x 10 мм), овальной формы^{ж)}. В ст. 1736 на 116 см встречена небольшая (30 x 4 x 5 мм) линза крупного алеврита, в котором преобладают темноцветные минералы. На ст. 1735 ниже этого горизонта, мощностью 78 см, залегает пелит, аналогичный описанному в интервале 0-17 см, но несколько более плотный. Верхняя граница этого слоя горизонтальная, ровная. Вскрытая мощность его 20 см. Общая длина колонки 1735-110 см. В колонке 1736 горизонт, аналогичный горизонту 100-120 см, колонки 1735 отсутствует. Общая длина этой колонки 150 см. Основной особенностью описанных колонок является очень большая плотность осадков, что сразу дало возможность предполагать их значительный возраст. В отличие от нижеописанных колонок 1706, 1703, 1704, 1705 (рис. 4.2.4-4) отложения в колонках 1735 и 1736 монолитны. Здесь отсутствует неоднородность материала по плотности.

ж) Не исключено, что описанные Ю.И. Берсеновым "пятна" являются переотложенными обломками неогеновых пород, которые и содержат приводящийся ниже миоценовый комплекс диатомей, а возраст осадков в целом гораздо моложе - в пределах эоплейстоцена - среднего плейстоцена (примечание И.К. Пуцина).

И.Б. Цой изусалась диатомовая флора в образцах 110-100; 100-95, 35-27 и 15-10 ст. 1735. По ее заключению: "Выделенные диатомовые комплексы отличаются хорошей сохранностью, разнообразием и обилием диатомей. Комплексы диатомей, содержащиеся в этих образцах, практически аналогичны. Наблюдаемые изменения в численности отдельных видов (*Actinopterychus undulatus*, *Thalassionema nitzschioides* var. *obtusum*, *Coscinodiscus* aff. *vetustissimus*) могут быть объяснены скорее экологическими факторами нежели различным возрастом. Не вызывает сомнения миоценовый возраст, диатомовой флоры. Высокой численностью во всех образцах характеризуется миоценовый вид *Goniothecium tenue*. Часто встречается вид *Stephanopyxis schenckii* более характерный для среднего миоцена *Denticulopsis* aff. *hyalina*. Из других стратиграфически характерных для миоценовых видов следует отметить присутствие *Actinocyclus ingens*, *Coscinodiscus temperei*, *C. vetustissimus*, *Rouxia californica*, *Synedra jouseana*, *Nemialulus polymorphus*, *Thalassiosira manifesta*, *Pterotheca kittoniana* v. *kamtzschatic*. Для всех образцов характерны силикофлагеллаты. В 8 км выше по склону от ст. 1736, на перегибе склона, на глубине 2145 м взята колонка 1737, длиной 355 см, имеющая следующее строение:

0-155 см - чередование слоев от пелита до крупного алеврита. Цвет серовато-зеленовато-желтый. Местами наблюдается значительное количество песчинок, в верхней части колонки единичный гравий и галька. В интервале 40-42 см горизонт песка разнотернистого, преимущественно крупнотернистого, илистого, с большим количеством гравия. Этот горизонт очень напоминает горизонт 39-40 см на ст. 1734. Нижняя граница резкая, в целом горизонтальная, неровная;

155-294 см - чередование пелита с алевритом, как в вышележащем интервале, но окраска пород зеленовато-голубовато-серая. По всему

интервалу отмечается единичный гравий, в интервале 155-170 см - значительное количество песчинок, гравий и галька хорошей окатанности. Нижняя граница наклонена под углом около 20° , нечеткая - смещение материала;

294-302 см - пелит зеленовато-серовато-бурый, текстура массивная. Нижняя граница прямая, четкая, горизонтальная;

302-325 см - аналог интервала 155-294 см. Нижняя граница сравнительно резкая, горизонтальная;

325-331 см - алевроит мелкий с большим количеством гравия и гальки до 1,5 см, хорошей окатанности, цвет буровато-серый;

331-355 см - продолжение, гравий единичен.

Расположенная в 8 км выше по склону от ст. 1737 колонка 1738 (глубина до дна 1915 м, длина 385 см) имеет отличное от ст. 1737 строение:

0-7 см - пелит буровато-серый, текстура пятнистая, нижняя граница постепенная;

7-98 см - алевро-пелит зеленовато-серый, текстура неясно-полосчатая. В середине интервала единичная галька (15 см);

98-102 см - пелит переслаивание микрослоев (0,1-1 мм) темно-зеленого, светло-буровато-зеленого и серого цветов. Границы интервала четкие, горизонтальные;

102-109 см - пелит буровато-зеленый, темный, почти массивный - едва заметная тонкая слоистость. Нижняя граница четкая, горизонтальная;

109-287 см - аналог интервала 7-98 см. В интервале 121-197 см очень интересная текстура - проникновение на 55 см вглубь неясно-горизонтально-полосчатой толщи извилистой субвертикальной полосы пелита шириной 3-4 см из вышележащего интервала (109-121 см), отличающегося более темной, пятнистой окраской. Нижняя граница резкая, наклонена под углом 35° ;

287-300 см - аналог интервала 102-109 см, нижняя граница горизонтальная. Примечательно, что в вышеописанной колонке 1737 на этой же глубине встречен схожий горизонт с наклонной верхней и горизонтальной нижней границами;

300-346 см - аналог нижней части интервала 121-197 см;

346-366 см - аналог интервалов 102-109 и 287-300 см. Микрослоистость в нижней части имеет угол наклона около 30° , в центральной части до 45° , затем выполаживается вверху до 20° . Верхняя горизонтальная граница срезает эту микрослоистость. Нижняя граница интервала параллельна микрослоистости - наклон около 30° . На границе окристый слой мощностью 2-5 мм;

366-385 см - аналог интервалов 121-197 и 300-346 см.

Исходя из вышесказанного по внешним признакам можно выделить три полных сходных ритма (7-109; 109-300; 300-366 см), перекрытых сверху (7 см) современным осадком.

В колонке 1740, взятой в 22 км выше по склону от ст. 1738, на глубине 1395 м наблюдается более четко выраженное ритмичное чередование слоев. Выделяются ритмы 40-168; 168-305; 305-380 см. Нижний ритм вскрыт не до конца, а верхний (0-50 см) находится в начальной стадии формирования. Верхняя часть ритмов представлена пелитом голубовато-серым, мощностью от 50 до 100 см. Ниже залегает более темный, зеленовато-серый пелит мощностью от 12 до 20 см. Текстура слоев неявно-пятнистая. Переходы между слоями внутри ритма обычно постепенные, границы между ритмами резкие, горизонтальные. По всей колонке, особенно в нижней части ритмов, наблюдается значительное количество алевритовых, реже песчаных частиц. В нижних частях ритмов единичный гравий и галька. В интервале 60 см обнаружена целая пелиципода (обе створки).

В расположенной на пологой части склона (уклон менее 1°), в 16 км от ст. 1740, на глубине 1170 м колонка 1741 вскрыт разрез осадков мощностью 440 см, представленных чередованием слоев пелита различных, преимущественно серовато-зеленых оттенков мощностью от 8 до 147 см. Всего выделяется 13 слоев. Границы между слоями, в основном, постепенные, исключение составляет четкая горизонтальная прямая граница на 269 см. Ниже этой границы (на 275 см) наблюдается выклинивание к осевой части колонки двух "клиньев" той же окраски, что и в интервале 249-269 см. Ритмичной слоистости в колонке не наблюдается. В нижней части колонки (со 160 см) встречается единичная мелкая галька и гравий. В интервале 207-305 см наблюдается большое количество фораминифер.

Консистенция осадков в колонках 1737, 1738; 1740 и 1741 мягкая с незначительным постепенным уплотнением к нижней части.

Островной склон о. Хоккайдо. В отличие от выпуклого материкового склона северного Приморья островной склон о. Хоккайдо в районе расположения станций опробования (полигон № 31, приложения № 13 и 8) имеет в нижней части вогнутый, а выше (3000-1500 м) - прямой профиль. Крутизна его в месте расположения станций 1703-1706 составляет 13° . На склоне отобраны 4 колонки.

Верхняя колонка 1703 (глубина 1490 м, длина 170 см) имеет строение сходное с ранее описанной колонкой 1736. Верхние 3 см представлены пелитом бурым массивным мягким предположительно голоценового возраста. Нижняя граница резкая, неровная, горизонтальная. Ниже залегает пелит, очень плотный, испещренный трещинами диагенеза, делящими осадок на остроугольные отдельности (1-3 см в поперечнике). Трещины заполнены размягченным осадком того же цвета, что и отдельности. Так как в колонке нет горизонтальной слоистости или полосчатой текстуры нельзя полностью отрицать, что эти плотные осадки не являются переотложенными. Цвет

осадков различен: 3-20 см - светлый, желтовато-зеленовато-серый; 20-27 см - продолжение, но с буроватым оттенком; 27-170 см - зеленовато-серый, темный; верхняя граница резкая, горизонтальная, неровная. Текстура интервалов 3-20; 20-27 - массивная; 27-170 - неяснопятнистая, обусловленная темными редкими пятнами (1 пятно на 10-20 см длины плоскости среза керна). Пятна обусловлены продуктами разрушения обломков пемзы, сохранившейся в центральной части некоторых пятен. Максимальная величина обломков пемзы - 13 мм. Ниже по склону от ст. 1703, на ст. 1706 (глубина 1910 м) взята колонка длиной 217 см. Ее разрез значительно отличается от вышеописанной колонки 1703. Мощность предположительно голоценовых и плейстоценовых отложений здесь достигает 157 см. Они представлены чередованием маломощных (до 10 см) слоев пелита и алевро-пелита, различающихся, в основном, цветовыми оттенками зеленовато-серых и голубовато-серых тонов. Границы преимущественно постепенные реже четкие, иногда наклонные (47, 103 см). В верхней части можно выделить ряд ритмов с уменьшающейся мощностью 9-40; 40-59; 59-76; 76-82; 82-85; 85-89. Обращает на себя внимание значительное количество неравномерно распределенных пелзы и ширококластики в виде крупноалевритовых частиц. Встречаются также крайне неравномерно распределенные, в основном единичные, дресва, щебень, гравий и галька. В интервале 95-98 см помимо обломков пемзы различной величины встречаются обломки различной степени окатанности предположительно миоценовых осадков, описанных в колонке 1703. Ниже залегает горизонт (98-103 см) сильно обогащенный (около 10%) пемзой крупностью от кр. песка до мелкого щебня. На границе 103 см наблюдается по-видимому, значительный перерыв в осадконакоплении о чем говорит изменение в характере осадков, резкая граница и скачок в увеличении плот-

ности. Характерной особенностью интервала 103-157 см является наличие двух горизонтов (111-116 и 129-134), состоящих почти нацело из предположительно миоценовых обломков, схожих с нижним горизонтом ст. 1703. Обломки различной величины, в основном 3-10 мм, реже до 20 мм, остроугольные, сцементированы размягченным пелитом того же цвета, что и обломки. Среди описанных обломков встречаются единичные обломки немзы. Границы этих горизонтов резкие, горизонтальные. В окружающем горизонты алевропелите много мелкой пирокластики. Ниже 157 см залегает толща предположительно миоценовых осадков, вскрытая мощность их 60 см. Обломки немзы отсутствуют. Исходя из обилия в средней части колонки немзы и пирокластики можно предполагать, что во время образования этих осадков в данном районе происходила активизация вулканической деятельности, которая привела к землетрясениям и оползневым явлениям, сформировавшим горизонты 111-116 и 121-134 см. Не исключено, что нижняя часть колонки (157-217) является также переотложенной.

Ниже ст. 1706, на глубине 2350 м, взята колонка 1705 длиной всего 45 см, имеющая следующее строение:

0-5 см - щебень, дресва и песок, сцементированные мягким пелитом, светло-желтым;

5-17 см - продолжение, но пелит почти исчезает, появляется большое количество глауконитового песка. Встречено несколько плохо-окатанных галек базальтоидов до 25 мм в диаметре;

17-32 см - продолжение, но глауконитовый песок замещается пелитом. В обломочном материале резко преобладают плохо-средне-окатанные обломки миоценовых (?) обломков много галек базальтоидов не выветренных, хорошо окатанных до 40-50 мм диаметром.

40-45 см - отложения предположительно миоценового возраста, аналогичные интервалу 157-207 см колонки 1706.

На глубине 3020 м, ниже по склону от ст. 1705, взята кс-ка 1704, длиной 100 см. Строение ее верхней части (0-30 см) напоминает интервал 17-32 см колонки 1705. Ниже залегают, по-видимому, не переотложенные миоценовые (?) осадки, аналогичные вскрытым в интервале 27-170 см ст. 1703, но пемза в них отсутствует.

И.Б. Цой изучала диатомовую флору ст. 1703 (160-170; 30-60; 3-20); ст. 1704 (90-100; 7-30); ст. 1706 (205-217; 150-157; 140-145). По ее заключению в ст. 1706: "Комплект диатомей, обнаруженный в интервале 205-217 принадлежит к зоне *Denticula kamtschatica*. Об этом свидетельствует вид - индекс *Denticula kamtschatica* и появление ряда видов рода *Thalassiosira*, среди которых высокой численности достигает только *Thalassiosira aff. decipiens*. Присутствие таких типично миоценовых видов как *Goniothecium tenue*, *Cumatheca weissflogii*, *Rouxia californica* позволяют предполагать, что комплекс соответствует верхнемиоценовой части зоны *Denticula kamtschatica*. В интервалах 150-157 и 140-145 комплексы диатомей аналогичны вышеописанному". В ст. 1703 "комплексы диатомей сходны с комплексами выделенными из колонки 1706, по аналогии с предыдущими их можно отнести к верхнемеловой части зоны *Denticula kamtschatica*". В ст. 1704 "комплекс диатомей в интервале 90-100 соответствует зоне *Denticula hustedtii* (верхний миоцен). Находки *Nitzschia rolandii* свидетельствует о том, что это скорее самая верхняя часть зоны *Denticula hustedtii*. Комплекс диатомей в интервале 7-30 отличается от предыдущего более богатым видовым составом, но по руководящим видом практически аналогичен".

В.С. Пушкарь анализирувавший диатомовую флору содержащуюся в аналогичных осадках на возвышенности Витязя считает их миоценовыми. Но как отмечалось выше, не исключено, что диатомовые комплексы заключены в переотложенных в плейстоцене (?) обломках плиоценовых пород.

С подножья склона (г.л. 3460 м) поднята колонка 1702, 362 см. Она сложена пелитом образующим слой различной мощности, отличающиеся по цвету и текстурным особенностям. В колонке различаются две части - 0-106 и 106 - 362 см. В верхней части преобладают тонкие (до 15 см) слой преимущественно зеленовато-серых оттенков с зачастую наклонными границами. Нижняя часть колонки более монотонная, преобладают голубовато-серые оттенки. В интервалах 182-183 см прослой песка среднезернистого, хорошо сортированного, кварцевого. В интервале 271-273 см слой песка мелко-среднезернистого, илистого, темного. По всей колонке много фораминифер. Консистенция осадков мягкая, постепенно возрастающая к концу колонки. Текстуры неяснополосчатая, массивная и неяснопятнистая. Возраст осадков, вскрытых колонкой, вероятно не превышает 40-50 тыс. лет.

На северном хребте возвышенности Ямато были взяты три станции (на западном склоне в южной части возвышенности). Склон здесь прямой, крутизна 10^0 . Опробовался интервал глубин 1550-2080 м (приложение 14).

Колонка 1855, взятая в верхней части склона, имеет сравнительно простое строение:

0-4 см пелит зеленовато-бурый массивный с единичными фораминиферами (окисленный слой). Нижняя граница четкая;

4-25 см - пелит зеленовато-серый, текстура пятнистая, нижняя граница постепенная;

25-75 см - алевроит мелкий, в средней части интервала - крупный. По всему интервалу песчинки и единичный гравий до 4 мм. Гнезда крупнозернистого слабоилистого песка (30-32 см) и мелкозернистого глинистого песка (48-50 см). Нижняя граница наклонная, извилистая с перемешиванием;

75-387 см - пелит темный, зеленовато-бурый. Текстура в интер-

вале 75-133 см - массивная, 133-200 см неяснослоистая, 200-387 см - неяснопятнистая. По всему интервалу большое количество спикул губок.

Осадок сравнительно быстро уплотняется от мягкого (0-4 см) состояния до плотного (75 см). Ниже изменение консистенции незначительное. Интересной особенностью данной колонки является вертикальный прямой ход илоеда, идущий по осевой части колонки в интервале 75-170 см. Ход хорошо заметен, так как заполнен алевритом интервала 25-75 см. Диаметр хода 6 мм.

В 2,5 км ниже по склону на глубине 1820 м взята колонка 1856, являющаяся наиболее представительной на данном профиле. В колонке выделяются две различных по своему строению части - 0-290 и 290-460 см. Верхняя часть представлена ритмично чередующимися слоями пелита. В верхней части ритма цвет зеленовато-голубовато-серый, ниже зеленовато-серый. В основании ритма наблюдается потемнение осадков. Текстура - пятнистая и неяснопятнистая. Границы между ритмами постепенные. Выделяются ритмы - 7-49; 49-110; 110-180; 180-263; 263-290 см. Нижняя часть колонки (290-460 см) представлена алевро-пелитом голубовато-серым, светлым. В верхней части интервала гравий и единичная галька пемзы (до 3 см), гнезда крупного алеврита - пирокластики (?). Текстура массивная. Консистенция осадков постепенно изменяется от мягкой в верхней части до плотной - очень плотной в нижней.

Колонка 1854 взята в 2,5 км ниже по склону от ст. 1856, на глубине 2080 м. Верхняя часть этой колонки (0-22 см) представлена полужидким пелитом темным, зеленовато-серым. На поверхности ^к колонки - единичная галька пемзы буроватого цвета. Под этим слоем лежит слой пелита светло-серого мягкого с высоким содержанием фораминифер (22-52 см). Текстура пятнистая. Границы слоя горизонтальные, резкие. Ниже залегает ритмичная пелитовая толща сходная с верхней частью колонки 1856. В интервале 210 см

наблюдается прослой пирокластики и обломков пемзы до 2 мм. Примечательно, что на верхней границе этой толщи наблюдается резкий переход консистенции осадков от мягкой к плотной - очень плотной.

На южном Ямато были отобраны 3 колонки (приложение 15). Две из них (1838 и 1839) взяты на северо-западном склоне возвышенности, а третья (1846), у основания западного склона. Склон в районе расположения колонок имеет сложный, в целом выпуклый профиль. Крутизна его в верхней части, где расположены станции -7° , ниже до 17° . У основания крутизна склона составляет $5-7^{\circ}$. Колонка 1839, взятая на глубине 810 м имеет длину всего 30 см. Строение ее следующее:

0-5 см - переслаивание песка среднезернистого слаболистового с крупным алевритом, темноцветным. В верхней части редкий гравий. Нижняя граница резкая, наклонная;

5-12 см - алевро-пелит зеленовато-серый с микролинзами до 30 мм крупного алеврита. Много очень крупных (до 1 мм) фораминифер. Нижняя граница постепенная;

12-16 см - алеврит темный, зеленовато-серый с хорошо окатанным гравием пемзы и других пород (до 20-30% общего объема). В алеврите много спикул губок. В нижней части интервала встречен хорошо окатанный обломок (3 x 3 x 4 см) пелита очень плотного голубовато-серого, окисленного с поверхности (возможно неогенового) и единичная галька песчаника (3 x 2 x 2 см).

Нижняя граница условная - резкое увеличение крупности частиц;

16-30 см - песок мелкозернистый ^и лейкохромовый, переходящий (к 25 см) в гравелистый, в верхней части - с микролинзами илистого песка (до 3 см). В нижней части интервала гравий занимает до 50% всего объема. Он в основном кварцевый, различный,

преимущественно плохой, степени окатанности. Здесь же гальки неогенового (?) пелита до 3 см.

Расположенная ниже по склону колонка 1838 (глубина 940 м) имеет несколько иное строение. Верхняя ее часть 0-45 см - аналог вышеописанной колонки 1839, но с уменьшением фракций осадков. Кроме того в ней отсутствуют обломки неогеновых (?) осадков. Ниже (45-135 см) залегает мелкий алеврит с микролинзами мелкозернистого песка, переходящий в нижней части интервала в мелко-среднезернистый песок, слаболистый с микролинзами алеврита. По всему интервалу много обломков спикул губок (длиной до 30 мм). В интервале 116 см - единичная дресва.

Взятая у основания склона (глубина 1650 м) колонка 1846 представлена чередованием слоев пелита с голубовато-серой и зеленовато-серой окраской различной интенсивности. Всего выделяется 36 слоев. Мощность их от 3 до 72 см. Ритмичность в распределении слоев не отмечена. Границы между слоями преимущественно постепенные. Резкие горизонтальные границы отмечены в интервалах 56; 74; 91; 200. В интервалах 374 и 415 см наблюдаются четкие, но извилистые границы. Текстура пелита преимущественно неяснопятнистая, реже массивная и пятнистая. В интервале 230-400 см редкие мелкие (2-5 мм) обломки пемзы. В интервале 370-374 см скопление гравелин пемзы. В интервалах 145, 270-342, 300-301, 310-312, 400-415 см значительное количество пирокластических частиц - мелкий алеврит. В интервалах 74-91 и 150-162 см отмечено большое количество мелких фораминифер, а на 91 см обломок очень тонкостенной раковины (3 x 3 мм).

Консистенция осадков в этих колонках различная - в 1839 - между мягкой и плотной; в 1838 - в интервале 0-45 см - между мягкой и плотной, ниже плотная. В колонке 1846 консистенция мягкая, с очень постепенным уплотнением к низу.

Через желоб Тояма в ходе рейса были сделаны 4 профиля по 3-5 станций каждый (приложения 16, 17). Все станции за исключением ст. 1775 (10^0), расположены на пологих (до $1-2^0$) участках склонов желоба или на его днище.

На южном профиле с дна подняли (ст. 1779) около 400 г песка разнотернистого и алевроита. Преобладает мелкозернистый песок и крупный алевроит (частицы 0,05-0,1 мм) не илистый полимиктовый кварцевый, темноватых (биотит, роговая обманка и т.д.) мало. Незначительное количество крупных песчинок - обломки сланцев. Радиолярии и фораминиферы отсутствуют. Найдена всего 1 створка диатомовых водорослей. Встречаются обрывки водорослей (1-2 мм).

В более северном профиле на станции 1774 поднято около 200 гр разнотернистого не илистого преимущественно мелкозернистого (0,1-0,15 мм) песка лейкократового, состоящего из кварца и биотита (около 5%). Кварц двух модификаций - остроугольный со стеклянным блеском и матовый со сглаженными углами. Редкие темноватые представлены, в основном, роговой обманкой. Крупные песчинки - обломки сланцев. Диатомеи и радиолярии не отмечены, найден всего 1 обломок фораминиферы. Встречается большое количество обломков стеблей и листьев водорослей (до 5 мм).

На самом северном профиле колонкой 1799 (глубина 3190 м) получен несколько иной, более представительный разрез отложений дна желоба (приложение 16):

0-45 см - пелит зеленовато-серый, светлый, текстура массивная. В интервалах 36, 40; 44 - слабонаклонные ($5-7^0$) прослойки более темного пелита и мелкого алевроита, разорванные вертикальным смещением амплитудой до 4 мм. В интервале 13-30 см тонкие (5-6 мм) слои и микролинзы песка разнотернистого, в основном -

крупнозернистого, лейкократового глинистого. Эти слои ориентированы как горизонтально, так и под углом (до 35°). Границы их прямые или извилистые. Консистенция пелита между мягкой и твердой. Нижняя граница интервала резкая, прямая, горизонтальная;

45-140 см - песок средне - крупнозернистый лейкократовый слабоилитный серый, преимущественно кварцевый.

Многочисленные колонки, взятые на склонах желоба представлены пелитом с единичными маломощными (до 15 см) прослоями алевроита, преимущественно кварцевого. Все колонки имеют сложное строение, обусловленное частым переслаиванием, преимущественно маломощных (5-20 см) слоев пелита; отличающихся окраской и текстурными особенностями. Границы между слоями как резкие так и постепенные, как прямые горизонтальные, так ^и наклонные извилистые. Ритмичность в расположении слоев, как правило, не отличается. Гравий и галька в колонках не отмечены. Почти во всех колонках наблюдаются слои с большим количеством фораминифер, в основном планктонных. Текстуры различные - пятнистая, неяснопятнистая, полосчатая, неяснополосчатая и массивная. Помимо этих простых текстур встречаются сложные текстуры, образование которых трудно объяснимо. Особенно это характерно для колонки 1801. Здесь в интервале 100-130 см например, наблюдается следующая картина - большое количество пятен (до 70 мм) пелита с четкими границами, отличающиеся оттенками серого цвета, образуют как бы мозаику. В нескольких пятнах имеется параллельная микрослоистость зеленовато-коричневого цвета, оканчивающаяся на границах пятен. Любопытно, что все эти микрослои во всех пятнах лежат строго горизонтально. Большинство границ слоев в колонке 1801 наклонены в одну сторону под углами $15-45^{\circ}$, преобладают углы $30-40^{\circ}$. Эти границы

иногда (126-140, 260-270 см) срезают горизонтальную микро-слоистость. В интервале 126-200 см наблюдаются гидротектониты - темно-серые до черного органогенные микрослои мощностью до 4 см здесь деформированы вертикальными или наклонными нарушениями амплитудой до 5 см. Причем каждый микрослой деформирован по-своему - не параллельно нижележащему.

Консистенция осадков во всех колонках, отобранных на склонах желоба, за исключением ст. 1772, взятой на вершине вала, окаймляющего желоб, мягкая с незначительным уплотнением к низу. Возраст осадков, поднятых в этом районе вероятно не превышает 30-40 тыс. лет. (нижние горизонты ст. 1772 возможно древнее).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что условия и скорости седиментации во всех описанных районах различны. Колонки взятые в одном районе, но на различных элементах рельефа или даже участке склона зачастую несопоставимы. Мощности одновозрастных отложений резко изменяются в зависимости от крутизны поверхности дна. Поэтому при отборе проб четвертичных отложений необходимо учитывать рельеф дна, так как построенные без его учета геологические и литологические карты четвертичных отложений будут в значительной степени не соответствовать действительности.

4.3. Интрузивные породы

Интрузивные породы кислого и среднего состава были подняты с южных склонов возвышенности Витязя (полигон 13) и на нескольких станциях возвышенности Ямато (полигоны 14-Г, 14-Д, участок 12).

На возвышенности Витязя еще в 40 рейсе ИМС "Первенец" были установлены контактово метаморфизованные песчаники и

алевролиты, что послужило основанием для предположения о присутствии здесь интрузивных пород (Берсенов и др., 1975). Это предположение подтвердилось в 33 рейсе, во время которого здесь на станциях 1728 (1860-1800 м) и 1729 (2030-1950 м) были подняты гранодиориты и их эндоконтактовые фации. На обеих станциях гранодиориты оторваны от коренных выходов.

Гранодиориты среднекристаллические, биотит-роговообманковые, обычно порфировидные, иногда полосчатые за счет обособленного распределения темноцветных минералов, собранных в субпараллельно ориентированные полосы и линзы. Порфировидные выделения (до 2,5 мм) образованы сильно сохлоритизированным плагиоклазом. В основной массе плагиоклаз более свежий, представлен андезином № 30-35, иногда зональным. Общее количество плагиоклаза в породе 30-35%. Кварц довольно свежий, образует 25-30% общего объема породы. Темноцветные (зеленая роговая обманка и биотит) обычно хлоритизированы, составляют до 35% породы. С темноцветными ассоциируются редный минерал и апатит. Отмечаются единичные ксеноморфные зерна решетчатого микроклина. Структура пород гипидиоморфнозернистая, гранитовая.

Совместно с описанными гранодиоритами драгами подняты их мелкокристаллические разновидности и диоритовые порфиры. Последние вероятно представляют также эндоконтактовые фации или генетически связанную с гранодиоритами жильную серию.

Возраст гранитоидов с возвышенности Витязя устанавливается как мезозойский (позднемеловой?) только на основании сходства их по составу и структурным особенностям с позднемеловыми интрузивными породами Приморья.

На возвышенности Ямато интрузивные породы довольно разнообразны. Здесь они ранее поднимались в многих экспедициях советских и японских исследователей. Имеющиеся данные по интрузивным

породам возвышенности Ямато обобщены в работах В.И. Васильева и П.В. Маркевича (1973), Е.П. Меликова и В.И. Васильева (1974), Б.И. Васильева и др. (1975) и Н.П. Васильковского и др. (1978). В 33 рейсе ИМС "Первенец" были получены дополнительные данные о распространении интрузий гранитоидов на возвышенности Ямато и, кроме того, впервые в коренном залегании здесь были установлены интрузии среднего состава.

На участке 12, расположенном в северо-восточной части возвышенности Ямато, граниты были подняты на станциях 1804 (1750-1600 м), 1806 (1400-1300 м), 1807 (1500-1400 м) и 1808 (1900-1600 м), причем на станциях 1806 и 1807 граниты были оторваны от коренных выходов. Это серые, в выветренном состоянии с зеленоватым оттенком, среднекристаллические породы, состоящие из кварца (около 20%), плагиоклаз (до 50%) и роговой обманки (до 30%). Из аксессуаров отмечены апатит и рудный минерал. Структура гипидиоморфнозернистая, гранитовая. Плагиоклаз (олигоклаз № 26-28) образует таблитчатые зерна, обычно сосюритизированные. Роговая обманка зеленая, хлоритизированная. На станции 1807 были подняты единичные обломки гранодиорита, отличающегося от описанных гранитов более основным плагиоклазом (№ 30-32), повышенным содержанием амфибела (до 40%) и пониженным - кварца (до 10%). Кроме того, в гранодиоритах отмечаются редкие чешуйки хлоритизированного биотита и политизированные зерна калиевого полевого шпата. На станции 1805 было поднято несколько угловатых обломков кварцевого диоритового порфирита, имеющего порфировую структуру и диоритовую структуру основной массы. Вкрапленники образованы призматическими зернами андезина (№ 32-35) и реже, сильно хлоритизированной роговой обманкой. Основная масса сложена плагиоклазом, промежутки между зернами которого выполнены кварцем. Последний составляет до 15% общего объема породы.

Описанные гранитоиды макро-и микроскопически аналогичны гранитоидам с возвышенности Ямато, которые Б.И. Васильев выделяет в составе "четвертого комплекса". Данные о возрасте этих пород противоречивы. Е.П. Деликов считает, что они аналогичны гранитоидам с возвышенности Криштофовича, где изотопный возраст 110-102,5 млн. лет (ранний мел). Сходные гранитоиды (также с возвышенности Ямато) по данным японских геологов имеют возраст 220, 215 и 195 млн. лет (Васильев, Маркевич, 1973), и по этой характеристике соответствуют позднепермским гранитоидам южного Приморья. На участке 12, как было отмечено выше, описанные гранитоиды четко метаморфизуют предположительно палеозойские песчаники и алевролиты.

На полигоне 14-Г (станции 1849 и 1850, интервал драгирования соответственно 1350-1250 и 1250-1150 м) были подняты диориты, входящие, вероятно, в единый интрузивный комплекс с вышеописанными гранитоидами, образуя одну из ранних фаз этого комплекса. Диориты представлены темно-серыми с зеленоватым оттенком среднекристаллическими разностями, состоящими из сосеритизированного плагиоклаза - андезина № 30-32 (до 60%), хлоритизированной и эпидотизированной роговой обманки (до 40%) и кварца (до 10%). Рудный минерал составляет до 5% общего объема породы. Описанные диориты на полигоне 14-Г прорывают предположительно палеозойские филлиты.

На этом же полигоне, на станции 1853 (1380-1280 м) были подняты розовые граниты, описанные Б.И. Васильевым в составе "второго комплекса" пород возв. Ямато. Для этих гранитоидов по данным Е.П. Деликова и Б.И. Васильева (1974) характерно разнообразие фаций (граниты порфировидные и пегматоидные, плагиограниты, гранит-порфиры). Преобладающей разностью являются среднекристаллические лейкократовые разности (именно такие граниты и были подняты на ст. 1853). В составе их преобладает

олигоклаз частично замещающийся альбитом (до 60% общего объема породы). Калиевый полевой шпат обычно пелитизированный, с ленточными перфитами, составляет до 25% породы. На долю кварца приходится до 20% объема. Отмечаются редкие чешуйки мусковита. На этой же станции вместе с описанными гранитами были подняты грубо-зернистые гравелистые песчаники, содержащие обломочки этих гранитов. По ряду косвенных данных песчаники предположительно датируются палеогеном. По мнению В.П. Деликова и Б.И. Васильева (1974) розовые граниты "имеют некоторое сходство с позднеюрскими гранитами западного Приморья. Б.И. Васильев и др. (1975) в очерке геологического развития возв. Ямато относит эти граниты к позднему палеозою, хотя в этой же публикации авторы приводят результаты определения калий-аргонного возраста трех образцов розовых гранитов с возвышенности Ямато: 136, 110 и 128 млн. лет. Таким образом, время внедрения розовых гранитов, как и других интрузивных пород на дне Японского моря, четко не определено.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 33 рейса было проведено непрерывное сейсмопрофилирование по ряду профилей на шельфе и материковом склоне залива Петра Великого, на возвышенности Червенца, в районе желоба Тояма и в небольшом количестве — на возвышенности Ямато. Проведенные работы не дали каких-либо принципиально новых данных, хотя отдельные результаты заслуживают рассмотрения.

В заливе Петра Великого наиболее ценная информация получена при пересечениях материкового склона и прилежащих областей глубоководной впадины (см. приложение 2).

Профиль 160-161 выполнен в западной части залива Петра Великого с выходом из глубоководной котловины в область шельфа. В начальной части профиля (в области часовых отметок 04-30-08-00) на глубинах 250-1000 м ниже поверхности дна уверенно прослеживается

поверхность акустического фундамента. По мере движения в сторону глубоководной впадины она испытывает постепенный подъем на 500 м в области 06-00 отметки, а затем вновь погружается до первоначального уровня. При приближении к подошве материкового склона, поверхность акустического фундамента плавно поднимается до временных глубин 2 и здесь почти обнажается на поверхности дна. Одновременно в самой толще акустического фундамента начинают проявляться отдельные элементы-границы пликативных структур.

На поверхности акустического фундамента, заполняя его неровности, лежит толща осадков несущая в себе большое количество акустических границ. Эта толща имеет весьма неравномерную мощность (от 250 до 800 мс) и пронизана многочисленными мелкими дизъюнктивными нарушениями, иногда уходящими в толщу акустического фундамента.

Профиль 163-164 отработан в юго-восточном направлении от острова Фурунгельма до выхода в глубоководную котловину. На профиле верхняя граница акустического фундамента четко прослеживается от зоны шельфа в плоть до котловины. Она равномерно опускается в пределах временных отметок 1 - 3 с и представляет собой единую поверхность, лишь изредка нарушенную незначительными сбросами. Внутри толщи акустического фундамента на глубине от 2 до 5с наблюдаются отдельные небольшие отражающие границы, дугообразной формы, имеющие выгиб в зоне бровки шельфа в сторону подошвы склона, а у подошвы материкового склона - в обратную сторону. Наиболее合理地 предположить, что эти границы принадлежат докайнозойским пликативным структурам внутри акустического фундамента.

На эродированной поверхности акустического фундамента залегает стратифицированная толща более молодых осадочных образований. Их мощность колеблется в пределах от первых десятков до 750 мс с тенденцией убывания в сторону подошвы материкового склона. Однако, у самой подошвы мощность их возрастает, вероятно за счет оползне-

вых явлений. Далее по профилю, уже в ложе котловины, осадочный чехол вновь приобретает стратифицированный облик и равномерно набирает мощность до 700-800 мс по мере того, как поверхность акустического фундамента опускается все ниже, доходя до отметки 4с. Профили 164-165 и 166-167 выполнены в направлении с юго-запада на северо-восток (от котловины до краевой части шельфа). В целом они являются меридионально симметричными профилю +63-164, поэтому характер проведения мелких акустических границ на всех трех профилях подобен. Характерным для этих профилей является наличие еще одной акустической границы в толще акустического фундамента, регистрируемой на участке профиля от подножья материкового склона до краевой части шельфа. Отражающая способность ее незначительна и прослеживается она отдельными участками. Взаимоотношение этой границы с поверхностью современного акустического фундамента такое же, как последнего с поверхностью дна, т.е. она более круто уходит на глубину и теряется на глубине в области 6 с.

Профиль 167-168 расположен в центральной части залива Петра Великого в направлении с северо-запада на юго-восток от краевой части шельфа до ложа глубоководной котловины. Поверхность акустического фундамента в пришельфовой части профиля четко не прослеживается и определяется лишь по ослаблению проникающей энергии излучения и соответственно ослабленным отражениям. Но к средней части материкового склона поверхности акустического фундамента начинает проявляться более четко из-за уменьшения мощности перекрывающих ее осадков и прослеживается далее по профилю вплоть до ложа котловины. Начиная от середины материкового склона и до его подножья эта граница выходит на поверхность дна и мелкими уступами спускается в сторону котловины.

Лишь на отдельных участках ее перекрывают незначительные по мощности и протяженности покровы более молодых осадочных образований. У подножья материкового склона поверхность акустического фундамента погружается под осадки глубоководной котловины и далее перекрывается чехлом этих осадков мощностью 0,5 м. Характер акустической границы при этом, как и на предыдущих профилях, не изменяется при переходе из области шельфа и материкового склона в области глубоководной котловины.

Перекрывающий акустический фундамент осадочный чехол представляет собой стратифицированную толщу мощностью от первых миллисекунд до 500 мс в котловине и 100мс в верхней части материкового склона и на бровке шельфа. Осадки этой толщи заполняют неровности в поверхности акустического фундамента. Обращает на себя внимание весьма резкая акустическая граница в начальной части материкового склона, лежащая несомненно с остальными акустическими границами в этой толще. Наиболее вероятно, что своим происхождением она обязана ложу промоины, врезающейся здесь в толщу осадков.

Таким образом, рассмотрев в комплексе характер профилей, пересекающих материковый склон и прилегающие к нему участки глубоководной котловины, можно отметить следующее. Подавляющее большинство профилей (наиболее качественных и поэтому уверенно интерпретируемых) однозначно показывает, что толща акустического фундамента, лежащего в области континентального склона, начиная от бровки шельфа, разделяется на отдельные блоки вертикальными разломами. По линиям этих разломов внешние блоки оседают в сторону глубоководной котловины, иногда с наклоном оси блоков в сторону последней. Амплитуда этого опускания блоков по отношению к вышестоящим самая различная и колеблется в

в пределах $100-500$ м. Значительно колеблется также и величина самих блоков. В самих блоках иногда наблюдаются разломы второго и третьего порядков, дробящие их на более мелкие блоки также смещенные относительно друг друга. Разломы имеют самое различное простирание. На профиле 155-156 отмечается еще одна характерная особенность в поведении акустических толщ. На фоне общей тенденции погружения акустического фундамента возникает его подъем на величину $1-1,25$ с в виде двух плотно сомкнутых антиклинальных сооружений, образующих в разрезе двухвершинное поднятие с седловиной между ними. Эта седловина заполнена осадочными образованиями не имеющими четких акустических границ, а вся структура в целом перекрыта чехлом хорошо стратифицированных осадочных образований согласно облекающих поверхностей фундамента. В целом все сооружение весьма сходно с классическим разрезом эруптивного аппарата с кольдерой, возвышающимся на $600-700$ м над общим уровнем дна в этом районе. Учитывая данные других геофизических исследований, проведенных в этом районе (гравиметрия и гидромагнитометрия), можно с достаточной долей уверенности предположить, что на профиле 155-156 мы имеем разрез вулканического конуса.

На возвышенности Первенца, которая в утвержденной программе значилась как запасной полигон, было сделано несколько профилей НСП (приложение 2). На всех профилях, захватывающих краевые части возвышенности и примыкающей к ней глубоководной котловины, акустический фундамент просматривается четко. В области котловины он залегает горизонтально под осадочным слоем мощностью $1,25$ м. На примыкающих с юга участках глубоководной котловины непосредственно на фундаменте залегает слабостратифицированная толща мощностью $0,25$ сек. Выше лежит толща акустически прозрачных осадков мощностью $0,4$ сек. Разрез венчается четко слоистой толщей мощностью $0,6$ с. В пределах возвышенности поверхность

акустического фундамента весьма неровная, верхняя его граница в пределах "выступов" выходит к поверхности дна. Слоистая толща здесь залегает между "выступами" фундамента и характеризуется сокращенной мощностью (от 0 до 0,4-0,5 сек). Драгировки "выступов" фундамента, сделанные в 20, 21 и 33 рейсах НИС "Первенец", показали, что они сложены базальтоидами.

В районе глб желоба Тояма (полигон 30-В) удалось довольно качественно сделать семь профилей НСП, ориентированных в целом вкрест простирания желоба (приложение 7). На всех этих пересечениях отчетливо фиксируется слоистая толща кайнозойских отложений, которая по отдельным, наиболее четко выраженным отражающим границам может быть подразделена на ряд подтолщ (по крайней мере - две: предположительно палеоген-миоценовую и плиоцен-четвертичную). На большей части всех профилей внутренние отражающие границы слоистой толщи ориентированы субгоризонтально (параллельно поверхности дна) или изогнуты над неровностями акустического фундамента, причем в последнем случае по мере приближения к поверхности дна первичный изгиб границ постепенно нивелируется. Общая временная мощность слоистой толщи заключена в пределах от 0,9 секунд (над участками прогиба акустического фундамента) до 0,2-0,3 секунды (над выступами акустического фундамента). В ряде случаев, преимущественно под осевой частью желоба, в слоистой толще отмечается нарушение сплошности отражающих границ, причем временная амплитуда относительного смещения слоев измеряется первыми сотыми долями секунды. В отдельных случаях такие разломы выходят на поверхность дна и выражены в микрорельефе последнего. Часто эти нарушения прослеживаются до поверхности акустического фундамента, но характер записи не позволяет однозначно утверждать, что они проникают глубже, продолжаясь в породах фундамента.

Поверхность акустического фундамента на всех профилях довольно расплывчата и обычно дешифрируется с трудом. Это объясняется, вероятно, достаточно высокой степенью литификации пород, залегающих в основании слоистой толщи и по этому признаку приближающихся к породам акустического фундамента. Поверхность фундамента или ровная, ориентированная горизонтально (профиль 74), или волнистая, иногда с резкими выступами (профиль 64, — вулканическая постройка?). В настоящее время, как отмечалось выше, есть две гипотезы о происхождении и развитии желоба Тояма. Сторонники первой из них утверждают, что желоб своим происхождением обязан деятельности суспензионных потоков. Согласно второй точке зрения желоб Тояма является выражением в рельефе дна системы разломов. Проведенные в 33 рейсе исследования позволяют совместить обе точки зрения. По нашим представлениям желоб действительно возник в тектонически активной зоне и его положение и конфигурация во многом определяются разрывными нарушениями. Это подтверждается следующими факторами: 1) на ряде профилей к осевой части желоба приурочены зоны дробления пород, выявляемые геофизическими (НСП) методами; 2) при драгировании склонов желоба в 30 и 33 рейсах НИС "Первенец" неоднократно поднимались сильно передробленные с зеркалами скольжения породы; 3) мощности слоев осадочной толщи по мере приближения к "каньону" в центральной части желоба обычно возрастают и непосредственно в зоне "каньона" слои несколько "задраны" вверх. Подобное явление вероятно можно объяснить только приняв следующую схему геологического развития. На первых стадиях здесь в зоне растяжения, происходило проседание морского дна, которое частично компенсировалось осадками. При этом мощность последних, как это обычно бывает, возрастала от склонов развивающейся депрессии к ее центральным частям. На последующих стадиях тектонического развития, направленность которого не изменилась, произошел разрыв сплошности слоев в приосевой

части желоба с образованием "каньона" (5) как отмечали многие исследователи, например (1973), желоб Тояма является продолжением наземной тектонической депрессии Фроса Магна.

С другой стороны, в 33 рейсе получены данные, позволяющие утверждать, что на поздних этапах развития желоба Тояма важную (если не решающую) роль сыграли суспензионные потоки. Это подтверждается следующими фактами: 1) каньон в центральной части желоба морфологически очень похож на русло реки, — или лиандрирует (при этом важно заметить, что на поворотах внутренние, выпуклые, берега — плоские, а внешние, вогнутые — крутые, обрывистые), иногда, особенно в северной ("придельтовой") части желоба отмечается деление каньона на несколько "протоков" с образованием "островов"; 2) при опробовании четвертичных отложений трубками было установлено, что на склонах желоба (кстати, очень пологих) залегают глинистые осадки, а в его "русле" — только грубозернистые, часто гравелистые пески; 3) на некоторых профилях НСП хорошо видно, что осевой каньон врезан в слоистую толщу, причем отражающие горизонты в последней совершенно не нарушены и прослеживаются с одного склона каньона на другой на одном уровне. Ниже "талвега" желоба слои прослеживаются также непрерывно.

На возвышенности Ямато НСП приводилось на северном склоне южного хребта (западная часть полигона 26, участок 17) и в пределах полигона 14-Д, расположенном во впадине между северным и южным хребтом возвышенности.

На участке 17 НСП проводилось с целью выявления мест, наиболее благоприятного для драгирования с целью изучения разреза мел — палеогеновых отложений, которые здесь входят в акустический фундамент (Васильев и др., 1975). Всего на этом участке

было выполнено два профиля ИСП (приложение 9), положение акустического фундамента хорошо просматривается на обоих и подтвердилось драгировками. На одном из профилей (15.50-17.17) фундамент выходит на поверхность в интервале глубин 1470-800 м, на втором профиле (17.77-18.42) - в интервале 1300-800 м. Кроме мел-палеогеновых отложений в состав акустического фундамента на участке 17 входят также вулканогенные породы, образующие, вероятно, покровы общей мощностью в первые десятки метров. Залегающие выше слоистые неоген-четвертичные породы также характеризуются незначительной мощностью (0-20 м) в пригребневой части профиля, в прилегающей межгорной котловине мощность осадков достигает 1000 м (если признать скорость распространения звука в них - 2000 км/сек).

На полигоне 14-Д также пройдено 2 профиля в субширотном направлении, на которых хорошо дешифрируются слоистая кайнозойская толща, залегающая на очень неровном акустическом фундаменте. Временная мощность слоистой толщи колеблется здесь от 0,8 сек на участках прогибов поверхности акустического фундамента до 0 сек и на участках выхода фундамента на поверхность. Какие-либо отражающие границы внутри акустического фундамента не дешифрируются.

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В процессе составления батиметрической основы для геологического опробования на полигонах были получены новые данные по геоморфологии дна изученных участков. В большинстве случаев геоморфологические исследования являлись продолжением аналогичных работ, проведенных ЛИС "Первенцом" в предыдущих рейсах (полигоны 13, 29, 30ВЗ, 14Г и Д, 18В). И только на полигоне 31 геоморфологические исследования были начаты впервые в 33 рейсе. При состав-

лении батиметрических карт были использованы также данные АСП, выполненного в небольших объемах на полигонах 30В и 14Д. Ниже приводится краткая геоморфология всех изученных в 33 рейсе полигонов.

Полигон 13 (приложение 3) охватывает юго-западную часть возвышенности Витязя, расположенную на северной границе Центральной котловины Японского моря. Вершина возвышенности представляет собой платообразную поверхность, наклоненную на юго-запад под углом $1-3^{\circ}$, местами - до 5° . Глубины над вершиной колеблются в пределах от 1300-1400 в северной и северо-восточной частях возвышенности до 1500-1700 в южной части. Поверхность вершины расчленена ложбинами шириной до 2-3 км и глубиной 50-100 м. Устья этих ложбин концентрируются преимущественно у западной окраины вершины. В южной части описанная поверхность осложнена небольшим возвышением (относительное превышение 150-200 м), вытянутым в широтном направлении на 5-6 км при ширине 2-3 км.

Склоны возвышенности ассиметричны. Западный склон пологий ($1-2^{\circ}$ в нижней части и до 10° - в верхней); слабо выпуклый, в центральной части рассечен пологой ложбиной шириной около 5 км. Южный и юго-восточный склоны значительно круче ($15-20^{\circ}$, в верхней части - до 30°), также выпуклые и рассечены пологими ложбинами шириной до 3 км. Подножия склонов четкие, на глубине около 3100 м они контрастно сочленяются с поверхностью Центральной котловины.

Полигон 14Г (приложение 4) расположен на северном хребте возвышенности Ямато. В юго-восточной части полигона несколькими галсами пересечена равнина межгорной котловины между северным и южным хребтами возв. Ямато. Поверхность этой равнины на глубине около 2050 м резко сочленяется с крутым ($10-25^{\circ}$), местами обрывистым с склоном, имеющим северо-восточное простирание. Бровка склона

размытая расположена на глубине 1000-1100 м. Описанный склон ограничивает выровненную поверхность шириной 30-40 км, простирающейся также в северо-восточном направлении. Глубины в западной части поверхности 800-900 м, в восточной - около 1000 м, т.е. поверхность слабо наклонена на востоке (точнее на юго-восток).

В центральной части полигона отмечен уступ высотой около 400 м, имеющий северо-северо-восточное простирание. Уступ крутой (до 40°), местами обрывистый; разделяет описанную выше выровненную поверхность от сходной поверхности, но расположенной на глубинах 1600-1800 м. Последняя в южной и западной своих частях осложнена небольшими (шириной 4-6 км, длиной 10-16 км) поднятиями, возвышающимися над выровненной поверхностью на 150-300 м. Простирание этих поднятий субмеридиональное.

В западной части полигона последняя из описанных выровненных поверхностей на глубине около 1600 м плавно переходит в склон, который на глубине около 3000 м также плавно сочленяется с прилежащей глубоководной котловиной. Склон вытянут в субмеридиональном направлении, довольно извилистый, в верхней части крутой (до 40°), местами обрывистый, в нижней части относительно пологий ($2-4^{\circ}$).

Полигон 14Д (приложение 4) расположен между южным и северным хребтами возвышенности Ямато. Большая часть площади полигона занята равниной межгорной котловины, расположенной здесь на глубинах 1600-1800 м. В восточной части полигона намечается желобообразный прогиб поверхности котловины шириной около 12 км, ориентированный в северо-восточном направлении, параллельно простиранию подножия северного склона южного хребта Ямато. Относительная глубина "желоба" около 100 м.

В центральной части полигона над поверхностью котловины возвышаются две небольшие горюшки, с вершинами на глубине 1400 м.

В западной части полигона поверхность котловины на глубине около 1700 м плавно переходит в склон, который до глубины 2000 м имеет крутизну $3-5^{\circ}$. В интервале глубин 2000-2500 крутизна склона увеличивается до $10-15^{\circ}$, а с глубины 2500 склон выполаживается и также плавно переходит в поверхность прилежащей глубоководной котловины.

Полигон 18-В (приложение 5) охватывает восточную часть возвышенности Криштофовича. В северной части полигона расположена слабо наклонная ($1-2^{\circ}$) на северо-восток поверхность, глубины над которой колеблются 1900-2200 м. Ширина поверхности в пределах полигона 25-30 км. В западной части эта поверхность осложнена двумя отрогами хребта, расположенного в центральной части возвышенности Криштофовича. Оба отрога вытянуты в северо-восточном направлении и возвышаются над поверхностью на 400-600 м. Отроги разделены покрытообразной долиной, которая продолжается в пределах описанной поверхности, где глубина ее 50-100 м, а ширина колеблется в пределах 0-15 км.

Южная часть полигона занята плосковершинной возвышенностью, являющейся также отрогом хребта Криштофовича, но более крупным, чем вышеупомянутые.

Выровненная вершина возвышенности оконтуривается приблизительно по изобате 1000 м. Юго-восточная часть ее опущена на 300-400 м, образуя наклонную террасу шириной 11-12 км. Верхняя часть этой террасы расположена на глубине около 1300 м, нижняя - около 1500 м. Северный и восточный склоны возвышенности крутые ($5-10^{\circ}$, участками - до 30°), слабо выпуклые, расчлененные мелкими ложбинами. Бровка и подножие склонов преимущественно хорошо выражены, контрастные; подножия расположены на глубине 2000 м (северный склон) - 2500 м (восточный склон). Юго-восточный склон возвышенности более пологий ($3-5^{\circ}$ в верхней части, 20° -

в нижней), также выпуклый, с плохо выраженной бровкой и подножием, расположенным также на глубине около 2500 м.

Полигон 28-Г (приложение 6) расположен в восточной части хребта южного Ямато. Основную часть полигона занимает привершинная часть упомянутого хребта, состоящая из серии отдельных возвышенностей с превышениями над разделяющими их "седловинами" 300-350 м.

Форма отдельных возвышенностей изометричная или слабо вытянутая преимущественно в северо-западном и субмеридиональном направлениях. Подножия их ограничиваются изобатами 600-700 м, вершины 400-500 м. Минимальные глубины на вершинах 330-350 м. Вершины обычно уплощенные, иногда с ненуровидными скалами высотой до 15 м. Ширина отдельных возвышенностей по изобате 700 м колеблется в пределах 8-15 км, а размеры привершинных площадок по изобате 400 м колеблется в пределах 2,5-5 км. Склоны возвышенностей обычно пологие ($2-10^{\circ}$), в привершинной части более крутые ($25-35^{\circ}$), с отдельными обрывами высотой до 40 м.

В пределах полигона 28-Г расположены верховья подводных долин, широко развиты на обоих склонах хребта Ю. Ямато. На исследованном участке эти долины имеют корытообразную форму, слабо вогнутый продольный профиль. Ширина долин по изобате 1000 м колеблется в пределах 4-7 км. Склоны пологие, (первые градусы, редко - до 15°), ровные или слабо выпуклые, рассеченные мелкими поперечными ложбинами.

Полигон 29-30В (приложение 7) охватывает восточную окраину хребта Ю. Ямато и северную часть желоба Тояма.

В пределах хребта Ю. Ямато отмечен сильно расчлененный рельеф с относительными превышениями отдельных возвышенностей над разделяющими их подводными долинами до 700 м. В целом здесь закартирован фрагмент основного хребта Ю. Ямато и два его восточных

отрога. Основной хребет прослежен на расстоянии около 35 км в западной части полигона. Хребет простирается в северо-северо-восточном направлении. Также ориентирован и две слагающие его возвышенности имеющие по изобате 1900 м ширину 5 и 9 км и длину 10 и 12 км. Вершины возвышенностей уплощены, минимальные глубины здесь 1700 м. Западный склон хребта в целом пологий ($3-5^{\circ}$), на отдельных участках (в верхней части) более крутой (до 15°), с отдельными практически вертикальными обрывами высотой до 100 м. Подножие западного склона весьма расплывчато и расположено на глубине около 2550 м.

Отмеченные на полигоне 29-30В два отрога основного хребта отходят от последнего на восток и простираются в субширотном направлении на расстоянии 35 и 60 км. Подножия их в восточной части очень четкие и расположены на глубине 2700-2900 м. Склоны их довольно крутые ($5-15^{\circ}$, участками - до 25°), выпуклые, рассеченные небольшими ложбинами. Привершинная часть отрогов выположена. Минимальные глубины здесь 1600-1700 на северном отроге и 1900-1800 м - на южном. Разделяющая отроги подводная долина шириной около 15 км по изобате 2500 м, имеет корытообразную форму. Приустьевая часть этой долины непосредственно примыкает к желобу Тояма.

Желоб Тояма на полигоне 29-30В прослежен на расстоянии около 230 км. В изученной части ширина желоба заключена в пределах 40-50 км. Склоны его очень пологие (около 1°) и в ряде мест осложнены небольшими обособленными подводными возвышенностями - вулканическими постройками. К центральной части желоба приурочен небольшой, но очень отчетливо выраженный своеобразный каньон, именуемый в японской литературе " " (среди геологов - участников 33 рейса ИМС "Первенец" было в ходу название "осевой каньон", которое мы и будем употреблять ниже, при его описании). В южной изученной части (до широты $40^{\circ}00'$;) общее

простираание желоба и его осевого каньона северо-восточное, около 50° . В северной части общее простираание меняется на северо-западное, $330-340^{\circ}$. В плане осевой каньон очень извилистый. Наиболее крутые ($80-100^{\circ}$) изгибы каньона отмечаются через каждые 25-30 км, менее крутые ($20-30^{\circ}$) - через каждые 10-15 км, местами через 4-5 км. Радиус кривизны достигает 5-3 км. Поперечный профиль осевого каньона в южной части преимущественно треугольный, в северной части - корышобразный. На крутых поворотах внешний склон каньона крутой, часто обрывистый, внутренний склон в этих местах пологий, иногда с четко выраженной террасовидной площадкой. В единичных случаях каньон раздваивается, а затем вновь сливается, образуя "острова". Характерной особенностью осевого каньона является превышение его бровки над прилежащей частью днища желоба. Эта форма микро-рельефа несколько напоминает прирусловые валы, но, как было показано выше, отличается от последних происхождением (см. раздел "Результаты геофизических исследований"). Глубина вреза осевого каньона 100-150 м, ближе его в южной части полигона располагается на глубине 2570 м, в северной части - на глубине 3285 м. Уклон дна неравномерный: от 1-2 м до 6-7 м на километр. Склоны каньона довольно крутые ($10-15^{\circ}$, иногда до 30°). Часто на склонах фиксируются обрывы высотой 30-100 м. Ширина каньона по его бровке колеблется в пределах от 3-5 км до 8-12 км.

Полигон 31 (приложение 8) расположен в северной части Японского моря, на северо-восточном склоне Центральной котловины. Большая часть полигона занята склоном, прослеженным на расстоянии около 30 км. Склон в южной и центральной частях полигона имеет приблизительно $44^{\circ}15'$, простираание его плавно

меняется на северо-западное. Бровка склона довольно четкая, расположена на глубине около 1150 м, подножие расплывчатое, глубина около 1150 м, подножие расплывчатое, глубина здесь около 350 м. Склон в верхней части слабо выпуклый или прямой, крутизна его здесь $20-25^{\circ}$, в нижней части - слабо вогнутый, крутизной $10-15^{\circ}$. У подножия склона отмечено желобкообразное понижение дна Центральной котловины. Относительно последнего этот желоб имеет глубину около 250-300 м, ширина его в средней части по изобате 3400 м - 3 км.

В юго-западной части полигона отмечена выровненная поверхность, осложненная мелкими, различно ориентированными ложбинами. Северо-западная часть этой поверхности расположена на глубине 1100-1300 м, а юго-восточная часть - на глубине 1700-1800 м. Между этими уровнями фиксируется, довольно контрастный склон (приразломный?) высотой около 400 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все работы, предусмотренные утвержденной программой 33 рейса и дополнениями к ней выполнены. Сверх программы проведены рекогносцировочные исследования на ряде участков в северной части Японского моря, на возвышенности Ямато и в заливе Петра Великого. В ходе работ собран обширный, в значительной части новый материал по геологии дна Японского моря. Основные геологические результаты следующие:

1. На подводной возвышенности Витязя завершены полигонные геологические и геоморфологические исследования. В процессе драгирования здесь, кроме установленных ранее пород, впервые были подняты интрузивные породы.

2. Установлено, что в северной части Японского моря породы докайнозойского фундамента прослеживаются далеко на запад

от побережья материка и, вероятно, смыкаются с аналогичными породами Японских островов.

3. Собран дополнительный материал по геологии желоба Тояма, позволяющий по-новому решать проблему его происхождения и развития.

4. На возвышенности Ямато впервые в коренном залегании установлены регионально-метаморфизованные породы и интрузии среднего состава. В северо-восточной части возвышенности (между полигонами 28-Г и 29) также в коренном залегании выявлены граниты. На северном склоне Южного хребта составлен разрез мел-палеогеновых отложений.

5. Установлено определяющее значение в геологическом строении возвышенности Криштофовича регионально метаморфизованных пород.

6. Составлены разрезы четвертичных отложений с использованием пробоотборников новых конструкций. Получены существенно новые данные по стратиграфии и литологии антропогена на шельфе и материковом склоне залива Петра Великого, а также на некоторых подводных возвышенностях.

7. Выявлены новые участки распространения фосфоритов и собран дополнительный материал по фосфоритам, установленным ранее на вулкане Ченцова.

В ходе 33 рейса в широких масштабах были проведены испытания пробоотборников новых конструкций и отработана методика опробования четвертичных отложений этими пробоотборниками. По сравнению с применявшимся ранее в ТОИ прямоточными трубками пробоотборники новых конструкций позволяли получать колонки осадков в среднем в два раза длиннее и в два раза толще. Большую помощь во внедрении новых пробоотборников в практику научных исследований оказал Ю.А. Гаранько, - конструктор этих приборов, участник 33 рейса.

Предварительный анализ полученных в прошедшем рейсе данных позволяет сделать следующие рекомендации о некоторых направлениях дальнейших геологических исследований в Японском море:

1) Необходимо продолжить работы в северной части Японского моря и в первую очередь по субширотному разрезу, проходящему приблизительно через возвышенность Витязя. Безусловно полученные по этому разрезу данные существенно дополнят наши представления о происхождении и развитии Японского моря.

2) Необходимо провести полигонные работы на возвышенностях, расположенных между полигонами 28-Г и 29. Рекогносцировочные работы, проведенные здесь в 33 рейсе, показали, что рельеф дна этого участка гораздо сложнее, чем изображенный на навигационных картах, а в геологическом строении участвуют докайнозойские осадочные породы и прорывающие их гранитоиды. Кроме того, здесь отмечаются неогеновые осадки, вулканогенные породы, железо-марганцевые и фосфоритовые руды.

Начальник 33 рейса ММС "Первенец"

К.Г.- м.н.



/И.К. Пушин/

Л И Т Е Р А Т У Р А

А. ОПУБЛИКОВАННАЯ

Безруков П.А., Петелин В.П. Руководство по сбору и первичной обработке проб морских донных осадков. В кн. Методика морских геологических исследований. Труды Института океанологии АН СССР, 1960, т. 34, с. 81-111.

Берсенева И.И. Опыт геологической съёмки материкового склона в пределах акватории залива Петра Великого (Японское море). В кн. Вопросы геологии дна Японского моря, Владивосток, 1973, с. 140-142.

Берсенева И.И., Ю.И. Берсенева, Е.П. Леликов, Ю.С. Липкин, И.К. Пущин, В.П. Филатов, Е.П. Терехов. Новые данные о геологическом строении дна Японского моря (по материалам 20-го рейса нис "Первенец"). В кн. Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток, 1975, с. 3-14.

Берсенева И.И., Липкин Ю.С., Сигова К.И. Разломы котловины Японского моря. В кн. Геология дна Японского и Филиппинского морей. Владивосток, 1973, с. 99-118.

Васильев Б.И., Маркевич П.В. О геологическом строении возвышенности Ямато (Японское море). В кн. Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток, 1973, с. 58-65.

Васильев Б.И., Карп Б.Я., Строев П.А., Шевалдин Ю.В. Строение подводной возвышенности Ямато (Японское море) по геофизическим данным. Из-во МГУ, М., 1975, с. 1-96.

Васильковский Н.П., Безверхний В.А., Деркачев А.И., Евланов Ю.Б., Карп Б.Я., Коновалов Ю.И., Марков Ю.Д., Пискунов Б.И., Строев П.А., Филатов В.П., Хведчук И.И., Шевалдин Ю.В. Основные черты геологического строения дна Японского моря. М., "Наука", 1978, с. 1-264.

Гаранько Ю.Л. Использование гидростатического давления для внедрения в донные отложения колонковых пробоборников большого диаметра. В кн. Технические проблемы изучения минеральных ресурсов шельфа дальневосточных морей. Владивосток, 1977, с. 209-224.

Гаранько Ю.Л. Кантователь морских колонковых пробоборников. Авт. св. СССР, кл. Е21В49/02, 1978.

Гаранько Ю.Л. Опыт применения гидростатического пробоборника для опробования донных отложений. В кн. Техника и технология геолого-разведочных работ. М., 1976, №21, с. 1-12.

Евланов Ю.Б., Коновалов Ю.И. О вулканических комплексах подводных структур северной части Японского моря. В кн. Геология дна Японского и Филиппинского морей. Владивосток, 1978, с. 19-22.

Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М., "Машиностроение", 1975.

Карп Б.Я., Моурава Е.А. Строение земной коры Японского моря. В кн. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, 1972, с. 9-16.

Ковылин В.М., Строев П.А. К проблеме образования впадины Японского моря (по геофизическим данным). В кн. Междунар. геол. конгресс, XXV сессия, доклады советских геологов. Палеонтология, морская геология. М., "Наука", 1976.

Кулинич Р.Г., Строев П.А., Шевалдин Ю.В., Шаяхметов Р.Б., Ковылин В.М. О строении земной коры в западной части Японского моря. В кн. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, 1972, с. 24.

Леликов Е.П., Васильев Б.И. О границах подводной возвышенности Ямато (Японское море). В кн. Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток, 1974, с. 48-51.

Липкин Ю.С. Геоморфологическое районирование котловины Японского моря. В кн. Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток, 1973, с. 36-48.

Марков Ю. Д., Евсеев Г.А., Караулова Л.П., Троицкая Т.С., Царько Е.И., Чернобровкина Е.И. Голоценовые и верхнеплейстоценовые отложения Уссурийского залива. В кн. Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток, 1975, с. 127-143.

Меланхолина Е.М., Ковылин В.М. Тектоническое строение Японского моря. Геотектоника, 1976, №4, с. 72-87.

Мечетин А.В., Рязанцев А.А., Караулова Л.П., Гвоздева И.Г., Царько Е.И. О стратиграфии верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений прибрежной зоны шельфа восточной части залива Петра Великого. В кн. Палеонтология и стратиграфия кайнозойских отложений Японского и Филиппинского морей. Владивосток, 1978, с. 84-89.

Минато М., Горай М., Фунакаси М. Геологическое развитие Японских островов. М., "Мир", 1968, с. 1-719.

Пушин И.К., Берсенев И.И., Берсенев Ю.И., Деликов Е.П., Терехов Е.П. О находке железо-марганцевых конкреций в северо-западной части Японского моря. В кн. Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток, 1975, с. 94-95.

Пушин И.К., Берсенев И.И., Берсенев Ю.И., Голубева Л.В., Каралова Л.П. Верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения материкового склона у побережья южного Приморья. В кн. Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток, 1975, с. 61-74.

Пушин И.К., Берсенев И.И., Долматова Л.М., Липкина М.И. Неогеновые отложения материкового склона у побережья Приморья. В кн. Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток, 1975, с. 35-45.

Пушин И.К., Болдырева В.П., Ващенко Н.Г., Горозая М.Т., Савицкий В.О., Цой И.Б. Новые данные по стратиграфии неогеновых отложений материкового склона у побережья Приморья. В кн. Геологические исследования в окраинных морях северо-западной части Тихого океана. Владивосток, 1977, с. 77-90.

Сахнов Г., Васильев Б.И. Базальтоиды дна Японского моря. В кн. Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток, 1974, с. 52-55.

Съедин В.Т., Деликов Е.П. Базальтоиды центральной и юго-западной части Японского моря. В кн. Новые данные по геологии дальневосточных морей. Владивосток, 1979, с. 109-120.

Худяков Г.И. К происхождению донного рельефа впадины Японского моря. В кн. Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток, 1974, с. 17-25.

Hilde T.W., Wageman J.M. Structure and origin of the Japan Sea. In: The Western Pacific island arcs, marginal seas, geochemistry. N.Y. (Graw-Hill-Russak Co.), 1973, p. 415-434.

Honza E. (ed.) Geological Investigation of the Okhotsk and Japan Seas of Hokkaido. June-July, 1977, (GH77-3 cruise). Cruise Report H11, Geol. Survey, Japan, 1978, p. 72.

Ingle J.C., Karig D.E., Bouma A.H., Ellis H., Haile H., Koizumi I., Ling H.Y., Mac Gregor J., Casey M., Ujiie H., Watanabe T., White S.M., Yasui M. In: In. Rep. of the DSDP, vol. XXXII. Washington, 1975, p. 23-468.

Koizumi I. Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. Intern. Congress on Pacific Neogene Stratigraphy, 1-st, Tokyo, Proceedings, 1977, p. 235-253

Ludwig W., Marouchi S., Houtz R. Sediments and structure of the Japan Sea. - Bull. Geol. Soc. Amer., 1975, v. 86, N5, p. 651-664.

Sakurai M., Taguchi H., Nagano M., Uchida M., Hamamoto F. Submarine geological structures and submarine canyons in the area north of Toyama Bay. - J. Geol. Soc. Jap., 1972, v. 78, N9, p. 475-484.

Vasilkovsky N.P., Khudyakov G.I., Kulakov A.F. To the origin of the Japan and Okhotsk Seas. - The eleventh Pacific Science Congress, Abstracts of paper, related with Geogr. and Scientific Information, Museum. Proceedings, v. 10. - Science Council of Japan, Tokyo, 1966, p. 2.

Vasilkovsky N.P., Udintsev G.B., Karp B.Y., Mouravova E.A. Japan sea - relict of Ocean. - Island arcs and marginal Sea. Tokai Univ. Press, Sudzuoka, 1971, p. 57-64.

Yuasa M., Tamaki K., Nishimura K., Honza E. Welded tuff dredged from Musashi bank, Northern Japan Sea and its K-Ar age. Journal of the Geological Society of Japan, v. 81, N7, July 1978, p. 375-377

Б. ФОНДОВАН

Берсенева И.И., Берсенева Ю.И., Деликов Е.П. и др. Отчет о геолого-геофизических исследованиях в 20 рейсе НИС "Первенец" (Японское море). Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1974, 112 с.

Берсенева И.И., Берсенева Ю.И., Ващенко Н.Г. и др. Отчет о геологических исследованиях в 7 (24) рейсе НИС "Первенец" (Японское море). Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1975, 62 с.

Берсенева И.И., Ващенко Н.Г., Деликов Е.П. и др. Отчет о геологических исследованиях в 25 рейсе НИС "Первенец" (Японское, Восточно-Китайское и Филиппинское моря). Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1976, 61 с.

Берсенов И.И., Берсенов Ю.И., Ващенко Н.Г. и др. Отчет о геологических и гидрографических исследованиях в 23 рейсе НИС "Первенец" (Японское и Восточно-Китайское моря). Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1977, 115 с.

Безверхний В.Л. Отчет о результатах геоакустических, магнитометрических и гравиметрических работ на япономорском шельфе (р-н заливов Сяухэ и Ольги) по договору с ТОИ ДВНЦ АН СССР. "Южморгео", Тихоокеанская экспедиция. Южно-Сахалинск, 1974, 30 с.

Васильковский Н.П. и др. Отчет по теме "Комплексное геолого-геофизическое изучение шельфа и континентального склона зал. Петра Великого". Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1974.

Ковылин В.М. и др. Отчет о научных исследованиях в I-м рейсе НИС "Каллисто". Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1974.

Липкин Ю.С., Уткин И.В., Евланов Ю.В. и др. Отчет о научных исследованиях во 2 (4) геолого-геофизическом рейсе НИС "Каллисто". Фонды ТОИ ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 1976, 144 с.

Пушин И.К., Деликов Е.П., Берсенов Ю.И. Отчет о результатах геологических исследований в 21 рейсе НИС "Первенец". Владивосток, 1974, 25 с.

Приложение I-T

"Утверждаю"

Вице-президент АН СССР

академик А.В. Сидоренко

11 июня 1979 г.

ПЛАН - ПРОГРАММА

экспедиции Тихоокеанского океанологического
института ДВНЦ АН СССР в Японское и Восточно-
Китайское морях в 33 рейсе НИС "Первенец"
в мае-июле 1979 г.

"Согласовано"

Начальник ГС ТОФ

капитан 1 ранга

Г.Ф. Баранов

"20 февраля 1979 г.

"Согласовано"

Председатель секции
геологии, геофизики и
геохимии океана

академик

А.В. Пейве

1. Основная задача экспедиции

Основной задачей экспедиции является изучение геологического строения дна Японского моря и трога Окинава в Восточно-Китайском море по проблеме 0.50.01, темы 01.02.01, 01.04.01, увязанным с международными проектами "Корреляции" (проект МНГК 73/1)41 "Граница неогена и квартера") и "Геодинамика", а также по проблеме 0.74.01, тема 05.05.17 ("Палеоокеанология").

1.1. Обоснование работ

Решение большинства вопросов, поставленных перед отделом морской геологии ТОИ ДВНЦ по проблеме 0.50.01 на текущую пятилетку в пределах дна окраинных морей Тихого океана возможно лишь при наличии сведений о их геологическом строении, а также крупно- и среднемасштабных батиметрических карт. До 1973 г. для Японского и Восточно-Китайского морей имелись данные об общем характере строения земной коры, полученные по единичным геофизическим профилям, а рельеф дна был отражен на мелкомасштабных навигационных картах схематично, а для многих районов - неправильно.

Отсутствие данных о геологическом строении и рельефе подводных возвышенностей позволило ряду исследователей (Н.П. Васильковский и др.) считать глубоводные впадины указанных морей, как реликты Тихого океана, а подводные возвышенности - как молодые, развивающиеся геосинклинальные структуры. Другие исследователи рассматривали впадины окраинных морей с позиции гипотез базификации, рифтогенеза или новой глобальной тектоники.

Для сбора фактического материала о геологическом строении и рельефе дна Японского и Восточно-Китайского морей ТОИ ДВНЦ (ранее - Тихоокеанским отделением Института океанологии АН СССР) ежегодно проводились экспедиции, преимущественно на ИМС "Первенец". В результате получены очень важные данные о геологическом строе-

нии и рельефе дна указанных морей в пределах отдельных подводных возвышенностей, вулканических построек, материковых склонов и желоба Тояма. Целью данной экспедиции является продолжение начатых ранее исследований.

1.2. Конкретными целями экспедиции являются:

1.2.1. Изучение разрезов голоценовых и верхнелейстоценовых отложений путем отбора колонок и донных осадков проботборниками новых конструкций.

1.2.2. Изучение эоплейстоценовых и неогеновых отложений путем отбора проб горных пород драгированием и изучением условий их залегания непрерывным сейсмопрофилированием (НСП).

1.2.3. Изучение донеогенового консолидированного (акустического) фундамента подводных возвышенностей путем драгирования.

1.2.4. Изучение отдельных морфоструктур на основе средне- и крупномасштабных батиметрических карт, составляемых по эхолотным промерам и профилям НСП.

1.3. Основные этапы работ экспедиции

1.3.1. Общая продолжительность экспедиции 70 суток. Продолжительность автономного плавания судна до 25 суток, следовательно, экспедиция состоит из трех этапов с двумя заходами: в Хыннам и Вонсан (КНДР).

Первый этап: Владивосток-переход в северную часть трога Окинава, работа в трог Окинава, переход в порт Хыннам, стоянка в порту, всего 27 суток.

Второй этап: Хыннам - переход с отбором проб до желоба Тояма, работа в желобе Тояма, работа на Северном Ямато, переход в порт Вонсан, стоянка в порту, всего 25 суток.

Третий этап: переход в северо-восточную часть Японского моря (полигон 31), работа на полигонах 31, 13 (возвышенность Витязя), всего 18 суток (приложение 1,2).

2. Техническое обеспечение работ.

Экспедиция выполняется на ММС "Червенец" водоизмещением 460 т, мощность главного двигателя 300 л.с., главный дизель-генератор 100 к.в. Судно оснащено РНС "Доран", РНС "Дон", радиопеленгатором, глубовоковым эхолотом Кельвин-Хьюз, траловой лебедкой грузоподъемностью 10 т., лебедками ЛК 1,2 и 0,2, аппаратурой сейсмоакустического профилирования типа "Спаркер" (находится в наладке). Скорость хода судна при 320 об./мин. - 8 узлов (при благоприятной погоде).

Оборудование судна позволяет устанавливать заякоренные буи при глубине до дна до 1000 м, драгировать до глубин 220 м, отбирать колонки четвертичных отложений с глубин до 5000 м, выполнять профили НСП при глубинах до 1000-1500 м. Таким образом, судно пригодно для выполнения всех запланированных работ в Японском и Восточно-Китайском морях.

3. Структурная организация экспедиции.

Начальник экспедиции - зав. лабораторией стратиграфии и тектоники ТОИ ДВНЦ, доктор г.-м.н. Берсенев Игорь Ипполитович.

Общая численность экспедиции 14 человек. Экспедиция состоит из двух отрядов: геофизического (5 человек) и геологического (8 человек).

Геофизический отряд обеспечивает круглосуточную вахту на глубоководном эхолоте, вахту при геофизических работах, исправность эхолота и геофизической аппаратуры, составляет батиметрические карты полигонов, ведет текущую обработку геофизических материалов. Начальник геофизического отряда ст. инженер Чирва Сергей Владимирович.

Геологический отряд выполняет палубные работы: установку и снятие буюв, драгирование, отбор колонок четвертичных отложений пробоотборниками, ведет документации образцов горных пород, следит за исправностью инструментов, тросов и т.д.

Начальник геологического отряда мл. научный сотрудник Коновалов Юрий Иванович.

4. Сведения по выполняемым работам.

4.1. Изучение четвертичных отложений выполняется для реконструкции палеоокеанологических условий Японского и Восточно-Китайского морей (температуры, солености и др. параметров вод) на основе отбора колонок с последующим литолого-геохимическим, физическим и микропалеонтологическим анализом.

Отбор колонок производится четырьмя приборами: гидropоршневым пробоборником (ПР-2), обеспечивающим отбор колонки диаметром 120 мм, длиной до 4-5 м, гравитационным пробоборником (ПР-1) диаметром 203 мм и длиной отбора колонки до 3 м, пробоборником аналогичной конструкции (ПР-2) для отбора осадков длиной колонки до 1 м и прямоточной трубкой (ПТ) диаметром 110 мм длиной 2,5-3,0 м.

Первые два прибора применяются с траловой лебедки, два последних - с лебедки ЛК 1,2.

В первом этапе рейса при переходе от Владивостока до Корейского пролива, при благоприятной погоде, отбираются пробы донных осадков приборами ПР-2 (10 станций) и ПТ (5 станций) преимущественно вдоль меридиана $131^{\circ}30'$. В тропе Окинава изучаются четвертичные отложения по 4 пересечениям от северной его части до траверза арх. Окинава с расстоянием между профилями 100-150 миль. Интервал между станциями будет зависеть от условий работы. На участках сильных струй течения Кюросио отбор проб невозможен. В среднем на каждом профиле будет сделано по 3 станции ПР-1 и ПР-2 (приложение 3).

Во втором этапе проводится отбор проб при переходе Вонсан-полигон 30 (желоб Тояма) по галсу между пунктами с координатами $38^{\circ}34'$ с.ш. $129^{\circ}45'$ в.д. - $38^{\circ}35'$ с.ш. $137^{\circ}30'$ в.д. По этому галсу будет выполнено 6 станций ПР на подводных возвышенностях, 5 станций ПР-2 и 5-ПТ на возвышенностях и во впадинах.

В днище желоба Тояма планируется одна станция ПГП, 2-ПТ и на прилегающих к нему с востока и запада участка трога Тояма по одной станции ПГП и 2-ПТ с каждого.

В северо-восточной части возвышенности Ямато (на полигоне 29) будет выполнено 3 станции ПГП и 3-ПГР-2.

В третьем этапе на переходе Вонсан-полигон 31 будет взято по 5 проб приборами ПГР-2 и ПТ. На полигонах 31 и 13 планируется выполнить по 5 станций ПГП и ПГР-2.

4.2. Геологические исследования.

В результате экспедиций, выполненных ТОИ ДВНЦ и другими организациями, выяснены основные черты геологического строения и морфоструктура дна Японского и Восточно-Китайского морей и изучены в среднем масштабе ряд подводных возвышенностей. Однако, фрагментарный характер полученных данных не позволяет составить даже мелкомасштабные геологические, тектонические, палеогеографические и другие карты дна указанных морей, необходимые для решения ряда тем по проблемам 0.50.01 и 0.74.01. В данном рейсе будут проведены исследования на 6 полигонах (приложение 4).

В первом этапе проводятся работы в трог Окинава в районе полигона 11. Этот полигон изучался в 28 рейсе НИС "Первенец". Полигон имеет площадь 2520 м и ограничен координатами $26^{\circ}10' - 26^{\circ}35' \text{ с.ш.}$, $124^{\circ}50' - 125^{\circ}34' \text{ в.д.}$ На полигоне проведены эхолотные промеры, драгирование и составлена батиметрическая и геоморфологическая карты. В данном рейсе планируются профили НСП, что облегчит корреляцию станций драгирования, составление схематической стратиграфической колонки.

При переходе от полигона 11 в Линнам, при благоприятной погоде, будет проведено драгирование на полигоне 12 (координаты $29^{\circ}54' - 30^{\circ}10' \text{ с.ш.}$, $128^{\circ}07' - 128^{\circ}43' \text{ в.д.}$). Этот полигон изучался

в 30 рейсе, но работы не были завершены из-за недостатка времени.

Во втором этапе работы проводятся в пределах желоба Тояма (полигон 30-В), в северо-восточной части Южного хребта Ямато (полигон 28-Г) и в северо-восточной части возвышенности Ямато (полигон 29). Желоб Тояма является уникальной морфоструктурой дальневосточных морей. Он прослеживается от одноименного залива о. Хонсю до Центральной котловины почти на 600 км. Желоб был пересечен несколькими профилями НСП, выполненными американской экспедицией на б/с "Гломар Челленджер", в 30 рейсе ИМС "Первенец" обследован участок 112 км в его южной части. Единого мнения о его происхождении нет. Считалось, что он образовался в результате размыва дна мутьевыми потоками, авторами отчета по 30 рейсу высказана гипотеза его тектонической (рифтогенной) природы, а мутьевые потоки имеют второстепенное значение. В рейсе изучение желоба будет продолжено. На южном участке, в пределах полигона 30 (координаты $38^{\circ}30'-38^{\circ}40'$ с.ш., $137^{\circ}25'-137^{\circ}45'$) со дна желоба будут отобраны колонки прибором ПП (см. раздел 4.1.) и проведено драгирование его крутых склонов.

Морфоструктура желоба к северу от полигона 30-В в пределах площади: $39^{\circ}15'-40^{\circ}40'$ с.ш., $137^{\circ}00'-138^{\circ}00'$ в.д., будет изучаться на полигоне 30-В промерными галсами, проходящими преимущественно поперек желоба через 6 миль.

В северо-восточной части возвышенности Ямато ранее, в 29 рейсе "Первенца", проведены исследования лишь на одном полигоне, площадью 412 км^2 . В данном рейсе планируется батиметрическая съемка полигона 29 в пределах площади, ограниченной координатами $39^{\circ}50'-40^{\circ}20'$, $136^{\circ}40'-137^{\circ}30'$. Галсы прокладываются через 3 мили со сгущением до 1,5 мили на участках сложного рельефа. Галсами пересекается возвышенность до подножия ее склонов. Крутые склоны при глубинах менее 2000 драгируются. Промеры на полигоне 29 будут увязаны

с промерами полигона 30-В.

Полигон 28-Г будет разбит в восточной части Южного хребта Ямато. В этом районе работы не производились. В 30 рейсе "Первенца" при маршрутном промере на платообразной поверхности возвышенности были обнаружены подводные скалы (кекуры). Здесь будет разбит полигон в пределах координат $39^{\circ}25'-39^{\circ}40'$ с.ш., $135^{\circ}20'-136^{\circ}00'$ в.д. На полигоне будут пройдены промерные галсы и галсы НСП через 3-6 миль, затем установлен заякоренный буй, пройдены промерные галсы через 1-2 мили и продрагированы кекеры.

В третьем этапе работы проводятся в северо-восточной части Японского моря на полигонах 31 и 13. Полигон 31 будет разбит на безымянной банке с отметкой 160 м и ее юго-западном склоне в районе, ограниченном координатами $44^{\circ}15'-44^{\circ}30'$, $139^{\circ}10'-139^{\circ}30'$. Ранее геологические исследования здесь не производились. На полигоне планируются эхолотные промеры, сейсмопрофилирование, драгирование, отбор колонок четвертичных отложений.

Полигон 13 охватывает южную часть возвышенности Витязя и ее склоны до края абиссальной равнины и находится в пределах координат: $43^{\circ}50'-44^{\circ}10'$, $137^{\circ}50'-138^{\circ}30'$. В этом районе ранее были обследованы два небольших участка на западном и юго-восточном склонах возвышенности и установлено сложное геологическое строение этой морфоструктуры.

5. Ожидаемые результаты работ.

В результате выполнения работ, предусмотренных настоящей программой, будет получен фактический материал по геоморфологии и геологии ряда морфоструктур. В Японском море будет завершено изучение подводной возвышенности Витязя и желоба Тояма в масштабе: 1:200 000, продолжено изучение возвышенности Ямато, начато изучение возвышенностей и его северо-восточной части.

В тропе Окинава (Восточно-Китайское море) завершено изучение траверза от островов Тайра, Наконасима (арх. Токара) до материкового склона и продолжено изучение траверза к северо-востоку от островов Секиби, Мияко.

Эти данные позволят начать составление геологических и др. карт мелкого масштаба дна Японского моря и схематических карт тропы Окинава, необходимых для отчетов по темам, предусмотренным на конец текущей пятилетки.

6. Отчетность.

После окончания экспедиции в месячный срок составляется информационный отчет и рейсовый отчет капитана, которые представляются в Океанографическую комиссию ДВНЦ и в Центр морских геолого-геофизических данных (Рига, Лача 5). Материалы эхолотных промеров в месячный срок представляются в Отдел гидрографии ТОФ.

Научно-технический отчет экспедиции представляется в течение 6 месяцев в Центр морских геологических данных (226318, Рига, Лачплеша, 13).

7. Участие иностранных ученых и международные связи в рейсе не предусматриваются.

Председатель Президиума,
академик

И.А. Шило

Директор ТОИ
член-корреспондент АН СССР

В.И. Ильичев

Косинский
Ильичев

(Приложение 2
к прилож. 1-Т)

Расчет времени работы экспедиции

п/п	наименование операции	Расстояние (миль)	Суток	Работы на стан- циях	Всего (суток)
1	2	3	4	5	6
<u>I этап</u>					
1.	Переход Владивосток-трог Окинава	830	4,3	1,4	5,7
2.	Галсы в трог Окинава	560	3,0	2,5	5,5
3.	Работа на полигоне 11	-	-	3,5	3,5
4.	Переход полигон 11 - пол. 12	290	1,5	-	1,5
5.	Работа на полигоне 12	-	-	0,5	0,5
6.	Переход полигон 12 - Хыннам	730	3,8	-	3,8
		2410	12,6	7,9	20,5
7.	Стоянка в порту Хыннам	-	-	-	2,5
8.	Резерв на штормовую погоду	-	-	-	4,0
	Всего:				27,0
<u>II этап</u>					
1.	Переход Хыннам - полигон 30	500	2,5	2,5	5,0
2.	Работа на полигоне 30,30-А	-	-	1,5	1,5
3.	Работа на полигоне 30-В	-	-	2,5	2,5
4.	Переход полигон 20-В - полигон 29	30	0,1	-	0,1
5.	Работа на полигоне 29	-	-	5,0	5,0
6.	Переход полигон 29 пол. 28-Г	30	0,1	-	0,1
	Работа на полигоне 28-Г	-	-	3,0	3,0
	Переход полигон 28-Г - порт Вонсан	380	2,0	-	2,0
		940	4,7	14,5	19,2
	Стоянка в порту Вонсан	-	-	-	2,8
	Резерв на штормовую погоду				3,0
	Всего:				25,0

1	2	3	4	5	6
<u>III этап</u>					
1. Переход Вонсан - полигон 31	620	3,3	1,0	4,3	
2. Работа на полигоне 31	-	-	4,0	4,0	
3. Переход полигон 31 - пол. 13	40	0,2	-	0,2	
4. Работа на полигоне 13	-	-	5,8	5,8	
5. Переход полигон 13 - Владивосток	330	1,7	-	1,7	
	990	5,2	10,8	16,0	
Резерв на штормовую погоду	-	-	-	2,0	
Всего				18	
Итого:	4340	22,5	33,2	70	

Приложение 3

Расчет времени по отбору колонок четвертичных
отложений

№ № п/п	Район работ	Число станций. Прибор				Всего	Треб. суток
		ПГП	ПГП-1	ПГП-2	ПТ		
1.	Переход Владивосток- Корейский пролив	-	-	10	5	15	1,4
2.	Трог Окианава	-	12	12	-	24	2,5
3.	Переход Хыннам - пол. 30	6	-	6	5	17	2,5
4.	Желоб Тояма, пол. 30, 30-А	3	-	-	4	7	1,5
5.	Желоб Тояма, пол. 30-В	-	-	-	8	8	0,6
6.	Полигон 29	3	-	3	-	6	1,0
7.	Переход Вонсан-пол. 31	-	-	5	5	10	1,0
8.	Полигон 31, 13	5	-	5	-	10	1,5
Всего		17	12	41	27	97	12,0

Расчет времени работы на полигонах

№ п/п	Район работ, № полигона	Ухолотные промеры		И С П		Драгирование		Всего суток
		миль	суток	миль	суток	число станц.	суток	
1	Трог Окинава, полигон 11	90	0,5	250	3,0	-	-	3,5
2	Трог Окинава, полигон 12	15	0,1	8	0,1	3	0,3	0,5
3	Желоб Тояма, пол. 30-В	320	1,7	30	0,2	-	-	1,9
4	Возв. Ямато, пол. 29	450	2,5	48	0,5	6	1,0	4,0
5	Южный хребет Ямато, полигон 28-Г	190	1,0	48	0,5	10	1,5	3,0
6	С-В часть Японского моря, пол. 31	380	2,0	48	0,5	5	1,0	3,5
7	Возв. Витязя, пол. 13	380	2,0	70	0,8	10	2,0	4,8
	ИТОГО:	1825	9,8	492	5,6	34	5,8	21,2

Примечание: в зависимости от конкретных условий объем работ на полигонах может быть изменен, вплоть до исключения.

Начальник экспедиции,
Д.Г.-М.Н.

И.И. Берсенев

4 декабря 1978 г.

Копия верна
Д.Г.-М.Н.

Приложение 2-Т

"Утверждаю"

Директор ТОИ ДВНЦ АН СССР
член-корреспондент АН СССР

В.И. Ильичев

21 мая 1979 г.

Изменения и дополнения к план-программе
33 рейса НИС "Первенец"
(май-июль 1979 г.)

В связи с тем, что на судне "Первенец" аппаратура для сейсмо-акустического профилирования не установлена, соответствующие исследования выполняться не будут. По этой причине предусмотренные план-программой работы первого этапа в Восточно-Китайском море из план-программы исключаются. В первом этапе проводятся исследования в Японском море на двух полигонах: 14 и 18.

Полигон 14 (возвышенность Сев. Ямато) изучался в 24 (полигон 14), 28 (полигон 14-А) и 30 (полигон 14-В) рейсах НИС "Первенец". В результате были получены важные материалы о геологическом строении северо-западной и южной частей возвышенности, разделенных неисследованным участком площадью 2700 км^2 , ограниченным координатами $39^{\circ}10' - 39^{\circ}50' \text{ с.ш.}$, $133^{\circ}00' - 134^{\circ}00' \text{ в.д.}$ В данном рейсе на этом участке, названном полигоном 14-Г, планируется провести эхолотные промеры в среднем через 3 мили со сгущением до $1,0 - 1,5$ миль на площадях со сложным рельефом морского дна и драгирование крутых склонов.

Геологическое строение зоны сочленения Северного и Южного Ямато имеет большое значение для выяснения истории их геологического развития. Рассматриваемая зона, названная полигоном 14-Д, ограничена координатами $38^{\circ}50' - 39^{\circ}00' \text{ с.ш.}$, $133^{\circ}00' - 133^{\circ}40' \text{ в.д.}$ и имеет

площадь 1300 км². На полигоне будут проведены работы по методике, указанной для полигона 14-Г. Всего на полигонах 14-Г и 14-Д ориентировочно будет выполнено 450 миль эхолотных промеров и 20 станций драгирования. Расчетное время работы 7,5 суток.

Полигон 18 (возвышенность Криштофовича) изучался в 20 (полигон 18-А), 27 и 30 (полигон 18-Б) рейсах НИС "Первенец". В результате составлена батиметрическая карта масштаба 1:200 000, охватывающая возвышенность Криштофовича, кроме ее восточной части. Драгирование проведено на юго-западном (полигон 18-А) и северо-западном (полигон 18-Б) участках возвышенности Криштофовича и юго-восточном окончании возвышенности Уллындо. В данном рейсе планируется завершить эхолотную съемку возвышенности Криштофовича на полигоне 18-В площадью 2300 км² в пределах координат 37°45' - 38°35' с.ш., 131°25' - 132°15' в.д. по методике, аналогичной описанной выше. Драгирование будет проводиться на полигоне 18-В и на площади, изучавшейся в 27 рейсе НИС "Первенец" в следующих районах: 1 - на хребте северного склона возвышенности Уллындо (37°50' - 38°00' с.ш., 130°00' - 130°20' в.д.); 2 - на западном склоне возвышенности Криштофовича (37°50' - 38°10' с.ш., 130°50' - 131°00' в.д.); 3 - в центральной части этой возвышенности (38°00' - 38°20' с.ш., 131°00' - 131°30'); 4 - на полигоне 18-В; 5 - на вулкане Глебова (37°30' - 37°35' , 131°20' - 131°25' в.д.). Всего на полигонах 17, 18 ориентировочно планируется выполнить 200 миль эхолотных промеров и 20 станций драгирования. Расчетное время работы 9 суток.

В соответствии с изложенным, изменяются объемы работ, указанные в приложениях 2, 3, 4 план-программы. Районы работ первого этапа указаны в приложении 1, расчет времени работы экспедиции в первом этапе приведен в приложении 2.

При условии успешного выполнения программы на полигонах 14, 18, 28, 29, 30 и экономии времени будут проведены исследования на резервном полигоне 21.

Полигон 21 (возвышенность Первенца) ограничен координатами $41^{\circ}35' - 42^{\circ}15'$ с.ш., $132^{\circ}07' - 132^{\circ}45'$ в.д. В 20 и 21 рейсах ЛИС "Первенец" проводились исследования на небольшом участке, ограниченном координатами: $41^{\circ}42' - 41^{\circ}49'$ с.ш., $132^{\circ}17' - 132^{\circ}25'$ в.д.

В данном рейсе планируется провести эхолотные промеры галсами по азимутам $90-270^{\circ}$ в среднем через 3 мили со сгущением до 1,5 миль на участках со сложным рельефом. Драгирование будет проведено на крутых склонах возвышенности с целью выяснения геологического строения консолидированного фундамента и характера осадочного чехла. В районе драгирования, при необходимости, устанавливается заякоренный буй и проводятся эхолотные промеры через 1-1,5 мили.

Зав. лабораторией стратиграфии

и тектоники д.г.-м.н.

/ И.И. Берсенов/

15 мая 1979 года

Расчет времени работы экспедиции

№ № п/п	Наименование операции	Расстоя- ние (миль)	Суток	Работа на станциях	Всего (суток)
1	2	3	4	5	6

I этап

1	Переход Владивосток- полигон 31 с отбором проб трубками	500	4,2	-	4,2
2	Работа на полигоне 31	-	-	4,0	4,0
3	Переход пол. 31 - пол. 13	40	0,2	-	0,2
4	Работа на пол. 13	-	-	6,5	6,5
5	Переход пол. 13 - Влади- восток	330	1,7	-	1,7
		870	6,1	10,5	16,6
Резерв на штормовую погоду		-	-	-	3,4
Стоянка в порту Владивосток					5,0
Всего					25

II этап

1	Переход Владивосток- пол. 30	380	2,0	-	2,0
2	Работа на полигонах 30, 30-А	-	-	2,5	2,5
3	Работа на пол. 30-В	-	-	2,5	2,5
4	Переход пол. 30-В - пол. 29	30	0,2	-	0,2
5	Работа на пол. 29	-	-	5,0	5,0
6	Переход пол. 29-пол. 28-Г	30	0,2	-	0,2
7	Работа на пол. 28-Г	-	-	3,0	3,0
8	Переход пол. 28-Г-Владивосток	300	1,6	-	1,6
		740	4,0	13,0	17,0
Резерв на штормовую погоду					3,0
Стоянка в порту Владивосток					5,0
Всего					25

1	2	3	4	5	6
III этап					
1	Переход Владивосток - полигон 14-Г с отбором проб трубками	210	2,5	-	2,5
2	Работа на полигонах 14-Г, 14-Д	-	-	7,5	7,5
3	Переход пол. 14-Д-18-В	80	0,5	-	0,5
4	Работа на пол. 18-В	-	-	8,0	8,0
5	Переход пол. 18-В -Владиво- сток с отбором проб трубками	320	2,0	-	2,0
		610	5,0	15,5	20,5
	Резерв на штормовую погоду				4,5
	Всего				25,0
	Итого	2220	15,1	39,0	75

Примечание: в зависимости от конкретных условий объем работы на полигонах может быть изменен, вплоть до исключения.

Начальник экспедиции

К.Г.-м.н.

/И.К. Пушин/

Изменения и дополнения к план-программе 33 рейса ИМС "Первенец" утверждены Ученым Советом ТОИ 21 июня 1979 г.

Ученый секретарь ТОИ

К.Ф.-м.н.

А.В. Алексеев

Косин В.С.
Пушин

Рейсовый отчет
капитана НМС "Первенец" Парфенова Н.И. по
рейсу № 33

Задача рейса: Основной задачей рейса экспедиции является изучение геологического строения дна Японского моря. Работы проводятся в северо-восточной части Японского моря на полигонах 31 и 13. Полигон 31 разбит на банке с отметкой 160 м и ее юго-западном склоне в районе, ограниченном координатами 44 град. 15-44 град. 30 мин. 139 град. 10 - 139 град. 30 мин. На полигоне планируются эхолотные промеры, драгирование, отбор колонок четвертичных отложений. Полигон 13 охватывает южную часть возвышенности Витязя и ее склоны до края абиссальной равнины. Здесь будет получен фактический материал по геоморфологии и геологии ряда морфоструктур. На полигонах 30-В, 29, 28-Г находящихся соответственно в северо-восточной части Южного хребта Ямато и в северо-восточной части возвышенности Ямато. На этих полигонах будут отобраны колонки приборами МП, проведено драгирование, составлена батиметрическая карта с привязкой к бую. На полигоне 30-В промерные галсы проходят поперек желоба через 6 миль. На полигоне 29 галсы прокладываются через 3 мили со сгущением до 1,5 мили на участках сложного рельефа. Промеры на полигоне 29 будут связаны с промерки полигона 30-В. Полигон 28-Г будет разбит в восточной части Южного хребта Ямато. Будут пройдены промерные галсы, установлен заякоренный буй и продрогированы кекуры. На полигонах 14-Г, 14-Д ориентировочно будет выполнено 450 миль эхолотных промеров и 20 станций драгирования. На полигоне 18-В площадью 2500 км² планируется завершить эхолотную съемку, драгирование. На переходах между полигонами будут отобраны колонки трубками. На полигоне 21 планируется провести эхолотные промеры галсами 90-270 град. через 3 мили, на сложных участках 1,5 млн.

Драгирование на крутых склонах с целью выяснения геологического строения консолидированного фундамента и характера осадочного чехла.

Задачи экипажа: Задачей экипажа является обеспечение безаварийного плавания судна, бесперебойной работы всех механизмов и устройств. Надежной работы электронavigационных и штурманских приборов. Обеспечена максимально-возможной точности в определении места судна и точного удержания судна на заданном курсе, своевременное выполнение требуемых руководителем работ маневров на полигонах. Содержать в хорошем техническом и санитарном состоянии судно. Поддерживать деловой контакт с научными сотрудниками, прилагая максимум умения и старания для успешного выполнения научной план-программы. Обеспечение и поддержание на судне должного порядка и высокого уровня трудовой дисциплины. Не иметь нарушений правил по Технике Безопасности и безопасности мореплавания.

Подготовка к рейсу: Судно мною было принято 21 июня 1979 г. в порту Владивосток и в этот же день вышли в рейс на 10 дней для проведения работ в Амурском Залие. 01 июля пришли в порт. В рейсе обнаружилось много неполадок в механизмах приборах не устраненных во время ремонта. Приступили к устранению о нарушенных дефектов, а заодно и получению снабжения, продуктов, топлива, воды и оформлению санитарных документов. Устранив вышеперечисленные дефекты к 13 июля судно имея на борту полный бункер топлива и воды 13 июля 1979 г. в 19-00 вышли в рейс. В составе экспедиции находилось 14 научных сотрудников и 16 членов команды. Команда не доукомплектована двумя матросами.

Условия и район плавания. 13 июля 1979 г. "НИС "Первенец" вышел из порта и взял курс на возвышенность "Первенец". Погода штормовал, поэтому 14 и 15 июля судно следуя носом на волну

продвигалось очень медленно и подошло на возвышенность Червенец 16.07.79 г. В 04-00 начали постановку первой трубки. Далее следуя на полигон 13 и 31 производили отбор грунта трубками. 18.07. обнаружили, что "ДЭРОК" не работает. Оказалось, что на заводе не соединили на болты вал двигателя и лебедки, а механики судна не проверили. Начали устранять не исправность. 19.07.79 г. судно прибыло на полигон 13 где и начале работы, включая полигон 31. Эхолотные промеры, взятие трубок, драгирование, постановка буюв, ОМС по "Дерану" и поставленным буюм-производилась вплоть до 30 июля-79 г. 30.07 сняли буй и последовали вдоль свала в взятием колонок трубками, в сторону возвышенности "Червенец", 01.08 подошли на полигон 21 о-ка. Червенец. Начали эхолотные промеры и драгирование 03.08 и 12-00 закончили работу и снялись в порт 04-08 в 01-30 оформили приход в порту Владивосток. В порту судно простояло до 15.08. по причине отсутствия дизтоплива, некомплектованности кадрами команды. 2-пом.к-на, нач. радиостанции прибыли на судно 14.08. Буфетчица прибыла 15.08. в 15-00. 15 августа получили продукты и снялись. В рейс в 23-45 местного времени, имея на борту полный бункер воды, топлива, продуктов. Команды 17 человек, научных сотрудников 13 человек. Выйдя из порта судну пришлось зайти в залив Посет. Укрыться от тайфуна "Ажуди". С улучшением погоды 18 августа судно снялось с якоря и взяло курс на банку Ямато на полигоны 29,30-А. 21.08 в 16-00 начали работы на полигонах. 23.08 с 12-00 работы прекращены в связи поломкой глубоководного эхолота. Начали ремонт с привлечением всех специалистов. Отремонтировать не смогли на совещание принято решение сниматься в порт для ремонта эхолота. 25.08. в 20-00 снялись в порт Владивосток 28.08 в 04-00 встали на якорь в ожидание оформления прихода. В порту ремонт эхолота производился силами ЦМ-412 "Опыт" и был закончен 14 сентября. Во время 12-ти дневного рейса судовая холодильная камера не смогла держать минусовую температуру и была испорчено

мясо. Составлен технический акт о непригодности холодильника. Заменить до рейса не было возможности. 15 сентября в 02-30 судно снялось с якоря и последовало на полигоны 29.30 В. С 17 сентября до 29.09 производились следующие работы: эхолотные промеры, промеры сейсмокосей, составление батиметрических карт, драгирование. 29.09 начали штормовать. В 16-00 получена радиограмма от директора института Ильичева В.И. о снятии в порт. Необходимо доставить на НИС "Баллисто" научного сотрудника Павлова. 30.08. геофизики отработали с сейсмокос на морском свале залива Петра Великого. В 17-00 снялись в порт. 01 октября в 01-40 встали на якорь для оформления прихода властями. В рейс ходило команды 18 человек, научных сотрудников 11 человек. В порту судно простояло до 08 октября, в связи с отчетно-выборными партийными собраниями, ожидания паспорта н/сотрудника и замены начальника радиостанции, 08.10.79 г. оформили отход и после 00-00 09.10 снялись в рейс, имея на борту 17 человек команды, 12 человек научных сотрудников, и полный запас бункера и воды 10.10 Начали работы. С 10 октября по 23 октября эхолотирование эхолотом и сейсмокосой, драгирование, взятие трубок проводилось на полигонах 30-В, 29, 28-Г, 14-Г и 14-Д. 19,10 штормовали, уходили от тайфуна "ТИР" 23 октября пошли на полигон 18-В, где по 28.10 провели эхолотные съемки, драгирование, взятие трубок. После чего снялись на север в районе морского овала залива Петра Великого для проведения геофизических работ в сейсмокосой. 30.10 в 04-00 начали промеры с координат 42 град. 00 мин. северная и долготой 130 град. 40 минут восточная, в сторону залива Посыет и с Посыета по морскому овалу на северо-восток, а далее на возвышенность "Первенец". После произвели отбор колонок трубками на морском склоне залива Петра Великого 02 ноября 79 г. и в 08-00 снялись в порт Владивосток. Где в 16-00 2 ноября встали на якорь для оформления прихода. Таким образом 33-й рейс НИС "Первенец" окончен. План-программа полностью выполнена.

Работа экипажа по выполнению задач рейса и состояние дисциплины

В основном работа экипажа оценивается положительно. Задачи поставленные перед ним выполнены полностью, но с большими трудностями, так как люди бесконтрольно находились девять месяцев в заводе на ремонте, что привело к падению трудовой дисциплины и ответственности за порученное дело. Ремонт судна провели не качественно. За время рейса штурманский состав обеспечил всеми возможными средствами ОМС, буев, станций драгирования по РЛС "Ларак" и РЛС "ДОН". Нарушение трудовой дисциплины имел 3 пом. к-на Моргун Л.Г. Машинная команда в начале рейса со своими обязанностями справлялась плохо. Выявленные многочисленные не доделки устраняли после вмешательства капитана. Старший механик Шкуратов, 2-й механик Вялков, электромеханик Смирнов, ст. моторист Ваганов в любом случае доказывали, что это не их работа и не ихняя вина в поломках. Так в заводе не была поставлена пружина на лебедку "Ларек" Не провернута муфта соединения вала двигателя с лебедкой -пришлось это делать в море. Не работал контролер шпилья. Не сделано в заводе: осушительная система, реверсивный механизм главного двигателя, газовыхлоп ДД-1 и др. И только своевременная замена этих людей позволило наладить нормальную работу механиков и выполнить план-программу. Все эти товарищи наказаны в дисциплинарном порядке. Руководству ОНИФ необходимо учесть их заслуги в дальнейшем. Начальник р/станции Зезюлькин со своими обязанностями не справился. Вышел из строя передатчик, отказывался помочь н/сотрудникам провести кабель для ФАКа. Наказан дисциплинарно и заменен после первого этапа. Рядовой состав со своими обязанностями справился полностью. В данный период на судне организовался дружный и сплоченный коллектив, которому по плечу решать любые задачи.

Политико-массовая работа в общественные
мероприятия

В начале рейса на судне работало 6 коммунистов к-н Парфенов, нач. экспедиции, Пушин И.К. 3-й пом. Моргун Л.Г. - секретарь, 2-й пом. Кулаков Ю.П., 2-й мех. Киселев А.В. и/сотр. Антипов М.П. и 5 комсомольцев. На общесудовом собрании судна были избраны судхозкомиссия, редколлегия в которые вошли представители от сотрудников и команды. На партсобрании избран секретарь и намечены мероприятия на весь первый период рейса. Во втором периоде секретарь партгруппы Моргун Л.Г. был переизбран. Секретарем избран Антипов М.П. В последнем этапе в связи уходом с судна Антипова М.П. секретарем партгруппы был избран 2-й мех. Киселев А.В. В рейсах постоянно проводились собрания, занятия, техучеба, лекции. В библиотеке получена худлитература, в кинопрокате взято 43 художеств. фильмы. Выпускалась стенная газета. Моральному течению жизни судна мешала частая смена людей среди команды, а также и/сотрудников. В общем политико-массовая работа и общественные мероприятия находились в удовлетворительном состоянии.

Замечания и предложения

1. Неудовлетворительная работа ОК, ОНМФ, за рейс сменилось 3 радиста, 3-электромеханика, 3-буфетчицы, 2-вторых пом. капитана, матросы в основном радисты-практиканты. Смена, как правило происходит в день отхода.

2. Поданные с моря заявки не выполняются.

3. Судно морально а особенно физически устарело.

Предложения: Улучшить работу ОК, к заявкам необходимо относиться со всей серьезностью. Судно использовать, только в прибрежном плавании, могут быть печальные последствия.

Капитан НМС "Первенец"
10 ноября 1979 г.

Н.И. Парфенов

Копия передана [подпись]

Каталог станций

№ п/п	№ станции	№ полиг. или профиля	прибор	глубина	координаты числитель - широта знаменатель - долгота	геоморфологическая привязка	Краткая характеристика пород	Предполагаемый возраст
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1683	I	ПП-2	3276 м	$42^{\circ}11,5'$ $133^{\circ}32,0'$	равнина	0-90 см - зелено-серый алевро-пелит; 90-278 см - голубовато-серый плотный алевро-пелит с прослоем глауконита;	
2	1684	-	-	2530 м	$42^{\circ}09,7'$ $133^{\circ}42,3'$	склон возвышенности	щебень, дресва базальта; обломки слабобластичных неогеновых отложений и ~ 200 г голоценовых илов.	
3	1685	-	-	3270 м	$41^{\circ}59,4'$ $133^{\circ}47,2'$	равнина восточнее возвышенности	0-248 см - зелено-серый алевро-пелит, в конце бурая глина	
4	1686	-	-	2730 м	$41^{\circ}59,8'$ $134^{\circ}03,0'$	равнина	0-70 см - буро-серый алевро-пелитовый ил; 70-415 см - голубовато-серый массивный алевро-пелитовый ил.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1687	I	ШП-2	3590 м	$\frac{42^{\circ}05,5'}{134^{\circ}27,2'}$	Равнина	0-94 см - буро-серый алевро-пелит, переходящий в зелено-серый 94-250 см - зелено-серый алевроит. Пустая	
6	1688	"	"	3620 м	$\frac{42^{\circ}24,0'}{135^{\circ}15,9'}$	"		
7	1689	"	"	3400 м	$\frac{42^{\circ}39,1'}{136^{\circ}21,5'}$	"	0-380 см - алевро-пелит с прослоями более темного глауконогитового(?) пелита	
8	1690	"	"	2300 м	$\frac{42^{\circ}29,7'}{136^{\circ}15,3'}$	Склон возвышенности	Поднята глыба (коренные в которые врубилась трубка) андезито-базальта, также щебень и дресва того же состава.	
9	1691	"	прямая точная трубка	3670 м	$\frac{43^{\circ}03,8'}{137^{\circ}13,9'}$	равнина	0-50 см - буро-серый алевро-пелит, переходящий в голубовато-серый пелит	
10	1692	"	"	3670 м	$\frac{43^{\circ}26,7'}{137^{\circ}56,4'}$	"	0-50 см - бурый пелит 50 - 145 см - зелено-серый ритмичный алевро-пелит	
11	1693	I	ПГП-2	3475 м	$\frac{43^{\circ}46,0'}{138^{\circ}09,2'}$	основа - ние материкового склона	0 - 365 см - серый алевро-пелит	
12	1694	13-A	"	3020 м	$\frac{43^{\circ}50,8'}{138^{\circ}07,0'}$	нижняя часть материкового склона	0 - 370 см - голубовато-серый алевро-пелит	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	1695	13-A	ПП-2	3280 м	$\frac{43^{\circ}49,0'}{138^{\circ}12,2'}$	равнина	0 - 380	- голубовато-серый ил
14	1696	-"-	-"-	1950 м	$\frac{44^{\circ}05,3'}{138^{\circ}03,0'}$	пологий склон возвышен- ности	0 - 283 см	
15	1697	-"-	-"-	2110 м	$\frac{44^{\circ}05,0'}{138^{\circ}01,3'}$	- " -	0 - 300 м	
16	1698	-"-	-"-	2500 м	$\frac{44^{\circ}00,5'}{137^{\circ}55,8'}$	- " -	0 - 398 см	
17	1699	II	-"-	3070 м	$\frac{44^{\circ}05,0'}{138^{\circ}34,4'}$	равнина	пустая	
18	1700	-"-	-"-	3110 м	$\frac{44^{\circ}03,1'}{138^{\circ}34,8'}$	- " -	0 - 405 см	- голубовато-серый алевро-пелит
19	1701	-"-	-"-	3460 м	$\frac{44^{\circ}05,5'}{138^{\circ}53,4'}$	- " -	0-100 см	- буро-серый пелит, переходящий в голубовато- серый пелит
							100-400 см	- голубовато-серый пелит, есть ритмичность
20	1702	-"-	-"-	3470	$\frac{44^{\circ}05,4'}{139^{\circ}01,2'}$	- " -	0-362 см	- сверху буро-серый пелит, далее голубовато-серый пелит.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	1703	31	ПТ-2	1490 м	$\frac{44^{\circ}08,5'}{139^{\circ}12,7'}$	Склон	0-170 см - плотный (0-30 суглинок) или	
22	1704	-"	-"	3020	$\frac{44^{\circ}07,6'}{139^{\circ}08,4'}$	Склон	0-100 см - плотный ил (0-50 - гравелист)	
23	1705	-"	-"	2350	$\frac{44^{\circ}07,4'}{139^{\circ}10,1'}$	Склон	0,6 м сильно уплотненный алевроит с гравием и галькой, и мелкими обломками неогео- новых пород	
24	1706	-"	-"	1910	$\frac{44^{\circ}07,75'}{139^{\circ}11,73'}$	Склон	0 - 2 19 см - алевроитовый ил	
25	1707	-"	драга	1320- 1200	$\frac{44^{\circ}10,23'}{139^{\circ}12,4'}$	верхняя бровка склона	Ил и галька	
26	1708	-"	-"	1430- 1300	$\frac{44^{\circ}09,04'}{139^{\circ}12,2'}$	- " -	Андезит-базальты серые сильно порис- тые; андезит-базальты темно-серые массивные порфировидные; крупнообло- ночные лавобрекчии андезито-базальтов; светло-серые тонкозернистые туффы с зернами скопления; кремнистые породы; диатомовые алевроиты.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
27	1709	31	драга	1920-1800	$44^{\circ}09,25'$ $139^{\circ}11,1'$	склон	Андезит-базальты темно-серые порфиритовидные; андезит-базальты серые с зеленоватым оттенком, пористые; базальт темно-серый стекловатый; лавобрекчии андезит-базальтов туфы андезит-базальтов псаммит-псефитовые; щебень голубовато-серый, коричневато-серых кремнистых пород; голубовато-серые слабо окремненные алевролиты; желтоватые некрепкие диатомовые алевролиты.	
28	1710	-	-	1520-1400	$44^{\circ}10,13'$ $139^{\circ}11,9'$	верхняя бровка склона	Ил и галька; один обломочек глинистого алевролита.	
29	1711	-	-	1560-1400	$44^{\circ}09,5'$ $139^{\circ}11,9'$	-	Темно-серые порфиритовые со стекловатой основной массой базальтоиды; шарообразные известковистые стяжения (ϕ 5; 2 см); кремнистые породы темно-зеленые; светло-серые окремненные алевролиты и аргиллиты; слабо уплотненные песчано-глинистые алевролиты; ил и галька.	
30	1712	-	-	1210-1150	$44^{\circ}11,5'$ $139^{\circ}13,9'$	бровка склона	Ил и галька; пять угловатых обломочков андезит-базальтов	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
31	1713	31	драга	2500-2400	$\frac{44^{\circ}08,7'}{139^{\circ}09,45'}$	сиклон	Андезито-базальты серые пористые и массивные порфировидные; лавобрекчи андезито-базальтов; темно-серые плотные базальты; темно-серые с зеленоватым оттенком трещиноватые кремнистые породы; серые, зеленовато-серые уплотненные аргиллиты с растительным детритом; слабо уплотненные светлые, оуловато-серые, серо-зеленые алевро-пелиты; окатанные обломки диатомовых алевролитов; галька преимущественно базальтоидов, реже кислых и умереннокислых эффузивов; щебень кремнистых пород.	
32	1714	-"	-"	1290-1200	$\frac{44^{\circ}06,45'}{139^{\circ}20,2'}$	верхняя бровка склона	Ил и галька	
33	1715	-"	-"	1600-1500	$\frac{44^{\circ}07,85'}{139^{\circ}16,45'}$	крутой сиклон	Ил и галька	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	1716	31	драга	2080-2000	$\frac{44^{\circ}07,8'}{139^{\circ}11,7'}$	крутой склон	Один уплотненный обломок диатомового алеврита	
35	1717	-"-	-"	2500-2400	$\frac{44^{\circ}06,4'}{139^{\circ}10,5'}$	- " -	Драга оторвана	
36	1718	31-A	-"	2400-2200	$\frac{44^{\circ}26,4'}{138^{\circ}59,2'}$	- " -	Серые слабо уплотненные слоистые алевриты; конгломераты с хорошо окатанной галькой преимущественно оквар- цованных пород и разнозернистым песчаным цементом; темно-серые с зеленоватым оттен- ком уплотненные алевро-аргиллиты с растительным детритом; желтовато-зеленые песчаные алево-аргиллиты.	
37	1719	-"-	-"	2550-2400	$\frac{44^{\circ}21,2'}{138^{\circ}59,8'}$	- " -	Серые с зеленоватым оттенком слабо песчаные аргиллиты; зеленые псевдо-псаммитовые кристаллолитические туфы кисло- го состава; зеленовато-голубовато-серые пор- фировидные вулканы среднего(?) состава; полускатанные обломки светлых кислых эффузивов; один угловатый обломок светло- серых тонкозернистых алевритов; галька.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
38	1720	13-A	драга	2150-2050	$\frac{43^{\circ}56,2'}{138^{\circ}15,5'}$	крутой склон	Светло-серые очень слабо уплотнен- ные диатомиты; зеленовато-буроватые алевролиты; песчаники диатомовые; один обломок серых аргиллитов; плит- чатые обломки тонкозернистых массив- ных пород дайювого комплекса сред- него состава; черные плотные базаль- ты; мелкопористые черные базальты; серые порфировидные андезиты; полу- окатанные обломки туфов(?) кислого состава; хорошо окатанная галька	
39	1721	"	"	2000-1950	$\frac{43^{\circ}56,4'}{138^{\circ}15,6'}$	"	Светлые серовато-зеленые слоистые туфы кислого состава; слабо литий- мированные грубозернистые плохо сортированные туффы; несколько хорошо окатанных и полу- окатанных галек кварцевых и кварц- полевошпатовых порфиров.	
40	1722	"	"	2450-2100	$\frac{43^{\circ}56,2'}{138^{\circ}16,1'}$	"	Стекловатые, пористые и массивные темно-серые андезито-базальты;	
41	1723	"	"	2500-2400	$\frac{43^{\circ}56,3'}{138^{\circ}16,2'}$	"	Светлые желтовато-зеленоватые мягкие диатомовые алевролиты	
42	1724	"	"	2700-2600	$\frac{43^{\circ}55,9'}{138^{\circ}16,5'}$	крутой склон	Драга пустая	
43	1725	"	"	2650-2550	$\frac{43^{\circ}55,9'}{138^{\circ}16,3'}$	"	Интенсивно измененные, трещиноватые, сильно ожелезненные, пористые андезито-базальты.	

185

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	1726	13-Б	драга	1550-1400	$\frac{43^{\circ}54,4'}{138^{\circ}06,8'}$	крутой склон	Ил и галька (~ 5-10% от общего объема); два угловатых обломка кирпично-красных пористых базальтов.	
45	1727	"-	"-	1700-1600	$\frac{43^{\circ}54,1'}{138^{\circ}07,3'}$	"-	Ил и галька (~ 5-10% от общего объема).	
46	1728	"-	"-	1860-1800	$\frac{43^{\circ}53,9'}{138^{\circ}08,2'}$	"-	Зеленовато-серые диориты слабо расщепленные; зеленовато-желтые мелкогалечниково-слабообнащенные конгломераты, цемент - диатомовый алевролит;	
47	1729	"-	"-	2030-1950	$\frac{43^{\circ}53,7'}{138^{\circ}07,9'}$	"-	Серые мелкозернистые диоритовые порфириты; зеленые литокластические туфы; галька.	
48	1730	13-Б	"-	2340-2250	$\frac{43^{\circ}53,2'}{138^{\circ}07,0'}$	"-	Туфы кристаллоластические, серо-зеленые, псефито-псаммитовые. Темно-зеленые хлоритовые(?) сланцы Зеленовато-желтые пластинчатые диатомовые глины.	
49	1731	"-	"-	2540-2400	$\frac{43^{\circ}52,8'}{138^{\circ}07,2'}$	"-	Галька Светло-серые алевитистые диатомиты Два обломочка андезито-базальта Галька	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1732	13-Б	драга	1520-1400	$44^{\circ}03,1'$ $138^{\circ}04,8'$	крутой склон	Галька различного состава	
51	1733	вне поли- гона	-"-	2470-2300	$44^{\circ}02,6'$ $137^{\circ}41,5'$	-"-	Зеленоват-серые, серые кварциты Темно-серые, черные метаморфизо- ваные алевролиты	
52	1734	III про- филь	трубка	2980	$44^{\circ}03,7'$ $137^{\circ}31,2'$	равнина	Галька 0 - 200 см	
53	1735	III	ПРП-2	2920	$44^{\circ}05,7'$ $137^{\circ}22,6'$	-"-	0-90 - пелитовые илы 90-110 см - желтовато-серый, очень плотный ил.	
54	1736	13-Б	-"-	2445	$44^{\circ}05,7'$ $137^{\circ}20,1'$	-"-	0 - 1,5 м - серый пелит, в верхней части темно-серый	
55	1737	-"-	-"-	2145	$44^{\circ}06,0'$ $137^{\circ}17,5'$	-"-	0 - 1,00 м - желт.-серый пелит ss с единичн. гравием, слабой плотности. 1,00 - 2,00 м - голубой-серый, слабой плотности ил. 2,00 - 3,55 м - голубой-серый пелит с единичным гравием.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	1738	13-Б	ПП-2	1915	$\frac{44^{\circ}06,0'}{137^{\circ}14,5'}$	пологий увал	0-3, 88м- голубовато-серый пелит	
57	1739	"	"	1479	$\frac{44^{\circ}07,5'}{137^{\circ}20,0'}$	пологий склон	пустая	
58	1740	"	"	1395	$\frac{44^{\circ}09,0'}{137^{\circ}01,0'}$	"	0-3, 800м- голубовато-серый пелит, в верхней части бурый.	
59	1741	"	"	1170	$\frac{44^{\circ}11,0'}{136^{\circ}50,0'}$	"	0-4, 420м- голубовато-серый пелит.	
60	1742	возвыш. Первенца 21	драга	2670-2550	$\frac{41^{\circ}42,0'}{132^{\circ}14,9'}$	склон возвыш- шеннос- ти	Три малюсеньких обломка (2-4 см); туф; диатомовый алевролит и стекловатый базальт (?).	
61	1743	"	"	2650-2500	$\frac{41^{\circ}43,1'}{132^{\circ}13,8'}$	"	Окатанные обломочки (2-4 см) зеленовато- серых глинистых диатомовых алевро- тов; полукатанные обломочки измененных базальтов, корочка Fe-Mg пород; три гальки.	
62	1744	"	"	1800-1700	$\frac{41^{\circ}43,2'}{132^{\circ}19,9'}$	"	Мелкие корочки Fe-Mg пород; сильно измененные андезито-базальты; галька.	
63	1745	"	"	1650-1500	$\frac{41^{\circ}43,7'}{132^{\circ}20,3'}$	"	Корочки Fe-Mg пород, один обломок базальта, галька.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	1745	возвыш. Первенца 21	драга	1650-1500	$\frac{41^0 43,7'}{132^0 20,3'}$	склон возвышен- ности	Корочки Fe-Mn пород, один обломочек базальта, галька	
64	1746	"	"	2550-2400	$\frac{41^0 43,4'}{132^0 32,0'}$	"	Несколько окатанных обломков диатомитов; корочки Fe-Mn пород	
65	1747	"	"	2460-2350	$\frac{41^0 37,2'}{132^0 41,0'}$	"	Светлые зеленовато-серые диатомиты; выветренные песчаники(?) выветренные туфы один угловатый обломок кварца; полевошпатовой породы; два угловатых обломка (5-7 см) базальта	
66	1748	Профиль I на- рал-но проф. по скв. в зал. Посыет	Шельфо- вая труба ГСН-I	24 м	$\frac{42^0 35,33'}{130^0 52,42'}$	ровное дно шельфа	0-3,7 м - пелит	
67	1749	"	"	21,5 м	$\frac{42^0 39,6'}{130^0 51,2'}$	шельф	0-2,7 - алевроит	
68	1750	"	"	15,5	$\frac{42^0 34,1'}{130^0 50,35'}$	"	горсть т.-серого крупного алевроидита	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	1751	Профиль I па- раллельно проф. по скз. в зал. Посыет	Шельфо- вая трубка ГСП-Im	17,5	$\frac{42^{\circ}34,33'}{130^{\circ}50,12'}$	шельф	~ 1,5 м крупный алевроит, разнозернистый песок.	
70	1752	-"-	-"	21	$\frac{42^{\circ}34,75'}{130^{\circ}51,48'}$	шельф	~ 2,2 м - пелит с ракушей, в конце пелитостен(?)	
71	1753	-"-	-"	24	$\frac{42^{\circ}34,7'}{130^{\circ}52,3'}$	шельф	50 см песка с ракушей	
72	1754	-"-	-"	24	$\frac{42^{\circ}34,98'}{130^{\circ}53,5'}$	-"	50 см песка с ракушей	
73	1755	-"-	-"	27	$\frac{42^{\circ}32,85'}{130^{\circ}54,95'}$	-"	0,7 м $Q_{IV} + Q_{IV}^{(?)}$	
1755A При аварийных работах с тросом в т. $\frac{42^{\circ}34,47'}{130^{\circ}58,10'}$ поднят алевро-пелит.								
Образец взят в ~ 2 м от поверхности дна.								
74	1756	-"-	-"	36	$\frac{42^{\circ}30,55'}{130^{\circ}58,7'}$	-"	~ 2,7 м керна (Q_{IV})	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	1757	Профиль I на- ралл-но проф. по скв. в зал. Посыет	ГСП-Im	79	$\frac{42^{\circ}26,9'}{131^{\circ}03,2'}$	шельф	5,0 м	
76	1758	-"-	-"	78	$\frac{42^{\circ}24,40'}{131^{\circ}00,5'}$	-"	4,5 м	
77	1759	-"	-"	88	$\frac{42^{\circ}22,5'}{130^{\circ}58,7'}$	-"	кern 2,2 м	
78	1760	-"	-"	180	$\frac{42^{\circ}17,5'}{130^{\circ}58,7'}$	-"	пришла почти пустая - 1 обломок (плохоокатанную м/з песчаника + 5 см з пелитового ила)	
79	1761	-"	-"	180	$\frac{42^{\circ}17,3'}{130^{\circ}59,1'}$	бровка шельфа	кern 4,5 м	
80	1762	-"	-"	230	$\frac{42^{\circ}16,4'}{130^{\circ}57,3'}$	Материю- вый склон	0,15 м	
81	1763	-"	-"	238	$\frac{42^{\circ}16,5'}{130^{\circ}59,1'}$	-"	2,2 м	
82	1764	-"	-"	304	$\frac{42^{\circ}15,9'}{130^{\circ}59,1'}$	-"	кern 4,5 м	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	1765	зал. Посел	ГСП-1м	420	$\frac{42^{\circ}15,2'}{130^{\circ}59,4'}$	Материковый склон	кери ~ 3,5 м (Q_{IV})	
84	1766	-"-	-"-	515	$\frac{42^{\circ}14,8'}{130^{\circ}59,5'}$	-"-	кери 0,75 м (Q_{III})	
85	1767	-"-	ШП-3	840	$\frac{42^{\circ}14,8'}{130^{\circ}58,6'}$	-"-	~ 90 см - пенит (Q_{III}) (возможно верхняя часть размыта).	
86	1768	-"-	-"-	1150	$\frac{42^{\circ}11,7'}{130^{\circ}58,5'}$	-"-	~ 4,5 м.	
87	1769	-"-	-"-	1350	$\frac{42^{\circ}11,3'}{130^{\circ}57,0'}$	-"-	Горсть дровяника	
88	1770	-"-	-"-	1360	$\frac{42^{\circ}12,0'}{130^{\circ}55,9'}$	-"-	кери ~ 2 м (Q_{III})	
89	1771	30-Б	-"-	1860	$\frac{38^{\circ}37,0'}{137^{\circ}46,3'}$	равнина	0-85 см - верх. часть вылетела - при подъеме. 85-180 см - кери был разбит на отдельн. куски.	
90	1772	-"-	-"-	1810	$\frac{38^{\circ}37,7'}{137^{\circ}43,7'}$	-"-	0-3,0 м (нижние 2 м - Q_{III} , самый низ еще плотнее)	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
91	1773	30-Б	ШП-3	2326	$\frac{38^0 38,2'}{137^0 39,3'}$	дно желоба	Труба пустая	
92	1774	-"-	-"-	2330	$\frac{38^0 39,5'}{137^0 40,0'}$	-"	Горсточка полимиктового песка	
93	1775	-"-	-"-	2030	$\frac{38^0 38,0'}{137^0 39,0'}$	склон подводной возвышен- ности	Керн 4,5 м	
94	1776	-"-	-"-	1850	$\frac{38^0 39,9'}{137^0 37,3'}$	-"	Керн 1,4 м	
95	1777	-"-	-"-	1890	$\frac{38^0 34,3'}{137^0 37,6'}$	-"	0-3,67 м	
96	1778	-"-	-"-	1850	$\frac{38^0 35,0'}{137^0 43,0'}$	-"	0 - 2 м	
97	1779	-"-	-"-	2290	$\frac{38^0 31,5'}{137^0 42,0'}$	-"	горсть песка	
98	1780	-"-	-"-	1900	$\frac{38^0 34,9'}{137^0 42,0'}$	-"	труба пустая	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
99	1781	30-А	драга	1880-1800	$\frac{38^{\circ}33,7'}{137^{\circ}42,6'}$	склон желоба	Ил и несколько маленьких (2-4 см) полукатанных обломков желтовато-серых уплотненных алевролитов	
100	1782	"	"	2250-2100	$\frac{38^{\circ}30,0'}{137^{\circ}45,0'}$	"	"	
101	1783	"	"	2100-2000	$\frac{38^{\circ}30,5'}{137^{\circ}44,0'}$	"	Серые слобо уплотненные алевролиты, голубовато-серые песчанистые алевролиты	
102	1784	"	"	1850-1700	$\frac{38^{\circ}31,5'}{137^{\circ}40,0'}$	"	Обломки до 10 см эффузивов и туфов основного(?) - среднего состава. Хорошо окатанная галька.	
103	1785	30-Б	"	1750-1600	$\frac{38^{\circ}39,3'}{137^{\circ}37,3'}$		Большое кол-во обломков (до 20-25 см) слабо видных, коркообразных, кварц-глауконитовых пород; хорошо окатанная галька.	
104	1786	30-В	ИП-3	2450	$\frac{39^{\circ}13,4'}{137^{\circ}12,2'}$	равнина	горсть ила	
105	1787	"	"	2560	$\frac{39^{\circ}11,1'}{137^{\circ}15,1'}$	дно желоба тонна	труба пустая	
106	1788	"	"	2560	$\frac{39^{\circ}11,1'}{137^{\circ}15,1'}$	"	горсть песка	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
107	1789	30-B	III-3	2415	$\frac{39^{\circ}11,6'}{137^{\circ}16,4'}$	равнина	2 м. Q_{IV} - пелит	
108	1790	-"-	-"	2490	$\frac{39^{\circ}11,7'}{137^{\circ}14,6'}$	склон желоба	4,5 м; пелит - Q_{IV}	
109	1791	-"	драга	2700-2600	$\frac{39^{\circ}46,8'}{137^{\circ}35,2'}$	-"	Пустая	
110	1792	-"	-"	2750-2600	$\frac{39^{\circ}46,3'}{137^{\circ}35,2'}$	-"	Диатомовые алевролиты светло-серые с зеленоватым оттенком; юричневато-серые уплотненные алевроитистые диатомовые глины; темно-серые алевро-пелитовые или	
111	1793	-"	III-2	2760	$\frac{39^{\circ}46,0'}{137^{\circ}34,0'}$	склон желоба	трубка пустая	
112	1794	-"	-"	2670	$\frac{39^{\circ}47,5'}{137^{\circ}36,8'}$	-"	- " -	
113	1795	-"	-"	2050	$\frac{40^{\circ}21,8'}{137^{\circ}19,8'}$	склон подвозной возвышен- ности	Пустая	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
114	1796	30-B	драга	1900-1700	$\frac{40^{\circ}21,1'}{137^{\circ}19,2'}$	Склон подводной возвышен- ности	Андезит-базальты темно-серые, плотные, массивные; пористые зеленовато-серые андезит-базальты; кирично-красные мелкопористые базальты; зеленовато-серые кристаллоито- кластические псаммит-псефитовые туфы смешанного состава; светло-серые тонкозернистые туффы (?); Fe-Mn корочки.	
115	1797	-"-	-"-	1800-1600	$\frac{40^{\circ}21,1'}{137^{\circ}17,5'}$	-"-	Балуны андезито-базальтов анал. ст. 1796 Два обломка светлых пенловых туфов.	
116	1798	-"-	-"-	3190-3140	$\frac{40^{\circ}25,9'}{137^{\circ}33,2'}$	-"-	Пустая	
117	1799	-"-	ШП-3	3190	$\frac{40^{\circ}25,3'}{137^{\circ}34,0'}$	дноще желоба	1,4 м; песок р/з, в верхней части - пелит	
118	1800	-"-	-"-	3050	$\frac{40^{\circ}25,7'}{137^{\circ}34,7'}$	склон желоба	2,4 м; пелит	
119	1801	-"-	-"-	3030	$\frac{40^{\circ}24,8'}{137^{\circ}32,8'}$	-"-	3,1 м; пелит	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
						склон желоба	Пустая	
120	1802	29	драга	1850-1760	$\frac{40^{\circ}07,6'}{137^{\circ}16,2'}$		Светло-серые уплотненные алевро- товые или; зеленовато-желтые песчанистые алевролиты; один уг- ловатый обломок серого плотного андезито-базальта. Fe-Mn сажиные корочки и мел- кие конкреции.	
121	1803	"	"	1800-1700	$\frac{40^{\circ}06,5'}{137^{\circ}16,2'}$		Желтовато-зеленоватые слабо уплотненные песчанистые алевролиты с рассеянным гравием; серые пористые андезито-базальты; один угловатый обломок среднзер- нистого диорита (?); светло-желтые мягкие глинопоподобные образования, вероятно вторичные по андезито-базальтам (?).	
122	1804	"	"	1750-1600	$\frac{40^{\circ}07,7'}{136^{\circ}54,6'}$		Серые пористые андезито-базальты; слабо уплотненные зеленовато-серые песчанистые алевролиты; сильно окварцованная темно-серая порода; светло-желтые глинопоподобные породы анал. ст. 1804	
123	1805	"	"	1850-1750	$\frac{39^{\circ}57,4'}{136^{\circ}37,1'}$			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
124	1806	29	драга	1400-1300	$\frac{39^{\circ}50,5'}{136^{\circ}36,0'}$	склон желоба	Граниты лейкократовые и зелено- вато-серые роговообманковые; один обломок сиреневато-серого дацита; черные филлитовые сланцы; светло-серые диатомовые туффы.	
125	1807	"	"	1500-1400	$\frac{39^{\circ}48,7'}{136^{\circ}34,5'}$		Серые мелкозернистые биотитовые граниты; мысо-красные и серые кварциты; Fe-Mn корки	
126	1808	"	"	1200-1600	$\frac{39^{\circ}44,3'}{137^{\circ}32,7'}$		Зеленовато-серые мелкозернистые песчаники с рассеянными гравием; желтовато-зеленые глинистые туфоалевролиты; серые конгломераты; зеленовато-серые кислые туфы; зеленовато-серые средне-, мелко- зернистые туфопесчаники; серые, буровато-серые кварциты, темно-серые ороговинчатые алевролиты; докедриты; андезиты- базальты; Fe-Mn корочки. погр. 10a - 30,64% P ₂ O ₅	

9

8

7

6

5

4

3

2

1

галька, гравий, Fe-Mn корки

39°38,5'
136°14,8'

1200-1100

драга

1809 29

127

Зелено-серые сильно пористые (до пемзовидных) андезито-дациты(?); туфобрекчии и глинизированные туфы того же состава; светло-серые, зеленовато-серые туфодиагности и туфоалевролиты; один угловатый обломок серого гранит-порфира; два причудливых обломочка, вероятно, сленки раковин двустворок.

39°39,7'
136°48,2'

2200-2000

драга

1810 между
28-Г
30-В

128

Серо-зеленые, коричневатого-серые дацитовые порфиры(?); галька.

склон
возвы-
шеннос-
ти39°36,8'
136°02,4'

730-650

"-

1811 28-Г

129

Галька и один угловатый обломок темно-серого андезито-базальта.

"-

39°29,8'
135°56,0'

950-900

"-

1812 "-

130

Коричневато-серые, вишнево-серые слабо пористые порфировидные андезиты; серые, зеленовато-серые кварцевые порфиры; небольшое кол-во гальки.

"-

39°36,0'
136°03,6'

1050-950

"-

1813 "-

131

1	2	3	4	5	6	7	8	9
132	1814	28-Г	драга	530-500	$\frac{39^{\circ}30,6'}{135^{\circ}50,6'}$		Мелкие полуокатанные обломки анал.ст. андезитов и выветренных туфов; галька	
133	1815	"	"	515-500	$\frac{39^{\circ}28,9'}{135^{\circ}49,2'}$		Горсть щебенки зеленых выветренных туфов и андезитов (анал. обр. 1813/1)	
134	1816	"	"	440-370	$\frac{39^{\circ}28,1'}{135^{\circ}42,2'}$		Два полуокатанных обломочка андезитов (анал. обр. 1813/1)	
135	1817	"	"	490-450	$\frac{39^{\circ}26,0'}{135^{\circ}40,2'}$		Два полуокатанных обломка темно-серых андезито-базальтов; несюльно галек	
136	1818	"	"	550-500	$\frac{39^{\circ}28,4'}{135^{\circ}40,2'}$		Темно-серые массивные андезито-базальты; плотные массивные темно-серые роговики; плотные красноцветные базальты; галька.	
137	1819	"	"	1050-950	$\frac{39^{\circ}38,0'}{135^{\circ}38,8'}$		Горсть гальки; два обломочка слабо литифицированных песчаных; два обломочка темно-серых андезито-базальтов и кусочек пемзы.	
138	1820	"	"	1100-1000	$\frac{39^{\circ}39,4'}{135^{\circ}34,4'}$		Галька, щебень андезитов(?)	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
139	1821	28-Г	драга	1050-950	$\frac{39^0 39,0'}{135^0 34,6'}$		Слабо литифицированные зелено-вато-серые песчаники, конкреция фосфорита (?); галька	
140	1822	"	"	680-600	$\frac{39^0 28,8'}{135^0 33,9'}$		Темно-серые ороговикованные (?) андезит-базальты и роговики	
141	1823	"	"	600-550	$\frac{39^0 27,1'}{135^0 32,2'}$		Порфировидные андезиты анал. 1813/1: роговики и щебень зеленых туфов, галька.	
142	1824	"	"	700-650	$\frac{39^0 33,0'}{135^0 27,8'}$	склон возвы- шенности	Темно-серые андезит-базальты; зеленый ороговикованный (?) песчаник; галька.	
143	1825	"	"	450-400	$\frac{39^0 33,2'}{135^0 21,4'}$	"	Глыбы и щебень андезитов и их туфов	
144	1826	Ю.-З. часть П-28	"	1330-1200	$\frac{38^0 54,8'}{134^0 31,3'}$	"	Илы	
145	1827	"	"	770-700	$\frac{38^0 54,5'}{134^0 13,5'}$	"	Флюидальные дацитовые лавы	
146	1828	"	"	1050-1000	$\frac{39^0 04,4'}{134^0 02,3'}$	"	Зеленые крепкие среднезернистые песчаники; грубозернистые гра-вийно-галеchnиковые песчаники; галька и обломочки пемзы.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
147	1829	ю-в часть П-28	драга	1580-1480	$\frac{39^{\circ}05,2'}{134^{\circ}01,8'}$	склон возвышен- ности	Галька (одна галька с примазой песчанистого цемента)	
148	1830	"	"	1470-1400	$\frac{39^{\circ}04,5'}{134^{\circ}01,5'}$	"	Гравийный очень некрепкий песча- ник; зеленовато-серые глинист- ые песчаники очень слабо лити- фицированные; серый крепкий мелкозернистый песчаник.	
149	1831	"	"	1410-1300	$\frac{39^{\circ}04,0'}{134^{\circ}00,7'}$	"	Щебень сильно измененных эффузивов, галька.	
150	1832	"	"	1400-1300	$\frac{39^{\circ}04,6'}{134^{\circ}02,0'}$	"	Очень крепкие кварцевые песчаники от мелко- до среднезернистых бурые, буро-серые до зеленовато-серых; серые до коричнево-серых тонко- параллельно слоистые алевролиты; серо-зеленые разнозернистые слабо цементированные песчаники; зелено-серые слабо литифицирован- ные глинистые песчаники	201
151	1833	"	"	1300-1200	$\frac{39^{\circ}04,3'}{134^{\circ}01,3'}$	"	Крепкие светло-серые песчаники крупно-, среднезернистые; Тонкозернистые серые трещиноватые алевролиты; среднезернистые серо-зеленые слабо цементированные песчаники; полурыхлые разнозернистые песчаники с редким гравием; небольшие обломочки конгломерата с крепким песчаным цементом.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
152	1834	Ю-8 часть П-28	драга	1200-1150	$\frac{39^{\circ}03,9'}{134^{\circ}01,1'}$	склон возвышен- ности	Желто-бурые крепкие среднезер- нистые песчаники; темно-серые слоистые алевролиты; полурыхлые зеленые плохо сортиро- ванные песчаники; полуокатанный обломок андезито- базальта;	
153	1835	"	"	1150-1100	$\frac{39^{\circ}03,7'}{134^{\circ}01,1'}$	"	Крепкие серые мелкозернистые песчаники; слабо сцементированные зеленовато- буро-серые среднезернистые песчаники; серые плитчатые алевролиты; серо-зеленый слабо литтифицирован- ный алевро-песчаник; конгломерат (?).	
154	1836	"	"	1100-1000	$\frac{39^{\circ}03,6'}{134^{\circ}01,2'}$	"	Подурыхлые коричневатые-зеленые разнозернистые песчаники; крепкие конгломераты; светло-серые слабо литтифицирован- ные тонкозернистые песчаники.	
155	1837	"	"	900-800	$\frac{39^{\circ}03,3'}{134^{\circ}01,3'}$	"	Глиб и щебень андезито-базальтов; зеленые слабо сцементированные разнозернистые песчаники; крупная галька гранитоидов, эффузи- вов среднего состава и пемзы.	
156	1838	"	ПП-3	940	$\frac{39^{\circ}03,7'}{134^{\circ}01,2'}$	склон хр. Ю. Ямат	1,35 м. гр. / з песок, алевроит	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
157	1839	Ю-З часть П-28	ПЧ-3	810	$\frac{39^{\circ}03,0'}{134^{\circ}01,0'}$	Склон хр. Ю.Ямат	0,3 м, дресва, р/з песок	
158	1840	"	драга	1650-1600	$\frac{38^{\circ}55,0'}{133^{\circ}43,0'}$	"	Светло-серые уплотненные диатомовые алевро-песчанистые илы: галька	
159	1841	"	"	1600-1500	$\frac{38^{\circ}55,1'}{133^{\circ}43,0'}$	"	Галька и обломки пемзы	
160	1842	"	"	1350-1250	$\frac{38^{\circ}53,0'}{13^{\circ}41,9'}$	"	Коричневато-зеленые полурыхлые грубозернистые песчаники; светлые желтовато-зеленоватые тонкозернистые туфы; андезит-базальты; конгломерат (?); щебень амфиболитов и выветрелых гранито-гнейсов.	
161	1843	"	"	1300-1200	$\frac{38^{\circ}53,0'}{133^{\circ}41,9'}$	"	Серые андезит-базальты; вишнево-серые андезит-дациты(?); щебень гранито-гнейсов и амфиболитов; пемза и галька.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
162	1844	10-8 часть П-28	драга	1500-1400	$\frac{38^{\circ}53,0'}{133^{\circ}40,5'}$	Склон хр. Ю. Ямат	Зелено-серые кварц-сланцевые кристаллические сланцы; лейкократовые граниты и гранито-гнейсы; зеленовато-желтые слабо литифицированные пепловые туфы (?); стекловатый базальт; фосфорит (?)	
163	1845	"	"	1200-1150	$\frac{38^{\circ}51,8'}{133^{\circ}41,1'}$	"	Темно-серые массивные андезитобазальты; кристаллические сланцы; розовый среднезернистый гранит; светло-серый кристалло-витрокладчатый туф; краповатые андезиты; галька.	
164	1846	28	ПТ-3	1650	$\frac{38^{\circ}55,3'}{133^{\circ}43,5'}$	склон	4,45 м. - пелит	
165	1847	14-Г	драга	740-700	$\frac{39^{\circ}38,0'}{134^{\circ}00,9'}$	"	Большое кол-во крупных валунов андезито-базальтов, имеющих шаровую отдельность.	
166	1848	"	"	1100-1000	$\frac{39^{\circ}39,0'}{133^{\circ}25,9'}$	"	Желтовато-серо-зеленые алевритистые туфопесчанники с редкими гравием, слабо литифицированные; песчань андезито-базальтов; пемза, галька	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
167	1849	14-Г	драга	1350-1250	$\frac{39^{\circ}38,3'}{133^{\circ}25,0'}$	склон	Рябье зелено-белые мелкокристаллические габбро; тонкоплитчатые темно-серые сланцы; темно-серый кварцевый порфир; диатомовый туфобалезрит с ед. гравием; слепок раковины двустворки.	
168	1850	"	"	1250-1150	$\frac{39^{\circ}38,1'}{133^{\circ}24,3'}$	"	Светло-серые тонкозернистые сланцы; щебень габброидов (анал. 1849/1); кварц-сланяной сланец (?); один обломок фосфорита (?); буровато-зеленые глинистые алевролиты;	
169	1851	"	"	980-900	$\frac{39^{\circ}37,6'}{133^{\circ}26,0'}$	"	Сланцы анал. 1850/1; галька.	
170	1852	"	"	2400-2200	$\frac{39^{\circ}39,2'}{133^{\circ}05,6'}$	"	Сиреневато-серые порфировые андезиты (?); красноватые андезиты; голубовато-зеленые измененные туфы (?)	
171	1853	"	"	1380-1280	$\frac{39^{\circ}24,8'}{133^{\circ}10,3'}$	"	Розовато-серые средне-, крупнозернистые граниты; юнгломерат с железистым цементом; серые плотные андезиты-базальты; полурыхлые зелено-серые песчаники с гравием; алевро-песчаные диатомиты; галька.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
172	1854	14-Г	ПП-3	2080	$\frac{39^{\circ}25,9'}{133^{\circ}05,8'}$	склон возвышен- ности	3,3 м; Q_{III} ; верх ~ 50 см Q_{IV} ; пелит (?)	
173	1855	-"	-"	1550	$\frac{39^{\circ}25,6'}{133^{\circ}08,0'}$	-"	3,87 м; Q_{III} ~ 3 м; вверху немного Q_{IV} ; I м вверху - алевроит; - м/з песок	
174	1956	-"	-"	1820	$\frac{39^{\circ}25,6'}{133^{\circ}07,0'}$	-"	0 - 4,35 м; Q_{III} + 50 см Q_{IV}	
175	1857	-"	драга	1420-1350	$\frac{39^{\circ}59,5'}{133^{\circ}15,0'}$	-"	Темно-серые плотные базальты; светлые слабо литифицированные пепловые туфы (?); андезито- гальки гранитов; алевроито- базальтов; пенза.	
177	1859	18-В	-"	1500-1400	$\frac{38^{\circ}30,0'}{131^{\circ}33,5'}$		Лейкократовые крупно-, среднезернис- тые граниты; мелкозернистые флюидово- серые гнейсы белые флюидальные линариты; окатанные и угловатые (разбитые гальки ?) кварциты и кремнистые породы; темно-серые плитчатые алевролиты; конгломерат с железистым цементом; светло-серые слабые песчаные алевролиты; пенза.	
178	1860	-"	-"	1620-1500	$\frac{38^{\circ}24,0'}{131^{\circ}41,4'}$		Щебень гнейсо-гранитов; ярко-зеленая глауконитовая глина {?}; серая пенза; стекловатый базальт {?};	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
179	1861	18-B	драга	2350-2200	$\frac{38^{\circ}07,8'}{132^{\circ}10,3'}$	склон возвышен- ности	Зеленовато-серые, коричнево-серые уплотненные алевролиты с растительным детритом; и слоистые алевро-песчаники; желтовато-зеленоватые глинистые диатомиты и диатомовые туфопесчаники; щебень гнейсов анал. 1859/3; немза	
180	1862	вулкан возле О. Уллындю	"	1250-1100	$\frac{37^{\circ}32,1'}{131^{\circ}19,9'}$	склон вулкана	Пустая	
181	1863	"	"	1350-1300	$\frac{37^{\circ}33,5'}{131^{\circ}21,1'}$	"	Пустая	
182	1864	"	"	1200-1100	$\frac{37^{\circ}33,0'}{131^{\circ}21,4'}$	"	Светлые желтовато-зеленоватые слабо литифицированные гравелисты, цементирущая масса - диатомовый туф(?) алевролит; немза; окатанные обломки стекловатых базальтов; Fe-Mn норичи.	
183	1865	"	"	860-760	$\frac{37^{\circ}33,6'}{131^{\circ}21,8'}$	"	Легкая мелкопористая немза; шлакоподобные сильно пористые базальтоиды; конгломерато-гравелисты с крепкими железистыми цементом; тонкослоистые светло-серые пенные туфы; плитчатые темно-серые алевролиты.	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
184	1866	18-В	драга	2080-1900	$\frac{37^{\circ}44,6'}{131^{\circ}33,8'}$		Илы; Fe-Mn порочки, один обломочек песчаника (неогенового)	
185	1867	возв. Криво-Фовича	"	840-800	$\frac{38^{\circ}02,7'}{131^{\circ}27,1'}$		Слабо уплотненные глинистые алевролиты, насыщенные обломками пемзы; щебень андезито-базальтов	
186	1868	"	"	1350-1250	$\frac{38^{\circ}07,2'}{131^{\circ}22,6'}$		Бело-зеленые кристаллические сланцы; гравелиты (обломки пемзы цементированные туфодиазомитом); стекловатый базальт; один обломок конгломерата с железистым цементом	
187	1869	"	"	2100-2000	$\frac{38^{\circ}03,0'}{130^{\circ}52,0'}$		Серые, зеленовато-серые липаритовые порфиры; темно-серые андезитобазальты; крупнозернистые туфы и туфогравелиты.	
188	1870	"	"	1950-1800	$\frac{38^{\circ}01,0'}{130^{\circ}54,5'}$		Серо-зеленые мягкие диатомовые алевролиты с рассеянным гравием; серые, стекловатые кислые эффузивы и их туфы; темно-серые андезито-базальты; пемза.	
189	1871	"	"	1270-1150	$\frac{37^{\circ}57,0'}{130^{\circ}17,1'}$		Обломки пемзы, пропитанной гидроокислами Fe-Mn и один обломок гранитоида	

Гранито-гнейсы;
конгломераты с крепким цементом;
крепкие темно-серые песчаники;
серо-зеленые плитчатые алевролиты;
буровато-зеленый некрепкий средне-
зернистый песчаник; пемза.

Щебень гранитоидов и пемза.

Буроватые глинистые алевролиты;
пемза

Шлаковидные зелено-черные кварц-
глауколитовые породы; щебень
андезито-базальтов; пемза,
Fe - Mn морочки; галька

Гравелисты, состоящие в основном из
обломков пемзы, сцементированных
желтовато-зеленой тонкозернистой
массой; *сф. 1876 - 27,26% P₂O₅*
фосфориты *сф. 1876-a - 27,17 - r -*

Пустая

дно

залива

$\frac{37^{\circ}58,0'}{130^{\circ}15,3'}$

1500-1400

драга

1872

$\frac{37^{\circ}56,9'}{130^{\circ}08,0'}$

1370-1250

"

1873

$\frac{38^{\circ}43,2'}{130^{\circ}14,3'}$

1900-1800

"

16-Д

1874

$\frac{38^{\circ}42,6'}{130^{\circ}12,4'}$

1400-1300

"

1875

$\frac{38^{\circ}44,0'}{130^{\circ}12,3'}$

1700-1600

"

1876

$\frac{42^{\circ}36,1'}{130^{\circ}50,5'}$

19

шт-3

1877

зал.
рейд

паллада

Составила: Ващенкова Н.Г.

Журнал боев

№ буя	№ поим- гона	П о с т а н о в к а		Глуби- на	К о о р д и н а т ы		С т е ш к а		б у я
		Дата Нач- ло	Дата Кон- ец		Широта	Долгота	Дата	Начало Кон- ец	
86	31	21/УП	18-40	1180	44°11.0	139°13.5	22/УП	19.05 20-30	1-25
		16-20							
87	31	23/УП	12-00 13-43	1175	44°08.6	139°13.8	24/УП	19.47 21-20	1-37
88	13	26/УП	13-55 16-23	1680	43°56.8	138°13.2	23/УП	14.00 17.00	3-00
89	13	23/УП	12-00 14-00	1370	43°54.9	133°06.5	29/УП	22-41 23-51	1-10
90	13	23/УП	17-00 19-55	1610	44°00.1	139°01.1	30/УП	04-30 07-55	3-25

Приложение 6-Т

"Утверждаю"

Заместитель директора
Тихоокеанского
океанологического
института ДВНЦ АН СССР
по научной работе
_____ В.А. Акуличев
"19 марта 1980 г.

"Утверждаю"

Главный инженер Приморского
территориального
геологического управления
_____ Е.М. Бедокуров
"12 " марта 1980 г.

ПРОТОКОЛ

2 ноября 1979 г.

г. Владивосток

Комиссия в составе:

председатель - нач. 33-го рейсе ПМС "Первенец" ТОИ М.К. Пушин

члены комиссии: 1) нач. отряда ТОИ Е.П. Терехов

2) нач. партии ПТГУ А.Г. Асеев

3) нач. отряда ПТГУ Ю.Л. Гаранько

назначенная приказом по Приморскому территориальному геологическому управлению № 207А от 18.09.1979 г., согласованным с Тихоокеанским океанологическим институтом, провела предварительные испытания гидропоршневых прободоотборников моделей ПП-2 и ПП-3 в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний ПП-3.00.00 ПМП в период с 16 июля по 1 ноября 1979 г.

В результате предварительных испытаний комиссия установила:
Раздел 1. Результаты проверки соответствия состава и комплектности изделия конструкторской документации.

Представленные на испытаниях опытные образцы гидропоршневых прободоотборников соответствует сборочным чертежам ПП-2.00.00 СБ, ПП-3.00.00 СБ, спецификациям ПП-2.00.00 и ПП-3.00.00.

Прободоотборники полностью укомплектованы запасными частями и инструментом в соответствии с инструкцией по эксплуатации ПП-3.00.00ИЭ

Раздел 2. Данные и результаты испытаний согласно программе о методике испытаний.

Гидропоршневыми прободоотборниками отбирали пробы донных осадков на глубине моря от 840 до 3600 м.

С 16 июля по 1 августа опробование вели гидропоршневым пробоотборником модели ПГП-2. Было сделано 30 станций, из них 25 - результативных. Отобранные колонки представлены илами различной плотности. Наибольшая длина колонки 4,5 м, средняя длина колонки 3 м.

С 19 августа по 1 ноября глубоководное опробование производили гидропоршневым пробоотборником модели ПГП-3. Было сделано также 30 станций, из них 21 результативных. Породы те же самые, илы различной плотности. Наибольшая длина колонки 5 м, средняя длина колонки 3,2 м.

Раздел 3. Общая оценка показателей изделия по результатам испытаний и соответствия требованиям технического задания.

А. Оценка надежности

Конструкция пробоотборников надежные, обладает достаточной прочностью и долговечностью. Во время испытаний были три случая удара пробоотборника о твердый грунт с отбором дресвы, гальки, валунов. Демпфирующее действие поршня исключало удар цилиндра по колонковой трубе, предохраняя ее от деформации.

Б. Техничко-экономические показатели

Использование гидропоршневых пробоотборников взамен прямооточных трубок позволило повысить качество и производительность работ за счет следующих факторов:

1) Длина отбираемой колонки в среднем вдвое больше, чем у прямосточной трубки такого же веса, что вдвое повышает производительность по метражу.

2) Применение жесткого разрезного вкладыша и полиэтиленового рукава позволяет разгружать пробоотборник, не вынимая его из контователя и не отвинчивания колонковую трубку от головной части пробоотборника. Благодаря этому экономится около 20 минут на каждой станции. Кроме того, повышается качество отобранных проб, поскольку при извлечении колонки ее структура не нарушается.

3) Гидропоршневой пробоотборник позволяет практически полностью исключать поломки колонковых труб при внедрении, снизив тем самым потери времени на устранение аварий.

В. Оценка трудоемкости и удобства монтажа и эксплуатации

За время испытаний дважды производилась переконсервация гидропоршневых прободоотборников с полной их разборкой. Монтаж и демонтаж прободоотборников удобен и легко выполняется с помощью инструмента, указанного в инструкции по эксплуатации.

Г. Оценка соответствия требованиям техники безопасности

По сравнению с прямоточной трубкой гидропоршневой прободоотборник не создает повышенной опасности для обслуживающего персонала. Использование колонкового набора с разрезным жестким вкладышем позволило исключить одну из наиболее опасных и трудоемких операций - укладку прободоотборника на палубу для разгрузки пробы.

Раздел 4. Выявленные недостатки:

А. Устраненные в процессе предварительных испытаний

Из-за некачественной сварки (в РММ ПТГУ) поршень ПГП-3.00.02 после 12 станций разорвался по сварке. Дефект устранили после окончания второго этапа рейса, повторно сварив детали поршня двумя швами.

Б. Подлежащие устранению перед приемочными испытаниями

1) Недостаточна прочность колонковой трубы в районе резьб, вследствие чего при извлечении из грунта 7-метрового колонкового набора труба согнулась. Резьбовые участки труб необходимо усилить с помощью втулок, приваренных снаружи.

2) Наблюдалась сильная коррозия и быстрая поломка лепестков клапана-керналователя, бывшего в работе. В инструкции по эксплуатации следует отметить необходимость промывки в пресной воде, смазки машинным маслом и хранения отдельно от прободоотборника всех лепестковых клапанов, бывших в работе.

В. Подлежащие устранению при корректировке документации для изготовления установочной серии

Из-за недостаточной обтекаемости крышки цилиндра при извлечении прободоотборника ПГП-3 из грунта и подъеме на поверхность было 4 случая зацепа троса за крышку.

Необходимо сделать крышку более обтекаемой. Под болты, крепящие крышку к цилиндру, необходимо сделать в крышке гнезде с таким расчетом, чтобы головки болтов не выступали над крышкой.

Раздел 5. Результаты проверки соответствия испытываемого изделия конструкторской документации с учетом изменений, внесенных в процессе испытаний

Опытные образцы соответствуют требованиям технического задания, рабочим чертежам и инструкции по эксплуатации.

Раздел 6. Выводы и предложения.

1) На приемочные испытания представить гидropоршневой проботорборник модели ППН-3, имеющий больший объем цилиндра и отбирающий более длинную колонку.

2) Станции, где работа проводилась с соблюдением правил инструкции по эксплуатации, следует зачесть в объем приемочных испытаний.

Председатель комиссии -

Члены комиссии:

И.К. Пуцин

Е.П. Терехов

А.Г. Асеев

В.Л. Гаранько

Копия Верна

А.Г. Асеев

"утверждаю"

"утверждаю"

Заместитель директора
Тихоокеанского
океанологического
института ДВНЦ АН СССР
по научной работе

В.А. Акуличев

" " марта 1980 г.

Главный инженер
Приморского
территориального
геологического
управления

Е.И. Ведюков

12 марта 1980 г.

П Р О Т О К О Л

2 ноября 1979 г.

г. Владивосток

Комиссия в составе: председатель - нач. 33-го рейса НИС "Первенец"
ТОИ - И.К. Пушин

члены комиссии: 1. нач. отряда ТОИ - Е.П. Терехов
2. нач. партии ПТГУ - А.Г. Асеев
3. нач. отряда ПТГУ - Ю.Л. Гаранько

назначенная приказом по Приморскому территориальному геологическому управлению № 207-А от 18.09.1979 г., согласованным с Тихоокеанским океанологическим институтом, провела предварительные испытания гидростатического пробпоборника ГСП-1М - в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний ГСП-1М.00.00ПМП в период с 16 по 19 августа 1979 г. В результате предварительных испытаний комиссия установила:

Раздел 1. Результаты проверки соответствия состава и комплектности изделия конструкторской документации.

Представленный на испытания опытный образец гидростатического пробпоборника соответствует сборочному чертежу ГСП-1М.00.00 СБ и спецификации ГСП-1М.00.00.

Гидростатический пробпоборник полностью укомплектован запасными частями и инструментом в соответствии с инструкцией по эксплуатации ГСП-1М.00.00 ИЭ.

Раздел 2. Данные и результаты испытаний согласно программе и методике испытаний.

Гидростатическим пробпоборником отбирали пробы донных осадков на глубине моря от 20 до 515 м. Всего сделано 30 станций (включая станции 10-дневного пробного рейса); из них 28 - результативных.

Наибольшая длина колонки: в песках - 4,5 м; в илах - 4,8 м. Средняя длина колонки в песках - 2,6; в илах - 4,2 м.

На двух станциях провели сравнительные испытания гидростатического пробоотборника и прямоточной трубки, причем в качестве последней использовали этот же гидростатический пробоотборник, но с жестко закрепленным на штоке цилиндром. В результате подтвердились данные испытаний первой модели гидростатического пробоотборника (1976 г.): в песчаных отложениях гидростатический пробоотборник по глубине внедрения в 5 раз превосходит прямоточную трубку такого же веса.

Раздел 3. Общая оценка показателей изделия по результатам испытаний и соответствия требованиям технического задания.

А. Оценка надежности

Конструкция пробоотборника в целом надежна, обладает достаточной прочностью и долговечностью. Небольшой объем работ на глубинах свыше 200 м (5 станций) не позволил однозначно оценить степень растяжения колонки восходящим фильтрационным потоком поровой воды грунта.

Б. Технико-экономические показатели

Использование гидростатического пробоотборника взамен прямоточной трубки повышает производительность работ за счет следующих факторов:

1) Длина отбираемых в песчаных отложениях колонок в среднем в 5 раз больше, чем у прямоточной трубки такого же веса, т.е. производительность по метражу повышается в 5 раз.

2) Применение жесткого разрезного вкладыша и полиэтиленового рукава позволяет разгружать пробоотборник, не вынимая его из контователя и не отвинчивая колонковую трубу от головной части пробоотборника. Благодаря этому экономится около 20 млн. на каждой станции. Кроме того, повышается качество отобранных проб, поскольку при извлечении колонки ее структура не нарушается.

В. Оценка трудоемкости и удобства монтажа и эксплуатации

За время испытаний дважды производилась переконсервация пробоотборника с полной его разборкой. Монтаж и демонтаж пробоотборника удобен и легко выполняется с помощью инструмента, указанного

в инструкции по эксплуатации. Небольшие затруднения были при извлечении штока из цилиндра, так же из-за коррозии нерабочего участка штока его наружный диаметр увеличился на 2-3 мм.

Г. Оценка соответствия требованиям техники безопасности

По сравнению с прямооточной трубкой гидростатический пробоотборник не создаст повышенной опасности для обслуживающего персонала. Использование колонкового набора с разрезным жестким вкладышем позволило исключить одну из наиболее опасных и трудоемких операций - укладку пробоотборника на палубу для разгрузки пробы.

Раздел 4. Выявленные недостатки:

А. Устраненные в процессе предварительных испытаний

В опытном образце имелся дефект изготовления, допущенный ЭПСМ "Опыт": отсутствовала пробка ГСП-ИМ.00.12 в днище цилиндра, имелось гладкое отверстие в верхнем торце цилиндра. После обнаружения дефекта в отверстие забили деревянную пробку, а по возвращению во Владивосток отверстие заварили.

Б. Подлежащие устранению перед приемочными испытаниями

1) Недостаточна прочность колонковой трубы в районе резьб, вследствие чего при извлечении из грунта 7-метрового колонкового набора труба согнулась. Резьбовые участки труб необходимо усилить с помощью втулок, приваренных снаружи.

2) Наблюдалась сильная коррозия и быстрая поломка лепестков клапана - кернорегулятора, бывшего в работе. В инструкции по эксплуатации следует отметить необходимость промывки в пресной воде, смазки машинным маслом и хранения отдельно от пробоотборника всех лепестковых клапанов, бывших в работе.

В. Подлежащие устранению при корректировке документации для изготовления установочной серии

Из-за коррозии нерабочего участка штока ГСП-ИМ.00.01 наружный диаметр этого участка увеличился на 2-3 мм. Необходимо уменьшить диаметр нерабочего участка штока на 3 мм.

Раздел 5. Результаты проверки соответствия испытываемого изделия конструкторской документации с учетом изменений, внесенных в процессе испытаний

Опытный образец соответствует требованиям технического задания, рабочим чертежам и инструкции по эксплуатации.

Раздел 6. Выводы и предложения.

1) Гидростатический проботборник ГСП-1М может быть представлен на приемочные испытания.

2) Станции, где работа проводилась с соблюдением правил инструкции по эксплуатации, следует зачесть в объем приемочных испытаний.

Председатель комиссии:

члены комиссии:

И.К. Пушин

Е.П. Терехов

А.Г. Асеев

Ю.Л. Гаранько

Копия верна

Л.Ф. Сидоров

"Утверждаю"

Заместитель директора
Тихоокеанского
океанологического
института ДВНЦ
АН СССР
по научной работе

В.А. Акуличев

19 марта 1980 г.

"Утверждаю"

Главный инженер
Приморского
территориального
геологического
управления

Г.И. Бедокуров

12 марта 1980 г.

П Р О Т О К О Л

2 ноября 1979 г.

г. Владивосток

Комиссия в составе:

председатель - нач. 33-го рейса ЛИС "Первенец" ТОИ - И.К. Щущин
члены комиссии:

1. нач.отряда ТОИ - Г.П. Терехов
2. нач.партии ПТГУ - А.Г. Асеев
3. нач.отряда ПТГУ - Ю.Л. Гаранько

назначенная приказом по Приморскому территориальному геологическому управлению № 207а от 18.09.1979 г., согласованным с Тихоокеанским океанологическим институтом, провела предварительные испытания кантователя морских колонковых пробоборников КМП-3 в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний КМП-3.00.00.ПМП в период с 16 июля по 1 ноября 1979 г.

В результате предварительных испытаний комиссия установила:

Раздел I. Результаты проверки соответствия состава и комплектности изделия конструкторской документации.

Представленный на испытания опытный образец кантователя морских колонковых пробоборников соответствует сборочному чертежу КМП-3.00.00.СБ и спецификации КМП-3.00.00.

Раздел 2. Данные и результаты испытаний согласно программе и методике испытаний.

С помощью кантователя КМП-3 производился спуск и подъем тяжелых

морских колонковых прободооборников моделей ПГП-2, ГСП-1М и ПГП-3 (вес каждого прободооборника 600-700 кг, длина 7-10 м) в следующей последовательности и объеме:

Прободооборник ПГП-2 - 30 станций;
 Прободооборник ГСП-1М - 19 станций;
 Прободооборник ПГП-3 - 30 станций

Общий объем работ с кантователем (79 станций) значительно превосходит объем, предусмотренный программой предварительных испытаний.

Раздел 3. Общая оценка показателей изделия по результатам испытаний и соответствия требованиям технического задания

А. Оценка надежности

Надежность основных узлов кантователя (горизонтального и вертикального валов, подшипниковых узлов, кронштейнов и их креплений к борту судна) удовлетворительна. Кантователь испытывался в достаточно жестких условиях: в 1-м и 2-м этапах прободооборники по несколько суток во время переходов находились в кантователе, даже в штормовую погоду. При этом кантователь испытывал, кроме статических, значительные динамические нагрузки.

Б. Технико-экономические показатели

Применение кантователя позволило повысить производительность работ за счет следующих факторов:

- 1) При одной и той же численности палубной команды (не более 10 человек) наличие кантователя дало возможность организовать работу в 3 смены - по 3 человека в бригаде, а без кантователя работа могла проводиться лишь в 2 смены - по 5 человек в бригаде.
- 2) Уменьшилось количество нерабочих (штормовых) дней: с помощью кантователя можно работать при волнении моря до 4-х баллов, а без кантователя - до 2-х баллов.

В. Оценка трудоемкости и удобства монтажа и эксплуатации

Кантователь компактен, хорошо вписывается в габариты практически любого экспедиционного судна. Повторный монтаж (демонтаж) кантователя занимает не более 20-30 минут.

Работа с кантователем удобна, легко осваивается членами буровой бригады, не требуя специальных навыков; затраты физических усилий — в пределах нормы.

Г. Оценка соответствия требованиям техники безопасности

Жесткое крепление прободоборника в кантователе в самом начале спуско-подъемных операций (при подъеме с палубы или с поверхности воды) значительно повышает безопасность перемещения прободоборника в забортное или надпалубное положение по сравнению с применявшимися ранее способами выполнения этих операций.

Раздел 4. Выявленные недостатки:

А. Устраненные в процессе предварительных испытаний

1) При опробовании кантователя перед началом рейса были выявлены неудобство и недостаточная прочность захвата в виде одвоянного шарнирного ключа. В РММ ПТТУ был изготовлен и установлен на кантователь новый захват из двух соединенных шарниром полухомутов и клинового затвора.

2) Недостаточна прочность секторов на торце горизонтального вала. В I-м этапе рейса несколько секторов погнулись, а во 2-м этапе 3 деформированных сектора выломались. К 3-у этапу в ЭПСМ "Опыт" ДВНЦ изготовили новый вал с 4-я секторами, прочность которых повысилась вдвое, деформация секторов была устранена.

Удобство работы с кантователем не ухудшилось, так как первоначальная фиксация горизонтального вала через 45° оказалась излишней. Достаточно фиксировать его через 90° , т.е. при вертикальном и горизонтальном положениях прободоборника.

3) Фиксация вертикального вала через 30° оказалась недостаточной, так как усложнялось достижение положения, удобного для разгрузки прободоборника. После окончания I-го этапа рейса во фланце кронштейна просверлили два дополнительных отверстия под палец-фиксатор, позволяющих фиксировать вертикальный вал через каждые 10° .

5. Подлежащие устранению перед приемочными испытаниями

При забивке клина участок подвижного полухомута, испытывающий давление клина, разгибался до соприкосновения с неподвижным полухомутом. Поэтому труба прободоборника в захвате плотно не зажима-

лась. Кроме того, гладкая поверхность вкладышей не обеспечивала достаточного трения о поверхность колонковой трубы. Вследствие этих недостатков при вертикальном положении прободоборник проскальзывал в захвате и его приходилось удерживать с помощью капронового каната, прикрепленного одним концом к колонковой трубе, а другим — к фальшборту.

Необходимо увеличить жесткость подвижного полухомута, а вкладыши захвата сделать с насечкой (резьбой) и закалить.

В. Подлежащие устранению при корректировке документации для изготовления установочной серии

Имелась остаточная деформация от усилий среза и смятия на пальце — фиксаторе и в отверстиях обоих соединяемых пальцем фланцах.

Необходимо увеличить диаметры пальца-фиксатора и отверстий в соединяемых им фланцах; толщину последних сделать не менее 20 мм

Раздел 5. Результаты проверки соответствия испытываемого изделия конструкторской документации с учетом изменений, внесенных в процессе испытаний

Конструкция кантователя в целом соответствует требованиям технического задания, рабочим чертежам и инструкции по эксплуатации. Значительно изменена конструкция захвата.

Раздел 6. Выводы и предложения

1) Кантователь морских колонковых прободоборников КМП-3 может быть представлен на приемочные испытания.

2) Выполненные сверх программы станции зачесть в объеме приемочных испытаний.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

И.К. Пущин

Г.П. Терехов

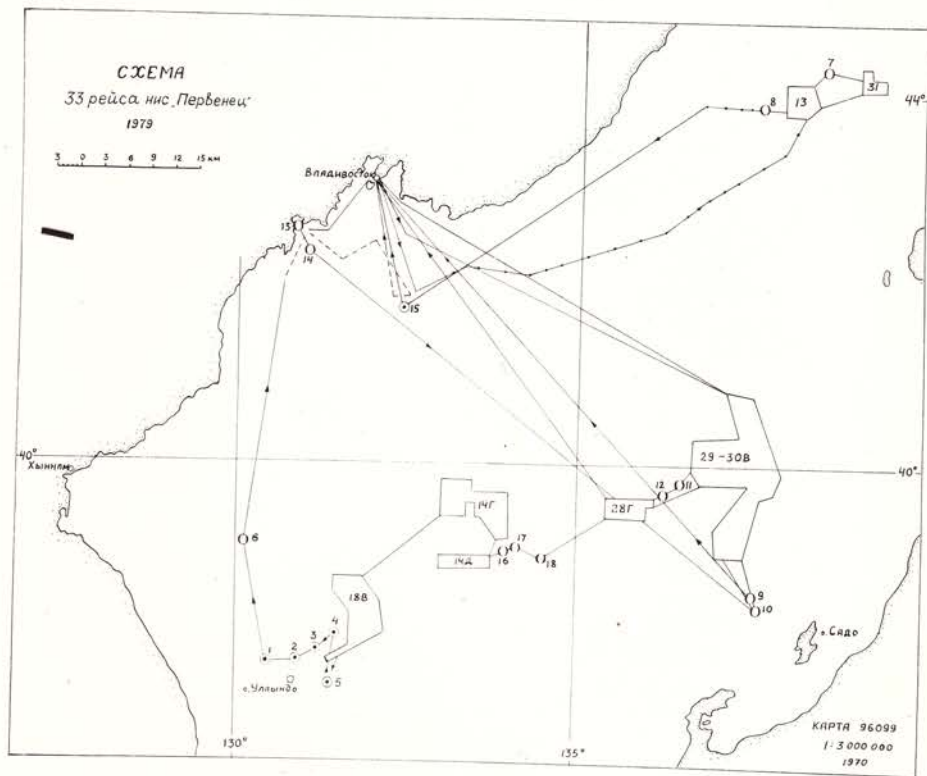
А.Г. Асеев

Ю.Л. Гаранько

Комиссия

[Подпись]

Прилож. 1

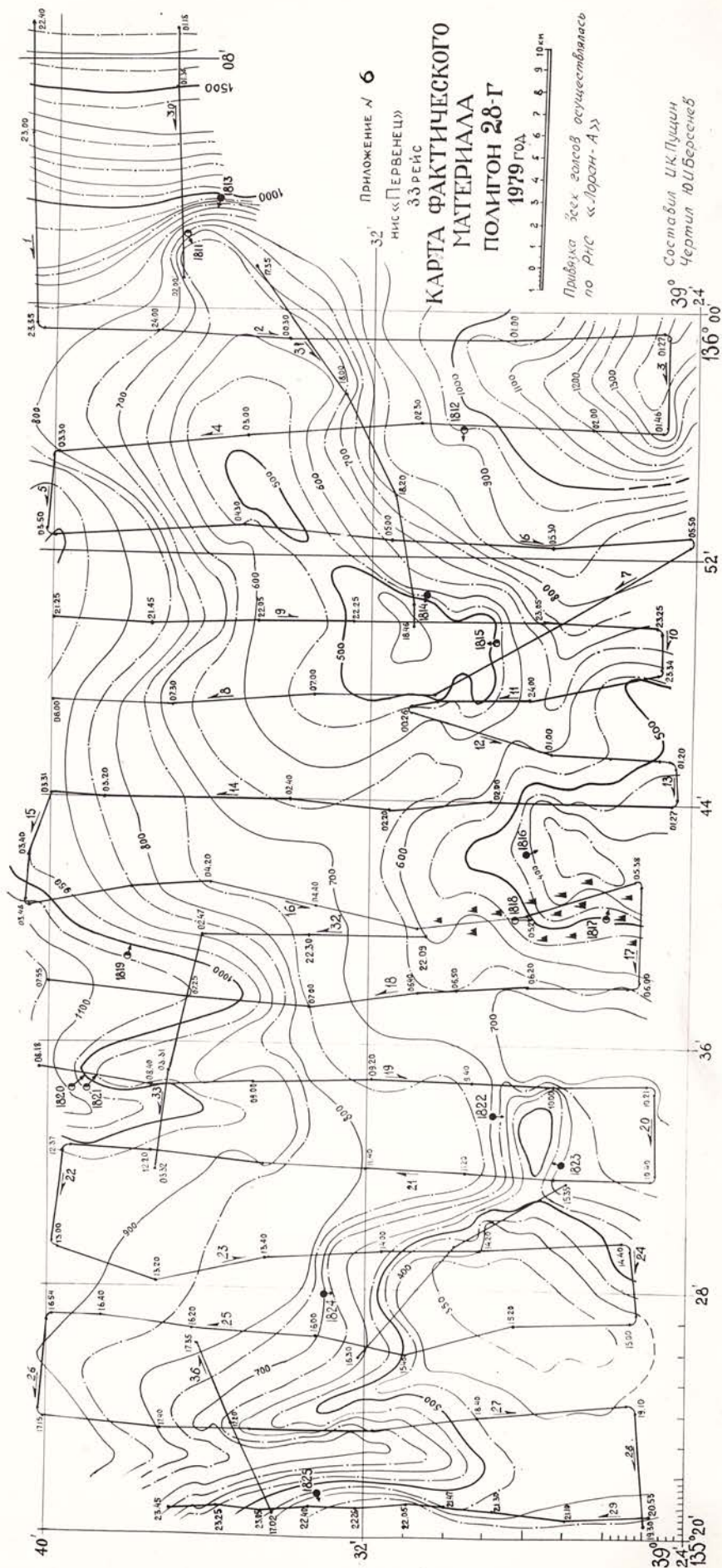


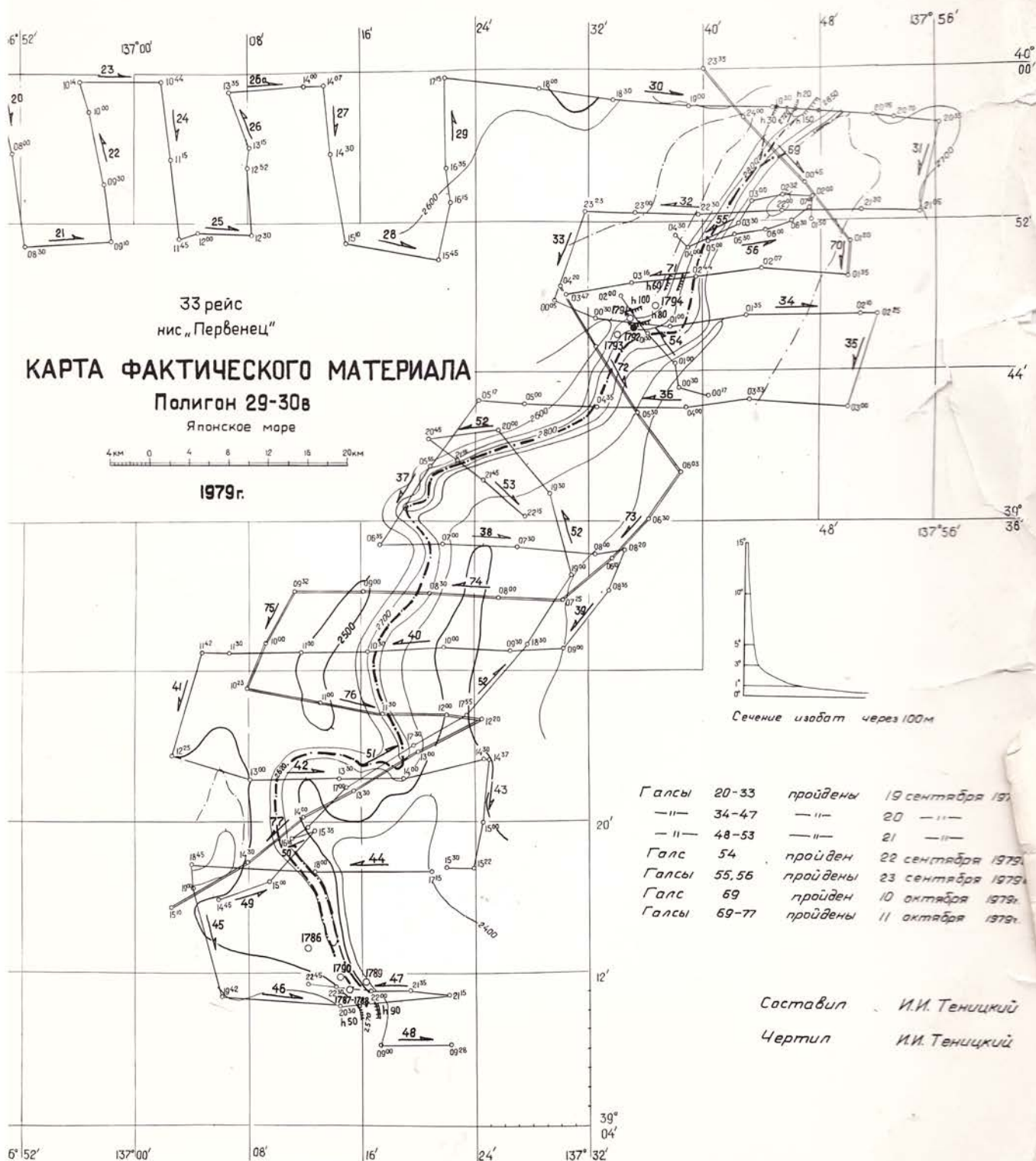
14-Г Полигон и его номер

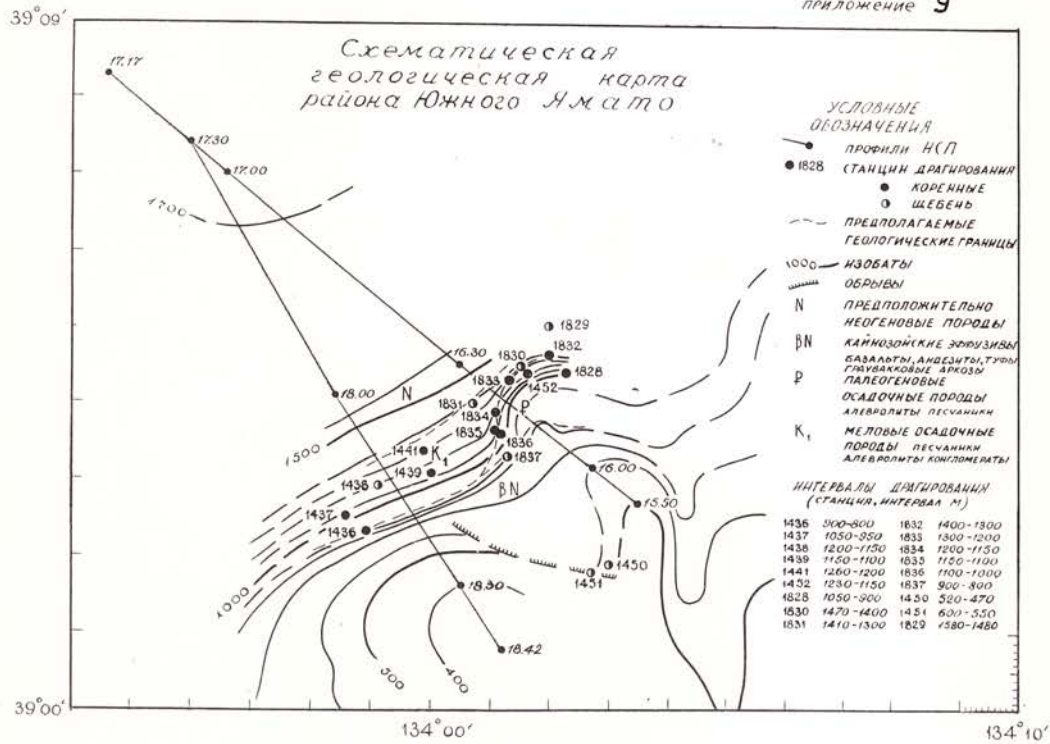
- ⊙ Участки рекогносцировочных работ предусмотренные программой
- Участки рекогносцировочных работ не предусмотренные программой

↗ Золоты с отбором колонок четвертичных отложений

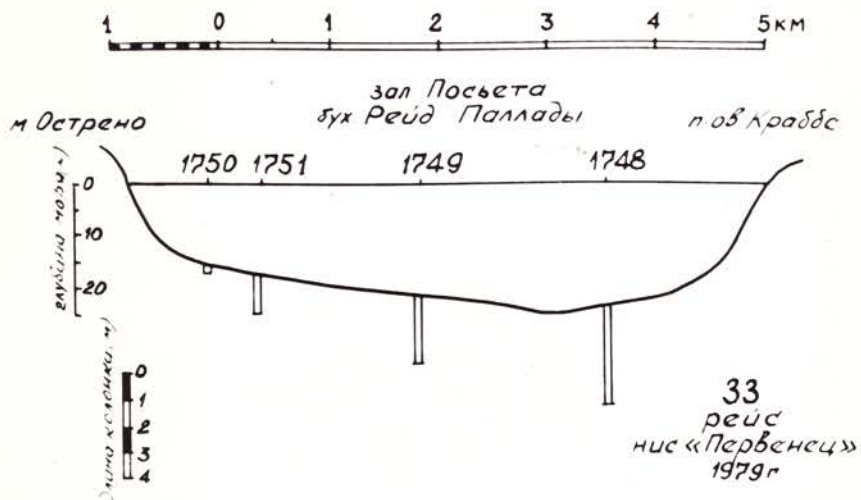
--- Геодрижические работы (НСР) вне полигонов



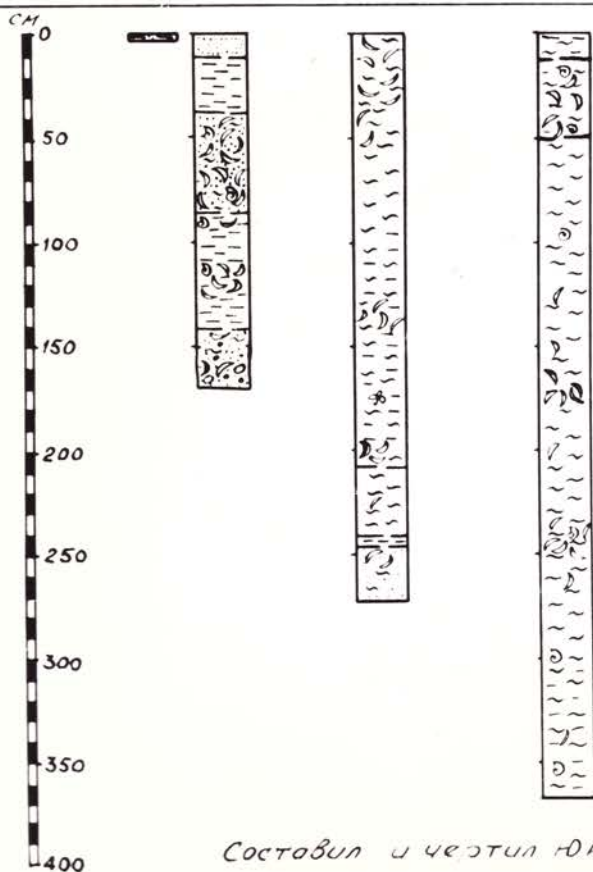




Поперечный профиль
опробования четвертичных отложений
в зал Посыета

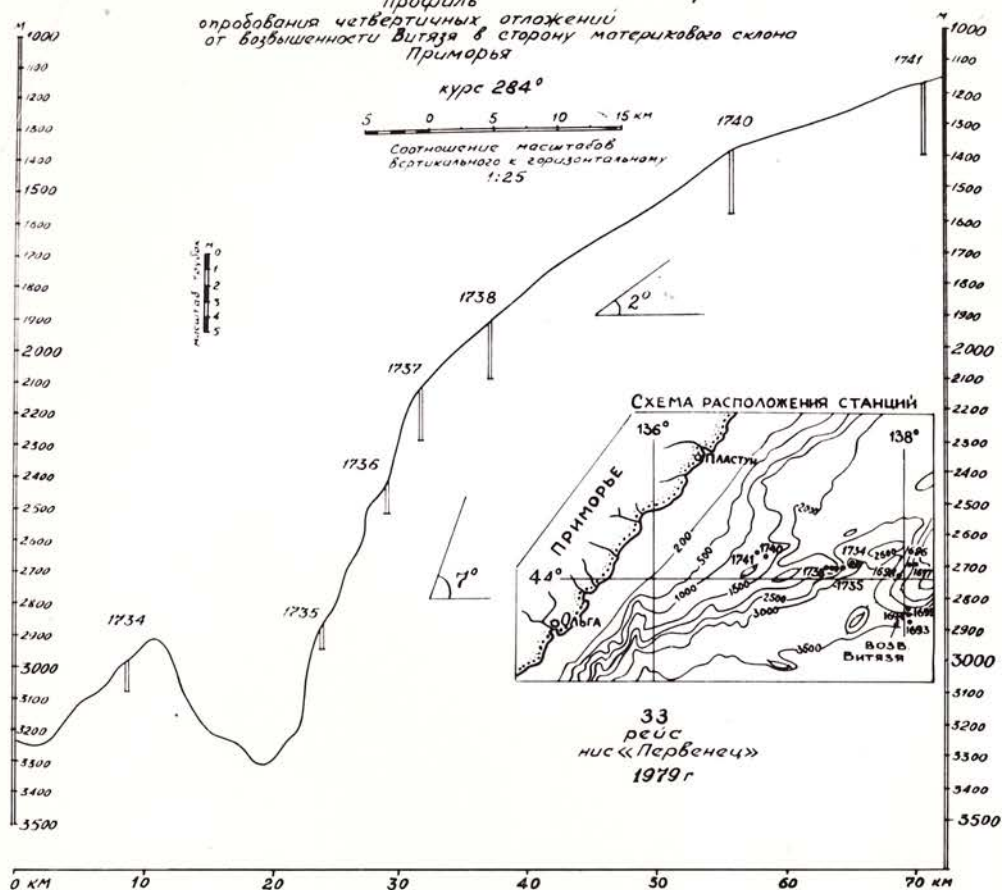


Номер станции	1750	1751	1749	1748
Глубина моря	15,5	17,5	21,5	24
Длина колонки	10	170	270	370

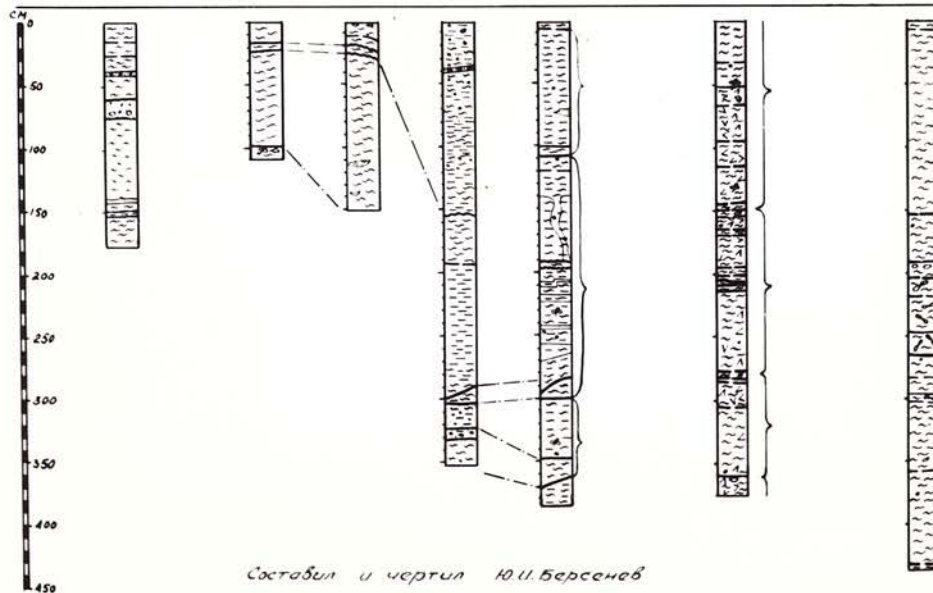


Составил и чертил Ю.И. Берсенева

Профиль
опробования четвертичных отложений
от возвышенности Витязя в сторону материкового склона
Приморья

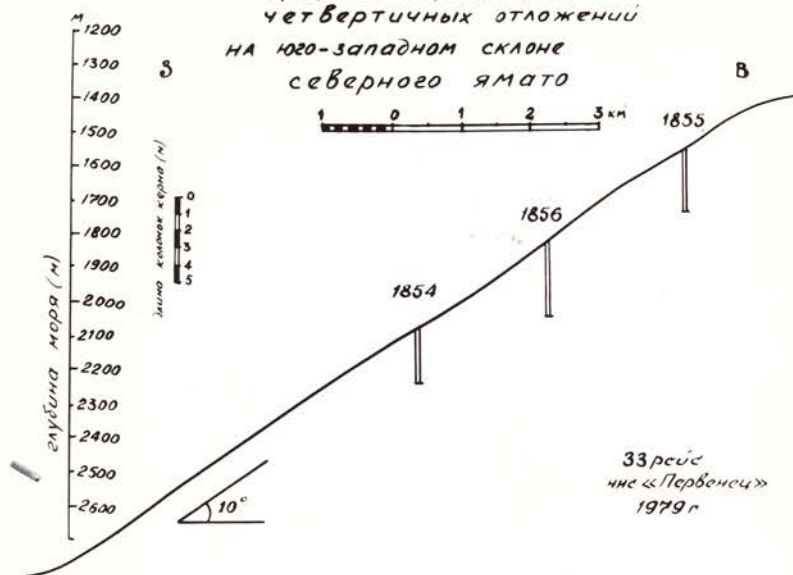


Номер	1734	1735	1736	1737	1738	1740	1741
Глубина, м	2980	2920	2445	2145	1915	1595	1170
Скорость, м/с	177	110	151	355	385	380	440

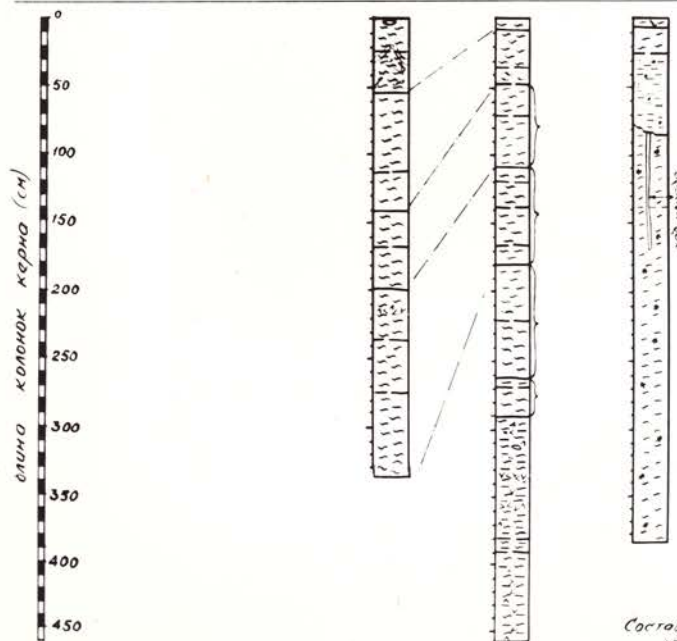


Составил и чертил Ю. И. Берсенов

Приложение N 14
 Профиль опробования
 четвертичных отложений
 на юго-западном склоне
 северного ямата



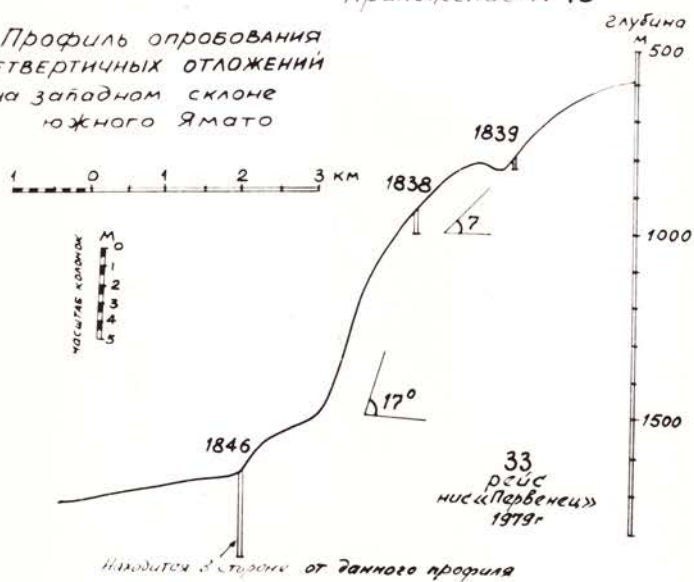
№ станции	1854	1856	1855
Глубина моря (м)	2080	1820	1550
Длина колонки керна (см)	335	460	387



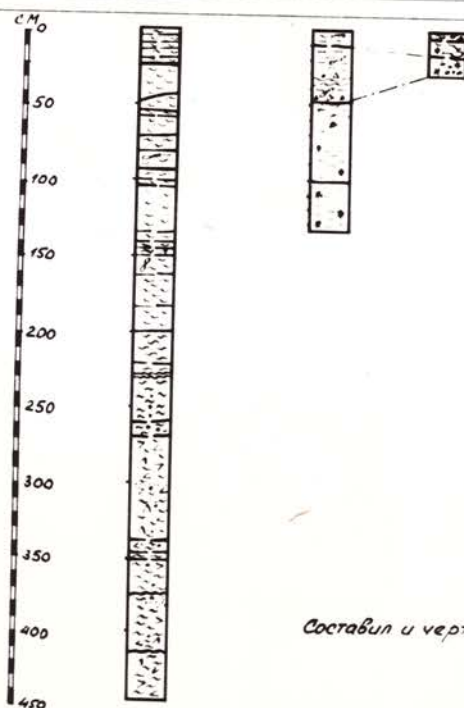
Составил и чертил
 Ю.Н. Бергсенов

Приложение N 15

Профиль опробования
четвертичных отложений
на западном склоне
южного Ямато

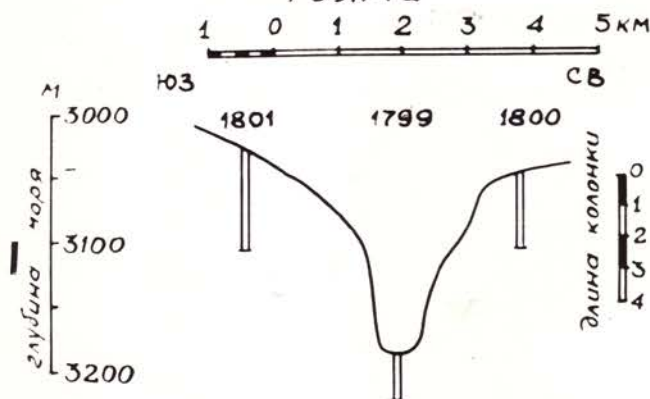


номер станции	1846	1838	1839
глубина моря (м)	1650	940	810
длина керна (см)	445	135	30

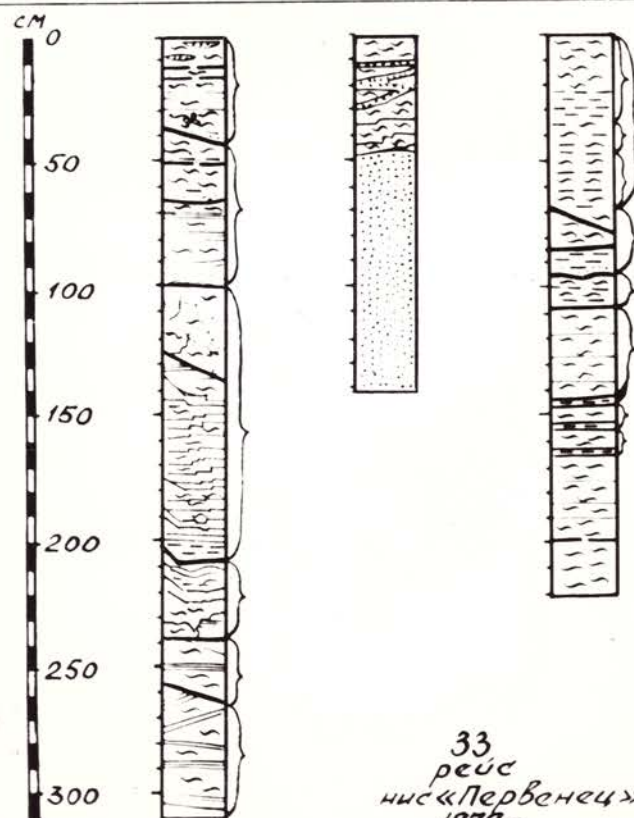


Составил и чертил Ю.И. Берсеньев

Профиль опробования четвертичных отложений в северной части желоба Тояма



Номер станции	1801	1799	1800
Глубина моря (м)	3030	3190	3050
Длина колонки (м)	310	140	220



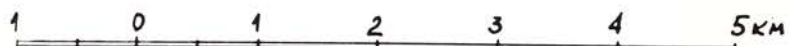
33
рейс
иис «Первенец»
1979 г

Составил и чертил
Ю. И. Берсеньев

Поперечные пересечения жёлоба
Тояма

Приложение № 17

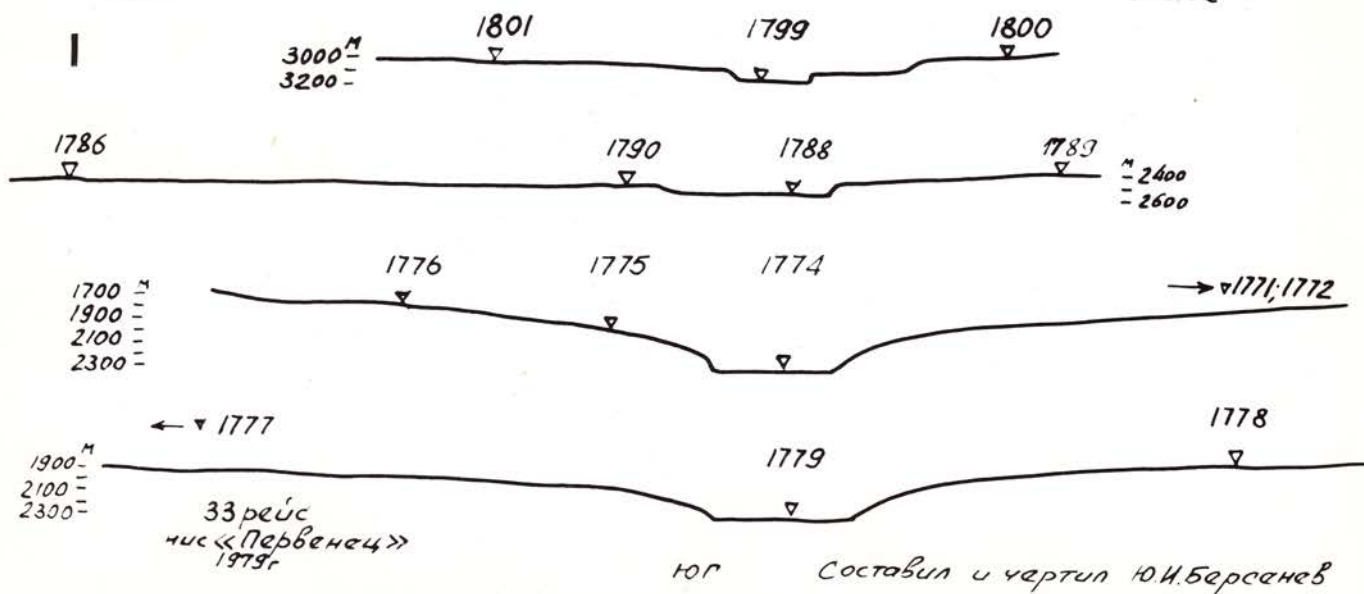
соотношения масштабов 1:1



Запад

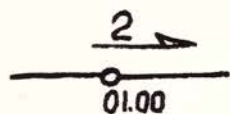
Север

Восток

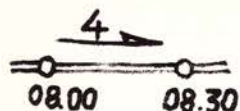


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

для карт фактического материала, рейс 33
 нис „Первенец“



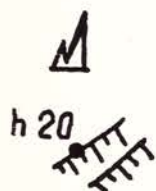
Галсы эхолотных промеров их направление,
 номер, время определения места судна



Профили НСП их направление, номер и время
 определения места судна



Изобаты установленные и предполагаемые

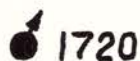


Подводные скалы (останцы), не выражающиеся
 в масштабе карты

Обрывы и уступы и их высота



Станции отбора проб донных осадков
 и их номер



Станции драгирования, где подняты до-
 гетвертичные породы из коренных обнажений



то же из свалов



Станции драгирования, где подняты только
 гетвертичные отложения



Станции драгирования безрезультатные
 Определение места судна



по РНС „Лоран-А“



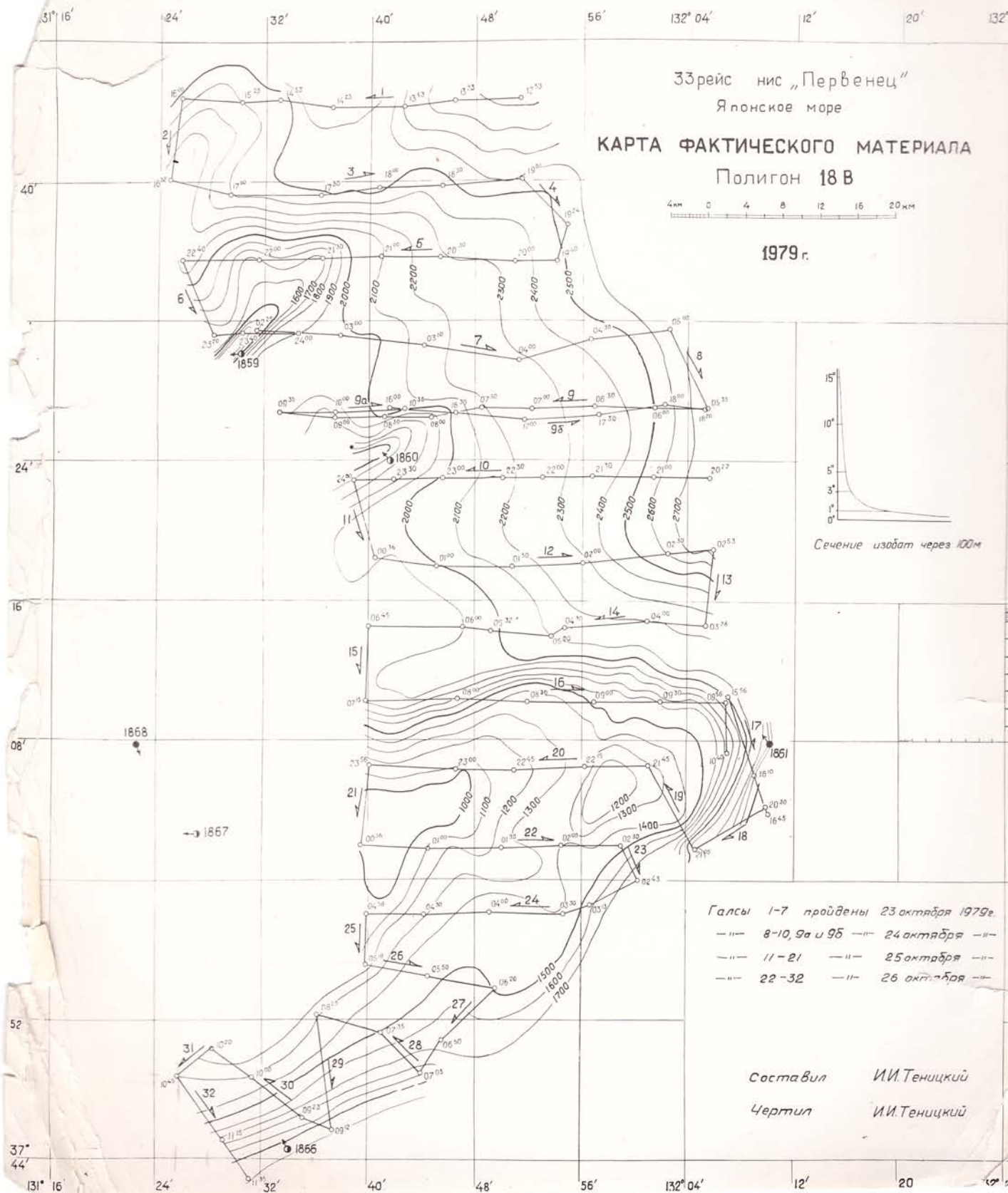
по счислению



по РЛС „Дон“



Буй и его номер

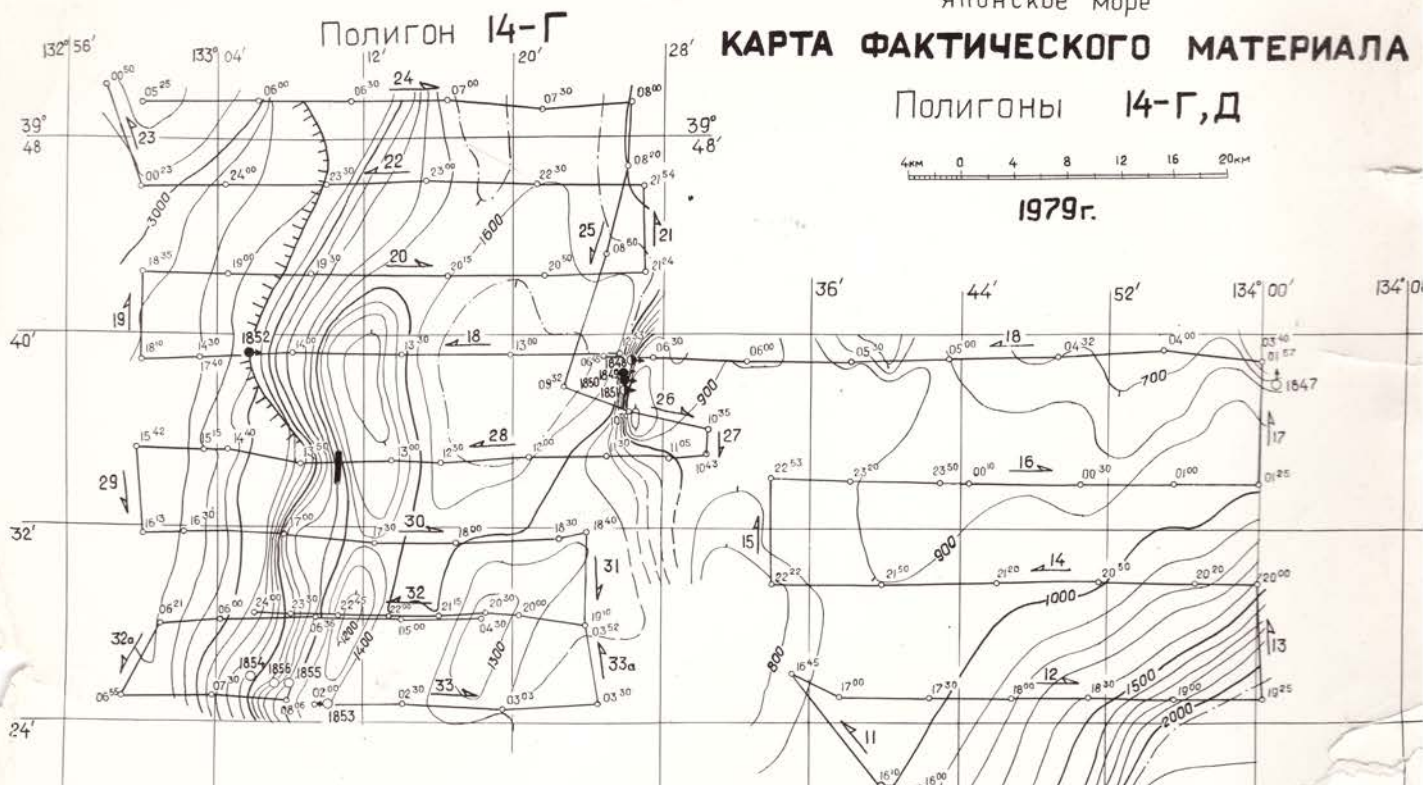


33 рейс „нис „Первенец“
Японское море

КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Полигоны 14-Г,Д

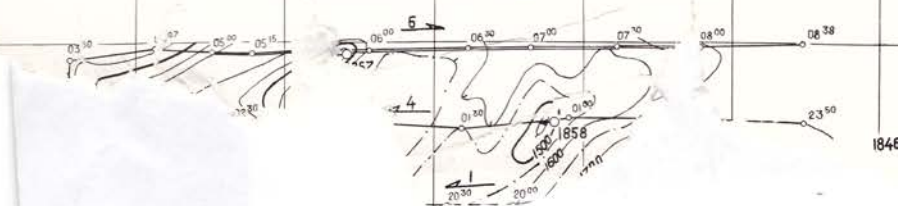
1979г.



Галсы 1-2	пройденны	14 октября 1979г.
— " 1-2	— " —	15 — "
— " 3-4	— " —	16 — "
— " 5-16	— " —	17 — "
— " 17-22	— " —	18 — "
Галсы 23	пройденны	19 октября 1979г.
Галсы 24-32	пройденны	20 октября 1979г.
Галсы 33, 33а, 32, 32а и 33	пройденны	22 октября 1979г.

Сечение изобат через 100 м

Полигон 14-Д



гвнл

И.И. Теницкий

И.И.Теницкий

1361