

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР
Тихоокеанский океанологический институт

"Утвержден"



директор ТОИ ДВНЦ АН СССР

доктор ф.-м.н.

В.И. Мильков В.И. Мильков

"25" декабря 1975 г.

О Т Ч Е Т

О геологических исследованиях
в 7 (24) рейсе нис "Первенец"
(Японское море)

Зав. лаборатории стратиграфии, палеонтологии
и палеогеографии ТОИ
доктор г.-м.н.

И.И. Берсенев

И.И. Берсенев

Владивосток
1975

Список исполнителей

Берсенов И.И. заведующий лабораторией стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии ТОИ, доктор геолого-минералогических наук (1,3,4,6; приложения 2,3,6,7,8,10)

Берсенов Ю.И. инженер (4, приложения 4, 8)

Васеннюва Н.Г. вл.н.с. (приложения 4, 15, 16,17)

Вербницкий В.А. студент ДЕТУ (приложение 4)

Демин А.В. инженер (приложение 1)

Делинов Е.Н. кандидат г.м.н., ст.научный сотрудник (5, приложения 2, 4, 5, 6, 8, 9)

Миккульчик Е.К. капитан иис "Первенец" (приложение 14)

Ситова К.И. ст.инженер (2, 5, 7, приложения 2,3)

Съедин В.Т. инженер (2,3 приложение 7)

Терехов Е.И. инженер (приложение 10)

Теницкий И.И. инженер (приложения 11, 18)

Частина В.В. (1)

Р Е З Ю М Е

В отчете изложены результаты геологических исследований, выполненных в 7 (24) рейсах нис "Первенец", выполненном с 26 сентября по 5 ноября 1975 г. в юго-восточной части Японского моря. Описаны геолого-геофизическая изученность района; методика, организация и объемы выполненных работ; геоморфология и геологическое строение отдельных участков подводных возвышенностей: Восточно-Корейской, Ямато, Оки и Галагана. Установлено отсутствие нескольких банок и подводных возвышенностей, нанесенных на гидрографических картах и высказаны предположения о причинах вызывавших эти ошибки. Отчет состоит из 62 страниц машинописного текста, 12 графических, 6 текстовых приложений и списка литературы, включающего 26 наименований.

Оглавление

1. Введение	5 стр.
2. Аналитический обзор	14
3. Методика, организация и объем выполненных работ	20
4. Результаты геоморфологических исследований . . .	26
5. Результаты геологических исследований . . .	38
6. Заключение	57
7. Список литературы	60

Приложения

А. Графические приложения

- № 1. Карта-схема 7 (24) рейса нис "Первенец"
- № 2. Полигон № 14. Карта фактического материала
- № 3. Полигон № 14. Геологическая карта
- № 4. Полигон № 15. Карта фактического материала
- № 5. Полигон № 15. Геологическая карта
- № 6. Полигон № 19. Карта фактического материала
- № 7. Полигон № 19-А. Карта фактического материала
- № 8. Полигон № 20. Карта фактического материала
- № 9. Полигон № 20. Геологическая карта
- № 10. Полигон № 20-А - Схематическая карта фактического материала
- № 11. Карта промерных галсов (на трех листах)
- № 12. Фотокопия эхограммы

Б. Текстовые

- № 13. Научная программа 7 (24) рейса нис "Первенец"
- № 14. Отчет капитана нис "Первенец" о 7 (24) рейсе
- № 15. Каталог геологических станций
- № 16. Каталог буев
- № 17. Исходные данные для определения координат буев
- № 18. Исходные данные для определения координат опорных пунктов промерных галсов

ВВЕДЕНИЕ

7 (24) рейс нис "Червенец" выполнялся с 26 сентября по 5 ноября 1975 г. в соответствии с планом экспедиционных работ Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР и программой, утвержденной Вице-президентом АН СССР академиком А.П.Виноградовым 13.07.1974 г. (приложение № 13).

Рейс проведен согласно общего плана изучения геологического строения дна окраинных морей Тихого океана и является продолжением ранее начатых работ по изучению дна Японского моря (приложение № 1). Программой рейса предусматривалось проведение геологических исследований на не изученных в этом отношении Восточно-Корейской подводной возвышенности (полигоны 14, 15, 16) и на восточном склоне возвышенности Оки западнее о-ва Чунто (полигон 19). Методика работ была принята аналогичной ранее выработанной в предыдущих рейсах нис "Червенец". Рейс планировалось выполнить в два этапа с заходом в порт Хиннам для пополнения запасов воды и продовольствия.

Порядок работ на полигонах в рейсе было решено изменить по сравнению с программой еще до выхода из Владивостока. В связи с поздним началом рейса было решено в первый этап провести исследования в более северных районах, а во второй - в южных.

Календарный график и расход времени по рейсу проведен в таблице 1.1.

Переход из Владивостока на планируемый полигон № 16 начался 26.09 в 18.00 и закончился 28.09 в 12.00 (приложение № 1). Он проходил при благоприятной погоде. 27 и 28 сентября во время перехода начались подготовительные работы: проверка глубиномера эхолота, перемотка тросов с катушек на барабаны лебедок, оснащение суев и т.п. Сразу же выяснилось, что эхолот не работает. Ремонт эхолота был выполнен начальником ^{ом} геологического отряда Е.П.Тереховым.

Таблица 1,1

Календарный график и расход времени
по экспедиции 24 рейса п/с "Червонец" 1975 г

Операции	Время		Всего с/ток	В т.ч. простои		Всего
	начало	конец		из-за непогоды	по другим причинам	
2	3	4	5	6	7	8
<u>1-Этап</u>						
Переход из Влади- востока до поли- гона № 16	<u>26.09</u> 18.00	<u>29.09</u> 14.45	2,8	-	1,1 ре- монт эхолота	1,1
Промерные галсы в районе планируемого полигона	<u>29.09</u> 14.45	<u>29.09</u> 16.35	0,2	-	-	-
Переход от полигона № 16 к полигону № 15	<u>29.09</u> 16.35	<u>29.09</u> 22.35	0,25	-	-	-
Промерный галс от полигона № 16 к поли- гону № 15	<u>29.09</u> 22.35	<u>30.09</u> 01.20	0,1	-	-	-
Работа на полигоне № 15	<u>30.09</u> 01.20	<u>4.10</u> 14.50	4,6	-	0,3 ремонт РАС	0,3
Переход от полиго- на в район пред- полагаемого поли- гона	<u>4.10</u> 14.50	<u>4.10</u> 17.00	0,1	-	-	-
Промерные галсы	<u>4.10</u> 17.00	<u>5.10</u> 01.00	0,3	-	-	-
Переход к полигону № 14	<u>5.10</u> 01.00	<u>06.10</u> 04.00	1,1	-	-	-
Промерный галс к полигону № 14	<u>06.10</u> 04.00	<u>06.10</u> 06.30	0,1	-	-	-
Работа на полигоне № 14	<u>06.10</u> 06.30	<u>10.10</u> 21.40	4,6	1,2	0,1 ремонт эхолота	1,3

2	3	4	5	6	7	8
Проверный галс от по- лигона № 14 к поли- гону № 14-а	<u>10.10</u> 21.40	<u>11.10</u> 09.30	0,5	-	-	-
Работа на полигоне № 14-а	<u>11.10</u> 09.30	<u>14.10</u> 12.50	3,1	0,7	1,8 ремонт эхолота	2,5
Переход в Хиннам	<u>14.10</u> 12.50	<u>16.10</u> 08.30	1,8	-	-	-
Проверные галсы в Восточно-Корейском заливе	<u>16.10</u> 08.30	<u>16.10</u> 09.45	0,05	-	-	-
Переход в Хиннам	<u>16.10</u> 09.45	<u>17.10</u> 13.50	1,2	-	-	-
Стоянка в Хиннаме	<u>17.10</u> 13.50	<u>20.10</u> 11.30	2,9	-	-	-
<u>II-Этап</u>						
Переход от Хиннама до о-ва Оки и на поли- гон № 19-а	<u>20.10</u> 11.30	<u>23.10</u> 22.00	3,4	1,3	0,4 встре- ча с "Кал- листо"	1,9
Работа на полигоне № 19-а	<u>23.10</u> 22.00	<u>24.10</u> 10.10	0,5	-	-	-
Переход от полигона № 19-а к о-ву Оки и к полигону № 19	<u>24.10</u> 10.10	<u>26.10</u> 16.45	2,3	1,3	0,6 пере- дача боль- ного	1,9
Проверный галс от полигона № 19-а к полигону № 19	<u>26.10</u> 16.45	<u>26.10</u> 18.20	0,05	-	-	-
Работа на полигоне № 19	<u>26.10</u> 18.20	<u>28.10</u> 01.15	1,3	-	-	-
Проверный галс от полигона № 19 к поли- гону № 20	<u>28.10</u> 01.15	<u>28.10</u> 10.00	0,4	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
3.	Работа на полигоне № 20	<u>28.10</u> 10.10	<u>31.10</u> 20.10	3,4	1,4	0,3 ремонт эхолота	1,7
4.	Переход от полигона №20 к полигону № 20а	<u>31.10</u> 20.00	<u>01.11</u> 01.00	0,2	-	-	-
5.	Работа на полигоне № 20-а	<u>01.11</u> 01.00	<u>01.11</u> 20.00	0,8	-	-	-
6.	Переход от полигона № 20-а во Владивосток	<u>01.11</u> 20.00	<u>05.11</u> 10.00	3,6		1,7 неисправность эхолота	1,7
Итого:				39,7	5,9	6,3	12,2

Всего израсходовано времени 39,7 суток из них:

1. Переход в районы работ и порты - 13.3 суток - 33.4 %
2. Работа по программе - 14.2 -" - 35.8 %
3. в том числе:
 - а) работа на полигонах - 12.7 -"
 - б) Промерные галси для выбора полигонов - 1,5 -"
4. Простой - 12.2 -" - 30.8 %

в том числе:

 - а) штормовая погода - 5.9 -"
 - б) неисправность эхолота - 5.0 -"
 - в) болезнь матроса - 1.0 -"
 - г) неисправность РЛС - 0.3 -"

Составили Е.П.Деликов, В.В.Мастина
Начальник рейса И.И.Берснев

под руководством начальника А.Н.Пушкина. Тем не менее преимущественно из-за веткого состояния прибора ФАК-П, в течение всего рейса эхолот работал ненормально.

В 14.40 29/IX после наладки эхолота были сделаны проверные галсы с целью поисков банок с отметками 22 м, 54 и 58 м (район $38^{\circ}18' - 38^{\circ}23' \text{ с.ш.}$; $130^{\circ}06' - 130^{\circ}15' \text{ с.в.}$), указанных на карте № 2964 масштаба 1:500.000 и других более мелкого масштаба. После пересечения этого района проверными галсами (приложение № II, лист I), было установлено, что в районе этих банок расположено ровное дно на глубине около 1500 м. Восточный склон Восточно-Корейской возвышенности на этом участке оказался пологим. Таким образом участка для разбивки полигона № 16 не было обнаружено.

По этой причине было решено идти на северо-восток вдоль соответствующего склона Восточно-Корейской возвышенности с целью поиска подходящего для работы склона. Крутой склон был обнаружен 30.09 в 014.20м. Вскоре был поставлен заякоренный буй № 55 и началась работа на полигоне № 15. Исследования на полигоне проходили при хорошей погоде и удовлетворительной работе эхолота. Здесь был обнаружен крутой уступ протяжением 30° , относительной высотой 600-700 м, прослеженный на расстояние около 50 км. Почти на всем его протяжении было проведено драгирование, установившее, что склоны ^{сложены} гранитами предположительно среднепротерозойского (дорифейского) возраста. Ввиду однообразного состава пород фундамента Восточно-Корейской возвышенности на данном участке работы на полигоне № 15 были прекращены 4.10 в 14.50.

После этого было решено идти на северо-запад для поисков места разбивки полигона № 14. Эхолотные промеры, выполненные в пределах подводных возвышенностей, указанных на картах, показали, что на этих участках расположено ровное дно глубоководной впадины (приложение № II, лист I). Таким образом крутых склонов на

северном, северо-западном и северо-восточном краях Восточно-Корейской возвышенности, пригодных для разбивки полигона № 14, обнаружено не было. По этой причине было решено использовать оставшееся время для исследования западного склона возвышенности Ямато.

5/X в 01ч.00 м. "Первенец" взял курс на восток и 6/X в 04 ч.00 м. подошел к основанию подводного склона возвышенности Ямато. Вскоре здесь были обнаружены крутые склоны, позволявшие разбить полигон № 14. На этом полигоне были обследованы два уступа. Верхний уступ, расположенный в интервале глубин 630-900 м, сложен мезозойскими, возможно, верхнетриасовыми (?) отложениями. Нижний уступ (интервал глубин 650-1350 м) представлен измененными эффузивами среднего состава, ^{ли}филитовидными сланцами и гранитоидами. Работа на полигоне № 14 производилась при значительном ветре и волнении моря, доходившем до штормового. По этой причине имели место простои и два обрыва троса с потерями драг.

Неогеновые отложения на полигоне 14 и 15 обнаружены не были. В связи с этим было решено идти на северо-восток с целью разбивки полигона в районе с меньшими глубинами. 10 октября в 21 ч.40 м. "Первенец" закончил работы на полигоне 14 и пошел с эхолотным промером с целью поисков района для разбивки полигона. Погода не была благоприятной для работ, значительное время было затрачено на ремонт эхолота. Общие потери времени составили 2,5 суток. Удобного для разбивки полигона района обнаружено не было. На участке, названном полигон 14-А провели драгировку на относительно крутом склоне, и были подняты четвертичные отложения.

В связи с необходимостью прибытия в порт Хиннам 17/X и штормовой погодой, работы в этом районе были прекращены 14/X в 12 ч.50 м. Во время перехода в Хиннам Б.П.Торехов и А.И.Пушкин вновь произвели подбор режима работы всех транзисторов прибора

ФАК-П. В результате эхолот начал работать при любых глубинах. На подходе к Хиньвану в нейтральных водах Восточно-Корейского залива было выполнено два промерных галса с целью проверки существования подводной возвышенности в районе с координатами $40^{\circ}00'$ с.ш., $129^{\circ}35'$ в.д. В этом районе оказалось ровное дно с глубинами немого менее 3000 м.

17.X в 13.50 "Первенец" отшвартовался в порту Хиньван, где простоял до 11 ч.30 м. 20/X. Во время стоянки судно пополнило запасы продовольствия и снабдилось водой. Никаких нарушений пребывания моряков за границей не было. В связи с перерасходом электрохимической бумаги из-за неисправной работы эхолота, запас последней подходил к концу. Бумагу (4 рулона) удалось достать на двух судах ДВ пароходства, стоявших в Хиньване.

Второй этап экспедиции начался при неблагоприятной погоде. Штормовые условия вынудили отклониться от курса и идти на юг к берегам Корейского полуострова. Затем погода немного улучшилась, появилась возможность идти к о-вам Оки с тем, чтобы передать непогоду вблизи предстоящего района работ. Во время перехода из Хиньвана тяжело заболел матрос И.Ф.Куренков. На нашу радиогранию о врачебной помощи, адресованную всем судам в Японском море, быстро отозвался нис "Каллисто", который в это время шел в Корейский пролив и проходил рядом с о-вами Оки. Врач с "Каллисто" осмотрела больного; передала лекарства и инструменты, проинструктировала наших медсестер и сделала заключение о необходимости срочной доставки И.Ф.Куренкова в больницу.

На нашу радиогранию начальнику отдела флота ДВФЛ А.А.Анисову переданную 23/X в 02.35 (время везде московское), Анисов дал указание, переданное 23/X в 03 ч.00 м., "Первенцу" следовать во Владивосток. В условиях штормовой погоды на перевоз тяжело больного матроса через все Японское море требовалось 4-5 суток. К тому же

"Червенец" лишен элементарных удобств, на нем невозможно делать рекомендованные процедуры. Поэтому нами была дана радиограмма начальнику ДВ пароходства Бянкину (копии Папанину и Анисову) с просьбой отправить больного с попутным судном в Советский порт. Через 6 часов была получена радиограмма от ДВ пароходства о том, что больного следует породать на пароход "Донбасс", находившийся в это время в Японском порту Сакал в 30 милях от "Червенца". 26 X в 08 ч.25 м. И.Ф.Куренков был пересажён на п/х "Донбасс" на сопровождении стажера-исследователя (медсестры) О.А.Ткалич отправлен во Владивосток, куда был благополучно доставлен 28-X.

Во время ожидания встречи с п/х "Донбасс", пользуясь улучшением погоды, в ночь с 23 на 24 октября были проведены промеры на материковом склоне близ о-вов Оки (полигон 12-A). Крутых склонов обнаружено не было, установлено значительное несоответствие карты м-ба 1:500 000 с действительностью. Пробное драгирование дало отрицательный результат.

26-X в 16 ч.45 м. "Червенец" подошел к району полигона № 12, расположенному восточнее о-ва Токто (Чукто). Здесь был установлен маякоренный буй, разбит полигон и произведено драгирование крутых склонов.

28-X в 01.15 работы на полигоне были закончены, после чего пройдена серия промерных галсов с целью поиска участка, пригодного для разбивки полигона № 20. Такой участок был обнаружен на северном склоне подводной возвышенности Оки. 28-X здесь был установлен буй и разбит полигон. 31-X в 20 ч.00 работы на полигоне были закончены. "Червенец" взял курс на север. В 40 милях севернее полигона № 20 расположена подводная возвышенность относительной высотой почти 2000 м, с минимальной глубиной 810 м (по карте). Здесь планировалось, на полигоне 20-A, провести драгирование крутых склонов без установки буя. Причиной для этого решения послужила

сверная работа эхолота. В дальнейшем выяснилось, что это решение было ошибочным. Эхолот был отремонтирован, погода стояла хорошая. Однако, время для разбивки полигона было упущено. Эхолотные промеры выполнялись лишь с помощью обсерваций прибором "Лоран", что не давало необходимой точности привязки галсов, дрейф своевременно не был определен и, соответственно не учтен. Поэтому в восточной части полигона сеть промерных галсов оказалась чрезмерно сгущенной. Тем не менее драгирование склонов было удачным. Дальнейшие работы на полигоне были прекращены из-за неисправности эхолота.

1-XI в 20 ч.00 м. "Первенец" взял курс на Владивосток. При подходе к параллели $42^{\circ}00' \text{ с. ш.}$ "Первенец" лег в дрейф. При штормовой погоде был покрашен корпус судна. Во время перехода во Владивосток произведен демонтаж и консервация оборудования и выполнялись камеральные работы. 5-XI в 10.10 "Первенец" стал на якорь на рейде Владивостока в ожидании оформления властями.

Состав экспедиции, в соответствии с приказом по ТОИ № 151 от 5-IX-1975 г. был следующим:

1. Начальник экспедиции, Зав. лабораторией Берсенов И.И.
2. Ст. научный сотрудник Ясликов Е.И.
3. Начальник геологического отряда, он же бригадир, инженер Терехов Е.И.
4. Член бригады инженер Демин А.В.
5. - " - лаборант Урбанович М.Ю.
(студент III курса ДВГУ)
6. Член бригады лаборант Севостьянов А.В.
7. Бригадир инженер Берсенов Ю.И.
8. Член бригады инженер Съедин В.Т.
9. - " - инженер Тенгикий И.И.

10. Начальник геоморфологического отряда ст.инженер
Сигова О.И.

11. Член эхолотного отряда м.н.с. Ващенко Н.Г.

12. " " стажер-исследователь Ткалич С.А.

13. " " стажер-исследователь Шастина В.В.

Кроме того в первом этапе во время работ на полигонах в составе бригады Е.И.Берсенева работал матрос-студент У курса ДИГУ В.Л.Вербицкий. В связи с болезнью матроса И.Ф.Куренкова, В.Л.Вербицкий нес вахту лишь в составе команды. После откомандирования С.А.Ткалич во Владивосток для сопровождения больного матроса, в состав эхолотного отряда был переведен В.Т.Съедин, а из бригады Е.П.Терехова в бригаду Е.И.Берсенева - А.В.Севостьянов.

В период всей экспедиции Е.П.Терехов постоянно занимался ремонтом эхолота, неся кроме того вахту как бригадир геологического отряда. О.И.Сигова вела геологическую документацию и предварительное описание образцов горных пород. Ей помогали Е.И.Берсенов, Н.Г.Ващенко и другие члены экспедиции. Е.И.Берсенов и Е.П.Леликов, по очереди руководили всеми маневрами и действиями бригад во время работы на полигонах и выполнение промерных галзов.

2. БАТИМЕТРИЧЕСКАЯ И ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Для обследованной акватории в распоряжении экспедиции имелись навигационные карты, изданные Гидрографическим управлением Министерства обороны, указанные в таблице 2.1

Перечень батиметрических карт

Таблица 2.1

№ п/п	№ карты	Название	Масштаб	Год издания	Примечания
1	134	Японское море	1:2000 000	1948 1970	
2	60300	От Владивостока до Корейского пролива	1:1 000 000	1972 1972	исъята д. навигации
3	2964	Японское море, по- бережье Кореи	1:500 000	1963 1963	
4	61008	Восточная часть Япон- ского моря	1:500 000	1970 1971	
5	7102	Банка Ямато	1:250 000	1964 1967	
6	7105	От м. Кэганисаки до м. Хиомиасаки с о-вами Оки	1:250 000	1944 1968	

Примерными галсами и работами на полигонах в ряде случаев установлены значительные расхождения между полученными данными и характером рельефа морского дна, указанного на перечисленных выше картах, кроме карты № 7105.

Экспедиция 7 (24) рейса нис "Первенец" продолжила геологические исследования дна Японского моря в его западной, центральной и восточной частях. Основные полигоны работ были расположены на склонах подводных возвышенностей Восточно-Корейской, Ямато и Оки. Для исследуемого района имеются довольно обширные геофизические и скудные геологические данные, полученные советскими, японскими и американскими учеными. Наиболее результативными были рейсы 42 и 47 нис "Витязь" (1967, 1970), 6 и 7 нис "Первенец" (1970), проведенные ТОИ/АН СССР, сейсмические исследования с борта Японского судна "Хакухо-Мару" (1969), сейсмические исследования под руководством Морского Океанографического Института США (1969) и 20 рейс нис "Первенец" (1973), проведенный ТОИ ДВНЦ АН СССР.

Восточно-Корейская подводная возвышенность вытянута в северо-восточном направлении на 250 км при ширине 100 км. Она, с двумя другими подводными возвышенностями - Кристофовича и Удлиндо, изучена геофизическими методами ГСЗ, ПСП, МОВ, площадными гравиметрией и магнитометрией. По данным геофизики (Карп, Коуровов, Севалдин, Филатов, 1974; Кулинич, Строев, Севалдин, Зенкевич, Ковалев, 1972; Thomas W. C. Hilde and John M. Wager, 1973) земная кора в пределах возвышенностей имеет субмариновый тип, отличающийся от материкового уменьшенной мощностью "гранитно-метаморфического" слоя. Общая мощность коры Восточно-Корейской возвышенности около 20 км, мощность "базальтового" слоя 10-11 км, мощность "гранитно-метаморфического" слоя 8 км. Сейсмическая скорость "гранитно-метаморфического" слоя изменяется от 4,6 до 5,7 км/сек, что указывает на его возможную неоднородность. Граница с "базальтовым" слоем характеризуется скоростью 6,2 км/сек. Глубоководные впадины, разделяющие подводные возвышенности, имеют субокеанический тип коры. В них под слабо-

диагнотизированным осадочным слоем (мощность до 1000 м) с сейсмической скоростью 1,5-1,9 км/сек лежит "базальтовый" слой. Границы между корой впадин и субматериковой корой возвышенностей проходит по зонам разломов, выделенных по данным сейсмораспределения, магнитометрии и гравиметрии. Таким образом, подводные возвышенности представляют собой разобщенные впадинами блоки материковых структур. Это морфоструктуры "остаточного" типа, сформировавшиеся под влиянием тектонических факторов, главным образом - раздвигов и сдвигов (Берсенев, 1973; Берсенев и др. 1975). Такой вывод был сделан на основании изложенных геофизических данных, заверенных геологическим материалом 20 рейса п/с "Первоцес" (Берсенев и др., 1974).

В этом рейсе на трех полигонах были проведены геолого-геофизические исследования. При драгировании южного склона подводной возвышенности Кристофовича были подняты биотитовые, биотит-роговообманковые гнейсы, гнейсы-граниты и мигматиты, возраст которых (рубиний-стронциевый метод) определен в 1983-2722 млн. лет, что соответствует раннему протерозою и архею. Породы такого возраста составляют кристаллический фундамент Корейского полуострова.

В районе о. Улландо обследовано три подводных возвышенности. На юго-восточном склоне одной из этих возвышенностей подняты туфы лапаритов и туфогенные конгломераты с гальками гранитов и алевритов. Породы отнесены предположительно к мезозойским и по внешнему сходству сопоставлены с верхнемеловыми вулканитами, развитыми в восточном Приморье. Здесь же, и в южной части подводной возвышенности Кристофовича, подняты пемзы из группы трахитов и трахилапаритов, базальты и их туфы. Возраст базальтов определен как палеоцен-четвертичный, поскольку некоторые из них перекрывают неогеновые отложения. Возраст пемзы определен как палеоцен-голоценовый, поскольку их прослой обнаружены в трубках среди палеоцен-голо-

цепоных осадков. Неогеновые отложения подразделены на миоценовые диатомиты (их мощность около 100 м) и плиоценовые глинистые алевроиты, алевроито-песчаники (мощность 20-50 м). Мощность определена по данным НСП.

Возвышенности, сложенные базальтами и пемзами, являются вулканическими построениями, осложняющими морфоструктуры "остаточного" типа и абиссальные равнины аккумулятивного происхождения (Берсенев и др., 1974).

Подводная возвышенность Ямато расположена в центральной части Японского моря. К настоящему времени она является наиболее изученной в сравнении с другими морфоструктурами. На возвышенности выполнен значительный комплекс геолого-геофизических исследований: сейсмические ГСЗ, мов, НСП (Карп, Моуралова, 1972; Шайхитов, 1972; T. Hilde and J. Wageman, 1973; S. Murauchi, 1972), батиметрические (Шевалдин, 1973; Красный, 1970; N. Iseazaki and S. Wyeda, 1972), гравиметрические (Строев и др., 1972; Галанов, Павлов и др., 1972, 1974; Tomoda Y, 1974), а также картирование (Васильев и др. 1972, 1973, 1974). Ямато представляет собой подводную горную область, имеющую в плане форму овала, вытянутого в северо-восточном направлении. Длина 375 км, максимальная ширина 250 км. Ямато состоит из трех изолированных друг от друга (плато и котловиной) возвышенностей: Северной, Южной и Северо-Восточной.

На Северной Ямато Б.Н. Васильев (1973) выделил пять комплексов пород, различающихся по составу, степени литификации и метаморфизму, в следующей возрастной последовательности.

1. Комплекс интенсивно метаморфизованные вулканогенные породы (диабазовые порфириты, туфы порфиритов, слениты). Породы прорваны миоценовыми гранитами.

II. Комплекс-граниты розовые средние и крупнозернистые, гранит-порфиры. Радиогенный возраст пород (калий-аргоновый метод) 110-136 млн. лет (ИГУ, Владивосток) и 197-229 млн. лет - данные японских исследователей (Ueno et, al., 1971). Цифры 110-136 млн. лет, по-видимому, соответствуют возрасту метаморфизма.

III. Комплекс - контактово-метаморфизованные конгломераты, песчаники, алевролиты, кремнистые породы, туфопесчаники и туфоалевролиты.

IV. Комплекс - граниты серые биотитовые и лейкократовые, гранодиориты и их интрузивные аналоги. Абсолютный возраст пород 156 млн. лет.

V. Комплекс - осадочные и вулканогенные породы низкой степени литификации (песчаники, алевролиты, туфы, туффиты, андезиты, базальты и андезито-базальты. Абсолютный возраст андезитов, базальтов и их туфов 23 + 46 млн. лет, соответствующий эоцен-миоцену. Слоистые осадочные отложения перекрывают породы фундамента (комплексы I - IV). В алевролитовых диатомовых песчаниках повсеместно присутствуют остатки диатомовых водорослей, среди последних *Dictiocha fibula* является руководящей характерной для миоценовых отложений (В.Царько, ИГУ). В алевропесчаниках выделены раковины, характерные для раннего миоцена (Т.Каливин).

По данным ИОВ и ИСП (Мониметов, 1974 и др.) рыхлые слоистые породы коррелируются с рельефом моренного лова. Мощность их до 100 м и более, скорость сейсмических волн 1,91-2,05 км/сек. По результатам ГСЗ (Т.Рикитане, 1968) помимо этой толщи выделяются еще четыре сейсмических "слоя" с граничными скоростями (сверху) : 3,6; 4,9; 6,2; 6,8; которые с некоторым приближением, по-видимому, соответствуют описанным комплексам пород, скорость 6,2 - "гранитно-метаморфическому" слою, скорость 6,8 - "базальтовому", проваля которого залегает на глубине 7 км от уровня моря, подстила его

находится на глубине около 20 км (S. Murauchi, 1966). Граничная скорость поверхности Мохо равна 8,1-8,3 км/сек (Карп, Моуравова, 1972).

В магнитном поле на Ямато преобладают аномалии северо-восточного и субширотного направлений. В центральной части Северного Ямато субширотные аномалии обусловлены крутопадающими телами, расположенными на глубине 8,8-13,6 км, они коррелируются с рельефом и, по-видимому, контролируют глубинные разломы (Шевалдин, 1974). Глубина верхних кромок намагниченных тел (от поверхности дна) меняется в широких пределах от 3,3-3,7 км - в котловине Ямато, до 5,4-7,3 км на краях возвышенности, иногда крошки тел подходят близко к поверхности.

Гравитационные поля, огибающие Ямато, являются типичными для морфоструктур с субматериковым типом коры, склонам и бортам возвышенности соответствуют гравитационные ступени (редукция Буге) до 2,5 мгл/км. Величина теплового потока в пределах Ямато близка к максимальному для всего Японского моря - $(3,46-4,46 \cdot 10^{-6}$ кал/см/сек).

Все данные подтверждают вывод (Березнев и др. 1975) о том, что Ямато представляет собой блоки древней материковой коры, отличающиеся от последней уменьшенной мощностью "гранито-метаморфического" слоя. Возвышенности отделены друг от друга и от глубоководных котловин и впадин глубинными разломами. Погружение возвышенностей ниже уровня моря произошло в плиocene.

Подводная возвышенность Оки расположена в южной части Японского моря. Она названа так по одноименным островам Оки, представляющим собой наложенные молодые вулканические постройки. Рельеф возвышенности довольно спокойный, в центральной части - платообразный; на западе он осложнен изолированными островершинными массивами вулканического происхождения; на севере в рельефе отме-

чается крутая ступень соответствующая (по данным ИСП) выходу фундамента с прилегающему к нему мощному слою рыхлых (неоген-четвертичных) осадков. По другим геофизическим данным (МОВ, магнитометрия, гравиметрия) возвышенность Оки имеет кору субконтинентального типа и отделена от Центральной глубоководной котловины (с севера) и Ясно-Корейской котловиной (с запада) зонами глубинных разломов.

Сведений о геолого-геофизических исследованиях этой возвышенности мало. В основном она изучена японскими исследователями с борта судна "Манукэ-Мару" и американскими учеными (S. Murakuchi, S. Uyeda; Y. Tomoda; T. Utsu; 1972 T. Hilde and J. Wageman, 1973). По данным ИСП в центральной части возвышенности отмечен пологий прогиб, выполненный толщей рыхлых осадков (сейсмические скорости 1,7-2,0 км/сек) мощностью более 500 м. В южной части, близ островов Оки, мощность осадочного слоя резко сокращена до 50 м. Магнитное поле возвышенности (Шевалдин, 1974) довольно спокойное, преобладают знакопеременные аномалии субширотного и субмеридионального плана, осложненные аномалиями северо-восточного и реже северо-западного направлений. Данных о составе и возрасте пород дочетвертичного возраста для данной возвышенности нет.

3. МЕТОДИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Выходя на геологическую изученности юго-восточной части Японского моря, программой рейса предусматривалось проведение геологических и геоморфологических исследований в пределах подводных возвышенностей Восточно-Корейской и Оки.

На Восточно-Корейской возвышенности предполагалось провести работы на полигонах 14, 15 и 16, на возвышенности Оки-на

полигоне № 19. Проектируемые полигоны были намечены на основании изучения батиметрических карт масштаба 1:500.000 - 1:2.000.000. Выбор конкретных участков для разбивки полигонов должен был быть основан на результатах промерных галсов. Таким образом, общая последовательность работ была следующей: 1-выход в район намеченного полигона, 2 - выполнение промерных галсов с целью обнаружения крутых склонов, пригодных для драгирования, 3 - установка закоренного буя, 4 - проведение промерных галсов с привязкой к бую с целью составления батиметрической карты масштаба 1:25.000, 5 - драгирование склонов и отбор проб четвертичных отложений при помощи трубки.

Промерные галсы для выбора полигонов опирались на пункты обсерваций, выполненных с помощью РЛС "Лоран" (А и С). Как показала практика, обсервации по этой системе в дневное время давала высокую точность (приложение № 18). Например, при поисках буев, находящихся на значительном расстоянии от судна (до 20 миль) с помощью обсервации по системе "Лоран", судно точно выходило к бую. В ночное время степень точности несколько снижалась. Кроме того, при благоприятной погоде, производились обсервации по звездам (утром и вечером).

Методика работ на полигонах существенно не отличалась от применявшейся в предыдущих рейсах (10, 15, 21, 23). На всех полигонах, кроме полигона № 15 устанавливался один закоренный буй (приложения № 16 и № 17). Координаты буев определялись преимущественно астрономическим способом. На полигоне № 19 координаты определены с помощью РЛС "Дон" и пеленгованием на о.Токто (Чукотка). Большинство промерных галсов на полигонах выполнено с привязкой к бую с помощью РЛС "Дон". В отдельных случаях галсы продолжались дальше радиолокационной видимости. В этом случае пункты поворотов (мена галсов) определялись расчетным способом, а также по системе

"Доран".

На полигонах 14-А и 19-А буи не выставлялись из-за неблагоприятного для драгирования рельефа морского дна. На полигоне 20-А буи не был поставлен своевременно, вследствие ненадежной работы эхолота. Промерные галсы в этих случаях опирались на пункты, определенные с помощью РНС "Доран" и, частично, астрономическим способом.

Геоморфологические исследования базировались на эхолотных промерах, выполненных при поисках районов, удобных для разбивки полигонов, а также на самих полигонах. Значительная потеря времени в ходе экспедиции была потрачена на ремонт эхолота. О том, что эхолот не работает стало ясно лишь после выхода судна в море. Проверка эхолота до начала экспедиции на судне, после ремонта съемной аппаратуры в лаборатории геофизики ТОИ произведена не была.

Проверка в море установила, что съемная аппаратура: ФАК-II и выпрямитель не исправны. Ремонт выполнял инженер Е.П.Терехов под руководством начальника радиации А.И.Пушкина. В ходе ремонта был установлен делитель ^{напряжения} для питания усилителя ФАК-II, заменены транзисторы усилителя, произведен подбор режима работы у части транзисторов. В результате напряженной работы Е.П.Терехова к 14 ч.40 м. 29.09 эхолот был отремонтирован.

Однако, из-за изношенности прибора ФАК-II и отсутствия запасных частей, в течение всего рейса имелись помехи и простои, связанные с текущим ремонтом эхолота. В приборе ФАК-II постоянно соскакивал с контактов спирали скользящий электрод и контакты спирали рвали бумагу. Помимо снижения качества записи и ее пропусков на промерных галсах, это приводило и значительному перерасходу электрохимической бумаги. Недостающую бумагу (4 рулона) удалось достать на советских судах в Хиннаме.

В конце рейса вышел из строя кабель, идущий от вибраторов к приемной аппаратуре. Его заменили временным кабелем, протянутым через тамбур и кубрик. Марка кабеля не соответствовала требуемой. Из этой причине на эхограмме имелась запись постоянной помехи.

Эхолотные промеры на полигонах были проведены на площади 1500 км^2 и вне полигонов общей длиной 445 км (таблица 3.1). При промерах на полигонах составлялись временные графики. Вертикальный масштаб графиков - 50 м в 1 см, горизонтальный - на полном ходу 5 минут в 5 см, на среднем, ^{т.е.} соответственно - 4 см и на малом - 3 см. Батиметрические карты составлялись одновременно с промерами путем проектирования временных графиков на карту методом пропорциональных треугольников.

При промерах вне полигонов горизонтальный масштаб временных графиков уменьшался в два раза. Батиметрические карты при этом не составлялись. Обработка полученных при этом данных будет произведена в 1976 г.

Геологические исследования выполнены на полигонах. Лишь одна станция (1205) была взята в ходе поисков места для разбивки полигонов, на подводной возвышенности Имато. Программой предусматривался отбор проб горных пород драгированием, прикочными трубками и дночерпателями.

Драгирование являлось основным видом исследования, поскольку главная цель рейса заключалась в изучении дочетвертичных пород, составляющих склоны подводных возвышенностей. По этому виду работ получены хорошие результаты. Из 53 станций драгирования на 41 станции были подняты горные породы, в том числе на 38 станциях породы дочетвертичного возраста (табл.3.1).

Неудовлетворительные результаты драгирования на 12 станциях произошли по следующим причинам.

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ГЕОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 3.1

А. работы, выполненные на полигонах

№ полигонов	Драгирование		Иск-во драг. подпавших гор-ные породы		Отбор проб трубами	Общее количество единиц			Установки без	Площадь полигонов в км ²
	Глубина до 100 м	Глубина более 100 м	Всего	шт		%	Глубина до 100 м	Глубина более 100 м		
14	10	6	16	9	60	-	10	6	16	200
14-А	1	-	1	1	100	-	1	-	1	-
15	10	7	17	16	94	2	10	9	19	650
19	8	-	8	6	75	2	10	-	10	140
19-А	-	1	1	1	100	-	-	1	1	180
20	1	6	7	5	71	-	1	6	7	150
20-А	-	3	3	3	100	-	-	3	3	270
Итого	30	23	53	41	77,3	4	32	25	57	1590

Б. Эксплуатационные промеры для полигонов - 445 км.

Две драги были потеряны из-за обрыва троса. В одной случае (полигон 14, ст. 1189) драга была положена у основания очень крутого склона. Вероятно, здесь в каменистых развалах заклинило не только драгу, но и тросы. В другом случае (полигон 14, ст. 1197) трос лопнул, когда драга ударилась в блок край-балки. Это произошло в результате плохой видимости драги в воде при подъеме ее за последних метров, вследствие начавшегося штерма, а также недостаточной внимательности членов бригады.

Три станции драгирования (1198-1200) не давшие результата выполнялись с помощью малой (запасной) драги. Вероятно, небольшой вес драги являлся причиной неудовлетворительного результата. Это усугублялось неблагоприятными условиями драгирования (дрейф судна от склона). Одна станция (1210) не дала результата из-за временного выхода из строя энергопитания судна во время драгирования. На двух станциях драги были подняты перевернутыми потому, что сетка запуталась за вертлуг и узлы тросов. Это являлось следствием неправильного расчета длины сетки и тросов. Во всех случаях неудачного драгирования производился разбор причин, чтобы избежать ошибок в будущем.

Драги, поднявшие лишь четвертичные отложения, были уложены на относительно пологие склоны. В нескольких случаях (ст. 1205, 1206) это делалось умышленно, так как эти участки ранее не изучались и более крутых склонов обнаружено не было. Расчет шел на подъем щебенки, но в четвертичных осадках ее не оказалось. Непрерывно улучшая методику драгирования, работая в большинстве случаев в неблагоприятных условиях, когда судно дрейфовало от склона, в целом удельный вес станций, поднявших породы до четвертичного возраста, достаточно высокий (71,7 %).

Отбор проб прямоточными трубками выполнен в минимальных объемах (4 станции). Лишь одна станция 1178 дала колонку, длиной

215 см. На ст. 1177 трубка ударилась в скальное дно, что вызвало повреждение оголовья. На двух станциях (1215, 1216) трубка подняла лишь немного песка. На всех станциях отбора проб трубками трос соскакивал с направляющего ролика лебедки при ударе трубки о дно. Причиной этого явления явился конструктивный недостаток ролика, не имеющего предохранителя, ограждающего трос от соскакивания при кратковременной слабине. Кроме того, в начале рейса трос соскакивал с ролика стрелы. Его пришлось заменить другим роликом с меньшим зазором между роликом и щеками.

Работы с дночерпателем не выполнялись, так как он был не укомплектован коромыслом, а сам черпак сильно проржавел и его черпаки не двигались. Отремонтировать черпак и изготовить недостающие детали на судне не было возможности.

Расход времени при работах на полигонах приведен в таблице 3.2. Как видно из таблицы, большая часть времени (36 %) было израсходовано на драгирование. Эхолотные промеры заняли 31,5 % времени, на вспомогательные операции затрачено 23,7 % времени. К этому виду работ относятся монтаж драг после их потери, перемотка тросов, сращивание тросов, (сплетение), переход стрелы с одного борта на другой, монтаж буев, монтаж трубок, замена роликов, ремонт счетчика и т.д. Сравнительно небольшое количество времени, затраченное на вспомогательные операции, объясняется тем, что в значительной части они выполнялись одновременно с эхолотными промерами. Это же время использовалось для составления батиметрических карт полигонов.

Необходимо отметить, что состав экспедиции не позволил создать три бригады для выполнения геологических исследований. При круглосуточной работе, бригады несли вахты в среднем по 12 часов в сутки. Это вызывало сильное переутомление людей. Вынужденный "отдых" наступал лишь в вторые дни погоды. Личный состав

В р е м я в ч а с а х

№ п/п	№ поли- гона	установка буев	уценка буев	зачот- ные промеры	впробо- вание глубинами	прегиро- вание	подгото- вительные операции	всего	простой по различным причинам	общее время пробывания на полигонах
1	14	2.00	2.20	18.00	-	30.20	16.40	69.20	41.20	110.40
2.	14-А	01.20	01.00	01.40	-	03.00	07.20	14.20	60.10	74.30
3	15	04.00	04.50	30.20	03.00	37.30	22.30	102.10	08.20	110.30
4	19	01.50	01.20	11.00	01.00	13.20	02.50	31.20	-	31.20
5	19-А	-	-	05.10	-	02.10	04.40	12.00	-	12.00
6	20	01.20	01.10	13.50	-	11.20	13.00	40.40	40.40	81.20
7	20-А	-	-	09.20	-	04.20	0.40	14.20	05.0	19.20
Итого	в час.	10.30	10.40	89.20	04.00	102.00	67.40	283.50	155.40	439.30
	в сутках	0.44	0.44	3.72	0.17	4.25	2.8	11.8	6.5	18.3
	в %	3.7	3.7	31.5	1.4	36.0	23.7	100		

экспедиции и команды состояли из людей, в подавляющем большинстве не страдавших морской болезнью. Однако, в условиях "Первенца" сильная качка из любого ч. лозека действует угнетающе. Тем не менее все члены экспедиции с честью переносили все трудности плавания. Интенсивная работа и доброжелательное отношение к труду являлось характерным для всех сотрудников экспедиции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ

ИССЛЕДОВАНИЙ

В этом разделе изложены результаты исследования, выполнен-ных преимущественно на полигонах. Обработка данных, полученных промерными галсами вне полигонов, еще не завершена.

Восточно-Корейская возвышенность изучалась на полигоне 15 (приложение к 4) и промерными галсами (приложение к 11). Рассматриваемая возвышенность вытянута в северо-восточном направлении от берегов Корейского полуострова почти на 500 км. Ширина ее 50-70 км. От залива восточно-корейского залива возвышенность отделена восточно-корейской глубоководной впадиной, с юго-востока она граничит с глубоководной впадиной Кривцовича, с севера - с центральной котловиной Японского моря.

В юго-восточной части возвышенности, в районе с координатами $36^{\circ}16' - 36^{\circ}23' \text{ с.ш.}$ $130^{\circ}06' - 130^{\circ}13' \text{ в.д.}$ на картах М 134, 60200, 1:204 масштаба, соответственно, 1:2.000.000, 1:1.000.000 и 1:500.000, показаны банки с глубинами 59, 54 и 22 м. В двух случаях они снабжены пометками "Положение сомнительно". В районе этих банков предполагалось разбить полигон к 16. проведенными здесь промерными галсами банки не были обнаружены, здесь не оказалось и подводных возвышенностей.

В конце рейса были получены данные, позволяющие высказать предположение о причинах, послуживших основанием для нанесения не существующих банок на карты.

При проведении промеров на полигоне 20-А (центр полигона $38^{\circ}15'$ с.ш., $132^{\circ}35'$ в.д.) на эхограмме был получен исключительный четкий и контрастный отражающий горизонт, глубина которого изменялась от 200 до 40 м. При этом глубина до дна составляла 1150-2200 м, а его запись на эхограмме была значительно слабее обычной (Приложение № 12). Вероятно, аналогичный отражающий горизонт был зафиксирован в свое время в данном районе и ошибочно принят за дно.

В результате проведенных промеров крутые склоны, пригодные для разбивки запланированного полигона 16, обнаружены не были.

"Червенец" взял курс на северо-восток с целью поисков места для разбивки полигона № 15.

Полигон № 15 (приложение № 4) расположен в юго-восточной части Восточно-Корейской возвышенности и ограничен координатами $39^{\circ}02' - 39^{\circ}24'$ с.ш., $129^{\circ}55:7' - 130^{\circ}16'$. Площадь полигона 650 км². На полигоне всего было установлено 3 закоренных буя, что обеспечило хорошую привязку промерных галсов. Кроме того в северной части полигона были пройдены промерные галсы по сети с удалением от буев на расстояние, превышающее их видимость в радиолокатор. Это позволило иметь общую характеристику рельефа дна на значительной площади. В пределах полигона Восточно-Корейская возвышенность представляет из себя плато, наклоненное на северо-северо-восток. С юго-востока оно ограничено крутым уступом, протяжение его около 30° , прослеженная длина 45 км, относительная высота 400-500 м.

В южной части полигона ровная поверхность плато расположена на глубине около 600 м. На этом участке отмечена небольшая куполовидная возвышенность относительной высотой около 50 м. К северу глубина постепенно увеличивается, достигая на широте $39^{\circ}12,8'$ с.ш. 900 м. Уклоны дна здесь колеблются от долей градуса до 5° .

На участке между параллелями $129^{\circ}10'$ и $129^{\circ}12'$ плато пересекает пологая ложбина северо-западного простирания. Севернее ее, у бровки уступа расположен останец плато длиной 15 и шириной до 3 км, вытянутый в северо-восточном направлении. Поверхность плато наклонена в ту же сторону, глубина дна у его ложного края 800 м, у северо-восточного - 300 м, уклон дна - доли градуса.

С запада рассматриваемый останец ограничен уступом относительной высотой до 150 м и уклоном дна $5-10^{\circ}$.

На широте $39^{\circ}17'$ имеется пологий ($5-10^{\circ}$) уступ субширотного простирания, относительной высотой около 100 м. Севернее его простирается плато очень полого (доли градуса) наклоненное на север. Максимальные глубины в северной части полигона достигают 1150 м и более. В восточной части поверхность плато осложнена пологим валообразным поднятием. Глубина дна здесь около 1000 м, уклон дна не превышает 3° .

Уступ, ограничивающий описанное плато с востока, имеет почти прямолинейные очертания. Бровка его, как и сам склон, расчленена небольшими "долинами", шириной до 1,5 км и относительной глубиной до 100 м. Склон имеет вогнутый профиль. Крутизна его в верхней части $20-30^{\circ}$ и более, в нижней - $5-10^{\circ}$. На глубине 1300-1350 м склон обычно постепенно еще более выполаживается и переходит в полого-наклоненное на восток дно глубоководной впадины Кристофовича.

Западный склон Восточно-Корейской возвышенности, к сожалению, не был изучен, так как эхолот во время пересечения не работал.

Восточно-Корейская впадина обследована несколькими промерными гелсами (приложение № II лист 1). После окончания работ на полигоне 15 было решено провести исследования в северо-западной части Восточно-Корейской возвышенности на площади, оговоренной изобатой 1000 м с минимальной глубиной 808 м (карты № 60300, 2364); координаты ее центра $39^{\circ}35'$ с.ш., $129^{\circ}48'$ в.д. Промерный

галс, пройденный от точки с координатами $39^{\circ}26'$ с.ш. $129^{\circ}55'$ до точки с координатами $39^{\circ}35'$, $129^{\circ}49'$, показал, что дно здесь плавно понижается от глубины 2200 м до глубины 2580 м. Вторым галсом эта возвышенность была пересечена в широтном направлении. Здесь было обнаружено ровное дно с глубинами 2550-2580 м. Серией галсов, пройденных в этом районе также обнаружена плоская поверхность впадины с глубинами 2470-2570 м.

Северо-западное этого участка на тех же картах показана подводная возвышенность, оскитуренная изоботой 1500 м с минимальной глубиной 1254 м. Координаты ее центра $39^{\circ}50'$ с.ш., $129^{\circ}37'$ в.д. По пути в Хиннам двумя проверенными галсами, эта возвышенность была пересечена с востока на запад и с севера на юг. Минимальная глубина здесь 2260 м, преобладающие глубины 2400-2500 м. Дно преимущественно ровное, лишь местами обнаружены пологие холмы, относительной высотой до 20 м. Причины столь грубых ошибок, которыми изобилуют карты, изданные Гидрографическим управлением Министерства обороны в 1963, 1970 и 1972 г., остались не ясны. Возможно, при проверках ошибочно определялась фаза. Следует отметить, что при составлении Карты разломов территории СССР и сопредельных стран для акватории Японского моря, ее соавторы И.И. Берсенев и Ю.С. Липкин находились в затруднительном положении. Многочисленные подводные возвышенности, указанные в пределах Восточно-Корейской впадины и впадины Кристофвича, по своей морфологии не были похожи на вулканические постройки. Авторы вынуждены были допускать, что они являются реликтами (осколками) материковой коры, сохранившихся внутри глубоководных впадин, хотя подобное явление весьма сомнительно.

Полученные данные снимают эти вопросы. Ни одна из проверенных подводных возвышенностей не существует в указанных на картах районах. Вероятно, нет и многих других им подобных. При этом не

исключено наличие возвышенностей вулканического происхождения. Но в этом случае их конфигурация должна выглядеть совершенно иначе, чем они изображены на картах.

Возвышенность Ямато, расположенная в центральной части Японского моря, является наиболее изученной в геологическом и геофизическом отношении. Тем не менее о ее геоморфологии имелись лишь косвенные сведения. Причиной этому служило то обстоятельство, что Б.И.Васильев, занимавшийся изучением ее геологического строения, не устанавливал закоренных буев и не составил ни одной крупномасштабной карты рельефа ее дна.

Поскольку многократные поиски участков, удобных для разбивки полигонов на Восточно-Корейской возвышенности, не дали результатов (за исключением полигона 15), было решено использовать время для изучения западного борта возвышенности Ямато.

Полигон 14 (приложение № 2) был разбит в южной части западного борта возвышенности Сев.Ямато. Он ограничен координатами $39^{\circ}24,7' - 39^{\circ}30' \text{ с.ш.}; 133^{\circ}24' - 133^{\circ}34' \text{ в.д.}$ Площадь полигона 200 км². На полигоне был установлен закоренный буй, обеспечивший необходимую точность привязки промерных галсов.

Западная часть полигона представляет собой краевую часть глубоководной впадины. Последняя является ступенью, занимающую промежуточное положение между Центральной котловиной Японского моря с глубинами 3000 м и более и возвышенностью Ямато с глубинами менее 1000 м. Глубина дна в пределах данной ступени около 1⁵⁰⁰ м, максимальная ширина 25 км, дно преимущественно плоское.

В пределах полигона максимальная глубина этой ступени 1430 м. В юго-западной части полигона отмечено пологий увал относительной высотой 20 м, вытянутый с севера на юг на 3 км. У восточного края рассматриваемой равнины, вдоль подножия ограничивающего ее склона, прослеживается узкая (0,3-1,0 км) ложбина, относительной глубиной до 50 м.

Склон возвышенности Ямато в пределах полигона имеет общее северо-северо-западное простирание ($340-350^{\circ}$). Бровка склона в северной части полигона представлена увалом асимметричной формы. Минимальная глубина, отмеченная здесь, 620 м. От этой отметки увал плавно понижается к северу и югу. Соответственно относительная высота склона изменяется от 800 м на широте $39^{\circ}31'$, до 500 м на широте $39^{\circ}27'$. Склон прямой, местами выпуклый, крутизной $10-30^{\circ}$.

Восточный склон, указанного выше увала, имеет вогнутую форму. В верхней части его крутизна $4-6^{\circ}$, далее на восток склон выполаживается и переходит в равнину, опущенную на глубину около 925-930 м.

Юго-восточная часть полигона представляет собой плато, полого (менее 3°) понижающееся на восток. Максимальная глубина, отмеченная у восточной границы полигона, 830 м. С севера, на широте $39^{\circ}30,3'$, плато ограничено крутым склоном. Высота его в западной части достигает 200 м, на востоке его характер не изучен.

С запада плато ограничено крутым уступом. Этот уступ расчленен небольшими "оврагами" или "ущельями". Минимальная глубина бровки уступа 640 м, и югу она увеличивается до 680 м. Высота уступа в его северной части, на широте $39^{\circ}30'$, около 300 м. На юге этот уступ подходит к глубоководной ступени и высота его возрастает до 600 м. Уступ имеет вогнутый профиль. Верхняя часть его крутая, местами обрывается, ниже - более пологая ($20-30^{\circ}$).

На широте $39^{\circ}26' - 39^{\circ}27'$ отмечена "долина" меридионального простирания, открытая в сторону глубоководной ступени. Склоны ее крутые, возможно, обрывистые, дно плоское, шириной 0,3-0,5 км, высотой до 100 м. От описанных выше увала и уступа ее отделяют пологие участки склонов.

Таким образом, в пределах полигона выделяются: 1) глубоководная ступень; 2) плато, осложненное увалом, наклоненное на восток и переходящее в равнину, занимающее большую часть полигона; 3) плато, наклоненное на восток, расположенное в юго-восточной части полигона.

Геологические исследования показали, что указанные плато сложены разными комплексами пород. Основное плато образовано предположительно палеозойской вулканогенно-осадочной толщей и гранитоидами, а юго-восточное плато — мезозойскими отложениями. Это дает основание предполагать, что в пределах полигона развит рельеф квестового типа. При этом поверхность основного плато может являться кровлей палеозойского фундамента. Юго-восточное плато, вероятно, образовано структурной поверхностью мезозойских отложений. Уступ, ограничивающий глубоководную ступень, по-видимому, имеет тектоническое происхождение.

Помимо полигона 14 характер рельефа возвышенности Ямато изучался промерными галсами, пройденными к северо-востоку от полигона. Полученные при этом материалы еще не обработаны.

Возвышенность Оки простирается к северу от одноименных островов на 130-150 км, ширина ее по изобате 1000 м достигает 100 км. На западе она граничит с Ямато-Корейской глубоководной впадиной, на востоке — с глубоководной впадиной Оки. На северо-востоке она отделена от возвышенности Идзуми-Седловиной с глубинами более 1000 м.

В геолого-геофизическом отношении возвышенность Оки практически не изучена. На склонах этой возвышенности было разбито 3 полигона: 19-А, 19 и 20.

Полигон 19-А (приложение № 7) расположен на участке, где на карте № 60300 издания 1972 г. показаны резкие изгибы изобат, что позволяло предполагать наличие крутых склонов. Вместе с тем на карте № 61008 издания 1971 г. склон возвышенности изображен

более или менее ровным. Для проверки этих противоречивых данных "Первенец" вышел в район, ограниченный координатами $36^{\circ}42' - 36^{\circ}53'$ с.ш., $132^{\circ}28' - 132^{\circ}41'$ в.д. Буй здесь не устанавливался, промерные галсы опирались на пункты обсерваций с помощью РНС "Лоран". По этой причине галсы проложены с недостаточной точностью и полученная карта является схематической. Общая площадь полигона 180 км^2 . В пределах полигона обследован почти весь склон возвышенности Оки, в интервале глубин $370 - 1260 \text{ м}$. Бровка склона, судя по карте, находится на глубине около 300 м . На участке полигона общее простирание склона 330° . Склон в плане имеет слабо расчлененную форму с плавными изгибами изобат. В поперечном профиле наблюдаются более крутые (до 25°) и пологие ($3 - 5^{\circ}$) участки. Обычная крутизна склона $5 - 10^{\circ}$. Как показало единичное драгирование, склон покрыт четвертичными отложениями.

Полигон 12 (приложение № 6) занимает западную часть и северо-восточный склон банки, расположенной в $35 - 45 \text{ км}$ восток-юго-восточнее о.Токто (Чукто). Рассматриваемая банка вытянута в северо-восточном направлении. Судя по карте № 60300 ее длина (по изобате 200 м) 11 км , ширина до 7 км , минимальная глубина 135 м . От возвышенности Оки она отделена седловиной с глубинами немногим менее 500 м . Глубина дна в прилегающей части возвышенности Оки более 300 м . От вельда островов Оки она удалена на расстояние около 75 км .

Полигон 19 ограничен координатами $37^{\circ}07' - 37^{\circ}15'$ с.ш.; $132^{\circ}14' - 132^{\circ}24'$ в.д., его площадь 140 км^2 . На полигоне был установлен буй, обеспечивший надежную привязку промерных галсов.

Относительно плоская поверхность банки полого (менее 1°) наклонена на запад. Минимальная глубина в пределах полигона 130 м . По характеру микрорельефа ее поверхность подразделяется на две части. Южная часть банки плоская, на северной отмечаются

крутые возвышения, напоминающие кекури.

Бровка банки лежит на глубине около 250 м. Ниже расположен крутой сравнительно прямолинейный склон крутизной $20-30^{\circ}$. В средней части полигона западный склон банки рассечен -образной долиной меридионального простирания, тальвег которой погружается к югу. Эта долина пересечена двумя галсами, где ее тальвег расположен на глубинах 550 и 650 м.

В юго-западной части полигона общая крутизна склона в его нижней части уменьшается до $10-15^{\circ}$.

Склоны банки опираются на полого наклоненную на запад абиссальную равнину на глубине 1100-1150 м. Максимальная глубина, отмеченная на полигоне - 1170 м.

Геологические исследования показали, что описываемая банка сложена базальтоидами, перекрытыми в южной части неогеновыми отложениями. Эти базальтоиды можно сопоставлять с позднепалеогеновыми-раннемиоценовыми базальтоидами, развитыми на шельфе у побережья Приморья. Таким образом денудация базальтоидов происходила до накопления неогеновых отложений. Разрыв неогеновых осадков вместе с подстилающими их базальтоидами и формирование поверхности банки, вероятно, был обусловлен эвстатическим понижением уровня Мирового океана в четвертичное время.

Полигон 29 (приложение 8) расположен на северном склоне возвышенности Оки. Заякоренный буй обеспечивал привязку проверных галсов и станций драгирования. Площадь полигона 150 км^2 , координаты границы $37^{\circ}29' - 37^{\circ}37' \text{ с.ш.}; 132^{\circ}35' - 132^{\circ}45' \text{ в.д.}$.

В пределах полигона дно понижается от 450 м в его юго-восточном углу 2110 м - в северо-западном. В юго-восточной части полигона, в пределах глубин 450-550 м уклон дна измеряется долями градуса. В интервале глубин 550-800 уклон возрастает от 1 до 7° . Ниже склон крутой ($15-40^{\circ}$). На глубине 2000-2050 м

он опирается на абиссальную равнину.

На всей площади полигона склон осложнен поперечными перегибами. Наиболее крупный из них расположен в его северо-западной части. Здесь изобаты изменяют общее направление от субмеридионального на субширотное. Таким образом склон рассечен ложбиной северо-западного простирания. Склоны этой ложбины достигают крутизны 50° , вероятно, имеются обрывы. Четко выраженная ложбина с крутыми склонами заканчивается на глубине 1350 м. У ее основания расположена котловина относительной глубиной до 10 м и шириной 0,5 км.

К юго-западу общее очертание склона становится более ровным, северо-восточного направления. Однако, микроформы рельефа здесь более сложные. На участке от изобаты 1300 м и до его подножья склон осложнен многочисленными, преимущественно продольными перегибами. Проведенное на полигоне драгирование показало, что склоны описанной выше ложбины сложены эффузивами предположительно позднекайнозойского возраста. Они перекрыты неогеновыми отложениями, занимающими большую часть полигона.

Своеобразие рельефа склона возвышенности Оки в районе полигона, наряду с данными слагающих его горных породах, дает основание предполагать о тектоническом происхождении ложбины (приложение № 9). Наличие котловины и своеобразный микрорельеф склона ниже изобат 1300-1350 м, позволяют считать, что эта часть склона перекрыта оползевыми ^{накоплениями} накоплениями.

Полигон 20-4 (приложение № 10) охватывает большую часть подводной возвышенности, расположенной в центральной части глубоководной впадины, отделяющей возвышенности Кристофовича, Пржевальского и Ямато. Эта впадина пока не имеет собственного названия и является одним ответвлением Центральной котловины Японского моря. Дно впадины ровное, преобладающие глубины около

2700 м.

Полигон 20-А имеет площадь 270 км², его координаты 38°06' - 38°20' с.ш.; 132°28' - 132°37' в.д. При подходе к полигону эхолот работал неустойчиво, планируемое время пребывания на полигоне было ограниченным (неве суток). Поэтому буй на полигоне не устанавливался. Галсы базировались на пункты определения РНС "Моран" в одном - по утренним звездам. Сильный дрейф судна на запад одновременно не был учтен штурманами. По этой причине сеть галсов в западной части полигона оказалась разреженной, а в восточной - излишне сгущенной. Полученная в результате промеров батиметрическая карта, из-за недостаточной точности прокладки галсов, является схематической.

Промерные галсы не пересекли вершину описываемой возвышенности, которая, судя по картам, лежит на глубине 810 м, относительная высота ее достигает 1900 м. Общее простирание возвышенности 335°, вероятная длина (по изобате 2600 м) до 30 км, предполагаемая ширина 15 км. Таким образом, для этой морфоструктуры применим термин "хребет". Члены экспедиции решили назвать его хребтом Галагана в память о выдающемся исследователе геологии и полезных ископаемых Дальнего Востока Иване Ефимовиче Галагане.

Восточный склон хребта пересечен четырьмя промерными галсами. По полученным данным прибрежная часть хребта ^{ложбин} расчленена серией поперечных на ряд отрогов с крутыми, местами обрывистыми, склонами. Минимальные глубины, отмеченные промерами, достигают 850 м. По галсу I в южной части они имеют форму остроугольных гребней, разделенных ложбиной с вогнутым дном. Минимальная глубина южного гребня 860 м. Севернее этого участка галс пересек отрог с отметкой 860 м, имеющий куполовидную форму.

Рельеф юго-восточного склона хребта сильно расчлененный, с ложбинами и отрогами неправильных очертаний. Здесь вероятно существование отдельных небольших вершин, висящих на отрогах хребта.

Средняя крутизна склонов хребта 25° . Однако, на ряде участков эти склоны переходят в обрывы.

Подножие крутого склона хребта в его северо-восточной части лежит на глубине 2500 м. Ниже следует полого наклоненная (доли градус) поверхность абиссальной равнины. Максимальная глубина, установленная в пределах полигона, в его северо-восточном углу, 2690 м.

В южной части хребта крутой ($20-25^{\circ}$) склон заканчивается на глубине 2300 м. Далее склон выполаживается до $5-10^{\circ}$. Здесь он прослежен до глубины 2600 м.

Западный склон пересечен одним галсом. По полученным данным этот склон имеет более простую форму. Он осложнен в привершинной части широкими ложбинами на два отрога с плавными очертаниями. Другой галс прошел вдоль изобаты 2600 м. Рельеф глубоководной котловины у подножия хребта слабо волнистый с относительными превышениями увалов над днищами ложбин до 40 м.

Характер рельефа хребта Галагана является типичным для гор вулканического происхождения. Этот вывод подтвержден драгированием, в результате которого с этого хребта подняты базальты. Кроме этих пород были подняты неогеновые отложения, содержащие гальку базальтов. Таким образом возраст хребта древний, вероятно позднепалеогеновый — раннемиоценовый. При этом в своих основных чертах он сохранил первоначальную форму. Это свидетельствует о ничтожной роли подводной денудации для изолированных горных сооружений, расположенных в глубоководных впадинах Японского моря.

Выводы. Проведенные исследования характера рельефа подводных возвышенностей, их склонов и глубоководных впадин подтверждают выводы, сделанные ранее по результатам 20 рейса нис "Первенец".

Глубоководные впадины имеют преимущественно плоский рельеф аккумулятивных равнин.

Склоны подводных возвышенностей Восточно-Корейской, Ямато и Оки имеют, в основном, тектоническое происхождение. Их выровненная платообразная поверхность является реликтовой аккумулятивно-денудационной, сформировавшейся в условиях шельфа или прибрежных равнин. Частично на их поверхности сохранились следы древней, вероятно, донеогеновой денудации (полигон 14).

Часть подводных возвышенностей относительно небольших размеров имеет вулканическое происхождение (полигон 20-А).

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На обследованной акватории развиты породы докайнозойского фундамента, среди которых отмечаются стратифицированные отложения предположительно верхнепалеозойского и мезозойского возраста и интрузивные породы предположительно докембрийского и позднепалеозойского возраста, а так же кайнозойские отложения представленные толщей диатомовых туфопесчаников предположительно миоценового возраста и четвертичными алевритовыми илами, и вулканогенные породы - базальтоиды позднепалеогенового - раннемиоценового возраста.

Ниже приводятся описания геологического строения подводных возвышенностей с учетом возрастной последовательности, намеченной для каждой морфоструктуры.

Геологическое строение Восточно-Корейской возвышенности

Геологическими работами, проведенными на юго-восточном склоне Восточно-Корейской возвышенности (полигон 15), представляющей собой подводное продолжение Сино-Корейского массива, установлены граниты, слагающие крупный массив, вытянутый в северо-восточном направлении.

Сходство гранитов развитых в пределах этой возвышенности с протерозойскими гранитами Корейского полуострова, отсутствие перерыва в осадконакоплении в интервале времени между поздним протерозоем и поздним палеозоем в пределах Сино-Корейского массива, а также отсутствие проявления складчатости и гранитного магматизма в пределах этой структуры в тот же промежуток времени, позволяют предполагать докембрийский, протерозойский, возраст описываемых гранитов.

Граниты предположительно протерозойского возраста.

По данным драгирования выход этих пород шириной от 1 до 3 км прослеживается на крутом склоне Восточно-Корейской возвышенности примерно на 40 км в интервале глубин от 1250 до 850 м. (приложение 5). Они перекрываются рыхлыми четвертичными илами, а в нижней части склона погружаются под кайнозойские отложения.

Достаточно большое количество станций драгирования (15 станций), отстоящих друг от друга на 0,8-6 км при среднем расстоянии 3 км, а также значительный объем каменного материала, поднятого в каждой драге, позволили выделить несколько фациальных разновидностей, слагающих этот крупный гранитный массив, а также выявить жильные фации гранитов и вторичные изменения их.

По структуре и составу среди них выделяются крупнозернистые порфировидные граниты и среднезернистые граниты.

Крупнозернистые порфировидные граниты составляют центральную часть изученного гранитного массива (станции драгирования 1170, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1179). Их выход прослеживается примерно на 10-12 км вдоль склона. Кроме того, крупнозернистые граниты встречаются совместно со среднезернистыми на станциях 1181, 1186, 1188.

Это розовато-серые крупнокристаллические, неравномернозернистые породы, состоящие из крупных (1-3 см) таблитчатых кристаллов розового полевого шпата, которые распределены очень неравномерно, образуя участки, примерно на 70 % состоящие из порфиробласт полевого шпата, а в отдельных участках глыб порфиробласты встречаются в виде редких выделений, составляющих не более 15 % объема породы. Основная масса представлена округлыми зернами кварца размером 0,3-0,6 см в количестве 25-35 %, таблитчатыми кристаллами полевого шпата (0,5-0,8 см) в количестве до 50 % ее объема, и темноватыми минералами в виде мелких чешуек биотита и кристаллов роговой обманки в количестве до 15 %.

Среднезернистые граниты пользуются более широким распространением в пределах изученного склона, слагая его северную и южную части (станции драгирования 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1188).

Внешне это розовато-серые среднезернистые, иногда мелко-среднезернистые породы равномернозернистые или с редкими порфировыми выделениями розового полевого шпата в виде таблитчатых кристаллов размером до 0,6 см. Состоят они из кварца (до 0,5 см) до 30 %, полевых шпатов до 60 % и темноватых минералов, представленных мелкими листочками биотита и кристаллами роговой обманки.

Граниты участками катаклазированы, окварцованы по трещинам

катаклаза в них развивается хлорит и эпидот. В отдельных драгах (1186) отмечаются грейзенизированные разности гранитов, в которых наблюдаются зерна вторичного кварца в количестве до 40 % и замещение биотита и полевых шпатов мелкозернистым серицит-мусковитовым агрегатом.

Вышеописанные разности гранитов представляет собой фациальные разновидности одного крупного массива, поскольку в крупных глыбах наблюдаются постепенные переходы от равномерно-зернистых среднезернистых гранитов к крупно-среднезернистым породам с порфировыми выделениями полевого шпата (ст. 1188).

Базальная фация этих гранитов представлена маломощными (2-3 см) прожилками лейкократовых аплитов и пегматитов.

Аплиты встречены на станциях драгирования 1172, 1173, 1179, 1186 и представлены мелкозернистыми плотными розовато-серыми породами состоящими из мелких до 1 мм зерен кварца и полевого шпата (до 60 %), кристаллы которого имеют розоватый оттенок. Иногда в них наблюдаются редкие порфировые выделения полевого шпата размером до 0,3 см и тогда аплиты переходят в лейкократовые гранит-порфиры.

Пегматиты отмечаются на станциях 1183 и 1186 в виде маломощных (до 5 см) прожилков крупнокристаллической породы с пегматитовой структурой, состоящей из кристаллов полевого шпата (до 2 см) и кварца (до 1,5 см) с нечеткими (длиной до 1,5 см) листочками хлоритизированного биотита в количестве до 15 %.

Четвертичные отложения

Эти отложения развиты повсеместно и были подняты при драгировании на всех изученных полигонах, но на Восточно-Корейской возвышенности эти отложения подняты прямоточной трубкой с глубины 1350 м (ст. 1178). Длина поднятого корна составляет 215 см,

что позволило составить разрез верхней части четвертичных отложений, который приводится ниже (снизу вверх).

- 0-7,5 см пелит зеленовато-серого, темно-серого цвета с включениями частиц крупного алевроита (3-4 %). Текстура полосчато-пятнистая с разводами до 30 мм, мощностью 1-2 мм. Положение полос близкое к горизонтальному.
- 7,5-17,0 см Пелит аналогичный вышеописанному. Отличается от него более светлой окраской. Текстура по преобладанию массивная с неясно выраженной пятнистостью. Количество алевроитовых частиц незначительное (до 1 %).
- 17-24,0 см Алевропелит темно-серого цвета с четкой пятнистой текстурой. Количество алевроитовых частиц до 20 %. Пятна выражены более светлыми тонами, размеры их по длине 4-12 мм, ширина 1-4 мм. Контакт с вышеописанным интервалом четкий с резким угловым несогласием $\angle 20^{\circ}$. Количество алевроитовых частиц увеличивается к концу интервала.
- 24-38 см Пелит, алевропелит со значительным количеством крупных алевроитовых частиц (до 20 %). Текстура в большей мере массивная. Количество алевроитовых частиц к концу интервала уменьшается до 4-5 %. Цветная окраска основной массы зеленовато-темно-серая.
- 38-41 см Пелит серый, голубовато-серый с неясно выраженной полосчатостью. Встречаются крупные (до 3 мм) обломки и остатки микроорганизмов.
- 41-55 см Пелит с незначительным количеством алевроитовых частиц (3-4 %), цвет серый с голубоватым оттенком.

- Текстура непятнистая. Пятна имеют размеры до 3 мм. В начале интервала имеется прослой пелита мощностью 6 мм темного зеленовато-серого цвета.
- 55-86 см Аналогичен вышеописанному без четной границы. В инт. 63-68 см текстура пород облачная. На инт. 76-86 см пелит более темного цвета, количество пятен увеличивается постепенно до сплошной зеленовато-серой окраски.
- 86-106 см Пелит со значительным количеством (до 20 %) крупных алевроитовых частиц. Текстура пятнистая. Пятна расплывчатой изометричной формы размером до 10 мм, расположены беспорядочно. В инт. 86-95 см преобладает окраска темная серовато-зеленая со светлыми голубовато-серыми пятнами.
- В инт. 95-106 см преобладает светлая, голубовато-серая окраска с зелено-серыми пятнами. К концу интервала окраска пелита голубовато-серая.
- 106-113 см Пелит со значительным (до 15 %) количеством алевроитовых частиц. Окраска преимущественно зелено-серая, текстура пятнистая, пятна округлой формы диаметром до 5 мм.
- 113-137 см Пелит аналогичный описанному интервалу. Отличается тем, что на зелено-сером фоне помимо темных пятен имеются большие расплывчатые пятна голубоватого цвета.
- 137-157 см Пелит аналогичен предыдущему интервалу. Отличается большим содержанием алевроитовых частиц (до 25 %). Увеличиваются размеры светлых пятен.
- Граница с последующим интервалом четная с резким угловым несогласием, $\angle 50^\circ$.

- 157-166 см Пелит со значительным количеством алевритовых ч частиц (до 15 %). Общая окраска зеленовато-серая с расплывчатыми пятнами более темного цвета. Пятна расположены беспорядочно, размер их до 8 мм. По границе с нижележащим слоем идет прослой мощностью 3 мм более темной окраски. Здесь же включение гравелин пемзы размером 5-8 мм, хорошей окатанности.
- 166-210 см Пелиты аналогичны инт. 137-157. Окраска их серовато-зеленая с небольшими голубоватыми (более светлыми) пятнами размером до 5 мм, расположенными беспорядочно.
- 210-215 см Верхний разжиженный слой дна, представленный пелитом без включений алевритовых частиц. Текстура, очевидно, массивная.

Геологическое строение Северного Ямто.

На Северном Ямто, в его центральной части западного склона, проведены геологические работы на площади около 200 км², (полигон 14). На 9 станциях из 17 драгированием подняты глыбы и обломки пород предположительно верхнепалеозойского и мезозойского возраста. Исследованный участок дна в пределах полигона представляет увалообразную возвышенность с общим северо-западным (аз. 330°) и северным простиранием структур (приложение 3). Характерно, что в северной и северо-восточной части возвышенности рельеф сглажен, с запада, юго-запада и юго-востока рельеф крутой с резкими уступообразными понижениями. В разрезе (вкрест Хребта) выделяется две четкие гипсометрические ступени. Первая ступень имеет перепад глубин от - 1050 до - 1320 м, вторая - 650 до - 900 м. Все это очень важно, поскольку рельеф четко коррелируется с геологическим строением возвышенности.

Предположительно палеозойские отложения

Наиболее древние породы подняты в средней части полигона при драгировании юго-западного склона возвышенности. Здесь на станциях 1201-1204 с глубин 1100-1200 м и 850-950 м подняты зеленые интенсивно рассланцованные (до плитчатых) пропилитизированные андезитовые порфириты, их туфы, туфолавы и флиацаль-ные дацитовые порфиры. Породы метаморфизованы в условиях низших ступеней зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. Они подняты в виде глыб остроугольной, уплощенной (по сланцеватости) формы и, по-видимому, оторваны от коренного склона. Само обнажение представляется своеобразным цоколем подводной террасы, подножия которой перекрыты осадками предположительно неоген-четвертичного возраста и современными илами. Высота обнаженной части цоколя около 300 м. Макроскопическое изучение образцов позволило предположить, что во вскрытой цоколем части обнажена древняя вулканическая постройка. Предполагаемый разрез от центра к периферии:

1) Центральная ее часть сложена псефитовыми и псефо-псефитовыми лито-витро-кристаллокластическими туфами среднего состава. Размеры литокласт варьируют в пределах от 4-5 до 20 мм. Они представлены лавами кислого состава, рогамиками, андезитовыми порфиритами. Основная масса пород витрокристаллокластическая. Породы, по-видимому, является жерловой фацией вулканической постройки. Породы пропилитизированы, рассланцованы.

2) Борта постройки сложены: а) сферолитовыми туфолавами среднего и умеренно-кислого (дацитового) состава, текстура пород флиацальная. Основная масса имеет средний состав, а сферолиты и флиады представлены лавами и стеклами более кислого-дацитового состава. Сферолиты имеют округлую или изометричную форму, размеры их 7-8 мм. Породы интенсивно рассланцованы, пропилитизиро-

ваны. б) Андезитовые порфириты. Это зеленые, зелено-бурные и фишанково-зеленые разности рассланцованные, окварцованные, хлоритизированные, эпидотизированные, глауконитизированные и, иногда, пиритизированные. Текстура пород узелково-сланцеватая, пльчатая. В образцах отмечены многочисленные зеркала скольжения. в) Пестроцветные флидавые туфолавы, структура их литокристаллокластическая псефопсаммитовая. Литокласты и флиды имеют вишневую окраску на фоне общей -зеленой. Это и придает породе пестроцветный облик. Основная масса пород среднего состава, литокласты и флиды дацитового и липаритового состава. Порода сланцеватая. г) Буровато-серые с яркими сиреневыми и вишневыми пятнами андезитовые порфириты. Породы пльчатые, имеют облик филитовидных сланцев. Они окварцованы и пропилитизированы. Плоскости выветривания обломков пород покрыты корочками и налетами железо-марганцевых минералов.

3) Серые до черных андезитов^{ые} порфириты с ^{возрасте} гналопалитовой структурой основной массой с мелкими порфировыми выделениями лейст плагиоклаза. Порода имеет довольно свежий облик, что говорит и ее сравнительно ^{возрасте} молодом, по отношению к вышеописанным породам. Это, по-видимому, породы дайкового комплекса. К этой же (дайковой) серии можно отнести мелко-тонко-зернистые диориты (один обломок).

Все описанные породы (за исключением дайковой серии) по литологическому сходству сопоставляются с метаморфизованными вулканогенными породами первого комплекса, поднятыми на Северном Ямате в 7 рейсе нис "Червенец" (Васильев и др., 1975). Следует согласиться с Б.И.Васильевым (1973) в том, что эти породы являются наиболее древними, они прорываются предположительно позднеприскиными гранитами. Следовательно, возраст пород позднеприский или более древний. Метаморфизм же пород является не столько

контактовым (Васильев и др., 1975), несколько динамотермальным, связанным с интенсивными дизъюнктивными дислокациями. Подобные породы не рассланцованные, а лишь контактово измененные, широко развиты в южном Приморье в барабанской свите верхнепермского возраста.

Породы, вероятно, прорваны розовыми крупно - среднезернистыми гранитами. Последние слагают более высокую (западную) часть увала, рельеф сглажен. Граниты хлоритизированы, эпидотизированы, окварцованы, катаклазированы.

Предположительно мезо-океанские отложения

Возможно,

На размытой поверхности описанных пород, с угловым и стратиграфическим несогласием залегают не метаморфизованные песчаники с прослоями алевролитов. Породы подняты на станциях 1191-1196, расположенных на юго-восточном склоне увала. Геоморфологически это хорошо выраженный уступ цокольной террасы с крутыми, иногда обрывистыми, "порогами", переходящими в площадки. Бровка уступа находится на глубине 640-700 м, подошва - на глубине 900 м. Породы, вероятно залегают почти горизонтально, общая видимая их мощность около 200 м. Они подняты в виде крупных глыб, оторванных от коренных обнажений.

Разрез пачки представляется нам в следующем виде (снизу вверх):

1) Песчаники крупнозернистые до грубозернистых аркозовые, кварц-полевошпато-слюдистые, грубослоистые. Слоистость подчеркивается выклинивающимися линзовидными слойками (мощностью 3-4 см) грубозернистых разностей. Внешающие их породы крупнозернистые. На контакте слойков отмечены "замусоренные" органикой маломощные прослои алевролитов и более тонкозернистых песчаников.

2) Песчаники крупно - и среднезернистые массивные с вкраплениями (размером до 2-3 мм) обломков черных и зелено-черных

железистых порфиритов. Возможно, что песчаники вулканомитовые.

3) Песчаники серые, зелено-серые мелкозернистые, слюдистые, полиминтовые, слоистые, полосчатые. Слоистость и полосчатость совпадают. Они выражены обогащенными биотитом и гидрослюдами отдельных линзовидных слоев, мощность которых не превышает 2 мм.

4) Песчаники мелкозернистые, слюдистые, полиминтовые с плитчатой формой отдельности.

5) Песчаники серые, зелено-серые слюдистые, полиминтовые, слоистые и полосчатые. Последние обусловлены чередованием серых, зелено-серых и темных полос - слоев различного механического и петрологического состава. Слойки более темного цвета обогащены биотитом и органическими остатками. Эти слои имеют мощность до 2 мм., они косонаправлены к плоскостям основных слоев под углом 30° . Форма отдельности пород скорлуповатая.

6) Зелено-серые слюдистые алевролиты, комковатые.

7) Черные углисто-глинистые аргиллиты с включениями окаменелых стволов дерева.

8) Песчаники зелено-серые "замусоренные", слоистые. Между слоями включения органических остатков.

9) Алевропесчаники и алевролиты серые, слюдистые, "замусоренные". Форма отдельности комковато-плитчатая.

10) Алевропесчаники слюдистые, серые, буровато-зеленые с включениями углистых органических остатков и с включениями редких галечек размером до 5 мм темно-серых алевролитов.

11) Алевропесчаники мягкие, комковатые лионитизированные с включениями обуглившихся органических остатков.

Описанные породы не имеют себе аналогов среди выделенных комплексов пород Северного Ямало (Васильев и др., 1972, 1973). С некоторым приближением их можно сопоставить с третьим комплексом, но в отличие от последнего данные породы не метаморфизованы, с породами

Этого комплекса они сопоставляются лишь по их следистости и наличию растительных остатков.

По нашему мнению, эти породы, по литологическому сходству и структурному положению, сопоставляются с песчаниками и алевролитами триасового возраста, развитыми в калон Приморья.

Позднепалеозойские граниты

Эти граниты подняты в северо-западной части полигона 14 (ст. драгирования 1204) с глубины 850-950 м. Они представлены средне- или мелкозернистыми разностными розовато-серого цвета, состоящими из полевого шпата (до 40 %), кварца (до 40 %) и биотита. Отдельные обломки гранитов хлоритизированы, эпидотизированы и окварцованы.

Граниты возвышенности Ямато аналогичны позднепалеозойским гранитам (Делинов, Васильев, 1974) поднятым Б.И. Васильевым в 7 разсе низ "Первенец" в пределах ее Северного хребта, что дает основание отнести изученные нами разности к позднепалеозойскому комплексу.

Геологическое строение подводной возвышенности Оки.

В северо-западной и северной частях возвышенности Оки проведены работы в пределах двух полигонов - 19 и 20 (приложение 6, 8, 9). Геологическое строение этой возвышенности существенно отличается от описанных Восточно-Корейской и Ямато. Здесь при драгировании установлены вулканиды предположительно верхнемелового возраста, мезозойские и четвертичные отложения, и базальтоиды.

Вулканиды предположительно верхнемелового возраста.

Вулканиды являются наиболее древними породами, установленными в пределах данной возвышенности. Это лито-кристаллокластические псаммитовые и кристаллокластические псаммитовые туфы. Они подняты на станциях 1221-1223 полигона 20 (приложение 9), расположенного в северной части Оки, но область их распространения, по-види-

тому, гораздо шире, т.к. они встречены в виде обломков в туфах более молодого возраста и в виде галек плохой окатанности на станциях 1218 и 1219. Породы составляют наиболее крутую часть склона, обнажаясь в его покатом уступообразном выступе на глубине 700-1400 м. По подошве и бровке они ограничиваются разломами, образуя выступ в тектоническом блоке, и перекрываются образованиями неогенового возраста. В плане породы распространены в виде полосы шириной 200-250 м, имеющей общее северо-восточное простирание.

Туфы подняты в виде мелких обломков, иногда полуокатанных. Цвет их серый до темно-серого с вишневыми и зелеными оттенками. Предполагается следующий разрез (снизу вверх):

1) Туфы литокристаллокластические псефосаммитовые липаритовых порфиров, спекшиеся. Литокласты имеют размеры 15-20 мм, форма их остроугольная либо изометричная. Они представлены аргиллитами, алевролитами, лавами липаритовых порфиров, андезитовыми порфиритами, стеклами. Кристаллокласты имеют размеры зерен до 3 мм и представлены округлыми, оплавленными зернами черного дымчатого кварца, табличками полевых шпатов, редкими листочками биотита. Основная масса их стекловатая витрокристаллокластическая. Некоторые зерна полевых шпатов имеют голубой перламутровый отлив, что может быть андезин - лабрадором. Породы окварцованы, эпидотизированы, хлоритизированы.

2) Туфы алевроито-пелитовые белые, сахаровидные.

3) Туфы липаритовых порфиров (ст. 1218) каолинизированные. Породы в виде крупных уплощенных глыб. Это, по-видимому, кора выветривания. Породы довольно рыхлые, почти белые, структура их псаммитовая кристаллокластическая. Похоже, что глыбы оторваны от кромки древнего обнажения, одна из плоскостей глыб покрыта корочкой железно-марганцевых минералов. Кристаллокласты представлены округлыми зернами дымчатого кварца, зернами полевых шпатов и редкими листоч-

ками биотита. Размеры их 2-4 мм.

4) В виде линз (ст. 1218) среди описанных туфов встречаются их алевритовые разности, возможно туффиты, коричнево-бурого цвета, полосчатые. Полосчатость не четкая, в виде темнотурых разводов^е_{бв} - пятен.

5) Песчаники вулканомитовые зелено-серые тонкозернистые, слюдистые (ст. 1218). Общая мощность описанных пород предположительно составляет 600-700 м. Породы по внешнему виду сопоставляются с вулканитами верхнемелового возраста (приморской свиты), широко развитыми в Приморье.

Неогеновые отложения

Позднемеловые вулканиты на полигоне 20 перекрыты неогеновыми отложениями, которые установлены также на полигоне 19 (приложение 6) и, по-видимому, имеют широкое распространение на возвышенности Оки. Возраст пород определяется как неогеновый по аналогии с ранее изученными, палинологически охарактеризованными, осадочными отложениями Японского моря. Неогеновые отложения (предположительно миоценовые) подняты на станциях 1209 (глубина 1000-1100 м) и 1207, 1208 (глубина 600-900 м). Породы, по-видимому, лежат на размытой поверхности базальтов (базальтового плато), о чем говорят многочисленные включения галек базальтов в базальных слоях миоцена.

Разрез представлен следующими литологическими разностями (снизу вверх):

1) Базальные слои (размытых подводной денудацией) конгломератов. Это хорошо отмытые крупнозернистые пески черного и темно-серого цвета с большим количеством^с хорошо окатанных галечек базальтового состава. Преобладают гальки размером 1-2-3 см, некоторые из них имеют размеры до 8 см. Базальты плотные, гравелистые, среди последних встречаются редкие гальки роговиков и кварцевых порфиров.

2) Туфо-агломераты диатомовые с большим количеством галек базальтов аналогичных описанным выше и с большим количеством плохо окатанных и почти не окатанных обломков пемзы размером до 5-10 см.

3) Диатомовые туфо-алевропесчаники слабоуплотненные с редкими вкраплениями галек базальтового состава и с большим количеством обломков пемзы белого цвета. Структура пород грубослоистая. Слоистость обусловлена разным мехсоставом слоев от алевритового до грубопесчанистого.

4) Туфопесчаники подобные описанным, но более грубозернистые, слабоуплотненные и с очень большими (до 40 % к объему массы) количеством обломков пемзы размером до 2 см и более. Предполагается, что среди последних имеются обломки лав аппаратовых порфиров.

В описанном разрезе наиболее интересным является то, что предположительно миоценовые отложения лежат на размытой поверхности базальтов и что в период накопления осадков, по-видимому, действовали вулканы, выбрасывавшие пемзы кислого, либо щелочного состава.

Предположительно неоген-миоценовые отложения.

Эти отложения, представленные слабодиагенозированными осадками установлены в подошве и веретиге пологого выступа фундамента в пределах полигона 20, где они подняты с глубины 1200-1300 м (станции 1219, 1221, 1223).

Их предполагаемый разрез представляется в следующем виде (снизу вверх):

1) Светлые (до белых) слюдистые диатомовые туфопесчаники массивные. Это, по-видимому, базальные слои, о чем говорят многочисленные вкрапления оглаженной или остроугольной формы туфов, аппаратовых порфиров, базальтовых и алевритопесчанитовых микрокристаллопластических аналогичных вышеописанным туфам предположи-

только верхнемелового возраста. Размеры обломков до 15 мм. Редко встречаются обломки лав липаритовых порфиров размером до 25 мм.

2) Песчанистые алевроиты зелено-серые, буровато-зеленые, слоистые, полосчатые. Порода мягкая. Полосчатость выражена более яркими зелеными полосами, механический состав их более тонкий, чем основная масса. В породе отмечены многочисленные мелкие вкрапления кристаллов полевых шпатов и кварца, и кусочки туфов, аналогичных вышеописанным. В породе видны тонкие волосовидные кристаллы (иглы ешей?) светлого цвета.

3) Зелено-бурные и зелено-серые песчанистые диатомовые алевроиты. Порода мягкая, довольно пластичная. На плоскостях скола, по-видимому, субпараллельных слоистости отмечена фауна в виде сеточек (мезанка?) и волокнообразных скоплений. Здесь же отмечены кусочки (размером до 2 см) захороненной древесины.

Порода пронизана большим количеством волосовидных игл, длина которых достигает 5 см, иглы иногда расходятся веерообразно или расположены беспорядочно. Порода "игольчатая" на ощупь. Иглы являются либо кремнистыми по составу, либо кремнисто-карбонатными (иглы ешей?). В породе отмечено большое количество веркал скольжения.

4) Алевроитистые диатомовые алевропесчаники тонко-мелкозернистые с фауной аналогичной в вышеописанной разности.

5) Алевроиты диатомовые песчанистые гунусовидные зеленые, буровато-зеленые пластичные, мягкие с игловидными кристаллами. Структура и текстура массивные.

6) Туфодиазомиты алевроитовые покладно-красного, буровато-коричневого цвета. Порода очень мягкая, удельный вес ее близок к 1 г/см^3 . Текстура пятнистая. В свежем изломе она напоминает пенелловидный туф липаритового порфира.

7) Алевроиты туфопесчанистые, мягкие, зеленовато-серые. В по-

роде видим бейме точки вулканического пепла.

Вулканогенные породы палеоген-ранне-миоценового (?) возраста.

Вулканогенные образования установлены в северо-западной части возвышенности Оки (полигон 19) и на возвышенности, расположенной в 75 км к северу от Оки (полигон 20-А). Они представлены породами основного состава - базальтами и их туфами.

Полигон 19 расположен на западном склоне подводной возвышенности, находящейся на северо-западной оконечности подводной возвышенности Оки, в 45 км к востоку от о. Чукот. В целом эта возвышенность представляет собой плосковершинный гайт округлой формы, диаметр основания которого (по изобате 1000 м) достигает 10 км, а плоская вершина которого находится на глубине 250-150 м. Базальты были подняты с глубины 300-450 м (станции драгирования 1207, 1208, 1212, 1213, 1214, приложение 6) представлены массивными и пористыми разновидностями.

Первые представляют собой плотные, темносерые породы с афанитовой структурой с резкими порфировыми выделениями призматических кристаллов пироксена размером до 3 мм.

В пористых базальтах количество пор составляет 15-40 %, диаметр которых колеблется от 2 до 5 мм. Поверхность пор покрыта, а иногда поры полностью заполнены рыхлой хлорит - глауконитовой массой грязнозеленого цвета.

Полигон 20-А расположен в 75 км к северу от возвышенности Оки в пределах центральной части островершинной подводной вулканической постройки вытянутой в субмеридиональном направлении. Возвышенность находится в глубоководной котловине и ее основание эллипсоидной формы расположенное на глубине 2600-2700 м, имеет длину порядка 20 км и ширину около 13 км. Превышение возвышенности над дном котловины составляет около 1000 м.

Базальты были подняты с центральной и юго-восточной части возвышенности с глубины 1400-1100 м (ст. драгирования 1224, 1225, 1226, приложение 10). Они представлены пористыми разноцветными темносерого цвета с афонитовой структурой, количество пор в которых достигает 45 %, а их диаметр колеблется от 0,2 до 1 см. Пory выполнены глауконит-хлоритовой массой грязнозеленого цвета. По трещинам базальты покрыты бурыми окислами железа и глауконитизированы.

Пластовидные туфы среднего состава подняты на станциях драгирования 1225 и 1226 полигона 20-А с глубины соответственно 930-1100 м и 1200-1420 м. Туфы напоминают собой породы жерловой фации и представлены двумя разновидностями:

1) Светлые буроватые туфы среднего или умеренно-кислого состава, структура их псефо-псаммитовая лито-кристалло-витро-кластическая, текстура миндалекаменная. Порода состоит на 40 % из миндалин размером до 4 мм округлой или овальной формы. Миндалины - это заполненные пузырьки цеолитами, эпидотом, хлоритом, вулканическими стеклами, коллидоном. Порода пористая, рыхлая, легко разламывается руками. Это, по-видимому, спекшиеся шлаковые туфы, которые в момент выброса были насыщены большим количеством газов. В породе отмечен желтый минерал, напоминающий самородную серу. Кристаллокласты представлены зернами полевых шпатов. Литокласты размером 10-12 мм, округлой ^{овальной} формы, представлены светлыми лавами и туфами липаритов, андезитовыми порфиритами. Вулканическое стекло в виде смоляно-черных корольков.

По породам широко развиты железо-марганцевые конкреции типа сапунных скоплений и хлебных корок.

2) Породы примерно такие же, но преимущественно кристалло-витрокластические псаммитовые. Еще более рыхлые и пористые.

Цвет их кирпично-красный. Иногда они полностью пропитаны железомарганцевыми минералами.

Палеоген — раннемиоценовый возраст базальтов устанавливается на основании их геологического положения аналогичному положению сходных базальтов материкового склона у берегов Японского Приморья, верхняя возрастная граница формирования которых определяется наложением на них палеонтологически охарактеризованных отложений среднего миоцена. Гальки вышеописанных базальтов отмечаются в базальных конгломератах условно миоценовых отложений на полигоне 19 (ст. 1209), а на полигоне 20-А (ст. 1225) наблюдается наложение на базальты предположительно миоценовых отложений, т.е. положение этих базальтов сходно с базальтами материкового склона Приморья.

Железо-марганцевые породы

Наиболее широко распространены железо-марганцевые образования на изолированной подводной вулканической постройке севернее подводного хребта Оки (полигон 20-А). Здесь они были подняты почти во всех дригках и развиты как по базальтам и их туфам, так и по другим породам в виде сажистых и красно-бурых корок. Особенно мощные корки (мощностью до 20 см) характерны для латеритизированных вулканокластических туфов среднего (?), умеренно кислого состава. Этому способствует их пористо-рыхлая текстура и, по-видимому, средний состав. В этих породах отмечается некоторая довольно четкая зональность:

Верхний (внешний) слой сложен сажистыми черными пористыми скоплениями мощностью до 6-8 см.

Средний слой — это кирпично, красно-бурые скопления железомарганцевых минералов. В этом слое можно различить первичный состав породы. Мощность слоя 10-12 см.

Внутренний слой - это постепенный переход в нормальную выветренную лимонитизированную породу. В этом слое железомарганцевые породы слагают отдельные ослабленные участки (трещины и более рыхлые включения в породе), часто они в виде псевдоморфоз по отдельным минералам, миндалинам и т.д. Толщина слоя от 1-2 до 4 см.

Сквозления железомарганцевых минералов отмечались на западном склоне подводной возвышенности Оки (ст. 1208, 1209, 1212, 1213, 1214, 1218), где они пространственно связаны с базальтовыми лавами и очевидно являются их производными.

На станциях 1201, 1202 (Севернее Ямало) железомарганцевые конкреции встречены совместно с сидеритовыми порфиридами.

Описанные железомарганцевые породы сходны с железомарганцевыми конкреционными, поднятыми на подводной возвышенности Первенца и ДВНЦ в 20 и 21 рейсах нис "Первенец", изучение которых показало, что они представляют собой железомарганцевые породы.

6. Заключение. В ходе рейса были проведены геолого-геоморфологические исследования на 6 полигонах. На каждом полигоне были пройдены промерные галсы, составлены крупномасштабные батиметрические карты и проведено драгирование крутых склонов^в подводных возвышенностей. На одном полигоне, кроме того, отобраны пробы четвертичных отложений приоточной трубой. Общая площадь исследованных полигонов 1530 км², общее число геологических станций 57, в том числе на 38 станциях были подняты породы дочетвертичного возраста. Кроме того вне полигонов пройдены промерные галсы общей длиной 445 км.

В результате проведенных работ получены следующие данные:

- 1) На Восточно-Корейской возвышенности уточнена морфология ее юго-восточного склона. Здесь установлен крутой, почти приповерхностный уступ, прослеженный на 50 км. Простирание его 30°,

относительная высота 0,5 км и более. Впервые на этой возвышенности подняты породы, слагающие консолидированный фундамент. На всем протяжении указанного уступа на 14 станциях драгирования подняты гранитоиды, вероятно, протерозойского возраста, сходные с протерозойскими гранитами Корейского полуострова (Сила-Корейского вета).

- 2) На западном склоне возвышенности Ямато уточнена его морфология и установлено два разновозрастных комплекса пород, слагающих ее фундамент. Нижний комплекс сложен метаморфизованной вулканогенно-осадочной толщей и гранитоидами предположительно палеозойского возраста. Верхняя толща не метаморфизована, состоит из терригенных, частично, угленосных осадков, вероятно, мезозойского возраста.

- 3) На восточном склоне возвышенности Они консолидированный фундамент сложен предположительно верхнемеловыми эффузивами.

Эти породы несогласно перекрыты неогеновыми туфогенно-осадочными отложениями. Здесь же обнаружены палеоген-раннемиоценовые базальтоиды.

- 4) Впервые изучен состав горных пород, слагающих подводную возвышенность, расположенную в пределах глубоководной впадины ($38^{\circ}25'$ с.ш.; $132^{\circ}40'$ в.д.). Эта возвышенность вытянута в северо-западном направлении на 25 км при ширине 15 км и имеет относительное превышение над ровным дном глубоководной части моря до 1900 м. Возвышенность сложена базальтоидами, местами ^впрекрытыми неогеновыми отложениями. Последние содержат гальки базальтоидов, что указывает на их относительно древний возраст. На ряде участков обнаружены железо-марганцевые породы, образующие корки и конкреции, покрывающие базальты.

- 5) Уточнен характер рельефа дна Японского моря на нескольких участках вне полигонов. В частности, установлено отсутствие

двух подводных возвышенностей в пределах Восточно-Корейского залива, показанных на картах. На месте возвышенности оказалось ровное дно глубоководной впадины. Получены данные, позволяющие судить о причинах появления на картах банок, не существующих в действительности.

Материалы, полученные в ходе экспедиции, использованы для составления Карты разломов территории СССР и сопредельных стран, подготовляемой и издаваемой по решению Отделения Наук о Земле АН СССР и Коллегии Министерства геологии СССР. В дальнейшем эти материалы будут использованы в процессе решения программ, предусмотренных планом научно-исследовательских работ ТИИ. Результаты промеров будут переданы Гидрографическому управлению КТОФ.

Начальник рейса
доктор Г.-М.В.

/ И.И.Берсенов /

Литература

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

Берсенов И.И., 1973. Происхождение и развитие впадины Японского моря. В сб. Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток, с. 15-36.

Берсенов И.И., Берсенов В.И., Леликов Е.П., Липкин В.С., 1975 г. О нахождении раннепротерозойских метаморфических пород в юго-западной части Японского моря. Тр. ТОИ ДВНЦ АН СССР. т. 7, в печати.

Сагалевич Л.М.

Васильев Б.И., Карп Б.И., Шевальдин Ю.В., Филатьев В.П., 1972. Некоторые результаты геофизических исследований возвышенности Ямато в 47 рейсе научно-исследовательского судна "Витязь". В сб. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, с. 30-37.

Васильев Б.И., Карп Б.И., Шевальдин Ю.В., 1972. Некоторые вопросы тектоники возвышенности Ямато. В сб. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, с. 37-43.

Васильев Б.И., Маркович Н.В., 1973. О геологическом строении возвышенности Ямато (Японское море). В сб. Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток.

Гайнанов А.Г., 1972. О глубинной структуре земной коры юго-западной части Тихоокеанской переходной зоны. В сб. Земная кора островных дуг и Дальневосточных морей. М., изд. "Наука", Вып. 2 с. 84-94.

Гайнанов А.Г., Строев Н.А., Федюнский В.В., 1974. Гравитационное поле и строение земной коры. Т.о. Вестн. Моск. ун-та. Геология, 1974, № 5, 5-19.

Карп Б.Я., Муравова Е.А., Шевалдин Ю.В., Филатьев В.П., 1974. Новые данные о строении земной коры в юго-западной части Японского моря. В сб. Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток, с. 145-155.

Кулинич Р.Г., Строев П.А., Шевалдин Ю.В., Шаяхметов Р.Б., Ковыдин В.М., 1972. О строении земной коры в западной части Японского моря. В сб. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, с. 24-30.

Леликов Е.П., Васильев Б.И., 1974. Петрография и геохимия гранитов подводной возвышенности Ямато (Японское море). Известия АН СССР, сер. геол., № 5, с. 146-152.

Леликов Е.П., Берсенева И.И., 1975. Раннепротерозойский гнейсо-мигматитовый комплекс юго-западной части Японского моря. Докл. АН СССР, т. 223, № 3, с. 676-679.

Липкин Ю.С. Геоморфологическое районирование котловины Японского моря. В сб. Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток, 1973.

Строев П.А., 1972. Аномальное гравитационное поле Японского моря. В сб. Глубинная структура Дальневосточных морей и островных дуг. г. Южно-Сахалинск, труды Сах КНИИ, вып. 33, с. 250-261.

Томода Е., Сегавэ Д., Тохукиро А., 1972. Аномалии силы тяжести в Японии и окружающем ее районе. В сб. Глубинная структура Дальневосточных морей и островных дуг. г. Южно-Сахалинск, Труды Сах КНИИ, вып. 33, с. 245-250.

Шаяхметов Р.Б., 1972. Сейсмические исследования МОВ в юго-восточной части Японского моря. В сб. Геофизические исследования в Японском море. Владивосток, с. 43-49.

Шевальдин В.В., 1974. Магнитные исследования в центральной части Японского моря. В сб. Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток, с. 168-175.

Берсенев Н.И., Берсенев В.И., Делинов В.Н., Пущин Н.И., Филатьев В.И., 1974. Отчет о геолого-геофизических исследованиях в 20 рейсе в/с "Червонец". Фонды ТОН, Владивосток,

Isezaki H. and Uyeda S., 1972. Magnetic anomaly around Japan. Nihonkai (Japan sea), #7, march.

Murauchi S., 1966. Explosion seismology, p.2. Second Progress Report on the Upper Mantle Project of Japan 1965-1966. The National com. for NSF Science Council of Japan.

Murauchi S., 1972. Seismic prospecting of the Japan sea floor. Nihonkai (Japan sea), #7, march.

Hilde Thomas W.C. and John W. Sageman, 1973. Structure and Origin of the Japan sea. University of Western Australia press.

Hikishige T. et al., 1968. Geophysical and Geological Data in and around the Japan arc, Canadian J. Earth Sci., 5, 1101-1118.

Gano R., Kaneko I., Ozima M., Kashi T., Sato T., Iwabuchi Y., 1971. R-Rb Age, R Isotopic Ratio and R-Rb Ratio of the Volcanic Rocks Dredged from Japan sea. Island arc and Marginal sea. Tokai University Press.

Utsu T., 1971. Anomalous structure of the Upper Mantle beneath the Japanese Islands. Geophys. Bull. Hokkaido Univ., 25.

Yasui H. and Uyeda S., 1972. Heat flow around Japan. Nihonkai (Japan sea), #7, march.

" УТВЕРЖАЮ "

Визе-президент Академии наук СССР
академик А.П.Виноградов

13.07.74 г.

Верно: Ученый секретарь океанографической
комиссии ДВНЦ

к.г.н. Г. Прохьянц

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

7 (24) рейса шле "Первенец" в Японское море

Основной задачей экспедиции является продолжение изучения геологического строения дна Японского моря в его юго-западной части. В плане экспедиционных работ Тихоокеанского океанологического института на 1975 г., утвержденном Океанологической комиссией АН СССР 9 января 1974 г., предусмотрено выполнение геолого-геофизических исследований в Японском море и северных частях Восточно-Китайского и Филиппинского морей. В данном рейсе предусматриваются лишь геологические работы, поскольку геофизический отряд участвовать в нем не имеет возможности. По этой причине район исследования ограничен Японским морем.

Геолого-геофизическая изученность акватории. Для всей акватории, за исключением прибрежной полосы, имеют^{ся} карты: аномального магнитного поля масштаба 1:1 000 000, аномального поля силы тяжести масштаба 1:2 000 000, схематические карты мощности осадочной толщи и кровли консолидированного фундамента; часть основных морфоструктур района изучена профилями глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ), методом отраженных волн (МОВ); кроме того выполнен ряд профилей непрерывного сейсмического профилирования (НСП). Большая

часть геофизических исследований произведена Институтом океанологии АН СССР и его Тихоокеанским отделением, профили ИСП проведены преимущественно японскими и американскими экспедициями.

В геологическом отношении район изучен очень слабо. Среднемасштабные исследования выполнены в 20 рейсе исе "Первенец" лишь в районе о. Улиаде на двух полигонах (17 и 18), расположенных соответственно к западу и северо-востоку от острова. По остальной акватории имеются только единичные станции драгирования. Осадочный покров изучен более подробно, по всей акватории имеется комплекс карт мелкого масштаба.

Батиметрической основой район обеспечен плохо. Имеющиеся в ТОИ навигационные карты масштаба 1:250 000 очень схематичны, на них нанесена лишь редкая сеть отметок глубин, изобаты отсутствуют (кроме прибрежной полосы). Общее представление о характере рельефа морского дна дает карта масштаба 1:1 000 000, однако, как показали промеры 20 рейса, эта карта имеет много неточностей.

Методика исследований. Исходя из имеющегося на судне оборудования, основным видом работ будет драгирование склонов подводных возвышенностей. Вспомогательным инструментом будет служить дночерпатель. Всего планируется провести исследования на четырех полигонах: 14, 15, 16 и 19. Полигоны 14-16 будут расположены на склонах Восточно-Корейской возвышенности, полигон 19 - на склоне близ о-ва Чукот. Методика работ на полигонах принимается аналогичной разработанной в 10 и 15 рейсах исе "Первенец". Висору места полигона будет предшествовать рекогносцировочные эхолотные промеры.

При обнаружении крутых склонов на минимальной глубине, расположенной не далее 1-2 миль от склона, устанавливается заякоренный буй. Затем проводится серия галсов эхолотных промеров и ставится второй буй на расстоянии не более 4 миль от первого с таким расчетом, чтобы обеспечить максимально возможную точность привязки

места судна и буем с помощью судовой РЛС "Дон", выполняется дополнительная сеть промерных галсов на участках наиболее крутых склонов и составляется батиметрическая карта полигона в масштабе 1:25 000. Драгирование ведется от меньших глубин расположения станций и большими. Основная цель драгирования - отбор проб горных пород из коренных обнажений. При этом главное внимание будет уделено выяснению строения докайнозойского фундамента.

Координаты буев определяются с помощью РЛС "Лоран-С" и астрономическим способом по утренним и вечерним звездам, а на полигоне 19, кроме того, привязка по РЛС к о.Чукоту.

Экспедиция состоит из двух отрядов - геологического и геоморфологического. Первый отряд обеспечивает установку и снятие буев, драгирование и работу с дробнозернистым, а также первичную документацию и упаковку образцов. Геоморфологический отряд обеспечивает вахту на эхолоте, составляет батиметрические карты и в необходимых случаях оказывает помощь геологическому отряду.

Этапы работ

1 этап. 1. Переход из Владивостока на полигон 19	- 2 суток
2. Работа на полигоне 19	- 5 "
3. Переход от полигона 19 на полигон 16	- 1 "
4. Работа на полигоне 16	- 5 "
5. Переход от полигона 16 в Хиннам	- 2 "
6. Стоянка в порту Хиннам для пополнения запасов воды и продовольствия, отдых личного состава	- 3 "
Резерв на штормовую погоду	- 3 "

Всего 29 суток

II этап. 7. Переход из Хиннама на полигон 14	-	-	0,5 суток
8. Работа на полигоне 14	-	-	7 -"
9. Переход на полигон 15	-	-	0,5 -"
10. Работа на полигоне 15	-	-	7 -"
11. Переход от полигона во Владивосток	-	-	1,5 -"
Резерв на штормовую погоду	-	-	3,5 -"
			Всего 20 -"
			Итого 40 суток

Обеспечение безопасности

Серьезных опасностей при выполнении рейса в августе-начале сентября не предвидется. Помехи в работе могут вызывать циклоны, хотя не исключено и прохождение тайфунов. Для своевременного обнаружения приближающейся штормовой погоды будет производиться прием карт погоды на прибор "ФАК-И", при хорошей погоде - ежедневно, при возможном ее ухудшении - до 3 раз в сутки, кроме того ежедневно все радиосводки. При работе на полигоне 19 укрытием от штормов могут служить о. Улишидо или о-ва Оки, на полигоне 16 - о. Улишидо, на полигонах 14, 15 - бух. Хиннам.

Ожидаемые результаты

Всестороннее изучение образцов горных пород, поднятых со склонов подводных возвышенностей, в совокупности с имеющимися геофизическими и геоморфологическими данными, дополненными новыми материалами рейса, позволяет продолжить составление геологической карты для Японского моря и других карт геологического профиля: геоморфологической, тектонической и т.д.

Отчетная документация

После окончания рейса представляется краткая (до 10 стр.) информационная записка с изложением объемов выполненных работ и основными геологическими результатами. Вся первичная документация и коллекции образцов передаются в лабораторию геологии шельфа для обработки. Отчет о рейсе оформляется в 1975 г.

Директор Тихоокеанского океанологического
института ДВНЦ АН СССР
доктор Ф.и.н.

- В.И.Ильичев

Зав. лабораторией геологии шельфа
доктор Г.и.н.

- И.Н.Берсенов

"СОГЛАСОВАНО"

Зам. Нач. ОМОР АН СССР

В.Сушкин

13.09.1974 г.

"СОГЛАСОВАНО"

Начальник Гидрографической
службы КТОФ

контр-адмирал

А.А.Рогоцкий

31.07.1974 г.

ДОПОЛНЕНИЯ

1. Произвести маршрутный промер на I и II этапах работ согласно "методическим указаниям по сбору сведений для корректуры навигационных карт".

гационных карт и руководств для плавания" Изд. ГУМО СССР
1967 г.

2. В полигонах 14, 15 16, 19 выполнить промер согласно Вашей
научной программе.

После завершения рейса представить все материалы гидрографи-
ческих работ в УГС ТОФ.

ВРИО НАЧАЛЬНИКА 3 ОТДЕЛА

А. Курганов

Верно: Ученый секретарь океанографической
комиссии ДВНЦ
К.Г.Н.

Г. Прошьянц

30.10.1974 г.

О Т Ч Е Т

Капитана нис "Первенец" Миккульчик В.К. о выполнении
экспедиционных работ в 1975 году по рейсу 7 (24) с
26/09 по 5/11-75 г.

Основная задача рейса - продолжение изучения геологического строения дна Японского моря в его юго-западной части, которая является слабо изученной в геологическом отношении (исследования проведены в 20 рейсе нис "Первенец" лишь в районе о. Улишидо на двух полигонах 17, 18, расположенных соответственно к западу и северо-востоку от острова. На остальной акватории имеются только единичные станции драгирования). В данном рейсе основным видом работ будет драгирование склонов подводных возвышенностей. Всего планируется провести исследования на четырех полигонах: 14, 15, 16, и 19. Полигоны 14-16 будут расположены на склонах В-Корейской возвышенности, полигон 19 - на склоне близ о. Чунто. При выполнении работ будут использоваться закоренные буи для обеспечения привязки места судна и ним с помощью ГЛС "Дон".

Основная цель драгирования - отбор проб горных пород из коренных обнажений. При этом главное внимание будет уделено выяснению строения докембрийского фундамента.

Задачей экипажа является обеспечение безаварийной работы судна в целом, обеспечение бесперебойной работы механизмов и устройств, работы электрорадионавигационных приборов. Точное удержание судна на заданном курсе и выход в назначенный район или точку, с использованием всех имеющихся приборов и инструментов. Своевременно и верно выполнять указания руководителя работ на полигонах, обеспечивая необходимые маневры. Содержать судно в хорошем техническом состоянии, опрятном виде и хорошем санитарном состоянии. Поддерживать хороший деловой и товарищеский контакт с членами научной экспедиции. Обеспечивать поддержание на судне должной

дисциплины и порядка.

26 августа 1975 г. лис "Первенец" закончил все заводские ремонтные работы, провел кренование и получил документы Регистра СССР сроком до 31/12-75 г. с ограничением района плавания-удаление от места убежища 100 миль. Ограничение введено в связи с тем, что полный расчет остойчивости и "информация для капитана" еще не были закончены. Судно начало готовиться к экспедиционному заграничному в южную и центральную части Японского моря. К этому времени на судне была не в рабочем состоянии холодильная установка и не укомплектован визированный экипаж. Ремонт холодильников представлял большие трудности т.к. при ремонте завод и мастера не взялись за работу и только частным образом 11 сентября холодильники отремонтировали. Получили на рейс продукты, однако добрали израсходованную воду и не хватило визированных матросов. 23 сентября прибыли 3 матроса, 24 получено подтверждение виз на них и начали оформление отхода в рейс на 26 сентября.

26/9-75 г. в 18.05 снялись в рейс для проведения научно-исследовательских работ в юго-западной и западной районах Японского моря.

Отношение всего экипажа к выполнению обязанностей и поставленных задач было добросовестным. Правильное понимание своего долга обеспечивало нормальное выполнение необходимых мероприятий и работ, связанных с выполнением научной программы и безаварийного плавания. Весь штурманский состав обеспечивал необходимые маневры на полигоне, определения места судна и буев различными способами, и ведения прокладки. Случаев недобросовестного отношения к своим должным обязанностям не имелось. Судно поддерживалось в хорошем техническом состоянии и по возможности в опрятном виде. Электро-радионавигационные приборы содержались в хорошем техническом состоянии и работали надежно. Вместе с тем 8 часов потребовалось на

ремонт РЛС. Радиосвязь и внутрисудовая трансляция осуществлялась бесперебойно и своевременно. Радиооператор судна полностью обеспечивал необходимое обслуживание аппаратуры и приборов. Плавсостав машинного отделения и электромеханик также относились и к выполнению своих обязанностей добросовестно, вдумчиво и со всей серьезностью, свои заведения каждый содержал в хорошем состоянии. Такое отношение к работе со стороны всех членов экипажа безусловно способствовало в значительной мере успешному выполнению научной программы и завершению рейса.

Особо следует отметить хорошую работу радиооператора Пущкина А.Н., который систематически участвовал в наладке и ремонте глубоководного эхолота без которого невозможно было бы заниматься научно-исследовательской работой в данном рейсе. Эту работу он выполнял зачастую используя свое время отдыха. В течение всего рейса производился прием метеосводок (из Владивостока) и карт погоды (из Токио). В приеме карт существенную помощь оказывал участник экспедиции Е.П.Терехов. Анализ карт позволял с высокой степенью достоверности прогнозировать погоду на три суток вперед.

Переход от п.Владивосток до места работ проходил при умеренном ветре и волнении. 28/9 в 11.50 прибыли на место работы (район подводной возвышенности широта $38^{\circ}22'$ северная долгота $130^{\circ}14'$ восточная), однако проведенный промер показал - возвышенности не обнаружено, поэтому перешли в другой район и 30/9, сделав промер, начали драгирование на полигоне № 15, выставив маякоренный буй № 55 широта $39^{\circ}09'4$ долгота $130^{\circ}01'2$, затем выставили буй № 56 широта $39^{\circ}05'6$ долгота $129^{\circ}58'8$ и буй № 57 широта $39^{\circ}12'15$ долгота $130^{\circ}04'1$ (оба первого октября 1975 г.), а буй № 56 сняли. 3/10 сняли буй № 55, а 4/10 буй № 57 в 14.50 закончили работы на полигоне № 15 (В-Корейская возвышенность). В тече-

ние времени работы на этом полигоне, погода была благоприятной, ветер от зюйд-оста и зюйд-веста не превышал 4 баллов, волнение моря не более 3 баллов, общий снос $300^{\circ} - 0,4$ узла. Затем поискали крутые склоны северо-западнее полигона № 15, но подходящих не нашли, поэтому 5/10 последовали на подводную возвышенность Ямато, куда прибыли 6/10 и приступили к работе на полигоне № 14, поставив закоренный буй № 58 в 1000 широта $39^{\circ}29'0$ северная долгота $133^{\circ}27'8$ восточная. Ветер и волнение умеренные. 8/10 погода ухудшилась, ветер норд-ост усилился до 7 баллов, работы по драгированию прекратили и штормовали не отрываясь от буя, с ослаблением ветра пытались производить ^{пронсрыс} галсы, но эхолот писал плохо. 10/10 с утра погода улучшилась, продолжили работы по драгированию.

В 19.30 10/10 сняли буй № 58 и последовали на норд-ост, а в 01.30 подошли к месту. 11/10 в 09.58 поставили буй № 59 широта $40^{\circ}00'6$ долгота $133^{\circ}57'2$ глубина 700 метров, снос $40^{\circ} - 0,8$ узла.

Произвели работы по промеру и драгированию с перерывами для наладки эхолота и из-за непогоды (волнение 4-6 балла). 14/10-75 г. в 12.42 последовали в п. Хиннам, так как погода значительно ухудшилась и не позволяла вести нормально работы. 16/10-75 г. сделали контрольный промер для уточнения положения подводной возвышенности широте $39^{\circ}47'$ долготы $129^{\circ}37'$. Указанных на карте глубин 1000-1200 не обнаружили. Начали работы по приведению судна в порядок для захода в п. Хиннам. 17/10-75 г. в 09.50 прибыли на лоцманскую станцию п. Хиннам, приняли лоцмана, властей и в 13.50 стали к причалу в порту для пополнения запасов воды и продовольствия. 20/10-75 г. пополнили запасы, оформили отход и в 13.10, высадив лоцмана и пограничников, последовали к месту работ. Погода хорошая. 21/10-75 г. ветер усилился от норд-оста до 6, волнение моря 5 баллов. Заболевший радикулитом матрос Куренков почувствовал себя хуже, запросили консультацию медпомощи и попутным "всем судам" для снятия его и

доставки в советский порт. Последовали к островам Оки для встречи с нис "Каллисто" под островами, для оказания медпомощи больному и принятия недостающих медикаментов. 23/10-75 г. в 06.25 встретились с нис "Каллисто", на борт прибыл медик с медикаментами. Больному оказали помощь и рекомендовали отправить его попутным судном во Владивосток. В 16.00 ввиду улучшения состояния больного и хорошей погоды последовали на полигон № 19а (широта $36^{\circ}40'$ северная долгота $132^{\circ}36'$ восточная), где провели промерные работы и драгировку. Рельеф дна оказался совершенно не таким, как показано на картах. 24/10-75 г. ночью состояние больного снова стало ухудшаться, а утром испортилась погода-ветер север-северо-западный 6 баллов, поэтому последовали в укрытие под о-ва Оки. Запросили начальника ДВП-ва выделить попутное судно для снятия больного. Был выделен п/х "Донбас", который следовал 25/10-75 г. в п.Владивосток из Японского порта Сакаи-Минато, (в 30 милях от о.Оки). 25/10-75 г. связались с п/х "Донбас" по р.т. и договорились о встрече. В 22.56 подошел п/х "Донбас" и в 24.00 больного матроса с сопровождающей науч.сотрудницей переправили на "Донбас".

26/10-75 г. с улучшением погоды в 06.00 последовали к месту работ, в 17.45 начали выполнение работ по промеру, а в 18.44 выставили буй № 60 в шир. $37^{\circ}10'8''$ северная долгота, $132^{\circ}18'0''$ восточная, глубина 210 м. и приступили к работам на полигоне № 19 (в 20,6 милях к востоку от о.Чукто). Состояние моря умеренное, ветер 4-5 балла от северо-востока.

28/10-75 г. подняли буй № 60 на борт и начали промеры вдоль склона общим направлением на северо-восток. Погода держалась хорошая, в 15.45 поставили буй № 61 - широта $37^{\circ}32'$, северная долгота $132^{\circ}42'$ восточная, глубина 570 м и начали работы на полигоне № 20.

С 09.42 29/10-75 г. до 22.40 30/10-75 г. штормовали, ветер до 7 баллов норд-норд-вест, море 5-6 . Затем продолжили работы по

драгированию, однако эхолот начал периодически отказывать в работе. В 18.30 сняли буй и перешли к новому месту драгирования, затем снова отказал эхолот.

01/II в 01.00 пришли на полигон 20-а широта $38^{\circ}14'$ долгота $132^{\circ}34'$ и начали промерные галсы, однако в 10.50 эхолот снова отказал, показывает глубину только на самом малом ходу или "стопе", погода благоприятная, ветер норд ост, море 2, снос 276° - 1,3 уала.

1/II в 21.32 учитывая очень плохую работу эхолота и необходимость произвести работы по уборке научного оборудования и приведению судна в порядок, снялись на Владивосток. Работы по программе прекратили.

На пути следования до Владивостока ложились в дрейф для мойки палуб и надстроек, и подкраски судна. 5 ноября в 10.00 пришли в п. Владивосток и в 12.20 оформили приход судна. Рейс закончился.

В течение рейса на судне проводилась политмассовая работа экипажа и научного состава совместно. В начале рейса проведено собрание партгруппы, затем общесудовое собрание, на которых обсуждались вопросы внутренней жизни судна, избраны общественные органы, правила поведения моряка за границей и стоящие перед личным составом и научными работниками задачи. Был организован выпуск стенной газеты, проводились производственные совещания, научные семинары, коллективное прослушивание последних известий, беседы по теме международное положение и внутренней жизни страны, вечера отдыха.

На переходе во Владивосток проведены собрание партгруппы и общесудовое собрание, на которых обсуждался вопрос об итогах работы за рейс. Во время стоянки в п. Хиннам организована экскурсия по городу. Однако свободного посещения города не допускалось местными властями.

Организация службы на судне соответствовала уставным положе-

ниям и распорядку. Нарушений трудовой дисциплины за время рейса не имелось, весь личный состав относился к выполнению своих обязанностей добросовестно, инициативно. Между экипажем и научными сотрудниками существовал деловой контакт и товарищеская взаимовыручка, что в значительной мере способствовало успешному выполнению научной программы и безаварийному плаванию. Во время тяжелого заболевания матроса Куренкова, особенно проявилось чувство товарищеской взаимопомощи. Совместными усилиями научных работников и экипажа больному постоянно оказывалась помощь и в сложных условиях непогоды он был благополучно передан на борт п/х "Донбасс", который доставил его в п. Владивосток, а лис "Первенец" смог продолжить свою работу.

В рейсе 24 (7) объем работ выполнен с превышением задания. Работа велась на большем количестве полигонов, чем предусматривалось программой. Вместе с тем проведенная работа (особенно полигон № 15), по сообщению начальника экспедиции т. Берсенева, обеспечила научный эффект собранным научным материалом. Высоко результативной прошла работа в первой половине рейса - период с 26 сентября по 16 октября.

Вторая половина рейса началась неудачно из-за тяжелой болезни матроса Куренкова, которого необходимо было срочно отправить в советский порт, а также из-за плохой погоды в начале периода. В связи с этими обстоятельствами была потеряна значительная часть времени и к нормальному выполнению работ смогли приступить лишь с 26 октября. Отрицательно сказывалось на ход работ в последние дни рейса недоброкачественная работа глубоководного эхолота в связи с пробоем изоляции кабеля и общего технического состояния прибора ФАК-П, который требует замены. Отрицательно сказалось также отсутствие волутного судна для доставки больного в советский порт, хотя известно, что суда ДВ-пароходства регулярно совершают рейсы между нашими и Японскими портами. (Судно было

выделено только после личного обращения к начальнику пароходства), а также указания отдела флота следовать во Владивосток самостоятельно, что явилось не выполнимым для нас "Первенец" в условиях встречного шторма, когда больному требовались покой, проведение инъекций и горячая ванна.

Район работ плохо обеспечен батиметрической основой. Имеющиеся навигационные карты масштаба 1:500.000 и 1:250 000 очень схематичны с редкой сетью отметок глубин на картах масштаба 1:250 000, изобаты отсутствуют. Общее представление о рельефе дна дает карта 1:1000.000, однако на ней имеется много неточностей. Все это затрудняет поиск места для разбивки полигонов.

Для обеспечения эффективной работы в будущем необходимо:

1. Проводить своевременно и в кратчайшие сроки ремонт судна.
2. Своевременно укомплектовывать соответствующими кадрами и снабжать необходимыми запасами.
3. Обеспечить судно нормально работающими холодильными установками.
4. Добиваться захода в близ лежащие порты, переход до которых будет занимать минимум времени.
5. Планировать работу судна в районах в соответствии сезонов года.

Примечание: Порядок захода и выхода в п. Хиннам.

Заявку в ОМЭР давать за 20 суток до захода с указанием времени захода и периода стоянки. За неделю до захода уведомить агента и посольство. В обоих случаях указывать цель захода, данные судна, количество экипажа и научного состава, наличие на судне остатка воды. Лейцман встречает судно с пограничниками и карантинными властями на лейцманской станции. После швартовки причалу в порту приходят таможенные власти. Заявку на выход из

порта давать за сутки. Отношение местных властей к личному составу судна вежливое и корректное. Свободный выход в город не разрешен. Займаку для экскурсии давать за сутки.

Капитан иже "Первенец "

/Е.Микульчин/

Верно:

№ п/п	№ станции	Координаты: широта-чл. дуги долгота-эпохы	Глубина до дна м.	Геоморфологическая признака	Вид	Краткая характеристика пород и осадков	Предполагаемые возрасты
1.	1170	$\sqrt{39^{\circ}08.74}$ $130^{\circ}03.56$	1200-1100	В-В склон под- водной возвышен- ности	Драга	М. с небольшим количеством позвоночной гальки и особенно базальтов, пемзы и гранитов	Q _{iv}
2.	1171	$\frac{39^{\circ}09.08}{130^{\circ}03.20}$	1150-1020	"	"	Пустая, пересыпанная	
3.	1172	$\frac{39^{\circ}08.52}{130^{\circ}02.60}$	1030-950	"	"	Галька и обломки розовых крупно- зернистых гранитов. Неполно хорошо омытых галек кварцо- литов и розовитов.	PR
4.	1173	$\frac{39^{\circ}08.14}{130^{\circ}02.54}$	1170-1150	Средняя часть крутого склона	"	Граниты серые, розово-серые, средне-крупнозернистые, пор- фировидные. Драга пемзы, галечки розовитов и аляуитов	PR
5.	1174	$\frac{39^{\circ}07.56}{130^{\circ}02.00}$	1050-1000	Верхняя часть крутого обрыва того склона	"	Граниты розовато-серые, средне- крупнозернистые.	PR
6.	1175	$\frac{39^{\circ}10.92}{130^{\circ}04.66}$	1100-920	Восточный склон возвышен- ности	"	Граниты розово-серые, средне- крупнозернистые.	PR

7.	1176	$\frac{39^{\circ}10,75}{130^{\circ}03,56}$	920-970	Склон возвышенности	Дорога	Граниты розовые среднезернистые	PR
8.	1177	$\frac{39^{\circ}09,86}{130^{\circ}01,06}$	770	Плоская вершина	труба	Или алевролитовые	BV
9.	1178	$\frac{39^{\circ}07,36}{130^{\circ}02,64}$	1350	Склон возвышенности	-"-	Пустан (остатки скальные породы)	
10.	1179	$\frac{39^{\circ}06,60}{130^{\circ}01,68}$	970-730	Средняя часть склона возвышенности	дорога	Граниты розово-серые, средние - крупнозернистые. Галька округленно-каменных песчаных	PR
11.	1180	$\frac{39^{\circ}05,10}{130^{\circ}00,56}$	1200-1050	-"-	-"-	Граниты зелено-серые, мелко - среднезернистые измеленные, помез.	PR
12.	1181	$\frac{39^{\circ}04,64}{129^{\circ}59,12}$	1040-830	верхняя часть склона подводяной возвышенности	-"-	Граниты розовато-серые среднезернистые	PR
13.	1182	$\frac{39^{\circ}02,17}{129^{\circ}58,22}$	1170-1130	средняя часть склона подводяной возвышенности	-"-	Граниты зеленовато-серые, мелкозернистые; один кусочек двучаша	PR
14.	1183	$\frac{39^{\circ}11,70}{130^{\circ}05,36}$	1100-900	вг-восточный склон возвышенности	-"-	Граниты серые, среднезернистые	PR
15.	1184	$\frac{39^{\circ}13,84}{130^{\circ}08,02}$	1050-910	-"-	-"-	Граниты серые среднезернистые	PR

1	2	3	4	5	6	7	8
16.	1185	$\frac{39^{\circ}14,73}{130^{\circ}08,36}$	1150-1100	Юго-восточный склон возвышен- ности	Арага	Граниты серые, среднезернистые	PR
17.	1186	$\frac{39^{\circ}13,46}{130^{\circ}06,52}$	850-830	-"	-"	Граниты розовато-серые, среднезерни- стые, петлястятые, Галька алевролитов и роговиков	PR
18.	1187	$\frac{39^{\circ}20,00}{130^{\circ}15,60}$	1250-1200	-"	-"	Ил и песчанка желтая	Q _{IV}
19.	1188	$\frac{39^{\circ}18,20}{130^{\circ}11,0}$	940-840	-"	-"	Граниты розовые крупно- среднезерни- стые; галька кварца, роговиков, алевролитов	PR
20.	1189	$\frac{39^{\circ}27,81}{133^{\circ}29,36}$	910-630	П о л и н о н 14 нижняя часть кру- того уступа	-"	Оборвана на дне при очень сильном запоре	
21.	1190	$\frac{39^{\circ}28,26}{133^{\circ}30,33}$	750	Бровка обрыва, его самая верхняя его часть	-"	Пустая, подвита вверх сеткой	
22.	1191	$\frac{39^{\circ}27,81}{133^{\circ}30,02}$	700-630	-"	-"	Песчанник светло-серый, среднезерни- стый	T _{3,k}
23.	1192	$\frac{39^{\circ}28,60}{133^{\circ}30,60}$	670-650	Верхняя часть крутого уступа на склоне	-"	Песчанник серый, зеленоматово-серый, слабодатный, алевролиты темно-серые	T _{3,k}

1	2	3	4	5	6	7	8
24	1193	$\frac{39^{\circ}27,38}{135^{\circ}30,81}$	750-680	Верхняя часть крутого уступа на склоне	Драга	Песчаный золового-серые, алевролиты	T ₃ , K ₁
25	1194	$\frac{39^{\circ}30,08}{135^{\circ}31,06}$	800-700	Крутой уступ на склоне	-"-	Песчаный среднезернистый полимиктовый	T ₃ , K
26	1195	$\frac{39^{\circ}26,67}{135^{\circ}30,04}$	700-640	-"-	-"-	Пустая (легла на подножье склона)	
27	1196	$\frac{39^{\circ}25,67}{135^{\circ}29,60}$	750-640	-"-	-"-	Песчаный средне-крупнозернистый, кварц-полевчатый; алевролиты	T ₃ , K
28	1197	$\frac{39^{\circ}25,46}{135^{\circ}29,79}$	780-750	-"-	-"-	Оборвана у борта при сильном волнении	
29	1198	$\frac{39^{\circ}31,50}{135^{\circ}26,00}$	800-750	Верхняя часть склона куполовидного поднятия	-"-	Пустая (отаним 1198-1200 работы волось вальской "корсажной" драгой	
30	1199	$\frac{39^{\circ}31,45}{135^{\circ}26,10}$	800-750	-"-	-"-	-"-	
31.	1200	$\frac{39^{\circ}32,52}{135^{\circ}26,60}$	1150-850	-"-	-"-	-"-	

№	№	Средняя часть П-4. Склона	Дорога	П-2
32	1201	$\frac{39^{\circ}29,55}{133^{\circ}25,36}$	1200-1100	Алосирующие порфириты, измененные, ту, основангловиты, ту и среднего зостова
33	1202	$\frac{39^{\circ}29,12}{133^{\circ}25,58}$	1200-1100	Силикатовые сланцы, порфириты
34	1203	$\frac{39^{\circ}23,26}{133^{\circ}30,33}$	1200-1100	Ил, галька ороговитованных алевиро- литов и сланцев
35	1204	$\frac{39^{\circ}31,22}{133^{\circ}25,43}$	Подково́е куполо- видного поднития	Галька и песенка гранитов, порфи- тов, алевиритов, сланцев
36	1205	$\frac{40^{\circ}00,00}{133^{\circ}55,00}$	950-850	Ил, песенка гранитов, галька грани- тов, ороговитов
37	1206	$\frac{36^{\circ}42,12}{132^{\circ}37,64}$	Средняя часть Склона южной ноши СМ	Ил
38	1207	$\frac{37^{\circ}10,44}{132^{\circ}16,30}$	Западная Склон подводной возвышенности	Песенка и граниты ороговитов
39	1208	$\frac{37^{\circ}11,30}{132^{\circ}5,67}$	600-700	Базальты плоские ороговитовые

40	1209	$\frac{37^{\circ}07,53}{132^{\circ}17,62}$	800-720	Средняя часть крутого склона	Драга	Конгломераты, ту. однокотилиты, базальты	P-N ₁
41.	1210	$\frac{37^{\circ}08,28}{132^{\circ}17,28}$	800-700	Склон подводной возвышенности	"	Пустая. При драгировании отделившиеся электроэнергия. В результате дренажа судно вынесло на большую глубину.	
42	1211	$\frac{37^{\circ}08,24}{132^{\circ}17,51}$	700-650	"	"	Ил вынут при подъеме. Пустая.	
43	1212	$\frac{37^{\circ}13,90}{132^{\circ}18,16}$	450-400	"	"	Глины, щебень и галька базальтов	P-N ₁
44	1213	$\frac{37^{\circ}14,66}{132^{\circ}18,33}$	850-800	"	"	Базальты	P-N ₁
45	1214	$\frac{37^{\circ}09,43}{132^{\circ}17,19}$	≤ 600	"	"	Базальты	P-N ₁
46	1215	$\frac{37^{\circ}10,35}{132^{\circ}18,68}$	188	Плоская поверх- ность бани	труба	Немного песка	Q _{IV}
47	1216	$\frac{37^{\circ}10,40}{132^{\circ}18,58}$	186	"	"	Немного песка	Q _{IV}
48	1217	$\frac{37^{\circ}35,03}{132^{\circ}41,28}$	1100-1000	Северный крутой склон возвышен- ности Оми	Драга	Пустая. Драгирование проведено до уста- новки бун, без топорозов	

П О Л И Г О Н 20

1	2	3	4	5	6	7	8
49	1218	$\frac{37^0 24,27}{132^0 39,65}$	1100-1065	Северный крутой склон возвышенности Оки	Дорога	Туфы лапартовых порфиров, железопорфиновые конкреции	K ₂
50	1219	$\frac{37^0 24,41}{132^0 39,48}$	1100-1040	-"-	-"-	Туф алевролиты диатомовые, туфы литоморфно-тапалоэластические	K ₂ , N
51	1220	$\frac{37^0 23,31}{132^0 37,87}$	1400-1200	-"-	-"-	Пустая. Счетчик работал плохо, дорогу уложили на асфальт по дорожке	N
52	1221	$\frac{37^0 23,26}{132^0 38,50}$	1400-1120	-"-	-"-	Туфодиазомиты, диатомовые алевролиты	N
53	1222	$\frac{37^0 32,74}{132^0 39,79}$	800-800	Верхняя часть склона	-"-	Туфы лапартовых порфиров	K ₂
54	1223	$\frac{37^0 33,31}{132^0 39,17}$	1250-1100	Основание крутого склона	-"-	Алевролиты диатомовые, туфодиазомиты, приоталлоэластические туфы литоморфных порфиров.	K ₂ , N
55	1224	$\frac{38^0 17,2}{132^0 32,2}$	1250-1200	Крутой склон отложенияй беринга на возвышенности	-"-	Базальты черные пористые	P-N ₁

56	1225	$\frac{30^{\circ}14,2}{132^{\circ}34,2}$	1050-950	Восточный склон возвышенности возле вершины	Дорога	Колозо-дзиграшцевые конcretion, пористые базальты.	p-N,
57.	1226	$\frac{30^{\circ}15,8}{132^{\circ}34,8}$	1400-1200	Восточный склон возвышенности	-"-	Базальты мелкопористые	p-N,
				Составила Нач. экспедиции		М. Г. Воленинова/ М. И. Борисов/	

№ п/п	глубина	№ полигона	Координаты		Примечание	Даты	
			широта	долгота		участков	счетов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	$\frac{55}{770}$	15	$39^{\circ}09,4$	$130^{\circ}01,2$	по звездам	$\frac{30,2}{01.21-01.50}$	$\frac{2,10}{17.10-17.50}$
2.	$\frac{56}{720}$	15	$39^{\circ}07,5$	$129^{\circ}59,3$	Был 55 полет 40°; 2,4	$\frac{1,10}{23.02-23.37}$	$\frac{2,10}{19.45-20.40}$
3.	$\frac{57}{770}$	15	$39^{\circ}12,1$	$130^{\circ}04,1$	Был 55 полет 21°; 3,6	$\frac{2,10}{23.02-23.37}$	$\frac{4,10}{13.50-14.45}$
4.	$\frac{58}{815}$	14	$39^{\circ}23,0$	$135^{\circ}27,8$	по звездам	$\frac{6,10}{09.25-10.00}$	$\frac{10,10}{19.05-19.10}$
5.	$\frac{59}{750}$	14-6	$40^{\circ}00,6$ $40^{\circ}00,7$	$133^{\circ}52,2$ $133^{\circ}57,2$	по лорану по звездам (сул полет)	$\frac{11,10}{9.32 - 9.58}$	$\frac{11,10}{25.30-26.00}$
6.	$\frac{60}{210}$	19	$37^{\circ}10,8$	$132^{\circ}18,0$	РЛС: 0.4 чутах полет 2840 длительность 20,64	$\frac{26,10}{18.25-18.40}$	$\frac{28,10}{00.20-01.00}$
7.	$\frac{61}{560}$	20	$37^{\circ}12,0$	$132^{\circ}42,0$	по лорану и звездам (среднее из трех наблюдений)	$\frac{28,10}{15.22 - 15.40}$	$\frac{21,10}{18.20-19.00}$

Исходные данные для определения
координат буев

Буй № 55

Привязка по звездам 30/IX-75 г. 06.37

	Регул	Полярная	β Ориона	γ Андромеды	Процион
кр	20.23.03	20.25.42	20.28.28	20.33.33.	20.36.48
с	24.45.0	39.47.6	42.18.9	48.25.9	48.10.5

$$Икр = +11^{\circ} \quad i + S = +0,5$$

$$\varphi_0 = 39^{\circ}09'4$$

$$\lambda_0 = 130^{\circ}01'2$$

Буй 56

Привязка по звездам 2/X-75 г. 19.41

	α Пегаса	Полярная	Альтаир	Арктур	α Кассиопеи
кр	09.29.26	09.32.18	09.36.50	09.37.11	09.40.45
	30.25.3	38.54.9	57.39.8	26.25.9	34.19.1

$$Икр = +25^{\circ} \quad i + S = +0,5$$

$$\varphi_0 = 39^{\circ}07'5$$

$$\lambda_0 = 130^{\circ}01'3$$

Буй № 58

Привязка по звездам 8/X-75 г. 06.35

	β Ориона	α Гидры	α Персея	Регул	β М. Медведицы
кр	20.19.44	20.21.05	20.31.42	20.33.36	20.34.41
	40.05.5	25.27.1	55.49.8	35.25.0	29.39.2

$$Икр = +51^{\circ} \quad i + S = +0,5$$

$$\varphi_0 = 39^{\circ}29'0$$

$$\lambda_0 = 133^{\circ}27'8$$

№ 59

Привязка по звездам 11/X-75 г. 19.22

	Альтаир	Аристар	β .М.Медведицы	Полярная	Альферас
р	9.03.48	9.12.08	9.16.44	9.19.19	9.20.41
	58.05.6	21.22.9	43.40.0	39.57.3	34.16.4

$$i + S = +0,5 \quad \text{Ихр} = + 1' 13''$$

$$\varphi_0 = 40^{\circ} 00,7$$

$$\lambda_0 = 133^{\circ} 57,2$$

№ 61

Привязка по звездам 31/X-75 г. 18.56

	Юпитер	Альтаир	Шедар	Альфанке	Вега
р	8.32.56	8.35.38	8.43.51	8.48.14	8.39.04
	14.37.6	61.08.4	43.14.0	30.14.8	71.47.3

$$\text{Ихр} = + 3' 23''$$

$$i + S' = + 1.0$$

$$\varphi_0 = 37^{\circ} 52,0$$

$$\lambda_0 = 132^{\circ} 41,0$$

Исходные данные для определения координат
топорных пунктов промерных галсов

9/IX-75 г.

15.50 Лоран

2S3-2795 2S4-1759 2S5-2246

$\varphi = 38^{\circ} 23', 0$ $\lambda = 130^{\circ} 12', 0$

16.57 Лоран А.

2S5-2233, 2S4-1770 2S3-2730

1-75 г. $\varphi_0 = 38^{\circ} 22', 6 N$ $\lambda_0 = 130^{\circ} 14', 8 E$

16.00 Лоран

2S3-2630 2S4-1990 2S5-2219

$\varphi_0 = 39^{\circ} 19', 4 N$ $\lambda_0 = 130^{\circ} 00', 0 E$

18.02 Лоран А

2S5 - 2232 (± 0) 2S4-2027(± 0) 2S3-2588(± 0)

$\varphi_0 = 39^{\circ} 33', 0 N$ $\lambda_0 = 129^{\circ} 50', 4 E$

1/X-75 г.

06.27

Регул

Полярная

Сирнус

α Овена

хр

20.18.58

20.21.03

20.23.07

20.26.44

и

31.10.4

40.06.2

33.27.6

35.10.7

$\varphi_0 = 39^{\circ} 32', 3 N$

$\lambda_0 = 133^{\circ} 27', 8 E$

$\theta = 292-11', 5$

06.35.

Дуббе

Регул

Мирфан

Бетельгейзе

Альдебаран

хр

20.26.44

20.27.33

20.28.51

20.30.55

20.33.22

и

45.33.3

36.44.5

54.16.7

55.38.3

55.11.1

$\varphi_0 = 39^{\circ} 58', 8 N$

$\lambda_0 = 133^{\circ} 59', 2 E$

/X-75 г.

04.20 Лоран А

2 S 5 - 1556 2 S 4 - 2880 2 S 3 - 2505

$\varphi_0 = 39^{\circ} 57,6' N$ $\lambda_0 = 133^{\circ} 42,5' E$

04.58 Лоран А

2 S 3 - 2500 2 S 4 - 2893 2 S 5 - 1548

$\varphi_0 = 39^{\circ} 58,2' N$ $\lambda_0 = 133^{\circ} 45,8' E$

05.20 Лоран А

2 S 3 - 2497 2 S 4 - 2915 2 S 5 - 1540

$\varphi_0 = 39^{\circ} 58,7' N$ $\lambda_0 = 133^{\circ} 49,8' E$

5.43 Лоран А

2 S 3 - 2493 2 S 4 - 2925 2 S 5 - 1535

$\varphi_0 = 39^{\circ} 59,2' N$ $\lambda_0 = 133^{\circ} 51,8' E$

6.00 Лоран А

2 S 3 - 2488 2 S 4 - 2925 2 S 5 - 1533

$\varphi_0 = 40^{\circ} 00,1' N$ $\lambda_0 = 133^{\circ} 51,1' E$

6.28

Полярная

α Овена

Сириус

р

20.23.50

20.24.56

20.26.24

40.24.4

30.43.8

33.22.4

$\varphi_0 = 40^{\circ} 01,0' N$

$\lambda_0 = 133^{\circ} 51,3' E$

/X-75 г.

08.30. РНС Лоран-А

2 S 3 - 2523

2 S 4 - 2078

2 S 5 - 2253

$\varphi_0 = 39^{\circ} 55,0' N$

$\lambda_0 = 129^{\circ} 34,5' E$

09.15 по РНС Лоран А

2 S 3 - 2536

2 S 4 - 2057

2 S 5 - 2253

$\varphi_0 = 39^{\circ} 49,6' N$

$\lambda_0 = 129^{\circ} 35,7' E$

30 Лоран-А

2 S 3-2543 2 S 4-2052 2 S 5-2252

$\varphi_0 = 39^{\circ}47'4''N$ $\lambda_0 = 129^{\circ}36'8''E$

.28

Полярная Альтаир α Регаса α Короны α Каосмопей α Звездосци

9.16.42 9.17.50 9.24.50 9.23.40 9.19.05 9.26.27

39.46.1 58.53.7 39.48.2 37.54.8 39.43.4 50.39.4

$\varphi_0 = 39^{\circ}49'8''N$ $\lambda_0 = 129^{\circ}33'1''E$

/X-75 г.

23.30 по РНС Лоран-А

2 S 3-3142 2 S 4-1550 2 S 5-1547

$\varphi_0 = 36^{\circ}51'5''N$ $\lambda_0 = 132^{\circ}34'1''E$

22.30 по РНС Лоран-А

2 S 3-3158 2 S 4-1533 2 S 5-1506

$\varphi_0 = 36^{\circ}47'2''N$ $\lambda_0 = 132^{\circ}40'0''E$

4/X-75 г.

08.00 Лоран-А

2 S 3-3110 2 S 4-1519 2 S 5-1601

$\varphi_0 = 37^{\circ}01'2''N$ $\lambda_0 = 132^{\circ}26'8''E$ $\sigma = 156^{\circ}-2,0$

09.00 по РНС Лоран-А

2 S 3-3030 2 S 4-1626 2 S 5-1623

$\varphi_0 = 37^{\circ}07'0''N$ $\lambda_0 = 132^{\circ}23'7''E$

6/X-75 г.

16.30 Лоран-А

2 S 3-3034 2 S 4-1517 2 S 5-1611 $\sigma = 343^{\circ}-2,5$

15.30 Лоран А

2 S 3-3123 2 S 4-1586 2 S 5-1568

$\varphi_0 = 36^{\circ}57'4''N$ $\lambda_0 = 132^{\circ}51'5''E$

1.25 Др о-в Тонго = 21,3 РМШ = 277°

$\varphi = 37^{\circ} 11',8$ $\lambda = 132^{\circ} 19',0E$

1.16 Лоран-А

2 S 3-3065 2 S 4-1760 2 S 5-1570

$\varphi_0 = 37^{\circ} 20',8N$ $\lambda_0 = 132^{\circ} 37',3E$ $c = 150^{\circ} 5-0,9$

1.32 Лоран-А

2 S 5-1576 2 S 4-1792 2 S 3-3050

$\varphi_0 = 37^{\circ} 25',6N$ $\lambda_0 = 132^{\circ} 35',9E$ $c = 300-1,3$

1.32 Лоран-А

2 S 5-1590 2 S 4-1817 2 S 3-3036

$\varphi_0 = 37^{\circ} 30',2N$ $\lambda_0 = 132^{\circ} 36',1E$ $c = 66^{\circ} -2,1$