

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Тихоокеанский океанологический институт

Д В Н Ц

"УТВЕРЖДАЮ"

директор Тихоокеанского
океанологического инс-
титута, доктор ф.-м. наук

В.И. Ильичев
/В.И. Ильичев /

" " июля 1974 г.



И.И.Берсенев
Ю.И.Берсенев
Е.П.Деликов
И.К.Пущин
В.П.Филатьев

О Т Ч Е Т

О геолого-геофизических исследова-
ниях в 20 рейсе нис. "Первенец"
(Японское море)

г.Владивосток
1974 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Введение (И.И.Берсенов)	I
2. Геолого-геофизическая изученность (И.И.Берсенов, В.П.Филатьев)	6
3. Методика и объем выполненных работ (И.И.Берсенов, В.П.Филатьев)	12
4. Результаты геоморфологических исследований (Ю.И.Берсенов при участии И.И.Берсенова)	20
5. Результаты геолого-геофизических исследований	30
А) Породы докайнозойского фундамента (Е.П.Леликов)	30
Б) Кайнозойские вулканогенные породы (Е.П.Леликов, И.К.Пушин)	43
В) Неогеновые отложения (И.К.Пушин)	48
Г) Четвертичные отложения (Ю.И.Берсенов, И.К.Пушин)	55
6. Заключение (И.И.Берсенов)	72
7. Список литературы	75

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

	Стр.
1-т Научная программа 20 рейса нис "Первенец" . . .	78
2-т Дополнения к научной программе . . .	84
3-т Отчет капитана нис "Первенец" . . .	86
4-т Протокол заседания Ученого Совета . . .	89
5-т Каталог геологических станций . . .	90
6-т Каталог координат буев . . .	112

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

(в отдельной папке)

- + 1. Карта-схема 20 рейса нис "Первенец"
- 2. Условные обозначения к картам
- + 3. Полигон 12. Карта фактического материала и геологическая карта
- + 4. - " - 12-А. Геологическая карта
- + 5. - " - 13. Карта фактического материала
- + 6. - " - 13. Геологическая карта
- 7. - " - 11. Карта фактического материала
- + 8. - " - 11. Геологическая карта
- 9. Профиль НСП 16-17
- + 10. Батиметрический профиль от полигона 3 до полигона 12
- 11. Полигон 21. Карта фактического материала
- + 12. - " - 21. Геологическая карта
- 12-А - " - 21. Геологическая карта. Разрезы: по линии А-Б,
по линии профиля НСП
- + 13. - " - 2-А. Карта фактического материала
- + 14. - " - 2-А. Схема расположения станций
- 15. - " - 2-А. Геологические профили
- + 16. - " - 17,18. Схематическая геологическая карта дна
Японского моря у о.Уллындо
- + 17. - " - 16. Карты фактического материала. Батиметрический профиль.
- + 18. - " - 17. Карта фактического материала
- 19. - " - 17. Геологическая карта
- + 20. - " - 18. Карта фактического материала
- 21. - " - 18. Геологическая карта

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Стр.

1-т	Научная программа 20 рейса нис "Первенец"	75
2-т	Дополнения к научной программе	81
3-т	Отчет капитана нис "Первенец".	83
4-т	Протокол заседания Ученого Совета.	86
5-т	Каталог геологических станций.	87
6-т	Каталог координат буёв	109

1. ВВЕДЕНИЕ

20 рейс НИС "Первенец" продолжался 77 суток с 20 сентября по 6 декабря ^{1973г}. Научная программа экспедиции была рассмотрена на Ученом Совете института и утверждена ИО директора Тихоокеанского океанологического института профессором Н.П. Васильковским 13 июля 1973 г. (приложение 1-Т). Ввиду задержки выхода в рейс на 15 суток и длительных стоянок во Владивостоке, программа рейса была сокращена, что нашло отражение в соответствующем дополнении (приложение 2-Т).

Плавание проходило в три этапа, разделенных стоянками во Владивостоке для пополнения запасов воды и продовольствия. Тогда же осуществлялась частичная смена состава экспедиции.

Календарный график работ экспедиции отражен в табл. № 1, расход времени по основным операциям - в табл. № 2, состав экспедиции по этапам в табл. № 3.

Основной задачей экспедиции являлось продолжение изучения геологии шельфа, материкового склона и склонов подводных возвышенностей. В отличие от ранее выполненных 10 и 15 рейсов, в состав экспедиции был включен геофизический отряд, руководимый В.П. Филатьевым. Этот отряд участвовал в первых двух этапах экспедиции. В распоряжении отряда имелось два комплекта приборов для проведения непрерывного сейсмического профилирования (НСП). К сожалению, аппаратура работала неустойчиво, часто выходила из строя и не везде, где это было необходимо, получены профили НСП.

В первый этап экспедиции "Первенец" прошел с эхолот-

Календарный график и расход времени по экспедиции
20 рейса нис "Первенец" 1973 г.

№ п/п	Операции	Время		Всего суток	В том числе простои		Всего
		начало	конец		из-за непогоды	по другим причинам	
I	2	3	4	5	6	7	8
I.	<u>I Этап</u>						
I.	Переход из Владивостока до полигона № 12	20.09 15.00	23.09 7.30	2,7	-	-	-
2.	Работа в районе поли- гона № 12	23.09 7.30	23.09 19.00	0,5	-	-	-
3.	Переход к по- лигону № 13	23.09 19.00	24.09 7.35	0,5	-	-	-
4.	Работа на полигоне № 13	24.09 7.35	26.09 18.45	2,5	-	-	-
5.	Переход от полигона № 13 с отстоем в б.Владимира	26.09 18.45	29.09 11.25	2,7	2,7	-	2,7
6.	Работа на полигоне № 11	29.09 11.25	4.10 21.44	5,4	1,4	-	1,4
7.	Буксировка нис "Амбон"	4.10 21.44	7.10 19.15	2,9	-	2,9	2,9
8.	Стоянка во Владивостоке	7.10 19.15	13.10 16.00	5,8	-	-	-
	Итого: (I-II этап)	20.09 15.00	13.10 16.00	23,0	4,1	2,9	7,0

1	2	3	4	5	6	7	8
	II этап						
1.	Переход из Владивостока до полигона № 21	<u>13.10</u> 16.00	<u>15.10</u> 5.15	1,6	0,8	-	0,8
2.	Работы на полигоне № 21	<u>15.10</u> 5.15	<u>19.10</u> 9.35	4,2	1,6	-	1,6
3.	Переход с полигона № 21 до полигона № 18	<u>19.10</u> 9.35	<u>20.10</u> 12.00	1,1	-	-	-
4.	Работа на полигонах № 18, 17	<u>20.10</u> 12.00	<u>30.10</u> 21.18	10,4	4,4	0,1	4,5
5	Переход на полигон № 16 и работа на полигоне	<u>30.10</u> 21.18	<u>31.10</u> 15.23	0,8	-	-	-
6	Переход с полигона № 16 во Владивосток	<u>31.10</u> 15.23	<u>4.11</u> 11.30	3,8	-	-	-
7	Стоянка во Владивостоке	<u>4.11</u> 11.30	<u>22.11</u> 21.17	18.4	-	-	-
	Итого: (II этап)	<u>13.10</u> 16.00	<u>22.11</u> 21.17	40,3	6,8	0,1	6,9
	III этап.						
	Переход на полигон № 2-а, работа на полигоне и возвращение во Владивосток	<u>22.11</u> 21.17	<u>6.12</u> 11.00	13,6	10,2	-	10,2
	Итого: (по экспедиции) 20 рейса	<u>20.09.73</u> 15.00	<u>6.12.73</u> 11.00	76,9	21,1	3,0	24,1

Таблица № 2

№ п/п	Операции	Кол-во суток	Проценты
1.	Геолого-геофизические исследования	21,1	27.4
2.	Переходы в районы работ и во Владивосток	7,6	9.9
3.	Буксировка нис "Амбон"	2,9	3.8
4.	Простои из-за штормов	21,1	27.4
5.	Стоянки во Владивостоке	24,2	31.5
	Итого: (по экспедиции 20 рейса)	76,9	100

С О С Т А В
экспедиции 20-го рейса нис "Первенец"

№ № п/п	Фамилия И.О.	Должность	I этап	2 этап	3 этап
1.	Берсенева И.И.	Нач. экспедиции	+	+	+
2.	Пушин И.К.	нач. геологичес. отряда	+	+	+
3.	Филатьев В.П.	нач. геофизичес. отряда	+	+	-
4.	Деликов Е.П.	м.н.с. в 3-м этапе нач. геоморф. отряда	+	+	+
5.	Азымук С.В.	лаборант	+	-	-
6.	Белоножко В.П.	инженер	-	+	-
7.	Берсенева Ю.И.	инженер	-	+	+
8.	Букреев Е.А.	ст. лаборант	+	+	+
9.	Вольнев В.М.	-"-	+	+	-
10.	Демин Л.В.	лаборант	-	-	+
11.	Казанский Б.А.	м.н.с.	-	-	+
12.	Касьян С.Е.	лаборант	+	-	-
13.	Коновалов Ю.И.	стажер исследо- ватель	-	+	+
14.	Крайников Г.А.	ст. лаборант	+	-	-
15.	Липкин Ю.С.	ст. н.с.	-	+	-
16.	Муленков В.А.	инженер	-	+	+
17.	Пугач А.М.	инженер	-	+	-
18.	Теницкий И.И.	лаборант	-	-	+
19.	Терехов Е.П.	инженер	+	+	+
20.	Терских В.А.	м.н.с.	+	-	-
21.	Уткин И.В.	ст. лаборант	-	-	+
22.	Цыплакова М.В.	лаборант	+	-	-
23.	Щербаков В.В.	инженер	+	-	-
24.	Шукин В.А.	лаборант	+	+	-
Всего:			14	14	12

Примечание: М.В.Цыплакова и А.М.Пугач выполняли обязанности буфетчицы, ввиду отсутствия таковой в команде судна.

ным промером от полигона 3 (траверз зал. Восток) до траверса зал. Рында (приложение 1). Здесь предполагалось разбить полигон 12 для изучения геологического строения материкового склона. Однако, серия эхолотных промеров пока зала отсутствие крутых склонов, удобных для драгирования. По этой причине геологические работы здесь не производились и был выполнен профиль НСП от бух. Джигит через полигон 12 на подводную возвышенность с отметкой 1600. В район указанной возвышенности судно подошло ночью, определить место судна было возможно только по счислению. По видимому, вследствие сноса судно оказалось южнее возвышенности. По данным НСП в её районе к поверхности дна близко подходит акустический фундамент. Ввиду сильного волнения эхолот не работал. Поэтому была сделана попытка найти вершину возвышенности с помощью НСП. Несмотря на то, что вершина не была обнаружена из-за недостатка времени, выполненные галсы позволили составить схематическую карту рельефа дна и поверхности акустического фундамента (полигон 12-А).

К утру следующего дня судно подошло к подводной возвышенности Витязя. На её юго-восточном склоне был установлен буй, проведена эхолотная съемка, а затем драгирование. Последнее дало очень интересные результаты. Оказалось, что этот склон сложен ороговикованными песчаниками и алевролитами. Сейсмопрофилирование возвышенности выполнить не удалось из-за неисправности аппаратуры.

Принятое по радио сообщение о приближающемся шторме ураганной силы вынудило экспедицию прекратить работы.

"Первенец" пошел в зал. Рында. Однако, шторм застиг нас в открытом море. "Первенец" был не в силах бороться со встречным ветром. Мы не могли идти к берегу кратчайшим путем. От сильной качки (крен достигал 40°) началось смещение грузов и механизмов, установленных на палубе. Ночью сотрудники экспедиции провели трудную работу по дополнительному креплению грузов. Лишь к вечеру следующего дня "Первенец" укрылся в зал. Владимира.

После шторма был разбит полигон 11 к востоку от м. Южный. Здесь были расставлены буи, выполнены эхолотные промеры, проведена серия профилей НСП, отобраны пробы дночерпателями, прямоточными трубками и драгированием. К сожалению, закончить программу драгирования на этом полигоне нам не пришлось. Мы получили приказ идти на помощь НИС "Амбон", потерявшему винт в бух. Рудная Прис-тань, взять его и отбуксировать во Владивосток. Таким образом, первый этап рейса был закончен преждевременно.

Во второй этап планировалось работать в районе о. Уллындо. Но ещё в конце первого этапа было замечено, что пластмассовый шланг пьезосейсмической косы теряет эластичность при низкой (менее 12°) температуре воды. По этой причине было принято решение вначале провести работы на южной оконечности подводной возвышенности, расположенной к югу от зал. Петра Великого (полигон 21). На этом полигоне был установлен буй, проведена эхолотная съемка, сеймопрофилирование и драгирование. Последнее выполнялось в трудных условиях ввиду относительно большой мощности четвертичных отложений. Выполнив минимально необходимый объем работ на этом полигоне "Первенец" по-

шел к о. Уллындо. К северо-востоку от этого острова, на полигоне 18, были проведены эхолотные промеры и сейсмопрофилирование, однако, крутые склоны, удобные для драгирования, не были обнаружены.

Затем "Первенец" пошел к подводной горе, расположенной между о. Уллындо и скалами Чукто. Вершина горы была продрагирована. Она оказалась сложенной базальтоидами. Следующий полигон 17 был разбит западнее о. Уллындо. Здесь был установлен буй, сделаны эхолотные промеры, сейсмопрофилирование, драгирование и отбор проб прямооточными трубками. Всё это позволило составить геологическую карту данного полигона. Закончив работы на этом полигоне, "Первенец" вновь вернулся на 18 полигон, где был обнаружен его крутой юго-западный склон. Здесь были выполнены аналогичные работы, в результате чего появилась возможность составить геологическую карту полигона, а в более мелком масштабе - всего района о. Уллындо.

Циклоны, почти непрерывно проходившие через район, сопровождались штормовыми ветрами и сильно мешали работе. Приходилось уходить с полигонов и укрываться у скалистых берегов о. Уллындо. Закончив работу у этого острова "Первенец" пошел на северо-запад на склон Восточно-Корейской возвышенности, где предполагалось разбить полигон 16. По пути был выполнен эхолотный промер. К сожалению, на полигоне 16 удалось сделать лишь несколько эхолотных галсов. Новый шторм вынудил нас снять буй и идти по направлению к Владивостоку, так как укрываться от шторма было негде. В добавление к этому вскоре испортился эхолот и

судно пошло в порт. По пути было сделано два галса НСП.

Последний этап рейса работы выполнялись к югу от мыса Гамова в верхней части Большого Гамовского каньона (полигон 2-А). Здесь преследовалась относительно узкая цель - поднять со склонов каньона пробы четвертичных отложений для расшифровки результатов НСП, выполненных преимущественно Тихоокеанской экспедицией "ЮЖМОРГЕО" и Тихоокеанской морской геологоразведочной экспедицией ПТТУ.

Эта работа стала возможной лишь с конца ноября 1973 г., когда было получено разрешение в соответствующем управлении КТОФ на производство геологических работ на дне моря в пределах бывших опасных от мин районов № 8 и № 9, при выполнении определенных правил. До этого (в 1971, 1972 и 1973 гг.) производить работы геологическими инструментами в указанных районах не разрешалось.

Третий этап рейса был самым трудным. Декабрьские морозы и штормовые ветры создавали крайне тяжелые, временами опасные условия для работы. Волны, захлестывая палубу, оставляли за собой корку льда, толщина которой увеличивалась. Работать в этих условиях с инструментами, весящими многие сотни килограммов, было очень не легко. При усилении ветра приходилось уходить с полигона в бухты. В довершение трудностей эхолот хорошо работал лишь на шельфе, а в каньоне писал в режиме дрейфа судна. Ввиду очень низкой эффективности работ рейс пришлось закончить. Тем не менее на полигоне 2-А было взято 66 геологических станций.

В ходе рейса проводилось обучение сотрудников экс-

15

педиции проведению комплекса морских геолого-геофизических исследований. Все члены экспедиции, кроме студентов, освоили вахту оператора на эхолоте. Начальники отрядов Е.П. Леликов и И.К. Пущин подготовлены в качестве начальников геологических и геолого-геофизических экспедиций на НИС "Первенец". Ю.И. Берсенев и Е.А. Букреев освоили механизмы и приемы работы с забортными механизмами и подготовлены для исполнения обязанностей руководителей палубных бригад. Весь персонал повысил свою квалификацию по первичной камеральной обработке материалов.

На эффективность работ экспедиции, помимо весьма неблагоприятных условий погоды, отрицательно сказались два фактора: 1) чрезмерно длительные стоянки во Владивостоке перед началом рейса и между его этапами; 2) отсутствие В.П. Белоножки в I и III этапах рейса. Замещавшие его, соответственно В.А. Терских и Б.А. Казанский, не обеспечили устойчивую работу эхолота.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 20 рейсе исследования геологии дна Японского моря проводились в его западной части в пределах трех районов: северном, центральном и южном.

А. Геологическая изученность

1. В северном районе имелись данные драгирования подводных возвышенностей Витязя и Богорова. На первой из них были подняты базальты. В 42 рейсе НИС "Витязь" при драгировании подводной возвышенности Богорова был поднят валун гранодиорита роговообманково-биотитового. Его абсо-

лютный возраст (определение калий-аргоновым методом) 56 млн. лет. По данным (16) сейсмические исследования показывают наличие в верхней части коры слоя с граничными скоростями 5,0-6,3 км/сек мощностью более 3 км, что может указывать на наличие здесь гранитоидных пород.

2. Центральный район является наиболее изученным в геологическом отношении. Геологические исследования материкового склона зал. Петра Великого впервые начали проводиться В.И.Васильевым (6). Они были продолжены в 10 и 15 рейсах НИС "Первенец". Предварительные результаты этих рейсов изложены в отчетах (20, 21) и статьях, находящихся в печати (4, 5, 12).

В этом районе было установлено двучленное строение материкового склона. Его нижняя и местами средняя части сложены скальными породами, аналогичными развитым на прилегающей суше: палеозойскими и мезозойскими дислоцированными, в той или иной степени метаморфизованными отложениями, гранитоидами и позднемеловыми эффузивами.

На размытой поверхности указанных пород резко несогласно залегают породы кайнозойского возраста: подошва их местами опускается до основания склона, где перекрывается осадками материкового подножия. В основании кайнозойских отложений на отдельных участках залегают базальтоиды палеогенового возраста (по определению калий-аргоновым методом). Выше, без видимого углового несогласия, лежит мощная толща морских миоценовых отложений. Ее базальный горизонт представлен преимущественно конгломератами и песчаниками. Вышележащая толща сложена диатомитами, алевролитами, песчаниками и их разновидностями с про-

17

слоями и линзами мергелей и известняков. Возраст этой толщи, по данным палинологических и диатомовых анализов, средний и поздний миоцен.

В верхней части материкового склона залегают плиоценовые отложения. К ним условно относится толща слабо-сцементированных галечников и гравийников, местами с глыбами и щебнем, содержащих стяжения или конкреции пелитоморфных известняков.

Четвертичные отложения слагают толщу осадков на шельфе и маломощным чехлом покрывают материковый склон. Голоценовые осадки во внешней части шельфа и на склоне имеют ничтожно малую мощность (доли метра). Верхнеплейстоценовые отложения образуют маломощные (первые метры) покровы на склонах подводных долин. Предположительно средне- и нижнеплейстоценовые отложения, по данным НСП, широко распространены на шельфе, но они остаются не изученными.

3. Южный район слабо изучен в геологическом отношении. Здесь были проведены единичные драгировки и отобрана щебенка скальных пород дночерпателями в 47 рейсе НИС "Витязь" и 1 заграничном рейсе НИС "Первенец". В подавляющем большинстве случаев эти породы представлены базальтоидами. По устному сообщению Ю.В. Шевалдина, на ст. 6208 (38°00,0 с.ш.; 131°23,7' в.д.) с подводной возвышенности (глубина 760 м) поднят щебень гранитов микроклиновых, среднезернистых, катоклазированных, а также базальтов, андезитов-базальтов и порфиритов.

Б. Геофизическая изученность

1. В северной и средней частях материковый склон Приморья отрабатывался профилями МОВ (Ольга - 17 МОВ, Пластун - 25-26 МОВ СахКНИИ, 1 и II МОВ СахКНИИ и "Витязь")

В области шельфа и материкового склона северного Приморья под рыхлыми осадками по данным ГСЗ (пр. 25 и 26), лежит толща со скоростями 4,8-5,1 км/сек, вероятно сложенная не только плотными осадками, но и вулканогенными породами. Это подтверждается и данными магнитного поля, идентичного с полем, вызванным вулканическими образованиями Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса (10). Поднятые на крутых склонах этого района в 47-м рейсе "Витязя" обломки эффузивов со скоростью 4,8-5,1 км/сек при определении мощности осадков были отнесены к фундаменту (18).

2. Область материкового склона южного Приморья отрабатывалась в районе залива Петра Великого профилями ГСЗ Института океанологии (IX, XIII и № 15 МОВ) и по данным Ковылина, Шаяхметова и Моуравовой (9) фундаментом осадков здесь служит слой со скоростью 5,6-5,9 км/сек, являющийся гранитным слоем материковой коры. В области между профилями IX и XIII происходит сочленение континентальной и океанической коры с погружением границы этого сочленения под континентальные структуры.

3. В районе о-ва Улыиндо, к северу от него, методами МОВ и гравиметрии был отработан профиль северо-западного направления, пересекающий несколько крупных морфологических структур прибрежной акватории. Совместно

с гравиметрическими и сейсмическими данными анализу подверглись аномалии геомагнитного поля, выявленные в районе профиля площадной геомагнитной съемкой (11).

По результатам интерпретации всех перечисленных данных вдоль профиля построен глубинный разрез. Он включает в себя два типа земной коры: субокеанический и субконтинентальный. Первый характерен для впадин, а второй приурочен к возвышенностям. По зонам сочленения этих структур произошло внедрение базитового вещества.

По результатам наблюдений МОВ, выполненным в 1970 году Шаяхметовым (17) в районе о-ва Уллындо составлено четыре разреза, приходящиеся на три различных по строению района.

Первый, к северу от о-ва Уллындо (станции 14-27 и профиль 16 МОВ) характеризуется толщей, разделенной на два структурных этажа, типичных для глубоководной котловины. Верхний структурный этаж мощностью 200-500 метров имеет слоистую структуру. По мнению автора, как и в остальной части котловины, он представлен переслаиванием слабоуплотненного песчано-глинистого материала со скоростями 1,5-1,9 км/сек. Нижний этаж более однороден по своей структуре, количество отражающих горизонтов в нем незначительно. Фундаментом осадочного чехла является "базальтовый" слой, имеющий относительно ровную поверхность. Условно, к этому району можно отнести и разрез по профилю 18 МОВ, с той разницей, что здесь под осадочным слоем залегает не "базальтовый", а породы вулканогенного происхождения.

Второй район охватывает подводные возвышенности в прикорейской части моря, ограниченные изобатой 2000 метров. Граница поверхности консолидированного фундамента характеризуется по данным ГСЗ скоростью 6,2 км/сек. Результаты гравиметрических и сейсмических данных показывают, что фундаментом в этом районе является "гранитный" слой, включающий сильно дислоцированные и метаморфизованные породы со средней плотностью 2,7 г/см³. Поверхность фундамента по всему району имеет сильно расчлененный рельеф с амплитудой 1000 м и более.

В третьем районе происходит сочленение структур прикорейской части моря и юго-западного склона о-ва Хонсю. Однако, приведенный по этому району профиль МОВ не объясняет характера этого сочленения.

Более полные данные о структуре этого района приведены в статье Карпа, Моуравовой, Филатьева и Шевалдина (7). По данным авторов, на этом участке Японского моря развиты структуры коры двух типов: субокеанического и субконтинентального. Сочленение этих двух типов коры - тектоническое и осуществляется по зонам разломов. Зоны разломов, определенные по данным НСП, отмечены не только на границах участка развития различных типов коры, но и продолжают в сторону Корейского полуострова, пересекая область с субконтинентальной корой. Указанные зоны разломов проявились после накопления здесь основной массы осадочного материала, который заполнил понижения фундамента, сложенного породами с "гранитными" скоростями. Образование этих разломов сопровождалось интенсивной вулканической деятельностью, проявившейся в появлении изолирован-

Второй район охватывает подводные возвышенности в прикорейской части моря, ограниченные изобатой 2000 метров. Граница поверхности консолидированного фундамента характеризуется по данным ГСЗ скоростью 6,2 км/сек. Результаты гравиметрических и сейсмических данных показывают, что фундаментом в этом районе является "гранитный" слой, включающий сильно дислоцированные и метаморфизованные породы со средней плотностью 2,7 г/см³. Поверхность фундамента по всему району имеет сильно расчлененный рельеф с амплитудой 1000 м и более.

В третьем районе происходит сочленение структур прикорейской части моря и юго-западного склона о-ва Хонсю. Однако, приведенный по этому району профиль МОВ не объясняет характера этого сочленения.

Более полные данные о структуре этого района приведены в статье Карпа, Моуравовой, Филатьева и Шевалдина (7). По данным авторов, на этом участке Японского моря развиты структуры коры двух типов: субокеанического и субконтинентального. Сочленение этих двух типов коры - тектоническое и осуществляется по зонам разломов. Зоны разломов, определенные по данным НСП, отмечены не только на границах участка развития различных типов коры, но и продолжают в сторону Корейского полуострова, пересекая область с субконтинентальной корой. Указанные зоны разломов проявились после накопления здесь основной массы осадочного материала, который заполнил понижения фундамента, сложенного породами с "гранитными" скоростями. Образование этих разломов сопровождалось интенсивной вулканической деятельностью, проявившейся в появлении изолирован-

ных поднятий, сложенных, вероятно, вулканогенными породами среднего и основного составов.

Помимо советских исследований в I и III районах проводились исследовательские работы методом НСП с борта японского судна "Хакухо-мару". О результатах этих исследований опубликован отчет (19), в котором приведены разрезы (I район - профиль NP и III район - профиль KN), определяющие границы акустического фундамента дна Японского моря и характер поведения отдельных акустических границ осадочной толщи.

3. МЕТОДИКА И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Методика работ в I и II этапах данного рейса существенно отличалась от методики, применявшейся в 10, 15 и 17 рейсах НИС "Первенец" наличием геофизического отряда, оснащенного приборами непрерывного сейсмического профилирования (НСП). Профили НСП в комплексе с геологическими методами позволяют в несколько раз сократить объемы драгирования для определения гипсометрического положения кровли акустического фундамента, составлять геологические карты и геологические разрезы для площадей, перекрытых кайнозойскими отложениями. Всё это даёт возможность получить данные для объективного суждения о геологическом строении морского дна, что невозможно при использовании лишь одних геологических методов.

Вместе с тем одно сейсмопрофилирование, без изучения дна геологическими методами, не дает никаких данных по геологическому строению дна, кроме серий линий,

которые нельзя однозначно интерпретировать.

Программой работ предусматривалось комплексное использование геологических и геофизических исследований. В значительной мере это удалось осуществить, однако из-за неполадок в работе эхолота и геофизической аппаратуры, штормовой погоды и др. причин (буксировка НИС "Амбон") программа исследований на отдельных полигонах не была выполнена, о чем указано во "Введении".

В III этапе рейса геофизический отряд не участвовал. Вместо него был сформирован геоморфологический отряд во главе с Е.П. Леликовым. В обязанности отряда входило эхолотирование, составление батиметрических карт и других карт и профилей.

Методика геологических исследований мало отличалась от разработанной в 10 рейсе и применявшейся в 15 и 17 рейсах НИС "Первенец". Незначительные отличия заключались в следующем.

1. При работе на полигонах вне радиолокационной видимости суши (полигоны 13, 21 и 16) координаты буев определялись по звездам (утром и вечером).

2. На полигоне 2-А была сделана попытка применить утяжеленную трубку (общий вес грузов 500 кг), спуская её с траловой лебедки. Этот опыт не увенчался успехом в связи с недостаточной скоростью её спуска. Таким образом, эффект усиления удара трубки о грунт в связи с увеличением её веса, нейтрализовался уменьшением скорости её движения.

Общий объем выполненных геолого-геоморфологических

работ приведен в табл. № 4.

Количество утерянных инструментов за весь рейс невелико: драга - 1, прямоточная трубка - 1, буй - 1. Кроме того на полигоне 12 буй был сбит проходившим судном и обнаружен вместе с тросом и якорем в 10 милях юго-восточнее места установки. На полигоне 17 буй был сорван, по-видимому, южно-корейскими рыбаками. Он был обнаружен в 5 милях севернее места установки с погнутой мачтой и снятой "мигалкой". На полигоне 2-А буй был, по-видимому, сорван длительным штормом, обнаружить его не удалось из-за начавшегося очередного шторма.

Методика геофизических исследований. Эти исследования выполнялись геофизическим отрядом, в состав которого, кроме начальника В.П. Филатьева, в 1 этапе входили: м.н.с. В.А. Терских, инженер В.В. Щербаков и студенты ДВПИ С.А. Азьмук и В.А. Шукин; во II этапе: инженер В.П. Белоножко и В.А. Шукин. Вахту на эхолоте, кроме В.А. Терских, В.П. Белоножко и В.А. Казанского (каждый из них участвовал лишь в одном этапе), несли сотрудники геологического или геоморфологического отрядов.

В задачи геофизического отряда входило проведение эхолотного промера на намеченных полигонах с помощью глубоководного прецизионного эхолота фирмы "Кельвин-Хьюз" и отработка на этих полигонах профилей методом непрерывного сейсмопрофилирования (НСП).

Методически предполагалась первоначальная отработка полигона эхолотными профилями для составления подробной батиметрической карты. Однако, в действительности применить подобную методику удавалось лишь на отдельных

Общий объем г

№ № полигонов	Драгирование			Отбор проб трубка	
	Глубина до 1000м	Глубина более 1000м	всего	глубина до 1000м	глубина более 1000м
✓ 2-А	8	-	8	39 (в том числе 1 утяжел)	-
✓ II	2	5	7	5	2
I2	-	-	-	-	-
✓ I3	-	4	4	-	-
I6	-	-	-	-	-
✓ I7	-	3	3	-	5
✓ I8	I	8	9	-	5
✓ 2I	-	8	8	-	-
В заливе Славянском	-	-	-	3 (в том числе 2 утяжел)	-
Итого:	II	28	39	47 (в том числе 3 утяжел)	I2

Общий объем геолого-геоморфологических работ

Проб трубами			Отбор проб черпаками (глубина до 1000 м)	Общее количество станций			Ус
глубина до 1000 м	глубина более 1000 м	всего		глубина до 1000 м	глубина более 1000 м	всего	
м числе тяжел)	-	39 (в том числе тяжел)	19	66	-	66	
	2	7	5	12	7	19	
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	4	4	
	-	-	-	-	-	-	
	5	5	-	-	8	8	
	5	5	1	1	13	14	
	-	-	-	-	8	8	
м числе тяжел)	-	3 (в том числе тяжел)	-	3	-	3	
чис- тяжел)	12	59 в том числе 3 утя- жел)	24	82	40	122	

Таблица 4

24

от

количество станций			Установка биев			Площадь полигонов в км ²
а Ом	глубина более 1000м	всего	глубина до 1000м	глубина более 1000м	всего	
	-	66	4	-	4	45
	7	19	4	-	4	320
	-	-	-	-	-	65
	4	4	-	1	1	90
	-	-	1	-	1	159
	8	8	-	1	1	60
	13	14	-	1	1	205
	8	8	-	1	1	86
	-	3	-	-	-	-
	40	122	9	4	13	1030

полигонах и только в условиях спокойного моря. Причиной этому было неудовлетворительное состояние излучающего и приемного отражателей эхолота, требовавшее их полной замены, что однако было невозможно по ряду причин. Поэтому, зачастую, глубинный промер проводился лишь при полной остановке судна над одной определенной точкой морского дна.

Необходимо отметить, что часть аппаратного комплекса эхолота (самописец ФАК-П) параллельно с этим использовалась для приема карт погоды из эфира. Однако и эта часть работы не была отражена в достаточной степени из-за плохого технического состояния радиоприемника "Волна", предоставленного в распоряжение геофизического отряда.

Второй основной задачей отряда являлась отработка профилей НСП на отдельных участках выбранных полигонов с целью выяснения поведения геологических (акустических) границ по линиям этих профилей.

Метод НСП является модификацией метода отраженных волн, применяемого в классической сейсморазведке. Процесс исследования методом НСП заключается в следующем. В воде возбуждаются импульсы упругих колебаний звукового диапазона частот, которые достигают дна, частично отражаются от него, а частично проникают в грунт. Отраженные от дна и границ раздела сигналы принимаются с помощью приемного буксируемого устройства и регистрируются в порядке их приема во времени. Запись последовательности отраженных сигналов осуществляется на графическом регистраторе со строчной разверткой по способу переменной интенсивности, благодаря чему получается наглядная картина расположения границ раздела в толще осадочных пород, т.е. по существу,

готовый сейсмический временный разрез.

Для возбуждения звуковых волн в воде при проведении исследований методом НСП использовались электроискровой и пневматический источники упругих колебаний.

Первый представлял собой заглубленный в воде участок коаксиального кабеля РК-50-11 с оголенной на расстоянии 2 м от конца оплеткой, являвшейся одним полюсом. Другим полюсом являлась центральная жила кабеля, имевшая выход в воду в виде латунного стержня длиной 0,5 м, изолированного по всей длине, кроме конца, несколькими слоями ленты ПВХ. Заглубление излучателя при буксировке производилось простым устройством типа плуга, прикрепляемым к концу кабеля.

Обеспечение излучающего тракта энергией достигалось установкой на борту судна переносного двухмашинного агрегата напряжением $= 220/\sim 220$ вольт мощностью 3,5 квт, осуществлявшего преобразование постоянного тока бортовой сети в переменный. Этой энергии было достаточно для питания блока электрического возбуждения (БЭВ) типа "Скат" с мощностью импульса 2,5 кдж при скважности от 2,5 до 5 сек и более. При такой мощности импульса оказалось возможным отрабатывать профили НСП до глубин воды порядка 1000 м при глубине проникновения в осадки до 300 м.

При отработке профилей НСП на больших глубинах применялся второй тип излучающей системы - пневматический. В этом случае генератором упругих колебаний являлась пневматическая камера (эйр-ган) с рабочим объемом полости 1,5 литра. Обеспечение излучателя воздухом осу-

ществлялось от компрессора ДК-2, установленного на палубе судна и оборудованного для этих целей автономными системами запуска и охлаждения. Мощность пневматического излучателя позволяла достигать достаточно мощных отражений с глубин 750-1000 м по осадкам.

Управление работой излучателей обеих систем осуществлялось самописцем ФАК-П, оборудованным для этих целей системой запуска.

Прием отраженных волн производился на маслonaполненную пьезосейсмическую косу с базой 25 м, укомплектованную 50 приемниками давления типа ПКС-4. Для поднятия уровня соотношения "сигнал-шум" в косе был смонтирован предусилитель с коэффициентом 1:10, имевший автономное питание. Далее сигнал с косы через селективный усилитель поступал на пишущие электроды самописца ФАК-П. Регистрация сигналов на бумаге велась в одном из трех режимов по усмотрению оператора: на скоростях вращения барабана 120, 60 и 30 об/мин с соответствующей глубиной развертки 375, 750 и 1500 м - по воде и 500, 1000 и 2000 метров - по грунту.

В целях получения наилучшего соотношения "сигнал-шум" отработка профилей НСП велась на скорости судна 4 узла при волнении на море до 6 баллов.

В отдельных случаях в работе методом НСП происходили срывы из-за временного выхода из строя пневмоизлучателя, электропневмоклапана и его магистрали, сбоя в системе охлаждения дизель-компрессора, выхода из строя предусилителя в косе, поломки в схеме запуска и т.п. Все

эти неполадки устранялись в процессе работы силами отряда и, в целом, работу комплекса НСП в течение всего рейса можно признать удовлетворительной.

В общей сложности за время 20-го рейса нис "Первенец" методом НСП было отработано 640 км профилей, из которых - 220 км - с использованием электроискрового излучателя и 420 - пневматического.

Обработка сейсмопрофилей производилась следующим образом. С ленты сейсмопрофилей снималась копия на кальку (без изображения кратных отражений). Методом пропорциональных треугольников лента разбивалась на пятиминутные отрезки времени. Аналогичным путем разбивались отрезки галсов, проложенных на карте.

На кальке выделялись пачки горных пород, отделенных друг от друга наиболее четкими геологическими границами и отличающиеся характером рисовки внутренней структуры. Особое внимание уделялось определению границы сейсмического фундамента.

Расчет глубин воды и мощностей осадочных толщ по ленте НСП или её копии производился с помощью двухкальной линейки-палетки равной по своей длине ширине высохшей ленты электро-термической бумаги (487 мм при работе с лентой-оригиналом или, соответственно, уменьшенной до масштабов копии при работе с копией). Шкала, нанесенная по одному краю линейки соответствовала скорости распространения звука в воде (1500 м/сек), по другому краю - скорости звука в осадках (2000 м/сек). В соответствии с масштабом развертки эти шкалы составляли: по воде 375 м при развертке 0,5 сек, 750 м при развертке 1,0 сек и

1500 м при развертке 2,0 сек; по грунту соответственно 500, 1000 и 2000 м. Дробность шкалы устанавливалась в зависимости от четкости записи на сейсмопрофилях и характера решаемых задач.

Абсолютные отметки отражающих горизонтов вычислялись путем суммирования мощностей пачек и глубин до дна. Полученные таким путем цифры выносились на карту на соответствующие временные отметки.

Пример формы обработки профиля НСП приведен ниже:

1. Время (часы, минуты)	20	15	10	05	05.00
2. Глубина до дна, м	1070	1070	1065	1060	1050
3. Мощность 1 пачки, м	20	15	15	15	20
4. Абс.отм. подошвы 1 пачки, м	1090	1085	1080	1075	1070
5. Мощность 2 пачки, м	50	45	40	45	50
6. Абс.отм. подошвы 2 пачки, м	1140	1130	1120	1120	1120

Интерпретация полученных материалов осуществлялась путем сопоставления с данными драгирования и отбора проб горных пород со дна прямоточными трубками и дночерпателями. Опыт указанной обработки материалов НСП показал, что ниже границы сейсмического фундамента залегают скаль-

ные породы докайнозойского возраста или базальтоиды, кровля которых обычно отображается четкой линией. Миоценовые отложения имеют слоистую структуру с хорошо выраженными дислокациями. Предположительно плиоценовые отложения отличаются линзовидным расположением внутренних отражающих границ, дислокации здесь редки.

Абсолютные отметки отражающих горизонтов, вынесенные на карту, позволили для всех полигонов, где проводилось НСП, составить геологические карты со стратоизогипсами поверхности основных геологических комплексов и построить соответствующие разрезы.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 20 рейсе исследования проводились преимущественно на материковом склоне и склонах подводных возвышенностей. По остальным морфоструктурам получены данные по единичным промерным галсам.

Материковый склон изучался на трех полигонах - 12, 11 и 2-а. Первые два из них расположены севернее обследованной в 15 рейсе площади, что даёт возможность увеличить изученную акваторию до 45° северной широты.

На самом северном полигоне 12 (приложение 2, 3) дно с очень незначительным уклоном ($0,1-1^{\circ}$) понижается до изобаты 225 м, где уклон резко увеличивается. Каких-либо перегибов дна на глубинах от 100 до 200 м отмечено не было. Долины материкового склона врезаются в изобату 225 м, данные о врезе в изобату 200 м отсутствуют.

Материковый склон представляет собой наклонённую к востоку поверхность северо-северо-восточного простира-

ния слабо изрезанную небольшими долинами. Уклон склона увеличивается от бровки шельфа от 2° до 7° на глубине 400 м и до 10° на глубине 1100 м. На северо-восточном участке полигона уклон склона на глубине 800 м уменьшается до 5° . Максимальная глубина на полигоне 1200 м.

Долины ориентированы перпендикулярно склону, слабо-врезаны, их относительная глубина не превышает 150 м. Верховья их расположены на различных гипсометрических уровнях. Форма днщ долин округлая, склоны относительно пологие (до $10-20^{\circ}$), сглаженные. Уклон днщ колеблется от 15 до 18° .

Полигон 11 (приложение 6, 7) расположен на широте зал. Владимира и захватывает верхнюю часть большой подводной долины, вытянутой в меридиональном направлении. Ширина шельфа здесь 20-25 км. Его бровка располагается на глубине 150 м. Материковый склон сильно изрезан подводными долинами, объединяющимися в большую систему дендритовидной формы. Форма долин различная. В верхней части склона преобладают долины с острым дном относительной глубиной до 200 м. Крутизна склонов изменяется от 20 до 30° при крутизне дна от 7 до 18° .

С возрастанием глубины до 500 м и более увеличивается количество долин с округлым дном и корытообразной формы относительной глубиной 300-400 м. Ширина их днщ увеличивается до 1,2 км. Склоны долин здесь имеют крутизну от 7 до 30° , а уклон днщ от 2 до 7° . На некоторых склонах встречаются обрывы высотой до 100-200 м. На глубинах 1500-1800 м дна долин принимают округлую форму

и уклон их постепенно уменьшается.

В юго-западной части полигона обнаружен останец с отметкой вершины 830 м (на нем находился буй 34). Он соединен со склоном перешейком. Превышение вершины над седловиной свыше 300 м, а над окружающей поверхностью дна 500-800 м. Северный склон этого останца ступенями обрывается на 400 м.

Полигон 2-а (приложения 13, 14) расположен в верхней части большой подводной долины, вытянутой в северо-северо-западном направлении. Длина изученной части долины 7,5 км. Бровка шельфа в этом районе расположена на глубине 100 м, причем долина врезана в изобату 100 м. В верхней части ширина долины (по изобате 150 м) 2,8-3,0 км. Рельеф здесь осложнен несколькими долинами второго порядка наиболее хорошо выраженными на западном склоне. Дно сглажено, округлой формы. Крутизна склонов от изобаты 100 м до изобаты 200 м увеличивается от 2-3° до 12°, при уклоне днища долины 5-8°. Ниже ширина долины уменьшается до 2,0-2,5 км. Долина здесь имеет более крутые склоны от 12 до 27°, причем западный склон в верхней части более крутой, чем восточный. Днище долины становится более ровным. Уклон его 4-5°. Максимальная глубина на изученной площади - 750 м, относительная глубина долины при этом 500 м.

Дополнительные данные о характере рельефа шельфа и верхней части материкового склона на участке от траверса зал. Восток до полигона 12 получены по промерному галсу (приложение 10).

Приведенные выше материалы подтверждают выводы, сделанные ранее авторами (12) о формировании рельефа материкового склона под воздействием подводной денудации. Степень изрезанности склона резко снижается к северу от полигона 11. Это связано с уменьшением глубины дна в открытом море к северу от широты зал. Владимира, сокращением относительного превышения бровки шельфа над подножием материкового склона и уменьшением его среднего уклона.

Подводные возвышенности изучались на полигонах 12-А, 13, 22, 16, 17 и 18.

Полигон 12-А (приложение 4) расположен в юго-западной части подводной возвышенности, находящейся между полигонами 12 и 13, на 60 км мористее полигона 12. На акватории полигона дно полого ($3-5^{\circ}$) поднимается с юго-запада на северо-восток от глубины 2500 до 2200 м и далее, за пределами полигона, на подводную возвышенность с отметкой 1600 м. Ширина возвышенности по изобате 2200 м - 15 км при длине только исследованной части 8 км. Минимальная глубина здесь 2170 м. Юго-восточный склон возвышенности с постепенно увеличивающимся углом наклона (от 3 до 12°) понижается до глубины 2800 м и затем полого (под углом $2-3^{\circ}$) до 2900 м. Из-за редкой сети промерных галсов о степени расчлененности рельефа дна судить трудно.

Полигон 13 (приложения 5, 6) расположен на юго-восточном склоне подводной возвышенности Витязя и находится в 135 км восточнее полигона 12 и в 57 км от полигона 12-А. В пределах полигона дно понижается в юго-восточном на-

правлении от изобаты 1150 м до глубины 1700 м. Уклон дна небольшой - от 2,5 до 8°. В средней части полигона уклон дна резко увеличивается до 20-25°. Бровка крутого склона в основном находится на глубине 1600-1800 м, максимальный врез захватывает изобату 1400 м. Склон осложнен обрывами или очень крутыми участками. Подножие крутого склона находится на глубине 2250-2300 м. Ниже дно, постепенно выходящая, понижается под углом 3° и менее. Максимальная глубина, отмеченная на акватории - 2450 м.

Несмотря на фрагментарность проведенных исследований, можно утверждать, что формирование рельефа данных участков происходило под влиянием иных факторов, чем на материковом склоне, поскольку здесь не обнаружено подводных долин.

Образование крутого уступа, ограничивающего возвышенность Витязя от Центральной котловины Японского моря, можно объяснить тектоническими причинами. Выровненная поверхность возвышенности, по-видимому, имеет унаследованный характер. Вероятно, в досреднемиоценовое время, она представляла собой денудационную равнинную или слабо расчлененную сушу. Затем она погрузилась ниже уровня моря и на её поверхности накопилась сравнительно маломощная толща неогеновых отложений.

Глубоководная котловина представляет собой аккумулятивную равнину.

Неровности в рельефе крутого склона, врезающегося в поверхность куполовидного плато, предположительно можно объяснить сползанием или обрушением отдельных участков

склона под влиянием силы тяжести. Не исключено, что этому способствовали землетрясения.

Полигон 21 (приложения 11, 12, 12-А) расположен в южной части подводной возвышенности, занимающей обширную площадь (около 3000 км^2) к югу от зал. Петра Великого. В пределах полигона находится подводный хребет Первенца, вытянутый с севера на юг на 12 км. На гребне хребта расположены три горные вершины. Отметки их около 1300 м при минимальной зафиксированной глубине 1280 м. Вершины имеют куполовидную форму, склоны их местами обрывистые. Седловины между этими вершинами имеют отметки 1400-1650 м.

Склоны хребта слабо расчлененные, имеют крутизну 15-20 до 25° . Западный склон от глубины 1900 м выполаживается (уклон $10-15^\circ$), максимальная глубина здесь достигает 2500 м. Восточный склон сохраняет уклон $15-25^\circ$, на глубинах 2000-2200 м отмечены крутые уступы или обрывы.

К северу от хребта дно снижается до глубины 2000 м. В 3 км к северу от подножия хребта на равнине расположена еще одна небольшая возвышенность. Далее к северу, судя по одному галсу НСП, простирается равнина, очень полого ($0,5-1^\circ$) снижающаяся к северу. В 10 км от подножия хребта наклон дна увеличивается до 15° , с глубины 2700 м вновь выполаживается до 7° и дно достигает глубины 2800 м. Максимальные глубины дна между возвышенностью и подножием материкового склона, судя по карте м-ба 1:250 000, 2870-2880 м.

Рельеф изученной части возвышенности имеет полигенетическое происхождение. Формирование его макроформ обя-

зано тектонике, определившей образование самой возвышенности. Первичные тектонические формы рельефа в дальнейшем были в значительной степени сглажены аккумуляцией неогеновых осадков. Отдельные сравнительно небольшие положительные формы рельефа, насаженные на пластообразную поверхность возвышенности, представляют собой вулканические постройки.

Полигон 16 (приложение 17) расположен на юго-восточном склоне подводной возвышенности, находящейся в 100 км северо-западнее о. Уллындо. Наименьшая глубина 680 м отмечена в западной части акватории. От этого места дно постепенно понижается к востоку до глубины 2100 м. Простираение склона северо-северо-восточное. Уклон дна в средней части склона (между изобатами 900 и 1300 м) наибольший ($7-8^{\circ}$), а в северо-восточной части акватории достигает 25° . К вершине и подошве склон выполаживается до $2,5^{\circ}$. На акватории полигона рельеф дна слаборасчлененный. Подводные долины здесь не обнаружены.

О характере рельефа дна между полигоном 16 и районом о. Уллындо (полигон 18) можно судить по промерному галсу (приложение 17) и по имеющимся на навигационных картах отметкам глубин. По этим данным между подводными возвышенностями 16 и 18 полигонов дно представляет слабо волнистую поверхность с отметками от 1900 до 2250 м (на морских картах есть отметки глубин 1285 и 1372 м). Максимальные уклоны дна по промерному галсу достигают 3° .

В районе о. Уллындо обследовано три подводные возвышенности различной формы и происхождения, поднимающие-

ся на 1900 и более метров под слабоволнистой поверхностью глубоководного ложа, находящегося на глубине 2100-2600 м при преобладающих глубинах 2100-2200 м (приложение 16).

Вулканическими постройками являются о.Уллындо, возвышающийся на 984 м над уровнем моря и подводная гора с отметкой 402 м. Обе постройки имеют округлую или овальную в плане форму и крутые (до $35-40^{\circ}$) склоны. Подножие склонов находится на глубине около 2100 м. О.Уллындо сложен вулканическими породами, подводная гора, по данным драгирования, по крайней мере в верхней части, состоит из базальтоидов. К западу от о.Уллындо расположена возвышенность с минимальной глубиной 972 м. От о.Уллындо она отделена седловиной с минимальными глубинами 1750 м. Возвышенность вытянута с севера на юг (по изобате 1500 м) на 40 км при ширине 25 км.

На полигоне 17 обследована её южная часть (приложения 18, 19). Склоны возвышенности резко переходят в абиссальную равнину с глубинами 2150-2200 м. У южной границы полигона край равнины осложнен холмом длиной 2 км, шириной 1,5 км и высотой до 50 м, имеющим возможно оползневое происхождение. Между ст. 939 и 944 у края равнины отмечена впадина, вытянутая вдоль подножия склона на 2 км относительной глубиной до 50 м, образование которой неясно.

Склон возвышенности, обращенный на восток-юго-восток, прямолинейный, ровный, выпуклый. Его крутизна в нижней части достигает $30-35^{\circ}$, местами имеются обрывы. С глубины 1700 м крутизна склона постепенно уменьшается до

15-20°, а с глубины 1300 м склон переходит в куполообразное плато.

Склон, обращенный на юг, также прямой, ровный и крутой (35-40°), простирается его восток-юго-восточное. Бровка склона на обследованном западном участке выражена четко. Вблизи резкого изменения простирающихся склонов на поверхности плато отмечена небольшая (до 2 км в поперечнике) возвышенность высотой около 50 м, по-видимому, вулканического происхождения.

Склон, ограничивающий плато с юга, ровный, более пологий (10-15°).

На полигоне 18 (приложение 20) изучена юго-западная часть обширной возвышенности, расположенной северо-восточнее о. Уллындо. Эта возвышенность отделена от острова глубоководной (более 2100 м) впадиной. Центральная часть возвышенности представляет собой куполовидное плато с минимальными глубинами около 800 м. Плато по периферии расчленено относительно пологими ложбинами на несколько отрогов.

Юго-западный отрог субширотного простирается изучен наиболее детально на участке длиной 12 км. Отрог имеет слабовыпуклую вершинную поверхность шириной 0,7-1,2 км. Отметки его 1050-1200 м. В районе буя наблюдается валообразное возвышение, окаймляющее плоское округлое углубление, по-видимому, вулканического происхождения.

Северный склон отрога сравнительно пологий (3-7°), южный и юго-западный, ровный и крутой (15-25°), резко прилегающий к абиссальной равнине на глубине 2100 м. От рассматриваемого склона на юг отходит отрог второго

порядка, начинающийся у изобаты 1600 м. Длина его около 2 км, вершинная поверхность куполовидная, шириной 1,0-1,3 км. Восточный склон пологий ($4-8^{\circ}$), южный и юго-западный крутой (15-20 до 25°).

В пределах данного района имеются три типа рельефа: аккумулятивные глубокоководные равнины, вулканические и "остаточные" возвышенности.

Рельеф глубокоководных равнин сформировался в результате заполнения осадками впадин, имеющих, по мнению И.И.Берсенева (1,2,3) рифтовое происхождение.

Возвышенности вулканического происхождения имеют широкое распространение и самые различные размеры. Наиболее крупной из них является о.Ульяндо, поднимающийся над уровнем моря на 984 м. Несколько меньшими размерами отличается возвышенность с отметкой 402 м. Диаметр положительных форм, осложняющих рельеф подводных плато, не превышает 2-3 км.

Возвышенности остаточного происхождения, по мнению И.И.Берсенева (2,3) представляют собой разобщенные впадинами блоки материковой коры. Рельеф их сформировался под влиянием различных факторов. Главным явилась разломная тектоника, обусловившая существование самих возвышенностей. В дальнейшем аккумуляция осадков в неоген-четвертичное время и подводная денудация привели к некоторому сглаживанию рельефа, а вулканизм - к образованию наложенных вулканических построек.

Из приведенной краткой характеристики подводного рельефа видно разнообразие его форм, обусловленное рядом причин эндогенного и экзогенного характера, действовавших на протяжении длительного времени.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На обследованной акватории выделены породы докайнозойского фундамента и кайнозойского чехла. Последний представлен миоценовыми, плиоценовыми и четвертичными осадочными отложениями, а также вулканическими образованиями различного возраста от палеогенового до современного. В связи с трудностью возрастного расчленения вулканогенных пород, их описание приведено в одном разделе.

А. ПОРОДЫ ДОКАЙНОЗОЙСКОГО ФУНДАМЕНТА

Рассматриваемые породы установлены в пределах четырех полигонов (13, 17, 18 и 21). Среди них по степени метаморфизма и на основании сравнения с породами, развитыми на суше, предположительно выделяются докембрийские, палеозойские и мезозойские образования. Распространение этих пород в пределах полигонов установлено благодаря непрерывному сейсмопрофилированию (кроме полигона 13) и драгированию, вещественный состав изучен по образцам, поднятым при драгировании.

ДОКЕМБРИЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Породы предположительно докембрийского возраста развиты на южном склоне подводной возвышенности, расположенной северо-восточнее о. Уллындо (полигон 18). По данным НСП они обнажаются в интервале 1300-2100 м. Образцы этих пород подняты на станциях драгирования 946 и 949 (приложения 16, 21).

По составу среди них выделяются биотитовые, биотит-роговообманковые, роговообманковые гнейсы, гнейсо-грани-

ты и мигматиты.

Гнейсы

Внешне это среднезернистые серые или зеленовато-серые породы с отчетливой гнейсовой текстурой, обусловленной параллельным расположением мелкочешуйчатого биотита или удлинённых кристаллов амфибола (до 10%), в которых при микроскопическом изучении наблюдается лепидогранобластовая структура и сланцеватая текстура.

Биотитовые гнейсы (шл. 946/2, 946/8, 949/6) состоят из плагиоклаза (36,4-40 %), биотита (25-46,6 %), кварца (14,7-30%), мусковита (до 2,3 %) и в микроклиновых разностях (шл. 946/8) микроклина до 15 %.

Плагиоклаз - округло-таблитчатые кристаллы размером до 1,5 мм состава олигоклаз-андезин 26-32 % *An* В контакте с микроклином появляется плагиоклаз второй генерации более кислого состава, а в микроклине появляются мirmekитовые вроски кварца.

Биотит-широкотаблитчатые чешуйки плеохраирующие в красновато-бурых и светло-коричневых тонах частично замещенные мусковитом. В шлифе 949/6 биотит полностью замещен хлоритом с образованием тонкоигольчатого рутила с мозаичным погасанием.

Кварц-изометричные зерна с мозаичным погасанием часто образующие скопления, составляющие совместно с плагиоклазом, лейкократовые участки породы.

Микроклин - удлиненно таблитчатые кристаллы размером до 1,5 мм с реликтовыми зернами плагиоклаза первой генерации.

Акцессорные: циркон, рудный минерал.

Биотит-роговообманковые плагиогнейсы (шл. 949, 949/а, 949/и) состоят из плагиоклаза (45-50 %), кварца (10-25 %), биотита (15-28 %), роговой обманки (10-23 %), эпидота (2-4,5 %) и акцессорных: апатита и циркона.

Плагиоклаз состава андезин (35-38% *An*) представлен удлиненно-таблитчатыми кристаллами шириной до 1,5 мм.

Биотит совместно с роговой обманкой образует меланократовые скопления, часто замещая кристаллы последней.

Роговая обманка - удлиненно-таблитчатые зерна с неровными краями размером 0,5-2,0 мм с пойкилитовыми включениями кварца.

Эпидот - мелкие неправильной формы зерна светло-серые с зеленоватым оттенком, находящиеся внутри зерен роговой обманки.

Роговообманковые плагиогнейсы (шл. 949/2, 949/4) состоят из плагиоклаза (50-60%), представленного интенсивно серицитизированными зернами состава андезин (33-35% *An*), роговой обманки (до 20%) в виде удлиненно-таблитчатых хлоритизированных зерен, кварца (до 15%) и эпидота (до 5%), зерна которого располагаются внутри кристаллов роговой обманки.

Гнейсо - граниты

Они подразделяются на две группы - микроклиновых гранитов и плагиогранитов, среди каждой из которых выделяются биотитовые, биотит-мусковитовые и лейкократовые разновидности, представляющие собой фациальные разновидности

ности, имеющие постепенные взаимопереходы.

Внешне - это среднезернистые породы с отчетливой или слабо выраженной гнейсовой текстурой, обусловленной взаимопараллельным расположением биотита и удлиненно линзовидными зернами кварца и полевого шпата.

Микроклиновые гнейсо-граниты

Все разновидности этих пород, за исключением лейкократовых, имеют гранобластовую структуру и полосчатую текстуру; лейкократовые разновидности обладают массивной текстурой и гранитной структурой.

Биотитовые гнейсо-граниты (шл. 946/6, 946/6а, 949/3, 949/7) состоят из плагиоклаза (25-50 %), биотита (10-15%), микроклина (15-25%), кварца (25-50%).

Плагиоклаз - состава олигоклаз (25-27% *An*), в контакте с замещающим его микроклином в нем появляются тонкие оторочки альбит-олигоклаза (9-12 % *An*), причем последний реакционно замещает микроклин с образованием мirmekитов.

Микроклин ($Or_{80} Ab_{20}$) - изометричные зерна (0,5-1,5 мм) с реликтовыми зернами плагиоклаза.

Кварц-трещиноватые зерна (0,2-2,0 мм) с зубчатыми краями с мозаичным погасанием.

Биотит - в виде удлиненных чешуек, ориентированных взаимно параллельно в пределах образуемых или полосчатых скоплений.

Биотит-мусковитовые гнейсо-граниты (шл. 946/10, 949/8) отличаются от биотитовых наличием мусковита (до 10%), развивающегося по биотиту и плагиоклазу совместно

с серицитом, замещая до 20 % площади зерен последнего.

Лейкократовые гнейсо-граниты (шл. 946/66, 949/9) состоят из плагиоклаза (35-50%), олигоклаза (25-28 % An), микроклина (20-35 %), образующего крупные до 3 мм порфи-робласты с реликтами зерен плагиоклаза, кварца (25-30%) часто образующего линзовидные скопления и мусковита (1-2 %), развивающегося по плагиоклазу.

Плагиограниты

Плагиограниты развиты в подчиненном количестве по сравнению с микроклиновыми гранитами и обладают grano-бластовой и гетеробластовой структурой и полосчатой текстурой.

Биотитовые плагиограниты (шл. 946/5, 946/7) состоят из плагиоклаза (50-57%) состава олигоклаз (25-27% An), кварца (25-35%), биотита (8-15%), образующего взаимопараллельные короны и акцессорного циркона (до 1 %).

Биотит-мусковитовые плагиограниты (шл. 946/9) отличаются от вышеописанных более широким развитием мусковита (до 8 %) по биотиту и плагиоклазу и наличием мелких единичных зерен микроклина, находящихся внутри кристаллов последнего.

Лейкократовые плагиограниты (шл. 946/9а, 949/5е) состоят из плагиоклаза (72%) - олигоклаза (15-16 % An и 25 % An), в краевых частях зерен которого развиваются мелкие (до 0,1 мм) единичные зерна микроклина и мусковита (до 1 %) и кварца в виде изометричных зерен с мозаичным погасанием.

Мигматиты

По морфологии и количеству гранитного материала среди мигматитов могут быть выделены послойные и теневые разности.

Послойные мигматиты

Послойные мигматиты - тонкополосатые среднезернистые породы, состоящие из чередующихся лейкократовых гранитных препитков мощностью 0,5-2,0 см и меланократового субстрата, представленного биотитовыми гнейсами (биотита 35-50 %).

Теневые мигматиты

В этих мигматитах гранитный материал резко преобладает над субстратом, который присутствует в виде реликтовых участков гранитизированных гнейсов с небольшим (до 20 %) количеством биотита. Границы между жильным материалом и субстратом расплывчатые.

При микроскопическом изучении среди мигматитов выделяются биотитовые, биотит-мусковитовые и лейкократовые разности, последние представляют собой жильный материал мигматитов. Породы имеют гранобластовую и порфиробластовую структуру, полосчатую текстуру, обусловленную параллельным расположением биотитовых, биотит-мусковитовых и лейкократовых полос.

Биотитовые мигматиты (шл. 946/4, 949/5) состоят из плагиоклаза (18,3-41 %), микроклина (24-34 %), кварца (27,8-42,8 %), биотита (2-13,2 %), мусковита (0,7%), акцессорных (0,6 %).

Плагиоклаз двух генераций. Первая - серицитизированные кристаллы размером 1-2 мм, часто отмечаемые в виде реликтов в микроклине и вторая - мелкие (до 0,2 мм) зерна альбит-олигоклаза (10-12 % An), развивающиеся по микроклину.

Микроклин - таблитчато-округлые зерна размером 1-1,5 мм.

Кварц образует линзовидные скопления мелких зерен (0,1-0,5 мм) ориентированных параллельно биотитовым полосам.

Биотит образует вытянутые полосы, представляющие собой недозамещенные реликты субстрата.

Биотит-мусковитовые мигматиты (шл. 946/3, 946/3а) по составу аналогичны биотитовым, отличаясь от последних присутствием мусковита (4,5-5 %), образующего псевдоморфозы по биотиту и плагиоклазу.

Парагенезис роговой обманки, биотита и андезина в гнейсах, а также широкое развитие совместно с этими породами мигматитов и анатектоидных гнейсо-гранитов ультраметаморфогенного генезиса указывают на их формирование в условиях амфиболитовой фации регионального метаморфизма.

По петрографическому составу и степени метаморфизма изученные породы могут быть сопоставлены со свитой сончжин серии мачхоллён Кореи, имеющей раннепротерозойский возраст - 1700-1740 млн. лет (Масайтис, 1964) и со среднепротерозойскими образованиями тургеневской свиты Ханкайского массива Приморья.

Докайнозойские граниты

Кроме вышеописанных гранитов при драгировании на станциях 948, расположенной в 3 км северо-западнее ст. 946, с глубины 1800-1900 м были подняты катаклазированные и милонитизированные граниты с жильной фацией лейкократовых плагиогранитов. Общий характер этих гранитов пока не дает возможности сопоставить их с гранитами прилегающей суши. Поэтому они отнесены к гранитоидам докайнозойского, ближе не установленного, возраста.

Катаклазиты (шл. 948/3а) лейкократового плагиогранита имеют катакластическую структуру и состоят из крупных до 0,6 мм обломков зерен плагиоклаза (25-27 % An) и кварца погруженных в мелкозернистый агрегат кварц-плагиоклаз-милонитового состава.

Милониты по граниту (шл. 948/1) - порода с бласто-милонитовой структурой, состоящая из линзовидных участков размером 0,5х1,5 мм, сложенных зернами (до 0,3 мм) кварца и плагиоклаза уцелевшими от раздробления и погруженных в мелкозернистый агрегат перекристаллизованного бластоидного кварца. Эти линзы ограничены темно-серой массой, состоящей из смеси углистого вещества и окислов железа. Порода пронизана прожилками серицит-кварц-альбитового (10 % An) состава.

Мелкозернистый плагиогранит (шл. 948) имеет аplitовую структуру и состоит из плагиоклаза (до 50 %) - олигоклаза (28-30 % An), кварца до 40 % и серицита по плагиоклазу.

ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Эти отложения обнаружены на полигоне 13 (прил. 6), расположенном в юго-восточной части возвышенности Витязя, где они обнажаются на крутом склоне в интервале глубин 2250-1500 м и протягиваются по данным драгирования примерно на 6-7 км (станции драгирования 903 и 906).

Они представлены тонким переслаиванием мелкозернистых песчаников (мощность прослоев 0,2-2 см) и алевролитов (0,5-1,0 см). Породы ороговикованы и хлоритизированы по плоскостям сланцеватости, совпадающей со слоистостью. В отдельных образцах углистых филлитов наблюдается микрошлейчатость с размахом крыльев складок до 1,5 см.

При микроскопическом изучении пород выделяются глинистые сланцы, поднятые в основном при драгировании на станции 903 и песчаники со станции 906.

Глинистый сланец (шл. 903/в) имеет алевропелитовую структуру, обусловленную наличием в пелитовой массе алевролитовых зерен кварца и единичных обломков плагиоклаза размером 0,02-0,1 мм в количестве до 30 %.

Алеврито-глинистый сланец (шл. 903) состоит из чередующихся слоев пелитовой и алевритовой структуры мощностью 1,5-2,5 мм. Алевритовые прослои состоят из обломков кварца, биотита, плагиоклаза размером до 0,1 мм, сцементированных пелитовым материалом, составляющим до 60 % объема породы. Пелитовые прослои состоят из глинистых частиц с линзочками углистого вещества и очень мелких обломков кварца и серицита в количестве до 40 %.

Филлитовидный глинистый сланец (шл. 903/ж) - поро-

да с микролегидобластовой структурой, со слоистой и сланцеватой текстурой, состоящая из полос мощностью до 0,8 мм, сложенных кварц-хлорит-серицитовым агрегатом, развивающимся по пелитовой массе, и полос серицит-углистого материала.

Мелкозернистый кварцевый песчаник (шл. 906, 906/а, 906/1 и 906/4) имеет псаммитовую структуру с базальным цементом и состоит из мелких 0,1-0,3 мм угловато-окатанных зерен кварца (до 90 %) и плагиоклаза сцементированных серицитизированным пелитовым материалом. Соотношение цемента и обломков примерно равное. В породе (шл. 906/а) наблюдаются кубические кристаллы пирита размером до 0,3 мм в количестве до 3 %.

Все породы, поднятые на полигоне 13, подвержены контактовому метаморфизму, который проявился в образовании вторичного серицита, хлорита и кварца в глинистых сланцах и в перекристаллизации алевритовых зерен кварца цемента песчаников с образованием участков породы с зубчатой структурой, кварц которой разъедает псаммитовые зерна породы.

Характер метаморфизма и значительная ширина ореола ороговикования свидетельствуют о том, что это явление вызвано влиянием магмы с высоким содержанием воды и летучих компонентов в остаточном расплаве, т.е. магмой кислого (гранитоидного) состава. Эти данные могут служить косвенным признаком наличия гранитных интрузий в пределах возвышенности Витязя.

ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Эти отложения обнаружены на полигонах 21 и 17.

На полигоне 21 (приложение 12) к ним отнесены песчаники и гравелиты, поднятые при драгировании западного (ст. 929) и восточного (ст. 933) склонов хребта Первенец с глубины 1800 и 2000 м.

Мелко- и среднезернистые аркозовые песчаники имеют псаммитовую структуру с цементом поровым и соприкосновения и состоят из угловатых очень слабо окатанных обломков кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата, составляющих примерно 85 % общего количества обломочного материала и хорошо окатанных обломков андезитов, алевролитов, липаритов. Цемент кварц-серицитового состава, в котором в результате контактового метаморфизма развивается вторичный кварц.

Судя по форме и составу обломков песчаники образовались за счет размыва гранитов и представляют собой базальные слои осадочной толщи, залегающей на размывной поверхности гранитной интрузии.

Гравелиты (шл. 933, 933/1а) состоят из крупных (до 2 см) окатанных обломков (до 70 %) дацитовых порфиров, фельзитов, кварца и пироксеновых гранитов, сцементированных мелкозернистым агрегатом вторичного кварца, регенерирующего обломочный материал.

Алевритовый туфогенный песчаник (шл. 933/а) состоит из мелких (до 0,1 мм) остроугольных, клиновидных, реже округлых обломков кварца, плагиоклаза, рудного минерала

и мусковита, составляющих до 30 % объема породы, сцементированных кварц-серицит-хлоритовым материалом, представляющим собой раскристаллизованное вулканическое стекло кислого состава.

Все вышеописанные породы контактово метаморфизованы (ороговикованы) за счет влияния, прорывающей их гранитной интрузии, представление о составе которой может дать глыба гранита, поднятая на станции драгирования 929.

Гранит биотит-роговообманковый, среднезернистый, порфировидный (шл. 929/1) состоит из плагиоклаза (до 50%), представленного зональными и не зональными таблитчатыми кристаллами олигоклаза (25-27% А), калишпата (до 25 %), образующего порфировые выделения, кварца (до 15 %), биотита (до 7 %) и роговой обманки (до 3 %).

По внешнему облику, составу и структуре эти граниты аналогичны гранитам позднемелового возраста Южно-Приморской зоны Приморья.

На полигоне 17 (приложение 16) расположенном на юго-восточном склоне подводной возвышенности, в 25 км к западу от о. Уллында, на крутом склоне в интервале глубин 1400-2100 м - отмечаются выходы пород фундамента. При драгировании с глубины 1300-2100 м (ст. 939) в виде глыб и остроугольных обломков подняты светлосерые туфы липаритов с выделениями кварца и полевого шпата и туфогенные конгломераты с гальками гранитов, алевролитов и кремнистых пород размером от 0,5 до 1,5 см.

При микроскопическом изучении выделяются кристаллокластические, литокристаллокластические туфы липаритов и туфоконгломераты.

Кристаллокластические туфы (шл. 939, 939/2, 939/3, 939/4а) имеют кристаллокластическую псаммитовую структуру с игнимбритовой, витрофировой участками микрофельзитовой и сферолитовой структурой основной массы и состоят из обломков калиевого полевого шпата (до 50 % объема обломков), кварца (до 30 %), олигоклаза (12-16 % An) до 25 % и единичных зерен эпидота и рудного минерала. В шлифах 939/3 и 939/4а в обломочной части туфов отсутствует калишпат, преобладает олигоклаз (26-28 % An) до 70 % и присутствуют эпидот (до 10 %) и кварц. Размер обломков 0,5-1,0 мм, количество до 50 %. Основная масса состоит из изогнутых пелитовых частиц раскристаллизованных в центральной части, ориентированных ^{с. 5}грубопараллельно, обтекающих обломки кристаллов, создавая псевдофлюидальную текстуру.

Лито- кристаллокластические туфы (шл. 939/1, 939/2а, 939/4, 939/5, 939/5б) отличаются от вышеописанных лито-кристаллокластической псаммитовой структурой, обусловленной наличием обломков пород, представленных трахилипаритами, фельзитами и составляющими примерно 25 % количества псаммитового материала породы и большим содержанием обломков в ней до 55 %.

Туфоконгломераты (шл. 939/5а, 939/5в) имеют псефитовую структуру с кристаллокластической псаммитовой структурой цемента и состоит из крупных (2-5 мм) окатанных обломков плагиогранитов, туфов и кварца в количестве до 40 %, цемент которых состоит из остроугольных, серповидных обломков кварца, плагиоклаза, эпидота, рудного мине-

рала, сцементированных раскристаллизованным стеклом со сферолитовой и микрофельзитовой основной массой. Количество цемента до 50 %.

По своему внешнему виду и составу описанные туфы очень сходны с туфами, развитыми в составе верхнемелового вулканогенного комплекса восточного Приморья, что дает основание для отнесения их к мезозою.

Б. КАЙНОЗОЙСКИЕ ВУЛКАНОГЕННЫЕ ПОРОДЫ

Неоген-четвертичные вулканогенные образования отмечены на полигонах № II, I8 и 2I и представлены породами преимущественно основного состава - базальтами и их туфами. Реже отмечаются вулканиды кислого состава (пемзы), поднятые в районе о. Уллындо, на полигонах I7 и I8. Предварительное изучение базальтоидов района о. Уллындо и полигона № 2I (хребет Первенца) показало их сходство по основным петрографическим характеристикам.

Базальты и их туфы

На полигоне № II базальты подняты драгой (ст. 9I6) с глубины 1700-1750 м, где они довольно четко выражены на профиле НСП (см. профиль № I8-I9). Драгой был опробован обрывистый склон подводной долины. Всего поднято около 200 м остроугольных обломков с хорошо выраженными плоскостями отрыва. Наиболее крупные обломки достигают 4 см в поперечнике. В процессе драгирования отмечены "зацепы" драги, сетка которой оказалась порванной. Таким образом, по всем признакам базальты на ст. 9I6 находятся в коренном залегании.

Внешне это темно-серые массивные породы, с афанитовой основной массой, с тонким налетом пирита (?) по трещинкам. Под микроскопом устанавливается порфировая структура. Вкрапленники (0,3-0,7 мм), составляющие 1-2 % объема, образованы моноклинным

пироксеном и зональным плагиоклазом (лабрадором?). Зональность прямая, непрерывная. Иногда вкрапленники образуют гломеропорфирные скопления. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, интерстиции между которыми выполнены бурым стеклом, реже - мелкими зернами моноклинного пироксена и рудного минерала. Структура основной массы интерсертальная, участками такситовая и микроделеритовая.

На ст. 916 поднят также один сантиметровый обломок буровато-серый пористой породы, состоящей из бурого стекла основного состава. Поры (до 2 мм) округлые, частично выполнены кальцитом.

Возраст описанных базальтов вероятнее всего раннемиоценовый, такой же, как возраст аналогичных базальтов, подстилающих среднемиоценовые отложения в восточной части зал. Петра Великого.

На полигоне № 21 базальты слагают хорошо выраженные в рельефе дна возвышенности, изометричные в плане и с относительным превышением 150-350 м. По геофизическим данным (НСП № 23-24) эти возвышенности сложены породами, которые прорывают предположительно плиоценовые отложения.

Наиболее результативной оказалась станция № 931, которая приурочена к крутому склону одной из упомянутых возвышенностей на глубине 1400-1700 м. Драгой было поднято около 50 кг обломков базальтов и их туфов. Большинство из них имеют неправильную форму, с острыми гранями и свежими поверхностями отрыва. Размеры их колеблются от нескольких сантиметров до 25-30 см в поперечнике. Слагающие обломки базальты довольно однообразны. Это темно-серые и черные породы, в выветренном состоянии - бурые и зеленовато-бурые, пористые. Поры в большинстве своем округлые, диаметром от долей миллиметра до 5-7 мм, реже - до 2,5 см. Наиболее крупные поры обычно уплощены. В разных обломках поры составляют от 10-15

до 60-65 % объема породы. Около трети всех пор выполнены зелено-вато-бурым и темно-бурым сильно выветренным минералом. В отдельных глыбах заметно зональное распределение пор по крупности (границы разделов субпараллельны; в этом же направлении ориентированы уплощенные поры).

Под микроскопом обнаруживается порфировая структура. Мелкие (до 1 мм) вкрапленники образованы моноклинным пироксеном и, реже, оливином и составляют ^{не} более 2 % объема породы. Как правило, минералы вкрапленников, особенно пироксен, очень свежие, с хорошо выраженными кристаллографическими очертаниями. Основная масса состоит из бурого и темно-бурого опацизированного стекла, в которое погружены лейсты основного плагиоклаза. Стекло составляет от 15-20 до 40-50 % основной массы. В большинстве шлифов отмечаются мелкие (0,1-0,4 мм, редко - до 0,8 мм) округлые и неправильные миндалины, выполненные хлоритом и светло-бурым изотропным минералом (вероятно из группы цеолитов). Миндалины составляют 5-20 % общей площади шлифа. Структура основной массы интерсертальная, участками гиалиновая.

Туфы базальтов (точнее их следует, вероятно называть аглютинатами) представляют собой бурые кавернозные породы, состоящие из обломков (1-10 мм) неправильной формы гиалобазальта, которые "склеены" агрегатом из мелкочешуйчатого хлоритоподобного минерала (палагонита?) с небольшой примесью глинистого материала и редких мелких (до 0,3 мм) остроугольных и округлых зерен глауконита.

На полигоне № 18 базальтоиды подняты на ст. 947 с глубины 1600-1800 м. Всего поднято около 3 кг остроугольных или слабо окатанных обломков до 7-8 см в поперечнике.

Внешне это темно-серые, в выветренном состоянии буроватые массивные породы, иногда с редкими миллиметровыми порами, запол-

зеными грязно-зеленым хлоритоподобным минералом. Часть обломков интенсивно передроблена, иногда с хорошо выраженными зеркалами скольжения.

Под микроскопом четко выделяются два типа пород.

1. Долериты, состоящие из мелких (0,01-0,4 мм) лейст основного плагиоклаза (65-70 %), интерстиции между которыми выполнены моноклинным пироксеном (20-25 %) и рудным минералом (10-15 %). Единичные вкрапленники образованы очень свежим битовнитом (кристаллы до 1 мм по удлинению). Структура основной массы типично долеритовая.

2. Гиалобазальты пироксен - плагиоклазовые, состоящие из светло-бурого очень свежего стекла (60-65 % объема породы), в которое погружены крупные (в шлифе - до 4 мм) кристаллы моноклинного пироксена, и менее крупные (до 1,5 мм) - основного плагиоклаза (битовнита?). Последний в значительной степени резорбирован и обычно имеет зональное строение. Кроме того, в основной массе отмечаются микролиты (0,1-0,3 мм) плагиоклаза, пироксена и рудного минерала. Структура основной массы гиалиновая.

Долериты, вероятно, слагают дайку, приуроченную к разрывному нарушению, которое устанавливается в районе ст. 947 по геофизическим данным. Гиалобазальты, возможно, принимают участие в строении подводной возвышенности, расположенной гипсометрически выше.

Довольно много (около 6 кг) обломков базальтов было поднято на ст. 936, с глубины 800 м. На этой станции, расположенной в 38 км восточнее о. Уллындо, была продрагирована вершина подводной возвышенности с отметкой 402 м. Поднятые здесь базальты аналогичны базальтам со ст. 947, описанным выше.

Возраст описанных базальтоидов предполагается плиоцен-четвертичным на следующих основаниях.

1. Возвышенности, сложенные этими породами, выделяются своими контрастными конусообразными формами, что позволяет считать их очень молодыми вулканическими постройками. В одном случае (полигон № 21), в центральной части такой возвышенности установлено углубление, представляющее собой по всей вероятности кратерную воронку.

2. В подавляющем большинстве случаев слагающие базальты минералы очень свежие. Толщина корочки выветривания на обломках не превышает первых миллиметров. По этим признакам описанные базальтоиды резко отличаются от базальтоидов, поднятых в 10 и 15-м рейсах нис „Перзенец“ на полигонах № 3, 4 и 6, которые изменены гораздо интенсивнее и для которых устанавливается поздне-палеогеновый — ранне-неогеновый возраст.

3. Как отмечалось выше, базальтоиды района о. Улиандо приурочены к Тери-Корейской цепи вулканов, многие из которых извергались в историческое время (Кобаяси, 1959).

2. Пемзы

Пемзы были подняты только в районе полигонов № 17 и 18 — в драгах на станциях 938 (глубины 1650–1800 м), 946 (1600–1700 м) и 948 (1750–1900 м) и 949 (1400–1650 м). Дресва и щебень аналогичных пород отмечены в голоценовых и плейстоценовых отложениях, поднятых в прямоточных трубках на станциях 940–944 и 951–955 (более подробное описание этих отложений приводится ниже).

Пемзы в драгах подняты в виде изометричных, угловатых или окатанных обломков. Это светло-серые, в выветренном состоянии бурые и темно-бурые породы, обильно пористые. Размеры пор колеблются преимущественно в пределах от первых долей миллиметра до первых миллиметров, реже достигают 0,5–0,8 см.

Пори зияющие, иногда с тонкой корочкой глауконита (?) на

стенках. Обычно в породе заметны вкрапленники (0,5-1,0 мм) кварца, полевого шпата, реже биотита, которые составляют 1-5 % объема.

Основная масса состоит из бледно-бурого стекла с показателем преломления ниже канадского бальзама и с хорошо выраженной перлитовой структурой. В стекло погружены вкрапленники кварца, тонкосдвойникового кислого плагиоклаза, реже - калиевого полевого шпата и биотита. Все эти зерна в результате автомагматических процессов раздроблены и деформированы.

Химические анализы пемз из южной части Японского моря по данным М.А.Репечка (1971) показали, что породы относятся к группе трахитов и трахилипаритов, которые по мнению Т.Томида характерны для субцелочной петрографической субпровинции, развитой вокруг Японского моря.

По данным ¹³Ли Пон Ги и Ким Мён Гын (1964) пемзы, аналогичные описанным, участвуют в строении вулкана о.Уллындо, возникновение и развитие которого происходило с плиоцена по голоцен включительно. Прослой пемзовых туфов отмечены нами среди плейстоцен-голоценовых отложений в районе о.Уллындо (полигоны № 17, 18 станции 940-944). Перечисленные данные позволяют предварительно определить возраст описанных пемз как плиоцен - четвертичный.

В. НЕОГЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Неогеновые отложения обнаружены на всех полигонах, где проводилось драгирование (11, 13, 17, 18, 21). По литологии они сопоставляются с ранее изученными отложениями, возраст которых определен микропалеонтологическими методами. При этом породы, обнажающиеся на материковом склоне увязываются между собой лучше, чем развитие на подводных возвышенностях.

На полигоне № 11 разрез неогеновых отложений изучен наиболее детально, хотя работы здесь по изложенным выше причинам не были

доведены до конца. Предварительный анализ материала, полученного на станциях 914-920, позволяет выделить на рассматриваемом полигоне миоценовые и плиоценовые отложения.

Миоценовые отложения, представленные диатомидами, туфодиатомидами и туфоалевролитами, залегают непосредственно на базальтоидах соответствующих кизинской (или кузнецовской ?) свите Приморья. Обобщенный разрез этих отложений можно представить в следующем виде (снизу):

1. Диатомиты алевритовые серые и светло-серые, в выветренном состоянии буроватые, часто с корочками (1 мм) глауконитизации, обычно содержат линзочки (1-2 мм) белого пирокластического материала (пепла), вероятно, кислого состава. Все образцы пронизаны ходами илюедов, составляющими 5-25 % объема породы. Размеры ходов колеблются в широких пределах - от 1-2 мм до 1,5-2 см. Часто полости ходов заполнены илистым материалом, а на внутренней поверхности полостей отмечается железистая корочка (1-3 мм). Иногда вокруг отверстия хода расположены тонкие (1-2 мм) концентрические кольца гидроокислов железа, напоминающие кольца Лизе-ганга. Описанные породы легко разламываются руками и с трудом режутся ножом. Мощность пачки 250-350 м.

2. Алевролиты слабо диагенезированные, серые и светло-серые, в выветренном состоянии бурные, зеленовато-бурные, массивные. В крупных обломках обычно отмечается плитчатая отдельность. В большинстве алевролитов встречены рассеянный гравий и единичная мелкая галька преимущественно ороговикованных песчаников, алевролитов и кварца. Всегда заметна примесь пелитового вулканического материала. Ходы илюедов в алевролитах отмечаются значительно реже, чем в диатомитах, но характеризуются более крупными размерами, достигающая 3-4 см в диаметре.

Приблизительная мощность пачки 50-100 м.

3. Диатомиты в целом аналогичные слагающим пачку I, но с меньшим количеством ходов илюедов и в большинстве случаев с неявно выраженной плитчатой отдельностью. На станциях, расположенных в районе контакта этих диатомитов с алевролитами, отмечаются обломки пород переходного состава, что возможно свидетельствует о постепенном переходе между второй и третьей пачкой. Мощность 50-100 м.

Общая мощность миоценовых отложений на полигоне II по предварительным данным - 400-500 м.

Обращает на себя внимание отсутствие в приведенном разрезе базального горизонта крупнообломочных пород. Это обстоятельство может быть объяснено недостаточно подробным изучением нижних горизонтов толщи.

Плиоценовые отложения залегают на миоценовых, вероятно, с размывом. Это предположение основано на следующих данных. Во-первых, диатомиты, венчающие разрез миоценовых отложений, хорошо сопоставляются с одноименными породами на полигонах 2 и 8-9, где в них определен среднемиоценовый комплекс диатомей. Таким образом, верхнемиоценовые отложения из рассматриваемого разреза выпадают. Во-вторых, отложения относящиеся к плиоцену, характеризуются более крупными размерами слагающих их обломков и иногда содержат окатанные и полуокатанные обломки миоценовых диатомитов.

К плиоцену на полигоне II отнесены песчаники серые и светло-серые, массивные, мелко- и тонкозернистые, слюдистые, обычно с примесью пирокластического материала. В песчаниках повсеместно отмечается рассеянный гравий и мелкая галька докайнозойских пород. Песчаники, вероятно, содержат прослои неясной мощности (но не менее первых десятков сантиметров, - судя по размерам извлеченных глыб) алевролитов серых, массивных, с редкими ходами илюедов, также слюдистых. Обе разновидности пород характеризуются меньшей степенью

диагенеза сравнительно с вышеописанными миоценовыми диатомитами и алевролитами (легко растираются пальцами). Поднятое в драге на станции 920 мергелистое стяжение по всей вероятности также представляет собой стяжения, развитие в плиоценовых песчаниках. Мергели серые, в выветренном состоянии - белесовато-серые, иногда содержат раковины пелеципод. В центральных частях аналогичных стяжений на других полигонах как правило отмечаются гальки, обрывки мшанок и т.п.

Мощность изученной части разреза плиоценовых отложений на полигоне II около 50-70 м. В целом мощность осадочных пород (включая четвертичные) на этом полигоне - 500-600 м, что довольно хорошо увязывается с геофизическими данными (НСН № 7-8; 9-10; 12-15).

На полигоне № 13 (возвышенность Витязя) единичные обломки неогеновых отложений встречены в драгах на станциях 903 и 906. В обоих случаях они представлены сантиметровыми слегка окатанными обломками диатомитов (?) светло-серых и желтовато-серых со слабым зеленоватым оттенком, с единичными мелкими (до 3 мм) ходами илюсов. Эти диатомиты (?) условно отнесены нами к миоцену на основании их сходства с соответствующими породами из палеонтологически обоснованных миоценовых отложениях на полигонах 8-9. Вместе с тем диатомиты (?) полигона 13 характеризуются чрезвычайно низкой степенью диагенеза (легко растираются пальцами), что указывает на возможно более молодой их возраст. Предполагается, что описанные диатомиты (?) залегают на размытой поверхности палеозойских (?) отложений (прил 6), мощность их измеряется первыми сотнями метров.

На полигоне 17 неогеновые породы отмечены в драгах на станциях 938 и 939. Сопоставление их с палеонтологически изученными

отложениями полигонов 2,3,3-А и др. также позволяет предварительно подразделить их на миоценовые и плиоценовые. К первым отнесены диатомиты, поднятые на станции 939 с глубины 2000-2100 м совместно с породами фундамента. Это светло-серые с зеленоватым, с желтоватым оттенком породы, пронизанные разномерными ходами илоедов, довольно легкие, слабо диагенезированные. Обращает на себя внимание их сходство с вышеописанными диатомитами полигона I3.

К плиоцену (?) отнесены две разновидности пород. Первая из них - диатомовые гравелиты - встречена только на станции 938 (интервал 1650-1800 м). Это серые и светло-серые породы, состоящие из хорошо окатанного и полукатанного гравия и мелкой гальки (50-70 % объема) и цементирующего их диатомового туфоалеврита (30-50 %). Среди гравия и гальки резко преобладают (90-95 %) обломки серых диатомитов вероятно миоценового возраста. Реже отмечаются гравий и галька докайнозойских пород. Преобладающие размеры гравия 2-4 мм, реже 5-8 мм. Максимальный диаметр гальки - 1,5 см. Цемент базальный, характеризуется присутствием мелких чешуй слюды и обломков хорошо ограненных кристаллов пироксена. Порода легко разламывается руками и режется ножом. Вторая разновидность плиоценовых пород поднята на станциях 938 и 939 и представлена диатомитами светло-серыми, в выветренном состоянии с желтоватым оттенком, очень легких, с редкими ходами илоедов (диаметром до 1 см). Характернейшей особенностью этих диатомитов является присутствие в них мелких (не более 1 мм) чешуй слюды, которые рассеяны по всей массе породы, составляя не менее 1 % ее объема. Кроме того, часто отмечаются миллиметровые обломки кристаллов темного цвета минерала (пироксена?), подобных упомянутому выше, при описании гравелитов.

Анализ данных сейсмопрофилирования (НСП 33-34, прил 19)

позволяет подразделить осадочные породы полигона I7 на несколько толщ, но геологическую датировку их в настоящее время следует признать весьма условной. Нижняя из них, предварительно отнесена нами к миоцену и имеет мощность около 100 м. Залегающая выше толща мощностью 20-50 м также предварительно датируется нами плиоценом.

На полигоне I8, где главной задачей, также как и на полигонах I3 и I7, являлось изучение пород фундамента, сведения о неогеновых отложениях очень фрагментарны. Здесь неогеновые породы встречены в драгах только на двух станциях - 946 и 949; представлены они диатомитами и гравелитами, аналогичными описанным выше одноименным породам из плиоценовых отложений на полигоне I7. Ни на одной из станций на полигоне I8 не встречены породы, которые можно было бы сопоставить с известными нам заведомо миоценовыми породами. Мощность неогеновых отложений на полигоне I8 по данным сейсмопрофилирования колеблется в пределах 50-200 м.

На полигоне 2I- драгами на станциях 929, 931, и 933 из неогеновых отложений также подняты только плиоценовые породы. На станции 929 (интервал опробования 1700-1800 м) подняты полурыхлые конглобрекции, состоящие из обломков разной степени окатанности докайнозойских пород, сцементированных грубозернистым гравелистым песчаником. При этом в конглобрекциях отмечен один остроугольный обломок (без всяких следов окатывания) докайнозойского алевролита, имеющего 14 см по удлинению. В этой же драге подняты полуокатанные и слегка (но явно) окатанные валуны (до 30 см) и крупная галька разного состава - граниты, роговообманковые андезиты, плагиоклазовые порфиры, алевролиты и песчаники. Последние в одном случае образуют и остроугольный, совершенно не окатанный обломок. Аналогичные валуны и галька встречены

также в драге на станции 933, но без вышеотмеченных конглобрекций. По поводу происхождения этих обломков мнения участников рейса разделились. И.И.Берсенев и Е.П.Деликов считают, что они представляют собой индикаторы гетерогенного докайнозойского фундамента, выходящего из-под неоген-четвертичных отложений на глубине около 1600-1700 м, при этом они предполагают, что преимущественным развитием в составе фундамента пользуются мезозойские (?) песчаники, поднятые в виде щебня до 8 см в поперечнике (всего три обломка на 2-х станциях). И.К.Пушин полагает, что все упомянуты обломки вымыты из плиоценовых (?) конглобрекций, а докайнозойский фундамент у подводной возвышенности на полигоне 21 отсутствует. Неоген-четвертичные отложения здесь залегают на базальтоидах, которые по геофизическим данным прослеживаются вплоть до подножия возвышенности. Последняя точка зрения подтверждается и тем, что около половины каменного материала поднятого после драгирования подводного обрыва на глубине 2000-2200 м (станция 933) составляют обломки базальтов и их туфов, в том числе и совершенно не окатанные.

Кроме вышеотмеченных конглобрекций к плиоцену нами предварительно отнесены диатомиты, встреченные в драге на станции 933. Это светло-серые, почти белые, очень легкие породы, в целом аналогичные слюдыстым диатомитам, отмеченным на полигонах 17 и 18, но отличающихся практически полным отсутствием чешуек слюды. Наконец в драге на станции 931 (интервал опробования 1400-1700 м) отмечен один сантиметровый обломок тонкозернистого туфопесчаника зеленовато-серого, вероятно, глауконитизированного.

Мощность плиоценовых (?) отложений на полигоне 21 судя по геофизическим данным (НСП 23-24) колеблется в пределах от первых метров до первых десятков метров. Максимальные значения (60-80 м)

мощности этих осадков устанавливаются в "понижениях" между вулканическими постройками.

Перечисленные разности осадочных пород на полигоне 2I отнесены к плиоцену на том основании, что все они характеризуются меньшей степенью диагенеза, чем изученные на других полигонах заведомо миоценовые отложения и не имеют среди последних сходных разностей, но аналогичные им породы отмечены на полигонах № 2 и 3-А. среди плиоценовых отложений.

Г. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Четвертичные отложения в 20-м рейсе нис "Первенец" изучались на полигонах № 2 А, II, 17 и 18. К моменту составления настоящего отчета были получены некоторые результаты анализов этих отложений, большая часть которых приходится на полигон 2 А. Поэтому ниже мы остановимся более подробно на характеристике четвертичных отложений именно этого полигона.

На полигоне 2 а четвертичные отложения изучались на 68 станциях (приложение 13), при этом предпочтение отдавалось прямооточным трубкам (39 станций). Реже использовались дночерпатель (20 станций) и драга (9 станций). Основная масса станций была сосредоточена на правом склоне и его бровке в верхней части крупной долины Гамова. К сожалению, несовершенство технических средств при данных геологических условиях (довольно высокая плотность осадков) обусловили сравнительно небольшую (до 152 см) мощность изученной части разреза.

Анализ спорово-пыльцевых комплексов, заключенных в рассматриваемых отложениях, позволяет подразделить их на верхне-плейстоценовые и голоценовые. Для каждой из этих возрастных групп характерен свой литологический комплекс.

I. Верхний плейстоцен

Верхнеплейстоценовые отложения вскрыты на большинстве станций, где исследования проводились с помощью прямоточных трубок. Обычно мощность изученной части разреза измеряется первыми десятиками сантиметров и только на станции 974 получена колонка верхнеплейстоценовых отложений длиной 122 см.

Среди верхнеплейстоценовых отложений, как показали результаты гранулометрических анализов (приложение I), преобладают мелкоалевритовые илы, по простиранию переходящие в крупноалевритовые илы и, в единичных случаях, в алевриты и мелкий песок. Все перечисленные разности характеризуются резко повышенной уплотненностью сравнительно с вышележащими голоценовыми отложениями. Иногда в илах отмечаются осколки раковин, растительный детрит, единичные гравелины и мелкая галька докайнозойских пород. Текстура пород в подавляющем большинстве случаев массивная, реже слоистая, иногда облачная и пятнистая (Последние два термина употребляются нами для обозначения текстур, обусловленных неравномерным распределением в породе органогенных включений, пирокластического материала и т.п. При этом пятнистая текстура отличается от облачной более четкими, часто резкими ограничениями участков, содержащих упомянутые включения). Для более наглядного представления о характере рассматриваемых отложений ниже приводится описание их на ряде станций, по которым построены прилагаемые разрезы (прил. 15). Так, на станции 1008 (глубина до дна 140 м), расположенный чуть ниже бровки склона, верхнеплейстоценовые отложения вскрыты в интервале 9-43 см и представлены мелкоалевритовым илом зеленовато-серым, плотным, слюдистым. Чешуйки слюды собраны в неправильные скопления без четких ограничений, обуславливая неявно выраженную облачную текстуру.

Залегающие выше голоценовые отложения описаны в следующем разделе

На станции 1009 (глубина 155 м) эти же илы вскрыты в интервале 3-46 см, здесь в средней части интервала отмечаются обломки тонкостенных раковин. В расположенной рядом станции 1002 (глубина 159 м) отмечено более сложное строение описываемой толщи (сверху):

1. 4-12 см Ил мелкоалевритовый темно-зеленовато-серый, слабо слюдястый, массивный, уплотненный.
2. 12-14 см Алеврит мелкий зеленовато-серый, слюдястый уплотненный. Граница с вышележащим слоем распылчатая
3. 14-16 см Песок мелкий, илистый, зеленовато-серый, слюдястый, слабо уплотненный. Границы с соседними слоями четкие.
4. 16-27 см - Ил, аналогичный описанному в интервале 4-12 см, но с редкими мелкими (0,5-3 мм) темными пятнами за счет обогащения органогенным материалом.
5. 27-28 см - песок аналогичный слою 3
6. 28-31 см - ил, аналогичный слою 4
7. 31-32 см - песок, аналогичный слою 3
8. 32-50 см - ил, аналогичный слою 4

В расположенной несколько ниже по склону станции 1010 (глубина 170 м), описанные выше прослойки песка и алеврита уже не отмечаются. Здесь по всему разрезу верхнеплейстоценовых отложений (интервал 6-64 см) встречены только мелкоалевритовые илы, аналогичные описанным на станции 1008.

На соседнем профиле (I) из-за увеличенной мощности голоценовых отложений, плейстоцен вскрыт только на одной станции (974, глубина до дна 202 м), но мощность изученной части разреза плейстоценовых отложений здесь оказалась наиболее значительной (сверху):

1. 30-37 см - алевроит зеленовато-серый, слюдистый, массивный, слабо уплотненный.
2. 37-51 см - песок мелкий илистый зеленовато-серый, массивный, слабо уплотненный.
3. 51-103 см - ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, слюдистый, массивный, кровлей слоя постепенно переходящий в песок мелкий. Плотность осадка нарастает к подошве слоя.
4. 103-123 см - алевроит мелкий, серо-зеленый, слюдистый, массивный. Контакт с вышележащим илом постепенный.
5. 123-126 см - алевроит, аналогичный слою 4, но более темный и с меньшим количеством слюды. Контакт с перекрывающими и подстилающими породами расплывчатые.
6. 126-152 см - алевроит, аналогичный слою 4.

По разрезу II, расположенному севернее вышеописанных разрезов (ближе к "истокам" подводной долины), отмечается несколько более грубый состав верхнеплейстоценовых отложений, которые представлены здесь зеленовато-серыми средними алевроитами, также слюдистыми уплотненными, с редким гравием и мелкой галькой (станции 972, 980 и 989). Трубка на станции 969 (глубина до дна 215 м) пройдя 25 см (интервал 10-35 см) в вышеописанных алевроитах, вошла на 2 см в песок мелкий илистый, зеленовато-серый, с гравием, мелкой галькой и битыми раковинами. Гравий и галька составляют около 30 % объема породы.

По самому северному разрезу (III) в верхнеплейстоценовых отложениях отмечена плохо выраженная и невыдержанная по простиранию слоистость. Слойки мощностью 1-8 см, с очень нечеткими расплывчатыми очертаниями состоят из чередующихся прослоев зеленовато-серого алевроита мелкого ила мелкоалевритового. Последний

характеризуется также меньшим количеством чешуек слюды (сравнительно с алевроитом). Такое переслаивание отмечается на станциях 984 (глубина до дна 146 м, опробованная мощность плейстоцена - 33 см). На станции 971 (глубина 185 м) в опробованном интервале 2-18 см плейстоценовые отложения представлены алевроитами с редкой галькой и гравием, аналогичными описанным на станциях 972, 980 и 989.

На противоположном (левом) склоне исследованной долины характер верхнеплейстоценовых осадков в принципе не меняется. Так трубной на станции 993 (глубина до дна 196 м) вкривается (сверху):

1. 6-10 см ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, слабо слюdistный, слабо выраженной слоистостью за счет незначительного изменения интенсивности окраски, уплотненный.
2. 10-11 см - алевроит мелкий зеленовато-серый, слюdistный, уплотненный.
3. 11-28 - ил, аналогичный слою 1.

На станциях, расположенных ниже по склону, характер описываемых отложений также практически не меняется. Так при драгировании на станциях 1016, 1019, 1020, 1021 и 1022 (глубины до дна соответственно 450, 360, 310, 506 и 345 м подняты куски до 20 см в поперечнике мелкоалевритовых илов и мелких алевроитов зеленовато-серых, слюdistных, массивных, часто с пятнистой текстурой за счет неравномерного ожелезнения. Иногда в этих породах отмечаются ходы илоев диаметром до 0,5 см, осколки раковин и редкий гравий докайнозойских пород. Реже (станция 1001, глубина 260 м) описанные породы имеют параллельнослоистую текстуру за счет неравномерного распределения слюды. В драге на станции 1019 отмечены 3 обломка неправильной формы с бугорчатой поверхностью мергелистой породы. Вероятно, эти породы вымыты из залегающих стратиграфически плиоценовых отложений.

О минеральном составе верхнеплейстоценовых отложений можно судить по результатам минералогического анализа фракции 0,25-1,00 мм. Анализ проводился в минералогической лаборатории Южно-Приморской экспедиции минералюга Р.К.Гусакова, В.А.Яворская, Г.А.Адрианова, А.А.Марченко и др. Всего было проанализировано 25 проб с 14 станций.

Основной объем проанализированных проб составляет кварц (70-99 %) и обломки кремнистых пород и мелкозернистых минеральных агрегатов. Последние образованы преимущественно кварцем, хлоритом, полевыми шпатами и эпидотом. Во всех пробах отмечаются слюды (от единичных знаков до 20 %), представленные главным образом мусковитом. В подавляющем большинстве проб отмечены знаки циркона, пирита и марказита, эпидота, амфиболов и полевых шпатов. Кроме того, в отдельных пробах установлены единичные знаки анатаза, рутила, граната, лейкоксена, турмалина, ильменита, магистита, хромита, лимонита, оливина и обломочки вулканического стекла. Во многих пробах присутствуют раковинки фораминифер и остракод, а также панцири диатомей.

Возраст описанных отложений устанавливается на основании анализа заключенных в них комплексов спор и пыльцы. Анализы проводились в палинологической лаборатории ИТГУ А.П.Карауловой. Наиболее полно состав и количественные отношения пыльцы и спор изучены в илах на станции 974 (интервал 45-152 см). Здесь среди древесной растительности преобладает пыльца темнохвойных пород *Picea sect. Omorica* /9-29 %/ и *Picea sect. Euripicea* /5-20. Значительно представлена пыльца мелколиственных пород, преобладающее зна-

Глинистые фракции в настоящее время исследуются в литологической лаборатории Таратуского университета.

чение из которых имеет *Betula manshurica*. Почти во всех пробах встречается пыльца кустарниковых берез *Betula exilis* и *Betula middendorffii* и ольховника. Спорадически отмечаются пыльца широколиственных пород *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*. По заключению Л.П. Карауловой, приведенный комплекс пыльцы указывает на более холодный сравнительно с современным климат. Кроме того состав спорово-пыльцевых спектров из проб в интервалах 45-51 см и 120-125 см указывает на еще более значительные похолодания. Такая закономерность по мнению Л.П. Карауловой характерна для конца верхнего плейстоцена (вюрмское похолодание Европы с кратковременными интерстадиалами). Аналогичный состав имеют спорово-пыльцевые комплексы в пробах илов и алевроитов на станциях 969, 971, 972, 977, 1016, 1019, 1021, и 1012.

На станции 1012 Е.И. Царько был исследован комплекс диатомей в илах, которые мы относили к верхнему плейстоцену. Всего было определено 80 видов и разновидностей диатомей, из которых 38 видов морских и 42 - пресноводных. В доминирующий комплекс входят в основном морские виды: *Thalassiosira manifesta* Sheshuk., *Th. exent-rica* /Ehr./ Cl., *Biddulphia aurita* /Zyngb./ Breb, *Cocconeis costata* Greg, *C. scutellum* Ehr. и др. По мнению Е.И. Царько, рассмотренный комплекс диатомей позволяет определить возраст вмещающих пород только как четвертичный, не точнее. Аналогичный результат дало исследование комплексов диатомей в илах, поднятых драгами на станциях 1001 и 1016.

2. Голоцен

Голоценовые отложения (представленные песками) отмечены на всех станциях полигона 2-А, но наиболее ценная информация получена при изучении колонок осадков, поднятых прямоточными трубками.

Характер взаимоотношений между голоценовыми и плейстоцено-

выми породами очень разнообразий. Примерно в половине случаев контакт между ними очень резкий, четкий, без следов размыва (станции 969, 971, 979 и др.). В других случаях контакт постепенный, расплывчатый за счет постепенного перехода вверх по разрезу илов через разномерные алевриты в пески. В этом же направлении уменьшается и уплотненность осадка. В одном случае (станция 1005) ^{лит.} наблюдалось залегание голоценовых песков на размывтой поверхности верхнеплейстоценовых отложений.

Голоценовые пески характеризуются резким преобладанием фракции 0.1-0,25 мм (44-65 %). ^{см. приложение} Существенный объем занимают также частицы диаметром 0.25-0,5 мм (12-35 %). Во всех пробах отмечается также различное количество алевритовых частиц. Внешне эти пески представляют собой зеленовато-серые и грязно-зеленые осадки, совершенно не уплотненные, в верхней части слоя (1-5 см) разжиженные. Обычно в них отмечаются участки неправильной формы или линзовидные, обогащенные темным органогенным материалом, который обуславливает иногда очень резкий запах сероводорода. Часто отмечаются полуразложившиеся обломки древесины, осколки раковин, лимонитизированные домики червей, гравий и галька докайнозойских пород. В большинстве случаев голоценовые отложения по всей изученной мощности однообразны. Так на станции 981 (глубина до дна 130 м) в интервале 0-54 см наблюдались очень однообразные пески средние илистые, грязно-зеленые, слюдистые, с редкими сантиметровыми пятнами более темного цвета с примесью органогенного материала. В верхней части слоя (0-5 см) пески разжижены. На станции 959, соседней с описанной (глубина до дна 122 м) дночерпателем подняты совершенно аналогичные пески, но с редким гравием. Для сравнения приводим разрез голоценовых отложений, полученный прямооточной трубкой на станции 987 (глубина до дна 212 м):

0-14 см - песок мелкий илистый, зеленовато-серый, слюдистый

0-14 см - песок мелкий илистый, зеленовато-серый, слюдистый, с линзовидными неясно ограниченными пятнами с более темной окраской за счет примеси органогенного материала, в интервале 0-4 см-разжиженный.

14-61 см - песок мелкий, илистый, зеленовато-серый, слюдистый, массивный, с редким гравием. Мощность голоценовых отложений на склонах долины измеряется первыми сантиметрами - до 10-12 см, а в районе бровки увеличивается до 54 см (станция 981 и вероятно, достигает еще больших значений на поверхности шельфа. Эта закономерность не выдерживается по профилю который проходит вблизи и параллельно тальвегу бокового "притока" подводной долины. Здесь даже на станциях, расположенных глубже 200 м (987, 983, 975, 982, 970) мощность голоценовых отложений измеряется десятками сантиметров (соответственно: 61, 48, 58, 35 и 34 см).

Минеральный состав фракции 0,25 мм и более голоценовых песков изучался также в минералогической лаборатории Южно-Приморской экспедиции. Всего было просмотрено 24 пробы из 17 станций, в том числе 13 шлихов из материала, поднятого дночерпателем (промывался один лоток объемом 0,01 куб.м.). Как видно из результатов минералогического анализа описываемых песков, поднятых прямоочными трубками, эти породы принадлежат к группе полимиктовых и близки к аркозовым. В их составе преобладает кварц (около 70-99 %) и обломки пород гранитного состава (15-25 %). Во всех пробах отмечаются полевые шпаты и слюды. Кроме того, всегда присутствуют (знаковые содержания) циркон, пирит, эпидот, амфиболы. В отдельных пробах отмечены единичные зерна ортита, андалузита, силлиманита, рутила, апатита, лейкоксена, турмалина, ильманита, магнетита и обломочки вулканического стекла. Эти же минералы

(часто в весовых количествах) устанавливаются и в шлихах. В последних, кроме того, обычно присутствуют активный циркон (знаки), монацит (знаки), анатаз (единичные знаки), сфен (до 22 г/м^3), гранат (I-5 знаков), лимонит и корунд (единичные знаки и знаки). Содержание циркона в шлихах достигает 23 г/м^3 (станция 961). В одном шлихе (станция 963) отмечен I знак золота.

Возраст описанных отложений как голоценовый устанавливается на основании анализа заключенных в них комплексов спор и пыльцы (Определения Л.П.Карауловой). В спорово-пыльцевых спектрах из песков на станциях 974 и 969 преобладает *Quercus* и *Pinus koraiensis*. Кроме того, отмечается пыльца *Juglans*, *Tilia*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*. Подобные спорово - пыльцевые спектры по мнению Л.П.Карауловой, отражают растительность, близкую современной и характеризуют голоценовые отложения.

На полигоне II четвертичные отложения изучались главным образом в его южной части, по профилю, расположенному вблизи осевой части небольшого подводного "гребня", вытянутого в субширотном направлении (приложение 8).

К плейстоцену нами предварительно отнесены уплотненные мелко-алевритовые и алевритово-глинистые илы, колонки которых получены на станциях 922, 923 и 924. Характерным примером может служить станция 923, (глубина 730 м) где наблюдались:

35-50 см ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, слабо слюдистый, массивный, уплотненный

50-104 см - ил мелкоалевритовый серый, слабо слюдистый массивный, уплотненный с единичной мелкой галькой и гравием.

Наибольшая (95 см) мощность предположительно верхнеплейстоценовых отложений отмечена на ст. 925 (глубина 1675 м), где под

голоценовыми (?) отложениями (интервал 0-II см) залегают или алевритово-глинистые зеленовато-бурые, уплотненные с уплощенными пятнами этого же ила, но с более темной окраской. Форма пятен неправильно - вытянутая, ориентировка - в плоскостях, близких к перпендикулярным к оси колонки (0-10⁰), "мощность" их не превышает 3 см. Границы пятен очень нечеткие. В интервале 8I-84 см отмечен прослой песка мелкозернистого глинистого слюдястого.

О минеральном составе верхнеплейстоценовых (?) отложений полигона II можно судить по результатам минералогического анализа частиц 0,25-1,00 м станций 922 и 923. Легкая фракция на 99 % состоит из обломков кварца, кварц-эпидот - хлоритовой породы и слюды. Кроме того, присутствуют (единичные знаки) пирит, лейкоксен, эпидот, амфибол, марказит и обломки вулканического стекла.

К голоцену также предварительно отнесены довольно разнообразные по составу отложения, но от вышеописанных плейстоценовых осадков отличающихся гораздо меньшей уплотненностью и в общем более крупными размерами слагающих их частиц. Так на станции 907 (глубина 184 м; северная часть полигона) голоценовые (?) отложения представлены алевритом крупным с гравием и галькой, составляющими 25-30 % общего объема осадка. Размеры гальки - до 2,5 см, окатанность очень хорошая, форма уплощенная. В интервале 0-8 см - обломки раковин. Текстура алевритов массивная. Общая мощность описанных отложений - 23 см.

Более сложное строение голоценовые отложения имеют на ст. 92I:

0-8 см - алеврит крупный зеленовато-серый, массивный, с редким хорошо окатанным гравием (до 8 мм). В начале интервала осадок разжиженный.

8-13 см - ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, слабо слюдястый, массивный.

13-18 см - песок мелкозернистый зеленовато-серый, слюдистый, с редким (около 10 % общего объема осадка) хорошо окатанным гравием и мелкой (до 1,3 см) галькой.

На ст. 923 наблюдалась наибольшая мощность голоценовых (?) отложений:

0 - 3 см - песок мелкозернистый илистый, зеленовато-серый, разжиженный.

3-19 см - алевроит крупный песчанистый с содержанием песчаной фракции - около 16 %, с единичным гравием, массивный.

19-35 см - алевроит крупный зелено-серый, с гравием (около 10 %), с редкими прослойками мощностью 3-8 мм такого же алевроита, но с более темной окраской за счет примеси органогенного материала. Границы прослоев очень нечеткие. Контакт алевроитов с залегающими ниже верхнеплейстоценовыми (?) илами также нечеткий, расплывчатый.

Минералогический анализ шлихов со станции 909-912 (материал поднят дночерпателем) показал резкое преобладание в составе легкой фракции кварца (60-70 %). Значительную (29-40 %) часть объема этой фракции составляет обломки кремнистых пород, мелкозернистых кварц - хлорит - эпидотовых агрегатов и вулканического стекла. В тяжелой фракции всех шлихов отмечаются пирит (до 10 %), ильменит до 33 %, магнетит (до 25 %), а также знаки ортита, анатаза, граната, амфибола. В отдельных шлихах отмечены рутил, апатит, лейкоксен, турмалин, хромит, лимонит, мартит, галенит (единичные знаки).

На полигоне I7 четвертичные отложения представлены довольно однообразным набором пород, которые мало различаются по размерам слагающих частиц, уплотненности и минеральному составу. Поэтому

выделение здесь разновозрастных отложений даже в предварительном порядке, без анализа заключенных в них диатомей, спор и пыльцы и т.д. — невозможно. Ниже приводится общая характеристика четвертичных отложений рассматриваемого полигона. В качестве примера приведем описание колонки наиболее значительной по мощности на ст. 943:

- 0-32 см — ил алевритово-глинистый зеленовато-серый и светло-серый, с пятнистой текстурой, обусловленной неравномерной окраской породы. Пятна неправильной формы, размеры их колеблются в пределах от нескольких миллиметров до 2-3 см.
- 32-40 см — ил алевритово-глинистый светло-серый с голубоватым оттенком, массивный. Границы слоя неровные.
- 40-65 см — ил такой же, как в интервале 0-32 см
- 65-75 см — ил алевритово-глинистый, зеленовато-серый, с массивной текстурой. Граница с перекрывающим слоем очень неясная
- 75-80 см — ил алевритово-глинистый темно-зеленовато-серый, с плохо выраженной тонкой слоистостью.
- 80-III см — ил алевритово-глинистый темно-зеленовато-серый и светло-серый, с пятнистой текстурой. Граница с перекрывающим слоем расплывчатая, постепенная.
- III-II9 см — ил алевритово-глинистый белесовато-серый, с неясно выраженными линзами ила алевритово-глинистого зеленовато-серого.
- II9-130 см — ил алевритово-глинистый темно-зеленовато-серый, с изометричными или слегка вытянутыми пятнами с более светлой окраской. К кровле слоя количество и размеры пятен возрастают, форма их становится неправильной.

- 130-134 см - ил алевритово-глинистый, белесовато-серый, массивный.
- 134-147 см - ил такой же, как в интервале 80-III см.
- 147-155 см - ил такой же, как в интервале III-III⁹ см.
- 155-171 см - ил алевритово-глинистый светло-зеленовато-серый, массивный.
- 171-175 см - ил такой же, как в предыдущем интервале, но с мелкими линзочками ила с более темной окраской.
- 175-180 см - ил такой же, как в интервале 155-171 см.
- 180-192 см - ил алевритово-глинистый, темно-зеленовато-серый, с изометричными и каплевидными включениями (до 5-8 мм в поперечнике) светло-зеленовато-серого ила, обуславливающими пятнистую текстуру.
- 191-203 см - ил такой же, как в предыдущем интервале, но преимущественно с массивной текстурой (пятна единичны). В нижней части слоя темно-зеленовато-серый ил переходит в светло-зеленовато-серый.
- 203-207 см - ил такой же, как в интервале 155-170 см.
- 207-213 см - ил такой же, как в интервале 180-191 см.
- 213-221 см - ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, массивный, с сантиметровыми линзочками песка крупного.
- 221-243 см - ил мелкоалевритовый зеленовато-серый и светло-серый с облачной текстурой. Последняя обусловлена неравномерной окраской породы. По всему слою отмечается рассеянная мелкая дресва.
- 243-255 см - ил мелкоалевритовый серый с зеленоватым оттенком, с линзочками песка крупного. Песок в общем составляет около 50 % объема слоя.

Минералогический анализ фракции 0,25 - 1,0 мм описанных осадков показал резкое преобладание (99 % легкой фракции) обломочков кварц-хлоритовых агрегатов и кварца. В некоторых пробах отмечаются единичные знаки рутила, пирита, лейкоксена, амфибола, и пироксена, турмалина, лимонита, марказита и обломочки вулканического стекла.

На полигоне 18 также пока трудно произвести возрастное подразделение четвертичных отложений. Характернейшей особенностью последних здесь является значительное содержание пирокластического материала, который рассеян в илах и образует отдельные прослой. Пиропласты представлены разномерными обломками пемз, описанных в конце данного раздела. Отчетливо видно, что количество пирокластического материала в осадках возрастает вблизи гребня подводной возвышенности, где судя по данным драгирования, расположена вулканическая постройка. Так, на станции 951, расположенной на гребне возвышенности (глубина до дна 1130 м), установлен следующий разрез четвертичных отложений.

0-51 см - Ил алевроитово-пелитовый серый и зеленовато-серый, с неясно выраженной облачной текстурой (вероятно, за счет неравномерного распределения вулканического пепла), с дресвой (до 1 см) серых и буровато-серых пемз. Количество дресвы изменяется от 15-20 % в кровле слоя до 1-3 % - в подошве.

51-82 см - ил мелкоалевритовый серый и зеленовато-серый, с плохо выраженной облачной текстурой с дресвой (до 7 мм) светло-серой пемзы, количество которой в интервале 64-66 см составляет 25-30 % общего объема породы, а в интервале 80-82 см - достигает 40 %.

82-II4 см - ил алевритово-глинистый, зеленовато-серый, с неясной облачной текстурой. В интервале 82-85 см - многочисленные (около 70 % общего объема) обломки светло-серой пемзы. Обломки неправильной формы, до 1 см в поперечнике.

II4-II8 см - туф псаммито-псефитовый (преобладают обломки светло-серой пемзы в 1-3 мм, реже - до 8 мм).

Около 10-15 % объема слоя образовано песчано-глинистым терригенным материалом.

II8-I24 см - ил мелкоалевритовый зеленовато-серый, массивный.

I24-I55 см - ил как в интервале 82-II4 см с двумя прослоями (в интервалах I29-I32 и I47-I50 см) туфов, аналогичных описанным в интервале II4-II8 см.

I55-245 см - ил мелкоалевритовый серый, с неясной облачной текстурой, с прослоями (I63-I67 и I92-I96 см) туфов, аналогичных вышеописанным. В интервале 201-204 см - прослой туфа пелито-псаммитового. В интервале 223-224 см - прослой ила алевритово-глинистого зеленовато-серого.

245-247 см - туффит пелито-псаммитовый илистый, серый с зеленоватым оттенком.

247-258 см - илы, как в интервале I55-245 см с двумя прослоями (250-252 и 256-258) псаммито-псефитовых туфов, аналогичных выше описанным.

На станции 952, расположенной в 2-х километрах южнее описанной выше станции, отмечено уже только 4 прослоя туфов и туффитов, а во вмещающих эти прослоя алевролитах реже отмечается примесь вулканопластического материала. На станции 953, расположенной еще южнее (в 6,5 км от станции 952) встречен только один прослой туфов. Следует заметить, что изученная мощность четвертичных отложений на

ст. 952 - 202 см, на ст. 953 - 161 см.

Несколько отличный разрез самой верхней части четвертичных отложений установлен на ст. 955 (в 8 км западнее ст. 951, на глубине 2108 м):

0-24 см - иломелкаалевритовый зеленовато-серый, массивный, в интервале 0-3 см - разжиженный.

24-34 см - несом мелкий серый, глинистый, с единичной мелкой дресвой светло-серой пемзы.

Отмеченные выше туфы на 70-95 % состоят из разномерных (0,01 мм - 1,0 см) остроугольных или слегка окатанных обломочков светло-серой пемзы, иногда содержащей мелкие (до 1 мм) вкрапленники биотита и кварца. Около 10-15 % объема породы занимают осколки кристаллов водяно-прозрачного кварца, также, вероятно, представляющих вулканогенную составляющую. Терригенная часть породы образует 5-15 % объема и представлена обломками разной степени окатанности кварца (трещиноватые зерна лимонитизированные с поверхности), измененных полевых агрегатов - кварц-полевошпатовых, кварц-биотит-полевошпатовых, кварц-хлоритовых и кварц-хлорит-эпидотовых. Отмечаются единичные обломочки тонкозернистых песчаников и алевритов. Промежутки между фанеромерной фракцией заполнены илом, количество которого достигает 20 % объема породы. При значительных содержаниях терригенной составляющей (до 50 %), порода переходит в туффит. Как правило, такой переход отмечается во всех описанных прослоях туфов от подошвы к кровле.

На полигоне 21 изучение четвертичных отложений не проводилось. К последним здесь отнесены нами железо-марганцевые корки, обнаруженные на станции 931. Это темно-бурые и черные породы, обычно пористые, с землистой поверхностью. В некоторых обломках отмечаются "натечные" формы от нескольких миллиметров до 1 см в попереч

нике. Химический анализ, произведенный Т.И. Миндлиной в лаборатории ТОИ, показал присутствие окиси марганца в количестве 46,75 %, закисного железа - 3,09 % и окиси титана - 0,92 %. В пробе с этой же станции анализом в химической лаборатории Примгеолуправления было установлено 54,5 % окиси марганца.

Всего описанных пород было поднято около 15 кг. Размеры отдельных обломков достигают 20-25 см. Несколько более мелких обломочной этих же пород было обнаружено в драге на станции 933. В обоих случаях железо-марганцевые породы поднимались совместно с базальтами, которые охарактеризованы ниже.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный выше материал позволяет сделать следующие основные выводы.

1. В результате выполненных исследований получен новый фактический материал, позволяющий продолжить на север до широт зал. Владимира схематическую геологическую карту материкового склона, составление которой было начато в 10 и 15 рейсах нис "Первенца".
2. На всех обследованных подводных возвышенностях: Витязя (полигон 13), Первенца (полигон 21), Криштофовича (полигон 18) и Уллы-до (полигон 17) был обнаружен докайнозойский фундамент. Строение этого фундамента на полигонах 13 и 21 изучено еще весьма слабо. Зато на полигоне 18 получен весьма интересные данные о наличии гнейсов и других метаморфических пород раннепротерозойского возраста в пределах изолированной подводной возвышенности, окруженной со всех сторон глубоководными впадинами.
3. Собран дополнительный материал о базальтоидах, подстилающих неогеновые отложения, о составе и характере разреза миоценовых и палеомиоценовых отложений.

4. Получены новые данные о неогеновом и четвертичном вулканизме на дне Японского моря. Доказано существование вулканов, действовавших по крайней мере в голоцене на участках дна, при глубинах около 1000 м.
5. Произведен массовый отбор проб четвертичных отложений в верхней части подводной долины Гамова (полигон 2-А), что дало возможность уточнить характер верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений.
6. Опыт экспедиции 20 рейса нис. „Первенец“ показал высокую эффективность комплексного использования геологических методов и непрерывного сейсмопрофилирования (НСП) при изучении геологического строения морского дна. Метод НСП дает возможность получить графическое изображение, а при соответствующей обработке, пространственное положение отражающих границ в толщах пород, слагающих морское дно. Но он не позволяет установить вещественный состав, а тем более возраст геологических толщ.

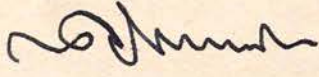
Геологические методы позволяют получать образцы горных пород и, после соответствующего изучения, иметь их полную характеристику. Однако, по этим материалам невозможно с необходимой точностью судить о геологических структурах. Комплексирование обоих методов позволяет составлять геологические карты, разрезы, стратиграфические колонки при относительно небольших затратах труда и времени.

7. Дальнейшее совершенствование методики геологического изучения морского дна, при существующих приборах, должно заключаться в использовании гидромагнитной и гравиметрической съемки. Это позволит оценивать геологическое строение акустического фундамента, скрытого под покровом кайнозойских отложений, сравнительно быстро и достаточно точно картировать зоны разломов, вулканические постройки и другие объекты. В дальнейшем желательно использовать

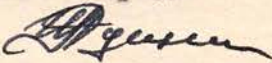
инструменты и приборы, позволяющие производить подводное бурение фотографирование и т.д.

8. В северо-западной части Японского моря, на возвышенности Первенца, установлены железо-марганцевые породы, характеризующиеся высоким (до 42 %) содержанием марганца.

9. Программа рейса выполнена полностью. Однако, его эффективность могла бы быть еще более высокой при отсутствии следующих факторов, не зависящих от личного состава экспедиции; а) слишком длительные стоянки во Владивостоке между этапами рейса; б) Неблагоприятные погодные условия, обусловленные осенне-зимним временем его проведения; в) снятие судна с полигона II при незавершенных там работах для буксировки нис "Амбон", г) ненадежность, то есть техническое несовершенство всего комплекса аппаратуры НСП, вследствие чего не был выполнен этот вид работ на полигоне I3 и при переходе от полигона II во Владивосток.

Начальник экспедиции  /И.И.Берсенов/

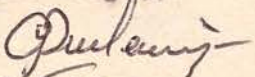
Начальник геологического отряда

 /И.К.Пудин /

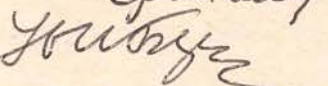
Начальник геоморфологического отряда

 /Е.П.Меликов/

Начальник геофизического отряда

 /В.П.Филатьев/

Инженер

 /Ю.И.Берсенов/

Инженер

/Е.П.Терехов/

Л и т е р а т у р а

А. Опубликованная

1. Берсенева И.И. 1970. Об истории геологического развития северо-западного сектора Тихоокеанского подвижного пояса. В сб.: Проблемы геологии и металлогении вулканических поясов стр. 79-92.
2. Берсенева И.И. 1972. Как образовалось Японское море? "Природа" № 12 стр. 52-59.
3. Берсенева И.И. 1973. Происхождение и развитие впадины Японского моря. В сб.: Вопросы геологии дна Японского моря стр. 15-35 Владивосток, 1973.
4. Берсенева И.И., Берсенева Ю.И., Липкин Ю.С. 1974. О происхождении и развитии рельефа материкового склона Японского моря у побережья Южного Приморья. В сб.: Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого Океана. Стр. 69-75. Владивосток 1974.
5. Берсенева И.И., Липкин Ю.С., Пушин И.К., Липкина М.И. 1974. Геологическое строение материкового склона Японского моря у побережья Южного Приморья. В сб.: Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. стр. 56-58. Владивосток 1974.
6. Васильев Б.И., Васильковский Н.П. Открытие морских миоценовых отложений на континентальном склоне залива Петра Великого (Японское море). ДАН, 1971, т. 198, № 5
7. Карп Б.Я., Моуралова Е.А., Филатев В.П., Шевалдин Ю.В., Новые данные о строении земной коры в юго-западной части Японского моря. Сб. "Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана". Вл-к, 1974. (в печати)

8. Кобаяси Т. Геология Кореи и сопредельных территорий Китая.
Из-во. Ин. л-и, М. 1959.
9. Ковылин В.М., Шаяхметов Р.Б., Моуравова Е.А., 1971. Строение осадочной толщи и подстилающего фундамента в области сочленения континентальной коры п-ва Корея с океанической корой япономорской впадины. Изв. АН СССР, сер. геол. № 5.
10. Красный М.Л., 1970. Аномальное магнитное поле Японского моря. ДАН СССР, т. 190 № 2.
11. Кулинич Р.Г., Строев П.А., Шевалдин Ю.В., Шаяхметов Р.Б., Ковылин В.М. О строении земной коры в западной части Японского моря. Сб. "Геофизические исследования в Японском море". Владивосток, 1972.
12. Липкин Ю.С., Берсенева И.И. 1974. Подводные долины материкового склона Японского моря у побережья Южного Приморья. В сб.: Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Стр. 48-51
Владивосток 1974
13. Ли Пён Ги, Ким Мён Гын, 1964. Плиоцен-четвертичные эффузивы Сб. "Геология Кореи" "Недра", М. 1964. п/р В.Л. Масайтиса (перев. с корейского)
14. Масайтис В.Л. (редактор), Геология Кореи. М., Изд. "Недра", 1964, стр. 20-28.
15. Репечка М.А. Влияние пирокластического материала на осадконакопление в Японском море и в северо-западной части Тихого океана. Докл. АН СССР, т. 199, № 4, 1971.
16. Тулина Ю.В., 1965, Сопоставление магнитных аномалий с сейсмическими свойствами границы Мохо. Изв. АН СССР сер. Физика Земли, № 3.

17. Шаяхметов Р.Б. Сейсмические исследования МОВ в юго-восточной части Японского моря. Сб. "Геофизические исследования в Японском море". Владивосток 1972.

18. Шаяхметов Р.Б. Распределение мощности осадочного чехла в Японском море. Сб. "Геофизические исследования в Японском море". Владивосток 1972.

Б. Иностранная

19. Circular "Nihonkai" (Japan Sea), №.7, March 1972.

В. Фондовая

20. Берсенов И.И., Линкин Ю.С., Марков Ю.Д. Предварительный отчет о результатах геологической экспедиции в 10^м рейсе нис „Первенец“. Фонды ТОИ, Влад-к, 1971.

21. Берсенов И.И., Марков Ю.Д. Предварительный отчет о результатах геологической экспедиции в 15-м рейсе нис „Первенец“, Фонды ТОИ, Влад-к, 1972.

ВРИО директора Тихоокеанского
океанологического института
ДВНЦ АН СССР

п р о ф е с с о р

Н.П.Васильковский

" 13 " июля 1973 г.

Научная программа

20-го рейса нис "Первенец" в Японское море

Задачи экспедиции

Основной задачей экспедиции является продолжение изучения геологии шельфа, материкового и островных склонов и склонов подводных возвышенностей. Одновременно продолжается изучение рельефа дна и четвертичных отложений.

В связи с тем, что по району работ имеются геофизические данные, полученные советскими и зарубежными учеными, и в то же время мало данных по геологическому строению, в экспедиции 1973 года предусматривается проведение преимущественно геологических работ на участках, ранее охваченных исследованиями на нис "Первенец", а также по дополнительным маршрутам для уточнения результатов работ 1972 г.

Район работ экспедиции

Район работ экспедиции, расположенный между 37° и 45° с.ш. и 130° и 140° в.д., охватывает большую часть Японского моря, охватывая все основные морфологические элементы его дна.

Основные участки работ расположены на материковом склоне, между бухтами Валентин и Терней (полигоны № 9 - II; на юго-восточном склоне возвышенности Витязя (полигон № 13; на южном склоне

возвышенности, расположенной в 50 милях к югу от о. Путятин (полигон № 21), на склонах подводных возвышенностей Ямато, Уллындо, Оки и Восточно-Корейской (полигоны № 14 - 18, 20) и на северо-западном подводном склоне о. Чукто (полигон № 19). При этом полигон № 18 (юго-восточный склон возвышенности Уллындо) проектируется как резервный. Здесь работы будут проведены при благоприятных погодных условиях за счет времени, предусмотренного на штормовую погоду, а также в том случае, если на полигоне № 17 северный склон этой же возвышенности) не удастся решить поставленные задачи.

Методика исследований и виды работ

В экспедиции 1973 года основное внимание будет уделено изучению геологического строения фундамента шельфа и подводных возвышенностей.

Предполагается следующая методика работ, апробированная в предыдущих рейсах нис "Первенец". Все работы производятся на заранее выбранных полигонах, в пределах которых:

1) Устанавливаются и привязываются к береговым ориентирам буи, снабженные специальными отражателями для привязки к ним с помощью лоатора.

2) Проводится эхолотная съемка полигона, в процессе которой составляется уточненная карта рельефа дна.

3) Проводится сейсмопрофилирование и предварительная интерпретация полученных данных.

4) Проводится драгирование дочетвертичных отложений.

5) Опробуются четвертичные отложения прямоточной трубкой и дночерпателем. На полигоне № 9 проектируется более углубленное изучение четвертичных отложений с применением модернизированной (утяжеленной) грунтовой трубки.

В процессе опробования отбираются образцы на различные виды анализа.

Состав экспедиции

В состав экспедиции входит два отряда - геологический и геофизический. Геологический отряд производит отбор и первичную обработку проб горных пород, установку буев и выполняет другие вспомогательные операции. Геофизический отряд выполняет эхолотирование и непрерывное сейсмическое профилирование прибором типа "Спаркер" с текущей и предварительной обработкой материалов.

Общий состав экспедиции следующий:

1. Начальник экспедиции
2. -" геологического отряда
3. -" геофизического отряда
4. Инженер (научный сотрудник, ст. лаборант) геологического отряда
5. - " - " - " - " - " - "
6. - " - " - " - " - " - "
7. - " - " - " - " - " - "
8. - " - " - " - " - " - "
9. - " - " - " - " - " - "
10. - " - " - " - " - " - " геофизического отряда
11. - " - " - " - " - " - "
12. - " - " - " - " - " - "

При неполном составе команды судна состав экспедиции увеличивается до 13-14 человек.

Этапы и объем работ

1. Переход от порта Владивосток до полигона № II (район бух. Тетихе) - 1,5 суток
2. Работа на полигоне № II - 4 суток

3. Переход от полигона № 11 к полигону № 12 - 0,5 суток
4. Работа на полигоне № 12 - 4 суток
5. Переход от полигона № 12 к полигону № 13 - 1,5 суток
6. Работа на полигоне № 13 - 4 суток
7. Переход от полигона № 13 до порта Владивосток для пополнения запасов продовольствия, воды и горючего - 2,0 сут.
8. Резерв на штормовую погоду - 5 суток
9. Стоянка в п. Владивосток для пополнения запасов - 3 суток

II этап

1. Переход от п. Владивосток до полигона № 17 (р-он о. Уллындо) - 2,0 суток
2. Работа на полигоне № 17 - 4 суток
3. Переход от полигона № 17 до полигона № 16 - 0,5 суток
4. Работа на полигоне № 16 - 4 суток
5. Переход от полигона № 16 до полигона № 15 - 0,5 суток
6. Работа на полигоне № 15 - 4 суток
7. Переход от полигона № 1 до порта Владивосток - 2,0 суток
8. Резерв на штормовую погоду - 5,0 суток
9. Стоянка в п. Владивосток для пополнения запасов - 3 суток

III этап

1. Переход от п. Владивосток до полигона № 9 - 1,5 суток
2. Работа на полигоне № 9 (район б. Ольга) - 10 суток
3. Переход от полигона № 9 до полигона № 21 - 1,0 суток
4. Работа на полигоне № 21 - 4 суток
5. Переход от полигона № 21 в п. Владивосток для пополнения запасов. - 0,5 суток

- | | |
|--|-------------|
| 6. Резерв на штормовую погоду | - 5,0 суток |
| 7. Стоянка в г.Владивостоке для пополнения запасов | - 3,0 суток |
| 8. | |

IV этап

- | | |
|--|-----------|
| 1. Переход от п. Владивосток до полигона № 19
(р-он о. Чукот) | - 2 суток |
| 2. Работа на полигоне № 19 | - 4 суток |
| 3. Переход от полигона № 19 до полигона № 20 | - 0,5 " |
| 4. Работа на полигоне № 20 | - 4,0 " |
| 5. Переход от полигона № 20 до полигона № 14 | - 1,0 " |
| 6. Работа на полигоне № 14 | - 4,0 " |
| 7. Переход от полигона № 14 до п.Владивосток | - 1,5 " |
| 8. Резерв на штормовую погоду | - 5,0 " |

Отчетная документация по экспедиции

По истечении месячного срока с момента окончания экспедиции представить в 5-ти экземплярах отчет о работах, проведенных в рейсе.

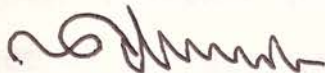
В отдельном разделе отчета указывается состояние научного оборудования и наличие материалов к моменту окончания экспедиции.

Ожидаемые результаты

В результате работ экспедиции и лабораторной обработки материалов для изученной акватории будут получены данные, позволяющие в значительной степени уточнить или впервые приступить к составлению следующих карт:

1. Тектоническая карта
2. Геологическая карта
3. Геоморфологическая карта

Заведующий лабораторией геологии шельфа
доктор Г.м.н.



И.И.Берсенов

94
„Утверждаю“

Врио директора Тихоокеанского
океанологического института ДВНЦ
АН СССР профессор

Н.П.Васильковский

Приложение 2-т

„12“ ноября 1973 г.

Дополнения и изменения

К научной программе 20-го рейса нис „Первенец“
в Японское море

В процессе консультаций с представителем Минно-торпедного управления КТОФ капитаном 2 ранга А.И.Калининым, состоявшимися 5 ноября с.г. была установлена возможность проведения морских геологических исследований в пределах района № 9, где условия для проведения этих работ более благоприятны. На этом основании в научную программу 20-го рейса нис „Первенец“ вводятся следующие дополнения и изменения:

1. Работы на полигонах № 9, 14, 19, 20 отменить.
2. Предусмотреть работы на полигонах № 2а (траверз мыса Гамова), № 3б (траверз п-ва Трудного, № 22 (юго-западнее о.Аскольд).
3. Задачи, методика исследований, виды работ и характер отчетной документации остаются прежними.
4. Заключительный этап 20-го рейса нис „Первенец“ провести в период с 15 ноября по 10 декабря 1973 г.
5. Предусмотреть следующую последовательность работ:

1. Переход от порта Владивосток до полигона № 2а	0,5 суток
2. Работа на полигоне № 2а	4 суток
3. Переход от полигона № 2а на полигон № 22	0,5 "
4. Работа на полигоне № 22	5 суток
5. Переход от полигона № 22 на полигон № 3б	0,5 "
6. Работа на полигоне № 3 б	4 суток
7. Переход от полигона № 3б в порт Владивосток	0,5 сут.
8. Резерв на штормовую погоду	10 суток

Всего: 25 суток

Заведующий лабораторией
геологии шельфа ДВ морей доктор г.и.н.



И.И.Берсенов

II ноября 1973 г.

О Т Ч Е Т

капитана нис. „Первенец“ по рейсу 20
с 20 сентября по 6 декабря 1973 г.

Нис. „Первенец“ – судно типа СРТ, построен в КНР г. Шанхай в 1956 г. Его водоизмещение 462 тонны, полная вместимость 239 регистровых тонн, длина 35,3 м, ширина 7,2 м, переоборудован для лабораторий. Судовые запасы воды и свежего продовольствия обеспечивают плавание без пополнения 20 суток, запас топлива – на 35 суток ходового времени. Скорость 8 узлов.

Обеспечение работ экспедиции осуществляется следующими, механизмами установленными на судне:

1. Траловая лебедка – мощность 44 квт, тяговое усилие 5 тн.
2. Лебедка ш/борта „малый-океан“ – мощность 2,5 квт
3. Лебедка л/борта „Лэрок 1,2“ – мощность 35 квт, тяговое усилие 1,2 тн.
4. Кормовая кабельная лебедка „Элита“ – 2,5 квт.
5. Брашпиль – 9,2 квт.
6. Шпиль – 10,5 квт.
7. Грузовая стрела – подъемность 1,5 тн

Работа палубных механизмов обеспечивается силовой установкой:

ДГ №1 – 100 л. сил; ДГ №2 – 40 л/с; ДГ №3 – 20 л/сил.

Для работы спаркера в трюме №2 установлен преобразователь.

Электрорадионавигационные приборы: РЛС „ДОН“, гирокомпас „Амур“
эхолот „НЭЛ – 5Р“, радиопеленгатор СРН – 5.

Судно вышло в рейс 20 сентября и вело работы в северной части Японского моря по программе первого этапа до 4 октября (полигоны №№ II, I2, I3). 4 октября судно было снято с работ для

буксировки аварийного нис „Амбон“ из бухты Рудная Пристань в п. Владивосток, куда прибыли 7 октября.

13 октября вышли в море для работ по программе II этапа - сначала в заливе Петра Великого (полигон № 21) затем в районе о. Уллындо (полигоны 16, 17, 18) где проводили работы до 1 ноября, после чего последовали в б. Славянка для пополнения запасов воды, затем в п. Владивосток, куда прибыли 4 ноября. 22 ноября вышли в залив Петра Великого для работ по программе III этапа. 6 декабря учитывая неблагоприятные погодные условия, работы были прекращены и судно прибыло в п. Владивосток.

Всего за время рейса пройдено 3643 мили. Средняя скорость при плавании в этот период составляет около 7 узлов. Значительная доля времени потеряна на укрытие от штормов (до 30 %) и на ожидание укомплектования судна экипажем и снабжением (около 30 %) в базовом порту.

Работа электрорадионавигационных приборов, имеющихся на судне удовлетворительна за исключением радиопеленгатора, который необходимо заменить на новый.

Работа экипажа в целом удовлетворительна, сказывалась отсутствие на судне дипломированного 3 пом. капитана.

Выводы и предложения:

1. Планировать работу судна в осенне-зимний период в Японском море нецелесообразно из-за частых штормов и малой скорости.
2. Для увеличения эффективности работы и повышения ее качества необходима установка более совершенного радиопеленгатора, прибора КПИ-4 и, по возможности, установка второго локатора.

Работу судна планировать в южные районы с заходами для пополнения запасов в иностранные порты, что исключит длительные стоянки

в п. Владивосток и будет стимулировать экипаж, который очень трудно подобрать для работы на этом судне в каботажном плавании.

3. Необходима телефонизация судна т.к. отсутствие телефонной связи сильно затрудняет оперативность выполнения работ.

Капитан нис „Первенец“

Вруко [подпись]

/Микульчик Е.К. /

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Ученого Совета Тихоокеанского
океанологического института ДВНЦ АН СССР

от 17 декабря 1973 г.

Заслушав отчет начальника геологической экспедиции об исследованиях проведенных в 20-м рейсе нис "Первенец", Ученый совет постановил:

- 1) Программу рейса считать выполненной.
- 2) При планировании будущих геолого-геофизических экспедиций в Японское море ориентироваться на весенне-летнее время.
- 3) За самоотверженную работу экипажа нис. "Первенец" в трудных погодных условиях, способствовавшую выполнению научной программы экспедиции премировать экипаж судна по списку, представленному капитаном Е.К. Микульчиком за весь период рейса с 20 сентября по 6 декабря 1973 г., в размере 20 % к должностному окладу.

Ученый секретарь

Совета К.Г. - М.И.

М.И. Дипкина - М.И. Дипкина

КАТАЛОГ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

№ п/п	№ станции	Координаты: широта-числит; долгота-знамен.	Глубина до дна м.	Геоморфо- логическая привязка	Прибор	Интервал опробова- ния в см	Краткая характерис- тика пород и осад- ков.	Предпо- лагае- мый воз- раст
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПОЛИГОН № 13								
1.	903	$\frac{44^{\circ} 03}{138^{\circ} 27}$	1900- 1800	Склон воз- вышенности	Драга	верх	Переслаивание мелко зер- нистых песчаников и алев- ролитов. Обломки углистых фиолитизированных алеври- тов. Породы ороговированы, фиолитизированы	Pz
2.	904	$\frac{44^{\circ} 03}{138^{\circ} 21,5}$	1500- 1400	"	"	"	Драга пустая	Рз
3.	905	$\frac{44^{\circ} 02,7}{138^{\circ} 21,4}$	1500- 1400	"	"	"	Алевритовый ил, галька, гравий, щебень, дресва, кварцевый порфир.	Q N, Pz
4.	906	$\frac{44^{\circ} 02,7}{138^{\circ} 22,5}$	1700- 1600	"	"	"	Сидементационные брекчии, фиолитизированные алевро- литы, песчаники.	Pz3
ПОЛИГОН № 11								
5.	907	$\frac{43^{\circ} 59,3}{135^{\circ} 51,5}$	183	Бровка шельфа	Трубка	0-3 8-23	Песчанистый ил с ракушеч- ным детритом. Песчанистый ил с галькой.	Q
6.	908	$\frac{44^{\circ} 00}{135^{\circ} 49,1}$	125	шельф	Трубка		Трубка пустая	

Полигон № II

7. 909	$\frac{44^{\circ} 00}{135^{\circ} 49.1}$	125	шельф	дочер- патель	Верх	Песок, ил, галька	Q
8. 910	$\frac{44^{\circ} 00.7}{135^{\circ} 45.2}$	95	"	"	"	Песок, ил, галька	Q
9. 911	$\frac{44^{\circ} 01.0}{135^{\circ} 42.7}$	75	"	"	"	Песок, ил, галька	Q
10. 912	$\frac{44^{\circ} 00.9}{135^{\circ} 41.0}$	55	"	"	"	Песок, ил, галька	Q - 91
11. 913	$\frac{44^{\circ} 01.7}{135^{\circ} 39.0}$	40	"	"	"	Песок, ил, галька	Q
12. 914	$\frac{43^{\circ} 57.2}{135^{\circ} 51.4}$	600- 800	материковый склон	Драга	"	Илистые пески с гравием, диатомовые туффы и туфо- диатомиты.	N ₂
13. 915	$\frac{43^{\circ} 56.2}{135^{\circ} 54.0}$	1100- 1000	"	"	"	Туфодиадомиты, туфодиадомиты с галькой, песчаники	N ₂
14. 916	$\frac{43^{\circ} 52.1}{135^{\circ} 49.9}$	1700- 1750	"	"	"	Алевритовый ил, Облюмки тонко- зернистых ороговикованных пес- чаников и алевролитов	Q

(документ)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	917	$\frac{43^0 \ 53.4}{135^0 \ 49.9}$	1400- 1300	материковый склон	Драга	Верх	Алевритовый ил, диатомиты, туфопесчаники.	Q N ₁
16.	918	$\frac{43^0 \ 53.2}{135^0 \ 48.6}$	900- 1000	"	"	"	Диатомиты, туфодиатомиты с хода- ми илоедов.	N ₁
17.	919	$\frac{43^0 \ 53.3}{135^0 \ 48.7}$	1100- 1200	"	"	"	Диатомовые туфиты, диатомиты туфопесчаники.	N ₁
18.	920	$\frac{43^0 \ 52.4}{135^0 \ 51.5}$	1500- 1600	"	"	"	Песчанистые известняки, диатоми- ты, диатомовые туфопесчаники	N ₁
19.	921	$\frac{43^0 \ 52.7}{135^0 \ 48.9}$	860	вершина под- водной горы	трубка	0-8 8-13 13-18	Алеврит крупный, зеленоватый ил мелкоалевритовый, песок мелкий зеленоватого серый слюдистый.	Q
20.	922	$\frac{43^0 \ 52.5}{135^0 \ 47.7}$	1120	склон под- водного ува- ла, близ седловины	"	0-3 3-12 12-75 75-105	Ил мелкоалевритовый ил мелкоалевритистый ил мелкоалевритистый с галькой до 10 % Ил с галькой до 7 %	Q Q Q
21.	923	$\frac{43^0 \ 52.8}{135^0 \ 46.5}$	730	пологая по- верхность увала	"	0-3 3-19 19-35	Песок мелкий илистый Песок илистый слегка уплот- ненный. Песок мелкий илистый с гра- вием до 10%	Q

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Алеврит уплотненный, слабо
уплотненный
Песок серый мелкий слюдистый

Q

Алеврит песчанистый

35-50
50-104
0-5

Верх

Пологая по-
верхность
увала, близ
бровки шельфа

385

$\frac{43^0 52,8}{135^0 44,9}$

22. 924

Q

Алеврит крупный, слабо пещач-
нистый,
Ил алевритовый

0-7
7-11
11-50
50-106

-"-

Дно долины

1675

$\frac{43^0 53,1}{135^0 50,9}$

23. 925

- 93 -

Q

Ил

верх

Драга

материко-
вый склон

1900-
1800

$\frac{41^0 44,9}{132^0 19,8}$

24. 926

Драга пустая

- "-

- "-

- "-

1950-
1750

$\frac{41^0 44,5}{132^0 19,8}$

25. 927

Галька мелкозернистого песча-
ника

- "-

- "-

- "-

2000-
1800

$\frac{41^0 44,9}{132^0 19,4}$

26. 928

Глыбы гранитов, порфиров, песча-
ников, гальки разных пород, кон-
гломератов.
Диатомиты с галькой

- "-

- "-

- "-

1800-
1700

$\frac{41^0 44,7}{132^0 20,0}$

27. 929

N₁

103

№	2	3	4	5	6	7	8	9
28.	930	$\frac{41^0 44 6}{132^0 20 2}$	1700- 1600	материковый склон	Драга	верх	Драга пустая	
29.	931	$\frac{41^0 46 4}{132^0 21, 0}$	1700- 1400	- " -	- " -	- " -	Базальты, их туфы	N ₂ - Q
30.	932	$\frac{41^0 43, 5}{132^0 22, 5}$	2200- 2060	- " -	- " -	- " -	Драга пустая	
31.	933	$\frac{41^0 43, 5}{132^0 22, 5}$	2000- 2200	- " -	- " -	- " -	Базальты, шлаки базальтов Песчаники, фельзит-порфиры	N ₂ - Q M ₂
32.	934	$\frac{37^0 45, 2}{131^0 30, 8}$	1800	П О Л И Г О Н № 18			Драга пустая	
33.	935	$\frac{37^0 45, 4}{131^0 30, 9}$	1800	- " -	- " -	- " -	Драга пустая	
34.	936	$\frac{37^0 31, 0}{131^0 21, 5}$	800	- " -	- " -	- " -	Базальты пористые	N ₂ - Q
35.	937	$\frac{37^0 26, 1}{130^0 30, 4}$	1550	П О Л И Г О Н № 17			Драга пустая	
36.	938	$\frac{37^0 29, 9}{130^0 34, 8}$	1800- 1650	- " -	- " -	- " -	Галька пемзы Туфодиазомиты	Q N ₁

1 2 3 4 5 6 7 8 9

37. 939 $\frac{37^0}{130^0} \frac{28.3}{33.9}$ 2150-2000 Материковый склон Драга Верх Тубодиазомиты Литокристаллоластические туфы фосфорат $P_2O_5 - 25.11\%$

38. 940 $\frac{37^0}{130^0} \frac{30.0}{30.0}$ 1220 Пологая по-верхность Трубка 0-5 Ил алевроитовый
5-21 Ил мелкоалевритистый,
21-34 Алевроит песчанистый
34-48 Алевроит песчанистый
48-67 Алевроит,
67-84 Алевроит тонкослойный
84-98 Алевроит крупный, слабо песчанистый
98-99,5 Ил мелкоалевритовый
99,5-115 Алевроит крупный
115-125 Алевроит

39. 941 $\frac{37^0}{130^0} \frac{29.4}{32.0}$ 1270 Пологая по-верхность возвышенности --" Алевроит крупный
6-40 Алевроит крупный зеленовато серый.
40-49 Мелкоалевритистый ил,
49-58 Ил мелкоалевритистый
60,5-84 Алевроит песчанистый
58-60,5 Ил мелкоалевритистый
84-129 Ил алевроитистый
129-138 Алевроиты

40. 942 $\frac{37^0}{130^0} \frac{28.8}{32.2}$ 1460 Склон воз-вышенности --" Трубка потеряна

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41.	943	37° 28,4 130° 32,1	1440	Склон воз- вышенности	Трубка	0-32 32-40 40-65 65-75 75-80 80-111 111-119 119-134 134-147 145-155 155-171 171-175 175-180 180-191 191-203 203-207 207-213 213-221 221-243 243-255	Ил алевроитистый Песок алевроитистый Пятнистый ил Ил алевроитовый Алевроит Алевроит, ил мелкоалевроити- стый Ил мелкоалевроитовый Ил мелкоалевроитовый Алевроит Ил алевроитистый Ил алевроитистый Ил алевроитистый с включе- ниями ила зеленовато-серого Ил алевроитистый Ил алевроитистый Ил алевроитистый Ил алевроитистый зелено- вато-серый Пятнистый ил Алевроит Алевроит крупный, песчанистый Алевроит серый с гнездами песка	

1 2 3 4 5 6 7 8 9

42.	944	$\frac{37^0 26,3}{130^0 34,9}$	2170	Абиссальная равнина	Трубка	0-31 31-91 91-103 103-119 119-125 125-130 130-148 148-154 154-159 159-165 165-177 177-195 195-211	Алеврит массивный Ил мелкоалевритистый Ил мелкоалевритистый массивный Ил мелкоалевритистый, слоистый Алеврит массивный Ил алевритовый Ил мелкоалевритистый Алеврит массивный Алеврит мелкий Ил алевритистый Ил алевритистый Ил мелкоалевритистый Ил слоистый, алевритовый
-----	-----	--------------------------------	------	------------------------	--------	---	---

П О Л И Г О Н № 18

43.	945	$\frac{37^0 43,3}{131^0 00,9}$	1600- 1500	Материковый склон	Драга	Вверх	Драга пустая	Р _t
44.	946	$\frac{37^0 43,0}{131^0 00,3}$	1600- 1700	-"-	-"-	-"	Граниты, гнейсы, мигматиты, кварцы	
45.	947	$\frac{37^0 42,9}{130^0 59,1}$	1600- 1800	-"-	-"-	-"	Базальты	

N₂-Q

107

I	2	3	4	5	6	7	8	9
46.	948	$\frac{37^0 43,8}{130^0 57,9}$	$\frac{1900-}{1750}$	характерный склон	Драга	верх	Галька пемзы. Роговики (кварцитовидные породы),	Q P ₂
47.	949	$\frac{37^0 43,7}{131^0 01,8}$	$\frac{1650-}{1400}$	"	"	"	Галька пемзы Туфодиазомиты, туфодиазомиты с галькой Биотитовые гнейсы, мигматиты граниты биотитовые и мусковитовые	Q N ₂ P ₄
48.	950	$\frac{37^0 44,0}{131^0 01,0}$	$\frac{1270-}{1050}$	"	"	"	Драга пустая	
49.	951	$\frac{37^0 45,3}{131^0 00,2}$	1130	Вершина увала	Трубка	0-22 22-29 29-35 35-51 51-60 60-69 69-82 82-114	Алеврит массивный Алеврит крупный Алеврит с дрезвой Ил алевритовый Алеврит крупный Алеврит крупный, пятнистый Алеврит с дрезвой пемзы Алеврит зеленоватого серый с прослоями дрезвы пемзы Туф псаммито-псефитовый	Q
						114-118 118-124 124-155 155-229	Алеврит крупный Алеврит с прослоями туфов Алеврит крупный с прослоями туфов	
						229-245 245-247 247-258	Алеврит крупный туфогенный Песок илистый Алеврит с прослоями псаммито-псефитовых туфов	

50.	952	37° 44,3. 131° 00,2	1060	Полная вершина уваля	Трубка	0-4 4-49 49-58 58-69 69-76 76-79 79-84 84-90 90-103 103-107 107-120 120-125 125-135 135-139 139-163 163-179 179-189 189-202	Ил мелкоалевритовый Ил с прослоями песка Алеврит с прослоями песка Алеврит Алеврит крупный Ил мелкоалевритовый Обломки туфов лаваритов Алеврит Песок мелкий туфогенный Алеврит массивный Ил мелкоалевритовый Туф псаммито-псефитовый Ил алевритовый Туф псаммитовый Ил алевритовый Ил с дресвой пемзы Ил алевритовый Туфиты псаммитовые
51.	953	37° 41,2 130° 59,8	1815	Верхняя часть кру- того склона	—	0-60 60-75 75-80 80-85 85-148 148-150	Ил мелкоалевритистый Алеврит печанистый Алеврит массивный Алеврит туфогенный Ил мелкоалевритовый Ил мелкоалевритовый, мас- сивный

Туф псаммито-псефитовый

150-161

Q

Алеврит с щебнем пенен

0-5

Абиссальная
равнина

2110

954 $\frac{37^0}{130^0} \frac{45,4}{55,0}$

Алеврит массивный
Песок мелкий светло и темно-серый

0-24
24-34

"

2108

955 $\frac{37^0}{130^0} \frac{45,4}{55,0}$

ПОЛИГОН № 2^в

Песок крупно зернистый с галькой

дно чер-
патель

Склон до-
лины

120

956 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,6}{15,4}$

Песок зеленый, глинистый мелко-зернистый с редкими гравием.

"

"

106

957 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,1}{15,1}$

Песок зеленоватую-серый, глини-
стый, мелкозернистый, ослепистый
Обломок глауконитизированного
песка

"

"

175

958 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,46}{15,97}$

Песок глинистый, средне крупно-
зернистый.

"

"

122

959 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,59}{15,80}$

Песок желнистый грязно-зеленый;
илистый, мелкозернистый с при-
месь песка среднезернистого и
крупнозернистого

"

"

145

960 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,35}{15,74}$

Песок илистый, зеленоватую-серый,
разнозернистый

верх

дно чер-
патель

Склон

132

961 $\frac{42^0}{131^0} \frac{24,43}{15,71}$

10. 2 3 4 5 6 7 8 9

60.	962	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,38}{15,32}$	147	Склон	Дно чер- патель	верх	Песок глинистый, зеленовато-серый, мелкозернистый с ред- кой галькой и гравием
61.	963	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,74}{16,02}$	163	-"-	-"-	-"-	Песок мелкозернистый, илистый, зеленовато-серый, слюдястый с мелкой галькой и гравием.
62.	964	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,53}{16,05}$	200	-"-	-"-	-"-	Песок зеленовато-серый, мелко-зернистый, илистый, слюдястый, с гравием.
63.	965	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,46}{15,98}$	180	-"-	-"-	-"-	Песок зеленовато-серый, мелко-зернистый, илистый, слюдястый, с редкой мелкой галькой и гра- вием
64.	966	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,52}{16,12}$	214	-"-	-"-	-"-	Песок серый, мелкозернистый, илистый, слюдястый, с редким гравием.
65.	967	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,59}{16,26}$	240	-"-	-"-	-"-	То же
66.	968	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,62}{16,33}$	240	Склон до- ли	труба	-"-	Песок мелкозернистый, илистый зеленовато-серый.
67.	969	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,77}{16,33}$	215	Склон до- ли	труба	0-10 10-20	Песок зеленовато-серый, средне-зернистый, слюдястый с гравием и мелкой галькой, массивный Алеврит средний серый, слюдястый, массивный.

11

112

1	2	3	4	5	6	7	8	
68.	970	$\frac{42^{\circ} 24,62}{131^{\circ} 16,67}$	244	-"-	-"-	0-7	20-35	Алеврит средний, аналогичный породе в интервале 10-20, но с несколько более светлой окраской
						35-37		Песок мелкий, илистый, зеленовато-серый с гравием и мелкой галькой
						0-7		Песок мелкозернистый, илистый, зеленовато-серый, слюдястый
						7-34		Песок зеленовато-серый, слюдястый, с массивной текстурой
69.	971	$\frac{42^{\circ} 24,86}{131^{\circ} 16,20}$	185	склон долины	трубка	0-2		Песок зеленовато-серый, разнозернистый с редкой мелкой галькой и гравием.
						2-18		Алеврит зеленовато-серый, массивный слюдястый. В конце интервала хорошо сложенная галька до 2 см.
70.	972	$\frac{42^{\circ} 24,52}{131^{\circ} 15,87}$	145	-"-	-"-	0-5		Песок среднезернистый, зеленовато-серый с редкой галькой.
						5-16		Алеврит зеленовато-серый со слюдой.
						16-31		Алеврит зеленовато-серый, массивный, слюдястый. В конце интервала с галькой
71.	973	$\frac{42^{\circ} 24,53}{131^{\circ} 15,70}$	115	-"-	-"-	-"-		Один слабокатанный обломок алеврита
72.	974	$\frac{42^{\circ} 24,42}{131^{\circ} 16,07}$	202	-"-	-"-	0-51,5		Песок мелко- и среднезернистый, зеленовато-серый с включениями алеврита
						51,5-103		Песок мелкозернистый постепенно переходящий в слюдястый алеврит
						103-152		Мелкий алеврит слюдястый, массивный, серозеленый.

1	2	3	4	5	6	7	8
73.	975	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,55}{16,18}$	220	склон долины	трубка	0-12	Песок мелкозернистый, зеленовато-серый с темными прослоями органического материала Песок мелко- и среднезернистый, сланцеватый, с крупной галькой.
74.	976	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,67}{16,14}$	190	"	"	12-58	Трубка пустая
75.	977	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,82}{16,14}$	173	"	"	0-8	Песок зеленовато-серый, разнозернистый Песок зеленовато-светлосерый, сланцеватый, мелкозернистый. Алеврит зеленовато-серый, плотный, массивный, сланцеватый.
76.	978	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,86}{16,02}$	172	склон долины	"	0-7	Песок средне зернистый, зеленовато-серый Алеврит средний, слабосланцеватый уплотненный Алеврит крупный, зеленовато-серый, сильно сланцеватый, уплотненный Алеврит средний, зеленовато-серый, тонко сланцеватый, уплотненный Алеврит сланцеватый, средний, уплотненный Алеврит средний, зеленовато-серый, тонко сланцеватый, уплотненный

1 2 3 4 5 6 7 8 9

77.	979	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,49}{16,03}$	132	склоны долин	трубка	0-38 38-44	Песок разнoзернистый, зеленовато-серый Песок саятно-серый, мелкозернистый
78.	980	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,54}{15,93}$	150	"	"	0-3 3-57.5	Алеврит с песком, зеленовато-серый сля- дистый, массивный, плотный. <i>Алеврит зеленовато-серый, алевритистый, массивный, плотный.</i>
79.	981	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,63}{15,86}$	132	"	"	0-54	Песок грязно-зеленый, среднезернистый, слюдистый
80	982	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,56}{16,23}$	232	"	"	0-12 12-35	Песок зеленовато-серый средне зернис- тый, илистый, слюдястый, слабоуплотненный Песок такой же, менее илистый
81.	983	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,53}{16,14}$	216	"	"	0-14 14-48	Песок зеленовато-серый, илистый Песок зеленовато-серый, слюдястый, менее илистый, чем в интервале 0-14
82.	984	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,67}{15,92}$	146	"	"	0-2	Песок зеленовато-серый, среднезернистый, илистый с редким гравием
						2-5	Алеврит крупный, песчанистый, зеленовато- серый, слюдястый.
						5-35	Алеврит зеленовато-серый, слюдястый, неяснослюдястый
83.	985	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,55}{16,19}$	225	"	"		Песок.
84.	986	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,59}{16,13}$	200	"	"	0-9	Песок зеленовато-серый, среднезернистый, илистый.

85	987	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,51}{16,10}$	212	склоны долины	трубка	0-14 14-61	Песок таковой же, как в интервале 0-9, но менее илистый. Алеврит средний, зеленовато-серый, мас- сивный, уплотненный Алеврит крупный, слоистый, массивный Алеврит как в интервале 32-40, уплотнен- ный. Песок зеленовато-серый, илистый, слоистый, средне зернистый. Песок зеленовато-серый, среднезернистый, слоистый в конце интервала с единичным гравием, массивный
86.	988	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,93}{16,63}$	184	-"-	-"-	Обрыв трубы	
87.	989	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,64}{16,08}$	184	-"-	-"-	0-8 8-19	Песок темно-зеленый, мелкозернистый, слоис- тый, илистый с гравием Алеврит темно-зеленый, слоистый
88.	990	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,44}{15,73}$	130	-"-	-"-	0-9 9-25	Песок зеленовато-серый, илистый с единич- ной дресвой Песок среднезернистый, слоистый с мас- сивной крупн. текстурой
89.	991	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,64}{16,22}$	220	-"-	-"-	0-6 6-13 13-19	Песок мелкозернистый, зеленовато-серый, илистый, с облачной текстурой Ил темно-зеленовато-серый, слоистый, с слоисто-пятнистой текстурой, уплотненный Алеврит мелкий, зеленовато-серый, слоис- тый, массивный.

90.	992	42° 24,57 131° 16,22	230	склон долина	Трубка	19-24 24-30 30-30,9 30,9-40	Ил как в интервале 6-13 Алеврит как в интервале 13-19 Ил как в интервалах 6-13 и 19-24 Алеврит как в интервалах 13-19 и 24-30
91.	993	42° 24,94 131° 17,86	200	"	"	0-6 6-10 10-11 11-28	Песок зеленовато-серый, слидистый, средне-зернистый Алеврит буровато-зеленый Ил зеленовато-серый, с плохо выраженной слоистой текстурой, уплотненный Ил темно-серый, уплотненный Ил зеленовато-серый, массивный, слидистый, уплотненный
92.	994	42° 24,22 131° 18,00	162	"	дночер- патель	верх	Алеврит буровато-зеленовато-серый
93.	995	42° 24,91 131° 18,11	156	"	"	"	То же
94.	996	42° 24,90 131° 18,03	185	"	"	"	То же
95.	997	42° 24,90 131° 18,03	185	"	"	"	То же
96.	998	42° 24,73 131° 17,90	330	"	"	"	Песок кварцевый с глинисто-алевритовым заполнителем, гравием и галькой Обломки зеленовато-буровато-серого туфо-алеврита. Порода массивная, крупная

I	2	3	4	5	6	7	8	9
97.	999	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,91}{17,92}$	250	склон долины	держер- патель	верх	Обломки туфоалевролита, аналогичный в ст. 998	
98.	1000	$\frac{42^0}{131^0} \frac{25,08}{17,63}$	215	"	"	"	Обломки туфоалевролитов зеленовато- серого цвета, аналогичные в ст. 998	
99.	1001	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,50}{18,15}$	260- 200	склон каньона	драга	верх	Обломки зеленовато-серых алевролитов океанических	
							Обломки слабодиагенизированных зелено- вато-серых алевролитов, окисленных. Галька ортогонального песчаника, алевро- ролита, дитрита, гранодиорита, гранит-пор- фира. Валуны гранодиорита и валуны лапидарита	
100.	1002	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,84}{13,03}$	159	склон долины	трубка	0-4	Песок зеленовато-серый, глинистый, слюдис- тный	
						4-12	Алеврит темно-зеленовато-серый, слабо слюдистый, массивный, уплотненный	
						12-14	Алеврит аналогичный интервалу 4-12, но более светлой окраски	
						14-50	Алеврит, аналогичный интервалу 4-12	
101.	1003	42°	40	б. Славя- нка	утяже- ленная трубка	0-36	Песок средне - и мелкозернистый, зелено- вато-серого цвета.	
102.	1004		25	"	обычная трубка	0-44	Песок зеленовато-серый, средне - и мелкозернистый.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I03.	I005	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,76}{17,10}$	I58	склоны долины	трубка	0-8		Песок зеленовато-серый, мелкозернистый, илистый, слабо слюдистый с пятнистой текстурой
						8-17		Песок аналогичный интервалу 0-3, но более слюдистый
						I7-26		Песок среднезернистый, слюдистый, темно-серый с зеленоватым оттенком, с незначительной примесью алевроитового материала
						26-29		Алеврит зеленовато-серый, слюдистый.
						29-38		Алеврит аналогичный интервалу 26-29
						38-42		Алеврит мелкий, зеленовато-серый, слюдистый. Все разности в интервале 26-42 уплотнены
I04.	I006	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,90}{16,97}$	I60	"	"	0-2		Песок сильно разжиженный, зеленовато-серый, слабо слюдистый
						2-17		Алеврит зеленовато-серый, слюдистый, уплотненный
I05.	I007	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,45}{16,95}$	I31	"	"	0-15		Песок зеленовато-серый, мелкий, слабо илистый
I06.	I008	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,85}{16,96}$	I40	"	"	0-9		Песок светлый, зеленовато-серый мелкозернистый, с включениями алеврита той же окраски
						9-43		Алеврит зеленовато-серый, плотный. Текстура неясно выраженная, облачная, слабо слюдистый.

I07.	I009	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,25}{17,02}$	I55	склоны долин	трубка	0-3 3-46	Песок тонкозернистый, водонасыщенный Алеврит плотный, темного зеленова- то-серого цвета, слабоглинистый, тек- стура близка к массивной
I08.	I010	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,85}{17,12}$	I70	"	"	0-6	Песок мелкозернистый, хорошо отсор- тированный, зеленовато-серый, раз- жиженный.
						6-64	Алеврит зеленовато-серый, плотный. Текстура неясно выраженная, облачная, глинистая
I09.	I011	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,10}{17,07}$	245	"	"	0-1	Песок зеленовато-серый, среднезерни- стый, глинистый, глинистый, с мелким щебнем
						1-30	Алеврит зеленовато-серый, уплотненный, с массивной текстурой
I10.	I012	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,96}{17,21}$	232	"	"	0-5	Песок мелкозернистый, глинистый, зелено- вато бурый, с мелким щебнем
						5-9	Алеврит темно-серый с зеленоватым оттенком, слабо глинистый
						9-28	Алеврит зеленовато-серый, с очень неясно выраженной облачной текстурой, глинистый
						28-35	Алеврит крупный, зеленовато-серый, (более светлый, чем предыдущий слой), глинистый, массивный. В интервале 5-35 породы сильно уп- лотнены.

I 2 3 4 5 6 7 8 9

III.	1013	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,50}{17,13}$	198	склоны долины	трубка	0-4	Песок мелко-зернистый, зеленовато-серый, илистый. Алеврит зеленовато-серый, слюдястый, с очень неявно выраженной облачной текстурой, уплотненный.
II2.	1014	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,82}{17,17}$	184	"	"	0-4 4-10	Песок мелкозернистый, зеленовато-серый, сильно разжиженный, илистый Алеврит зеленовато-серый, сильно уплотненный, слюдястый
II3.	1015	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,42}{17,08}$	190	"	"	0-2 2-19	Песок темно-зеленовато серый, илистый Алеврит зеленовато-серый, слюдястый, сильно уплотненный
II4.	1016	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,89}{16,92}$	450- 400	борт каньона	края	верх	Породы алевритовые, слюдястые, слабо сementированные, серо-зеленого цвета
II5.	1017	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,05}{16,98}$	200	"	"	"	Породы алевритовые, плотные, серо-зеленые, слабо слюдястые. Сланец биотитовый Галька различных пород. (Ороговиковый алеврит, дигрит и т.д.), вкрапления халкопиритовых
II6.	1018	$\frac{42^0}{131^0} \frac{24,17}{17,02}$	245	"	"	"	Алеврит зеленовато-серый Галька различного состава (алеврит ороговиковый, гранит и т.д.), Средне и плохо окатанная
II7.	1019	$\frac{42^0}{131^0} \frac{23,20}{17,33}$	360	"	"	"	Породы алевритовые, слабо сementированные, слабо слюдястые, серовато-зеленые

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Алевриты диагенезированные, глаукогенизированные, плотные, зеленовато-серые. Галька плюсо- и средне-окатанная различного состава.

Алеврит серозеленый, слюдистый. Галька средне- и хорошо окатанная, различного состава.

Алеврит темный зеленовато-серый, слабо-слюдистый. Алеврит светлый, зеленовато-серый, слабо-слюдистый.

Алеврит зеленовато-серый, средней плотности, слюдистый, массивный. Алеврит зеленовато-серый, плотный.

Алеврит зеленовато-серый, темный, массивный, влагонасыщенный.

Алеврит-пеллит зеленовато-серый, средней плотности, массивный с запахом сероводорода.

56-107 То же

107-122 То же

Семин

118. 1020 42° 23,83
131° 17,36 310 борт каньона Драга верх

119. 1021 42° 23,54
131° 17,57 506 -" -" -"

120. 1022 42° 22,50
131° 18,05 580 -" -" -"

121. 13 Дно б. Сла-вняка трубка 0-8

8-56

№ п/п	№ буй глубина м.	№ полигона	координаты		
			широта	долгота	
№	2	3	4	5	
I	<u>30</u> 1380	13	44°02	138°21	привязка
2	<u>31</u> 184	II	43°59 3	135°51 5	м. Южный 10 скала 16.
3	<u>32</u> 350	II	43°58 4	135°56 25	м. Черная ского 18.
4	<u>33</u> 353	II	43°57 0	135°50 1	м. Четыре м. Бамозер
5	<u>34</u> 830	II	43°52 7	135°48 9	м. Ватов м. Собор буй
6	<u>35</u> 1400	21	41°45	132°21	привязка
7	<u>36</u> 1300	17	37°26 8	130°30 0	м. Тейху
8	<u>37</u> 1100	18	37°45 3	131°00 2	привязка
9	<u>38</u> 740	26	38°18 2	130°05 9	привязка
10	<u>39</u> 110	2a	42°23 88	131°145	Привязка Фуругель
11	<u>40</u> 110	2a	42°25 45	132°18 2	
12	<u>41</u> 112	2a	42°23 7	131°15 4	м. Гамов 9 14.86
13	<u>42</u> 112	2a	42°24 25	131°19 2	м. Гамов о. Фуруге

Составила Г.И.

Взвешено 6.11.1944

КАТАЛОГ БУЕВ

Приложение № 6-

координаты		ориентир (мили по РЛС)
шота	долгота	
	5	6
2	138°21	привязка по звездам утром 26.09.73 г.
9 3	135°51 5	м. Южный 10,5; м. Бамозек 14,55; м. Черная скала 16,9
8 4	135°56 25	м. Черная скала 18,7; м. Южный 13,5; м. Ватовского 18.1
7 8	135°50 1	м. Четырех скал 15,45; м. Южный 10,15; м. Бамозек 26,20.
2 7	135°48 9	м. Ватовского 12,7; м. Южный 12,5; м. Собора 18,0; м. Черная скала 23.3 буй 33 4,4
5	132°21	привязка по звездам вечером 15.10.73 г.
26 8	130°30 0	м. Тейхунган 14.6; м. Каллеял 17.7
45 3	131°00 2	привязка по о-ву Уллыиндо
18 2	130°05 9	привязка по звездам Капелла, Прокцион, Сатурн.
3 88	131°145	Привязка по РЛС к м. Гамова, о. Пелис, о. Фуругельма
25 45	132°18 2	тоже
23 7	131°15 4	м. Гамов 9.66; о. Б. Пелис 17.0; о. Фуругельма 14.86
24 25	131°19 2	м. Гамов 9.72; о. Б. Пелис 14.95; о. Фуругельма 17.65

Составила Г.И. Глушук

Взят 6/11/73

О р и е н т и р ы (мили по РЛС)	Дата	
	установки	съемка
6	7	8
привязка по звездам утром 26.09.73 г.	25.09	26.09
м. Южный 10,5; м. Бамозек 14,55; м. Черная скала 16,9	29. 09	1.10 (сби время што
м. Черная скала 18,7; м. Южный 13,5; м. Ватовского 18.1	29. 09	2.10
м. Четырех скал 15,45; м. Южный 10,15; м. Бамозек 26,20.	02.10	4.10
м. Ватовского 12,7; м. Южный 12,5; м. Собора 18,0; м. Черная скала 23.3 буй 33 4,4	03.10	4.10
привязка по звездам вечером 15.10.73 г.	15.10	19.10
м. Тейхунган 14.6; м. Каллема 17.7	23.10	26. X
привязка по о-ву Уллындо	29.10	30.10
привязка по звездам Капелла, Прокцион, Сатурн.	31.10	31.10
Привязка по РЛС к м. Гамова, о. Пелис, о. Фуругельма	23.11	24.10
тоже	23.11	24.11
м. Гамов 9.66; о. Б. Пелис 17.0; о. Фуругельма 14.86	26.11	сорван ш
м. Гамов 9.72; о. Б. Пелис 14.95; о. Фуругельма 17.65	26.11	29. X

оставила Г.И. Глушук

Приложение № 6-т

О р и е н т и р ы (мили по РЛС)	Дата	
	установки	съемка
6	7	8
а по звездам утром 26.09.73 г.	25.09	26.09
10,5; м.Бамозек 14,55; м.Черная 16,9	29. 09	1.10 (сбит судном во время шторма)
ая скала 18,7; м.Южный 13,5; м.Ватов-8.1	29. 09	2.10
трех скал 15,45; м.Южный 10,15; ! зек 26,20.	02.10	4.10
овского 12,7; м.Южный 12,5; ора 18,0; м. Черная скала 23.3 33 4,4	03.10	4.10
ка по звездам вечером 15.10.73 г.	15.10	19.10
хунган 14.6; м. Каллеяма 17.7	23.10	26. 10
а по о-ву Уллындо	29.10	30.10
а по звездам Капелла, Прокцион, Сатурн.	31.10	31.10
ка по РЛС к м.Гамова, о.Пелис, о. льма	23.11	24.10
тоже	23.11	24.11
9.66; о.Б. Пелис 17.0; о.Фуругельма	26.11	сорван штормом
в 9.72; о.Б. Пелис 14.95; гельма 17.65	26.11	29. XI
И.Глушук		

АРХИВ ИНСТИТУТА ОКЕАНОЛОГИИ
ТИХООКЕАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Опись № 2 _____ ед. хр. № _____

стоящей единице хранения _____

Отчёт о погодо-геофизических
исследованиях в 20-ом рейсе
НИС „Первенец“ (Японское море,

мерованных листов _____

143 (сто сорок три)
(121 л. + 22 фот.)

_____ " января 19 75 г.

нцелярией

Я.Вар

(МИРОШНИК)

КАРТА-СХЕМА 20 РЕЙСА НИС «ПЕРВЕНЕЦ»



ПРИЛОЖЕНИЕ

137° 35'

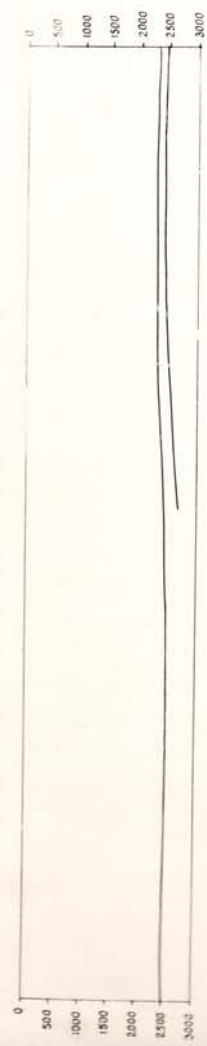
НИС «ПЕРВЕНЕЦ»
рейс 20
полигон 12-А

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

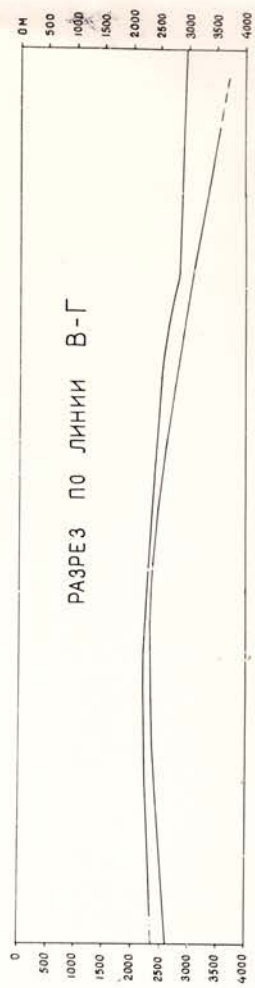


1973

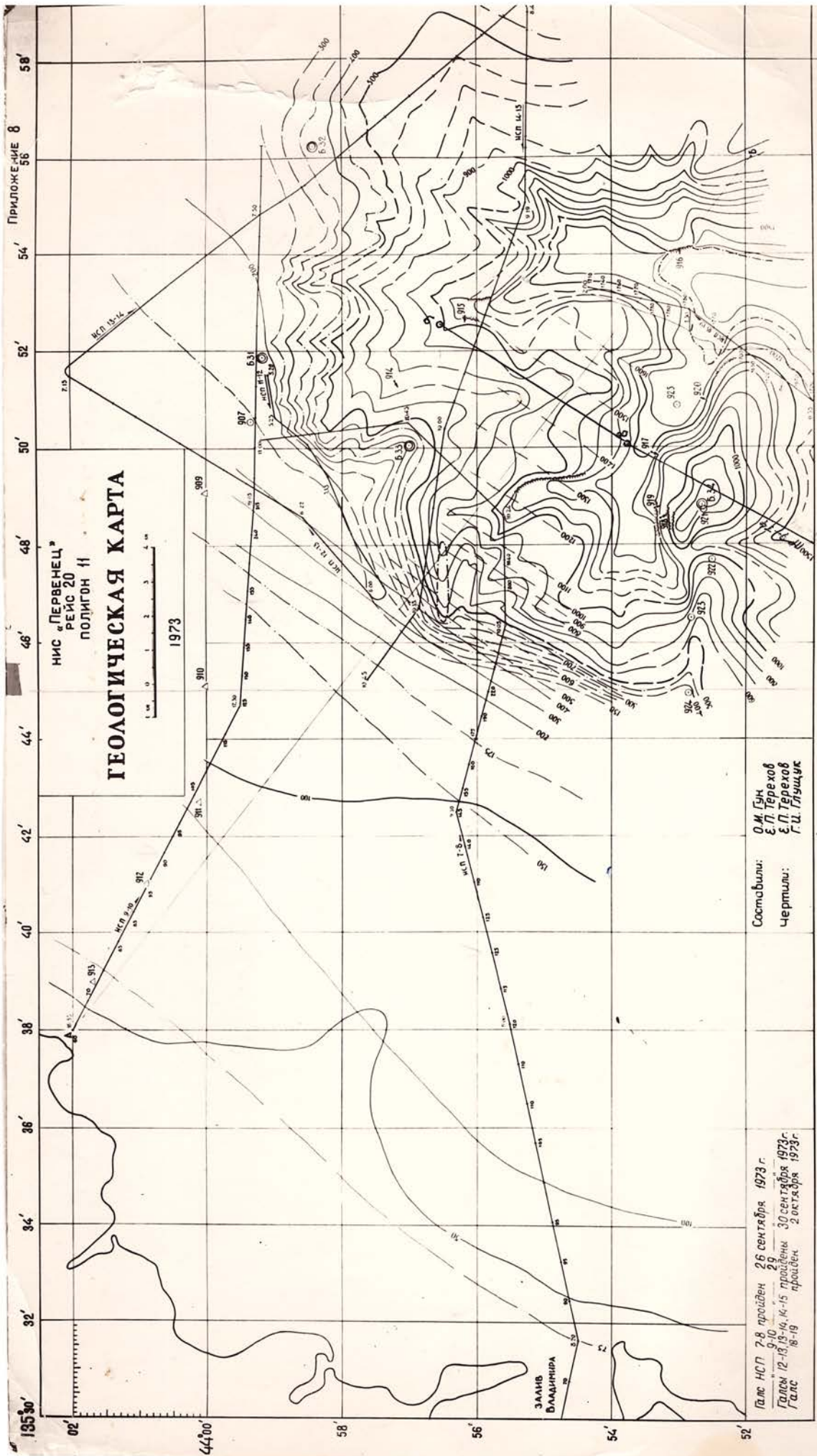
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б



РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ В-Г

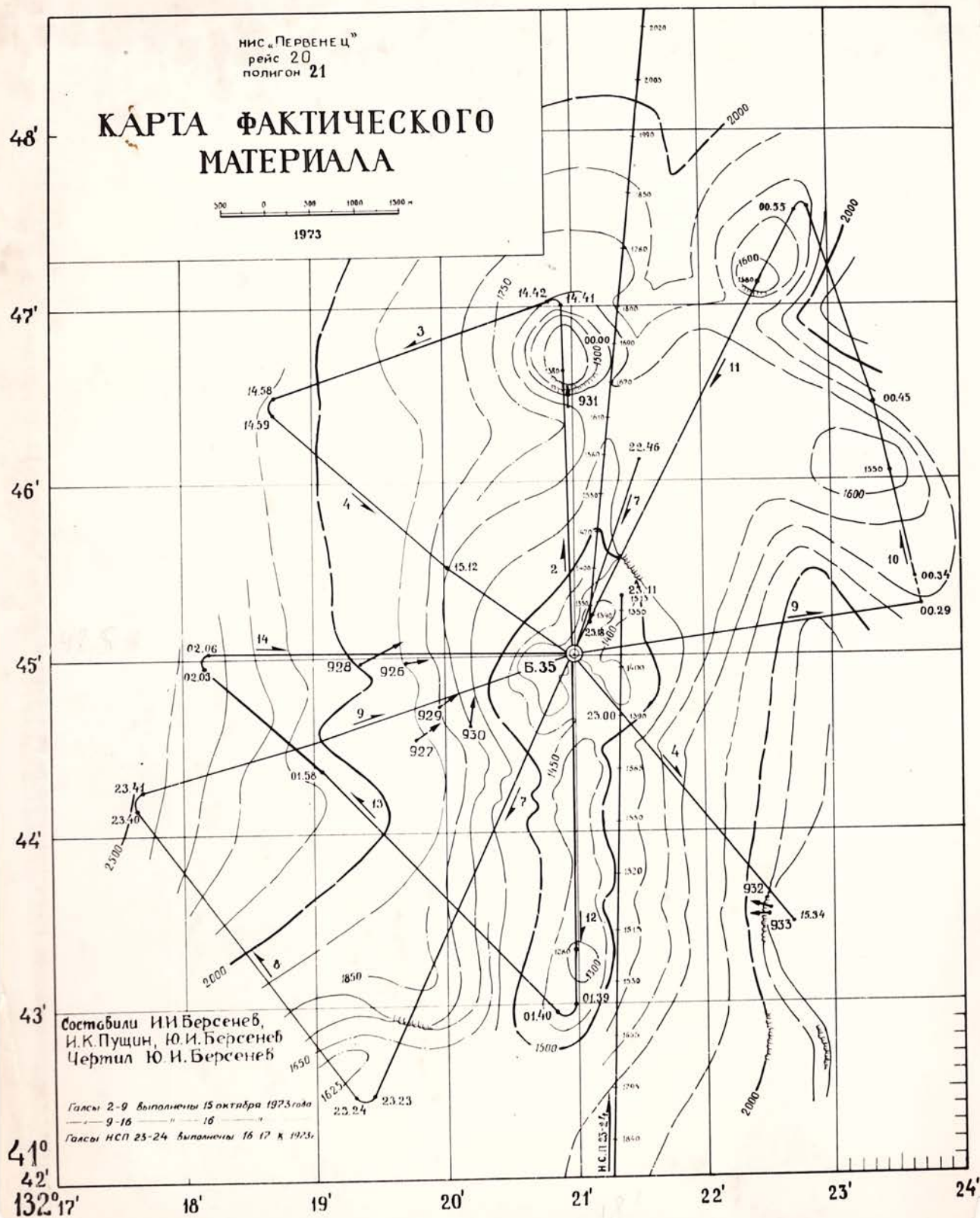


Составили: Ю.И. Конювалов
Е.П. Терехов
Чертила: Г.И. Глушук



ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б





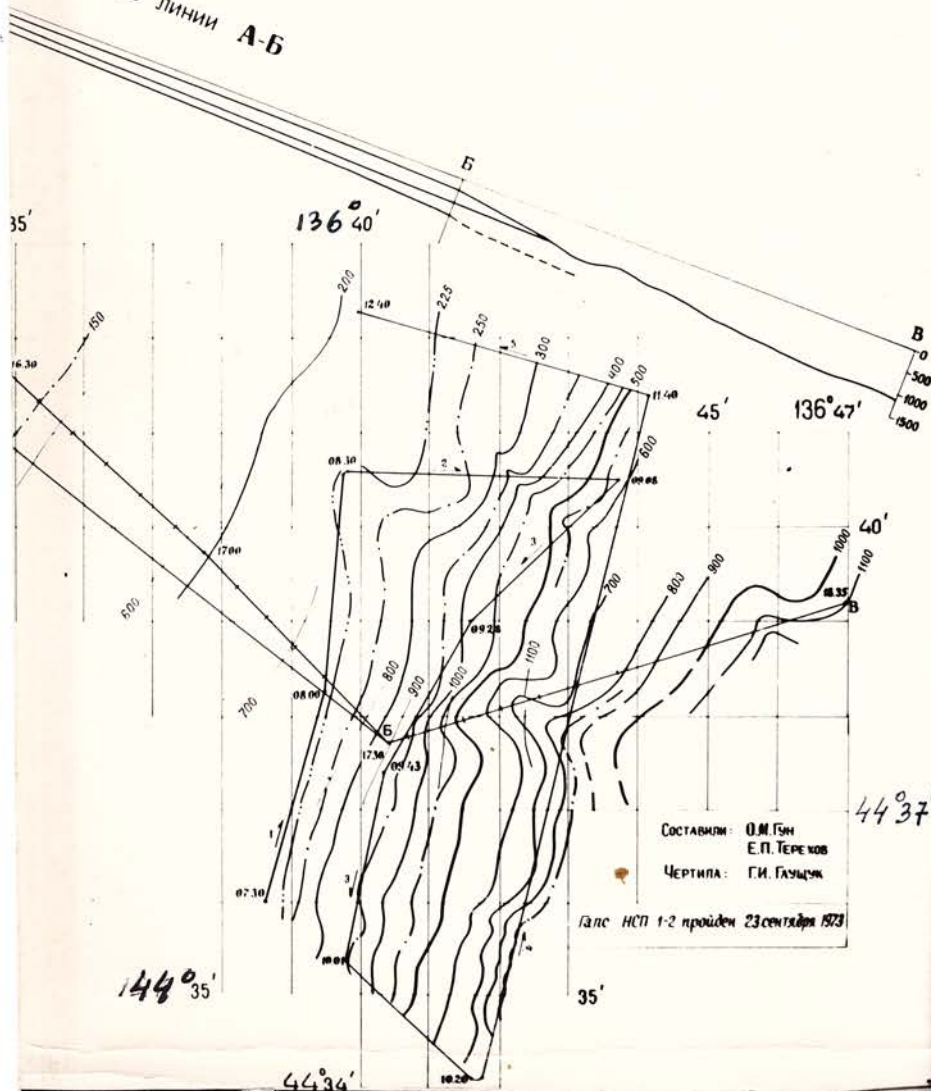
Лист "Песчаный"
 разл. 20
 полигон 12

КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

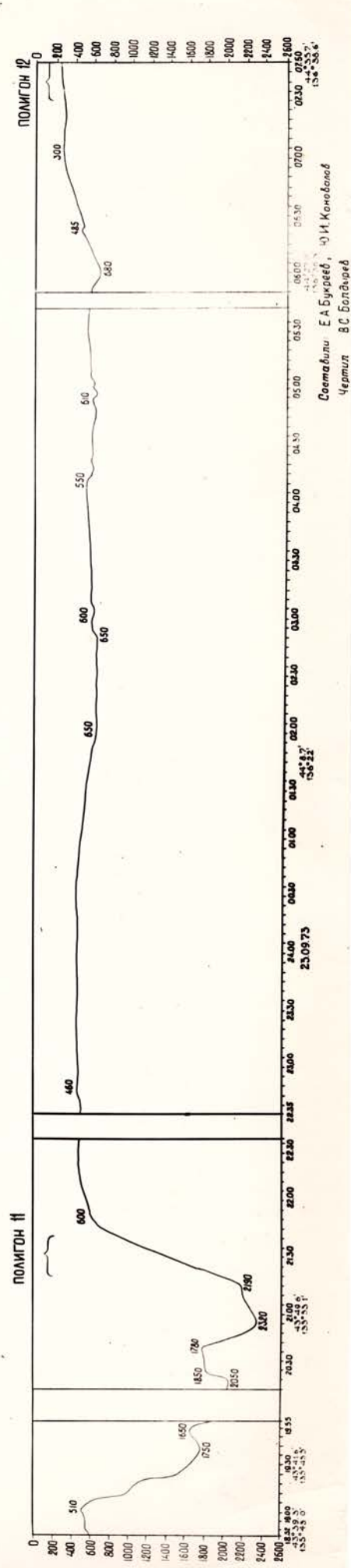
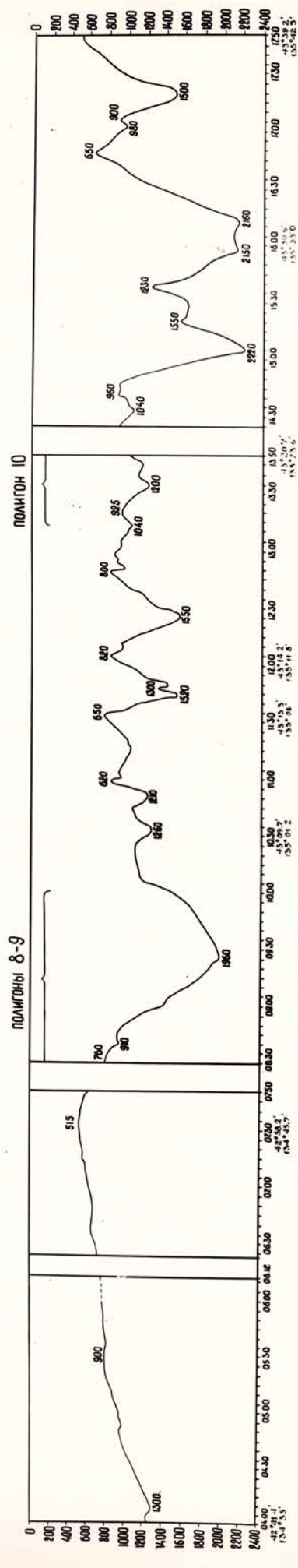
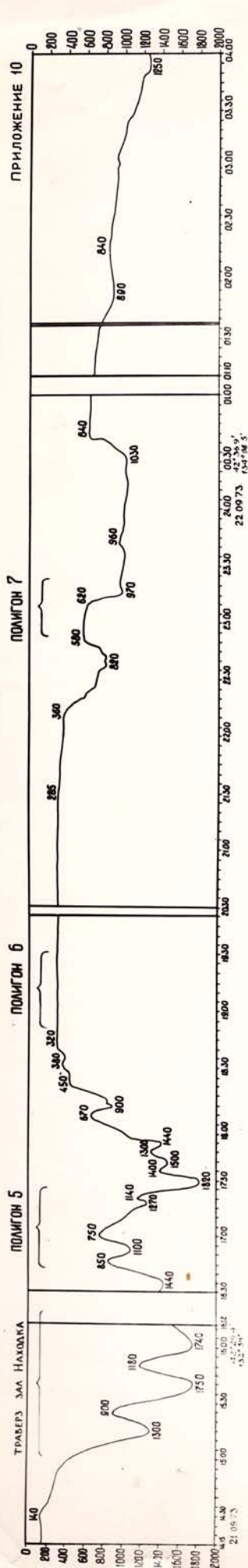
500 0 1000 2500 м

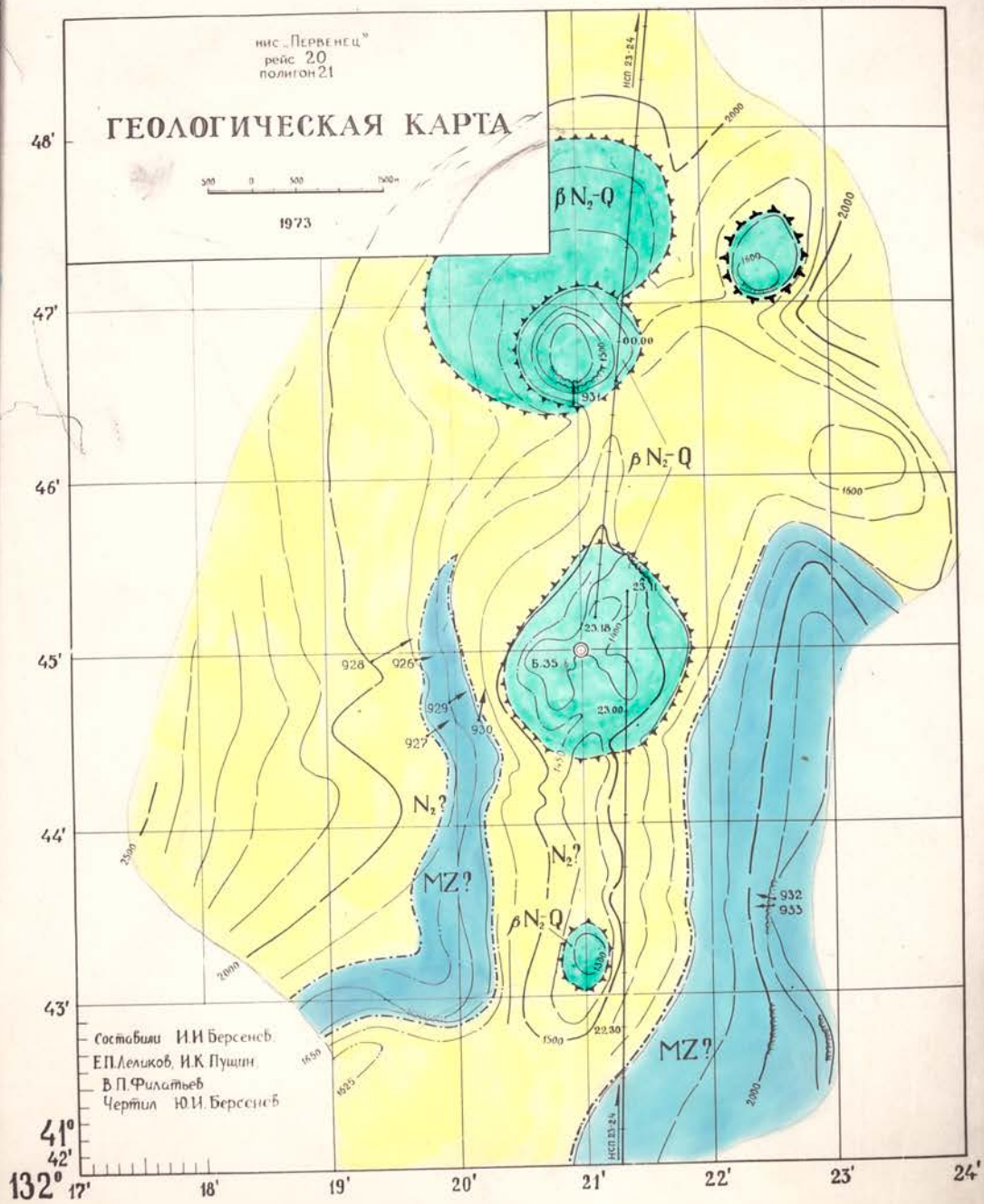
1973

РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б



НИС «ПЕРВЕНЕЦ»
РЕЙС 20





КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

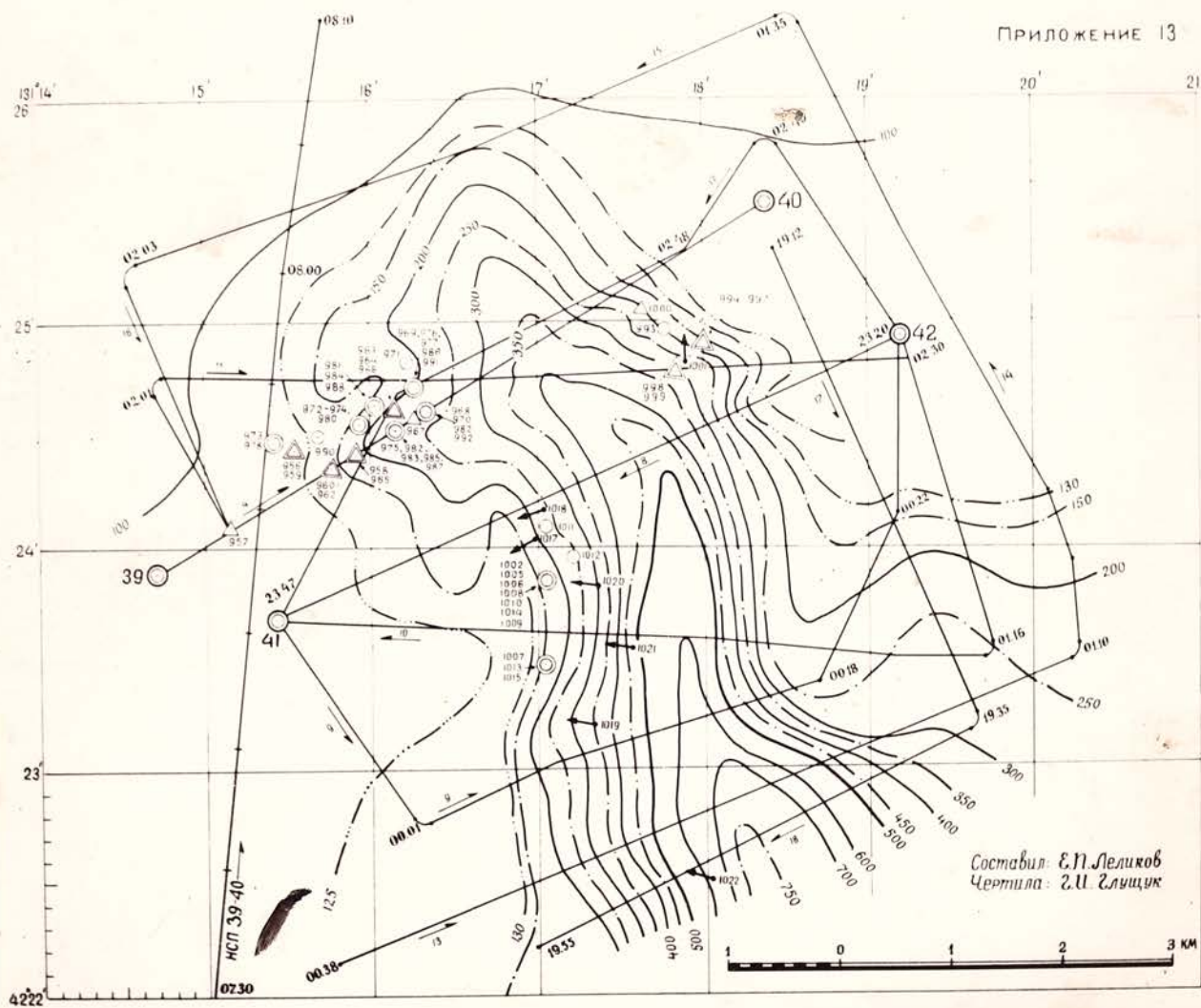
Составил: Е.Н. Леликов
Чертил: Г.И. Глуцкий

0 1 2 3 км

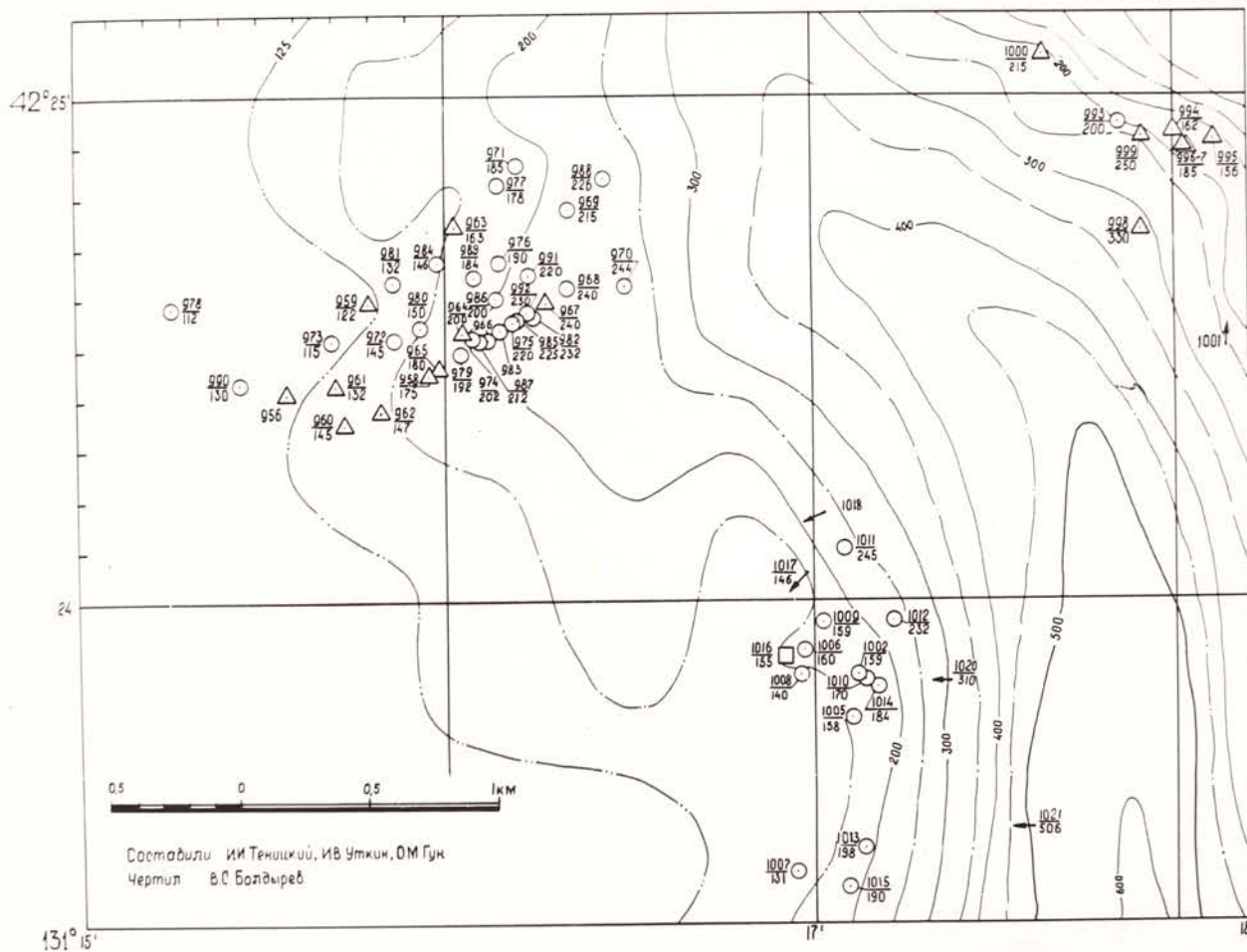
НИС «ПЕРВЕНЕЦ»
РЕЙС 20
ПОЛИГОН 2А
1973

КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

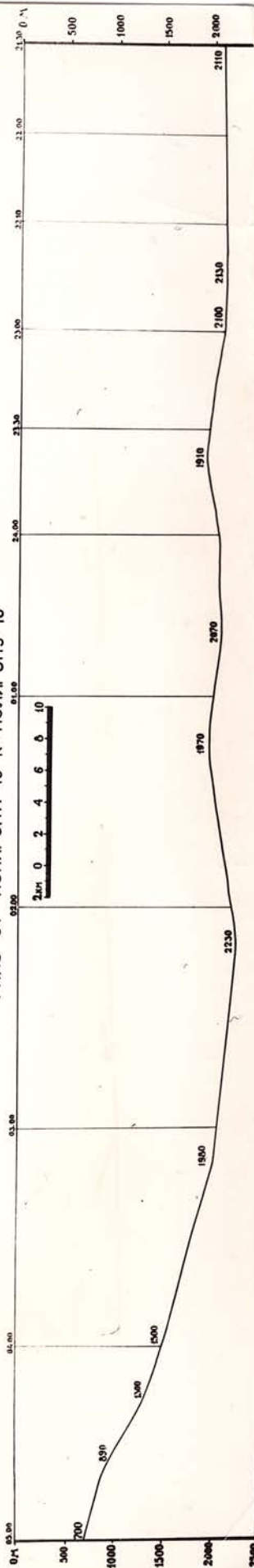
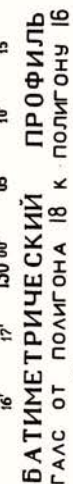
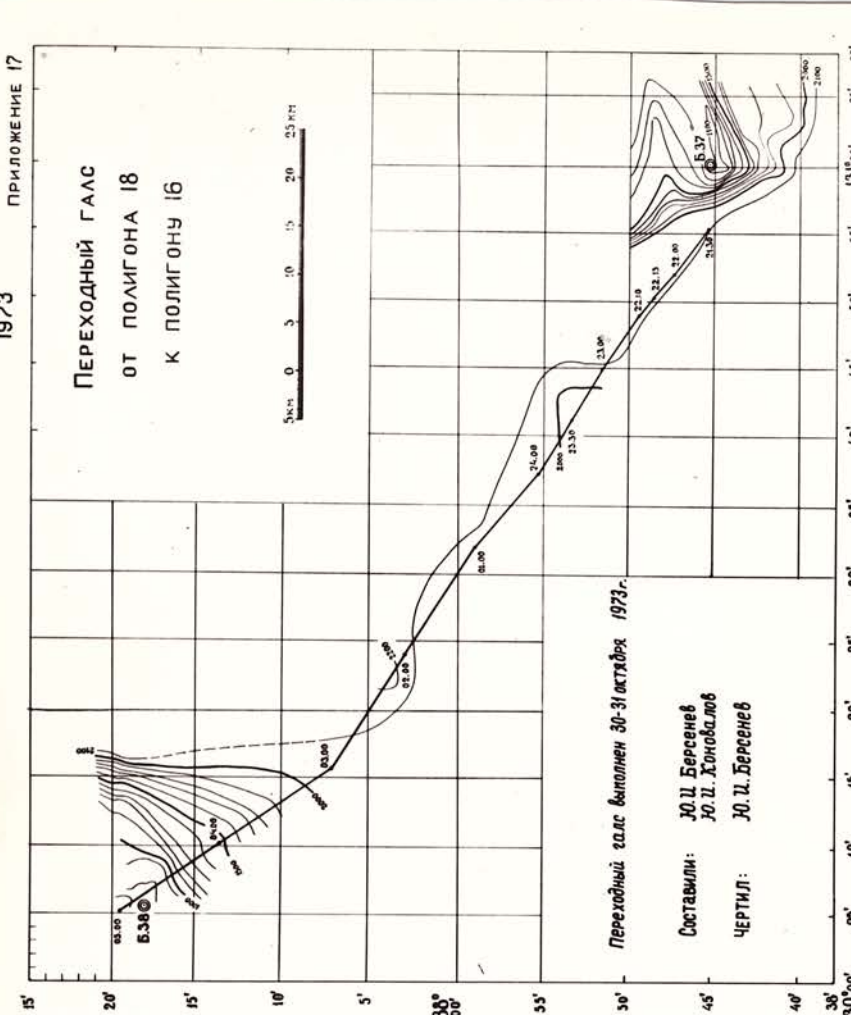
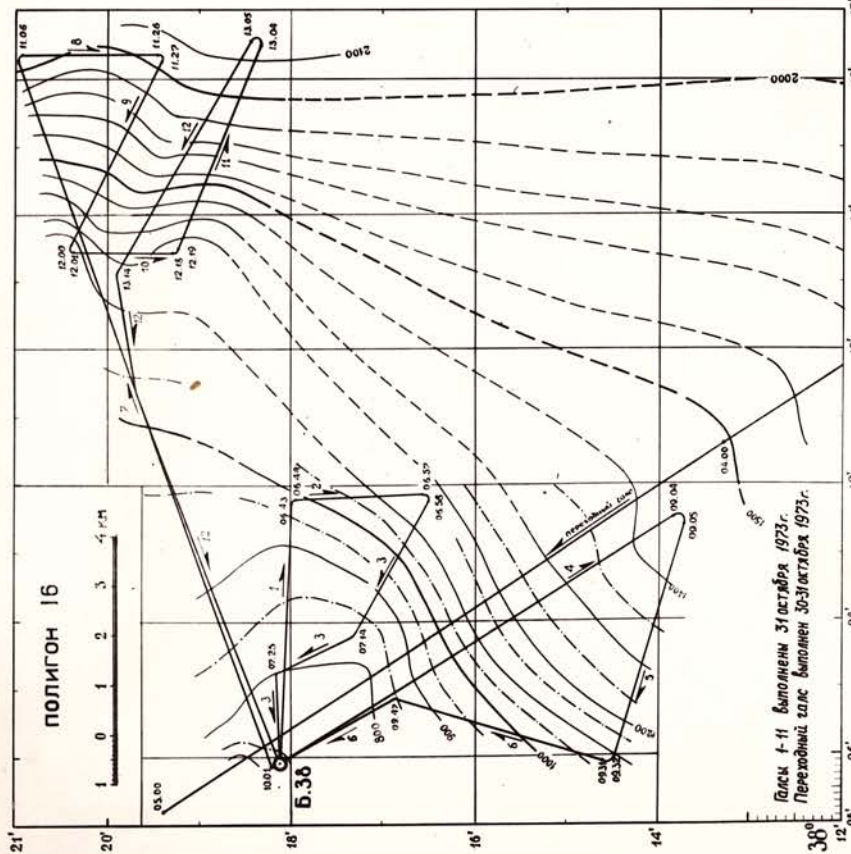
ПРИЛОЖЕНИЕ 13



1973



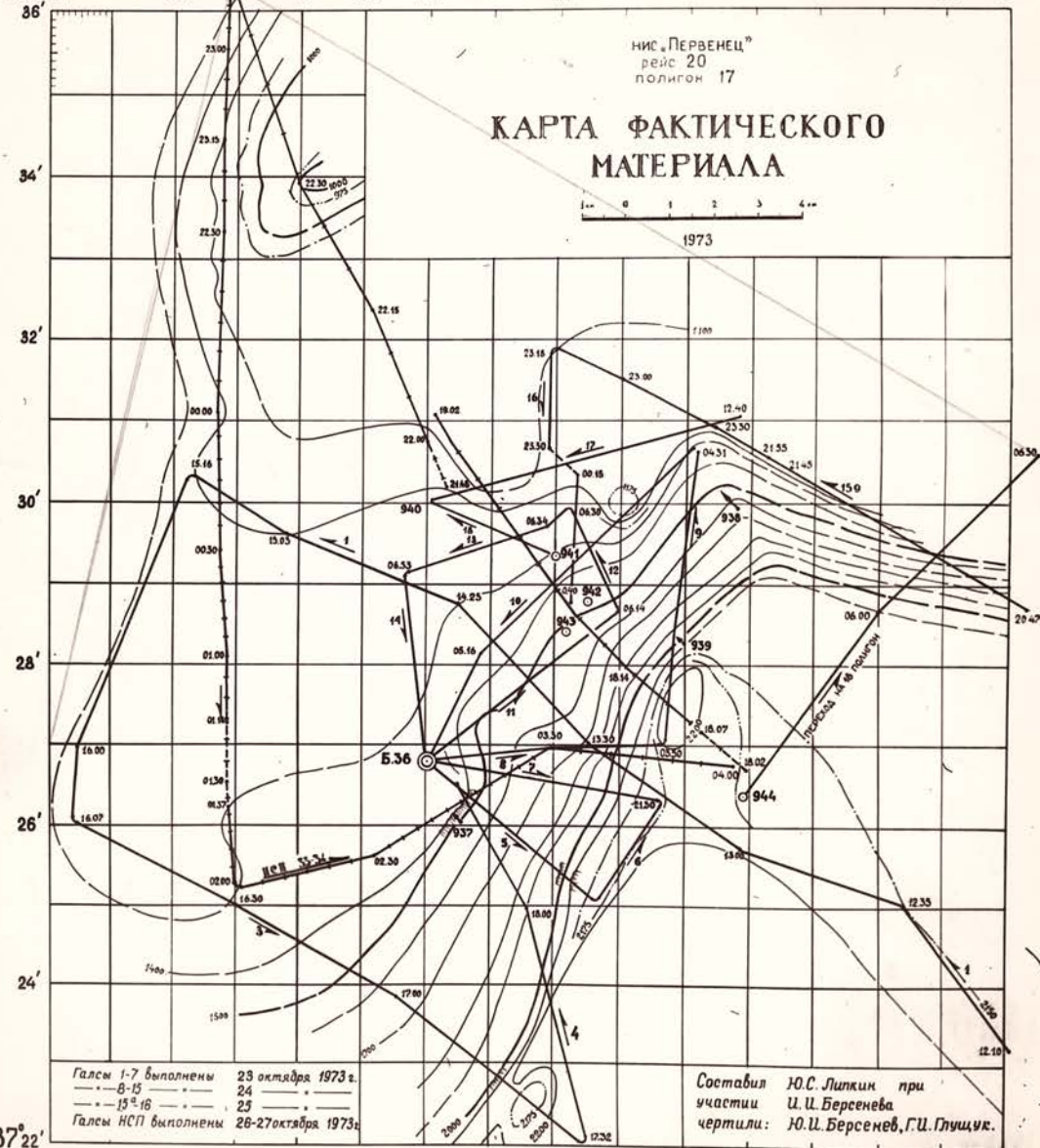
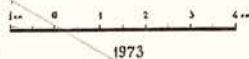
НИС «ПЕРВЕНЕЦ»
РЕЙС 20
ПОЛИГОН 16
1973



130° 24' 26' 28' 29' 30' 32' 34' 36' 38' 39'

Нис. Первенец^о
рейс 20
полигон 17

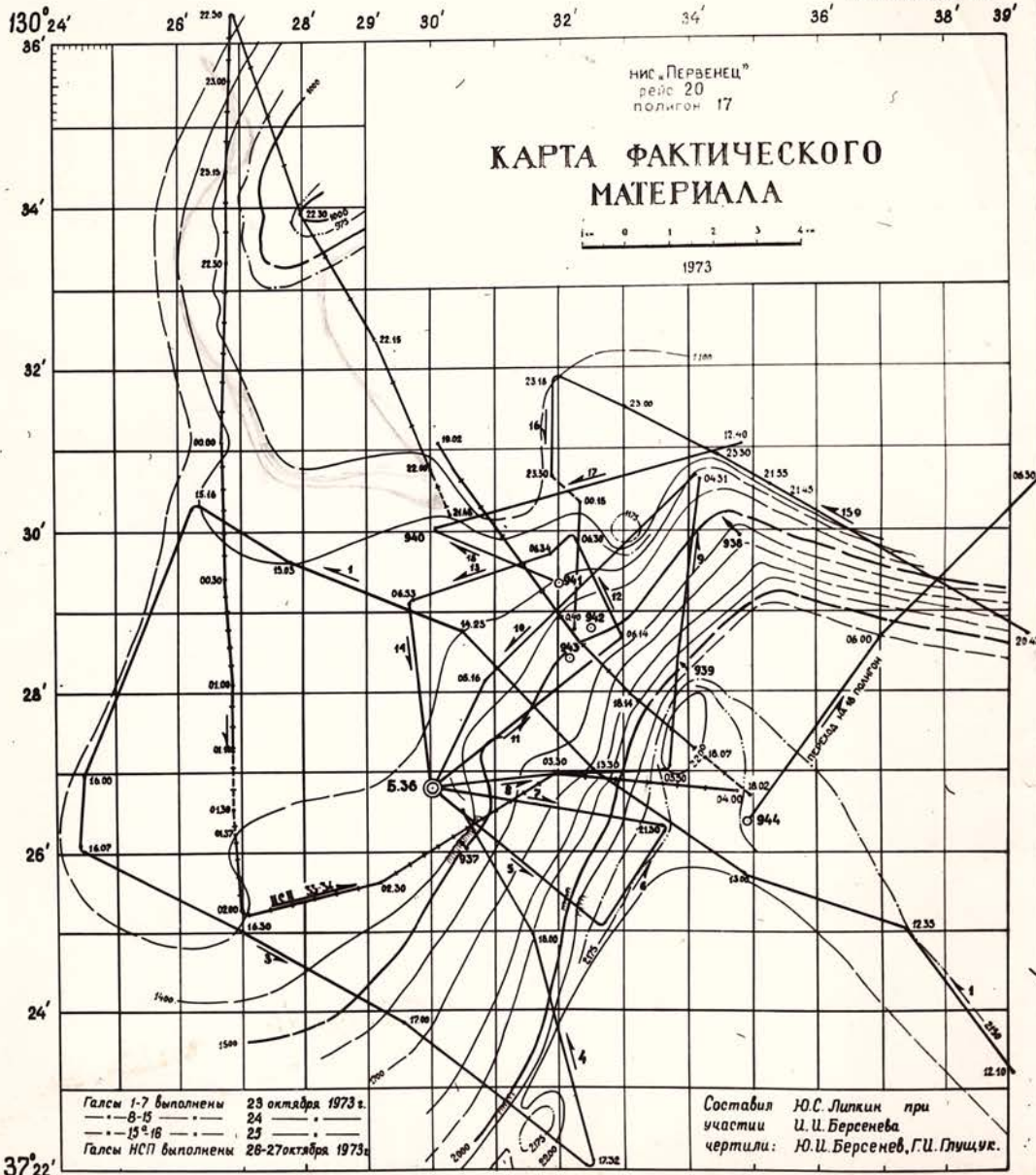
КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

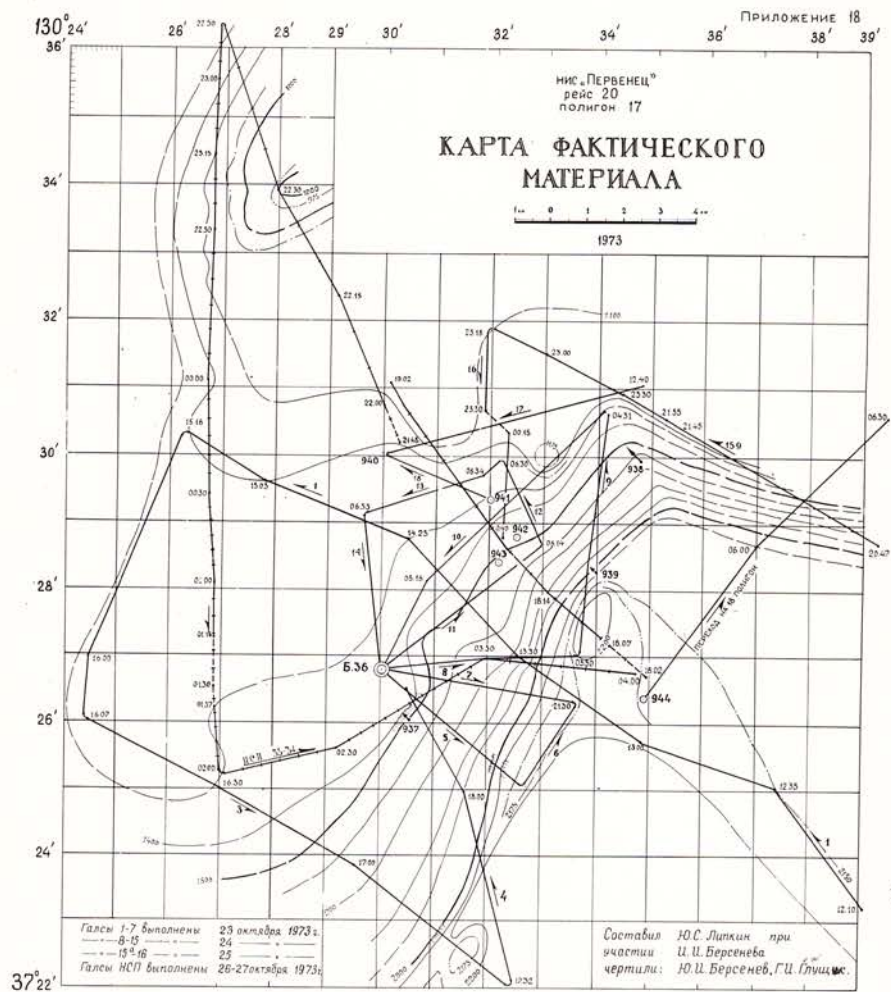


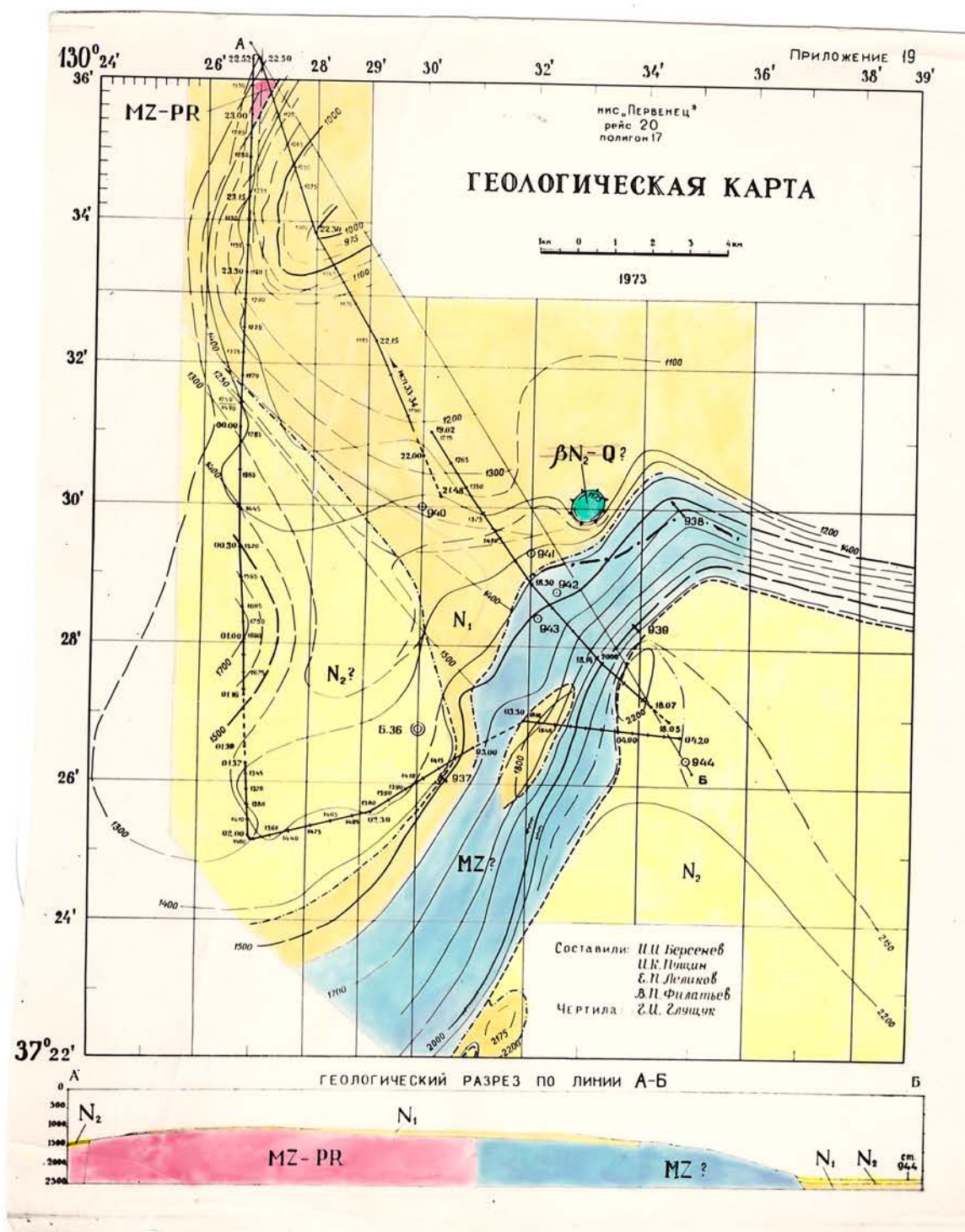
Галсы 1-7 выполнены 23 октября 1973 г.
 — 8-15 — 24 —
 — 16-18 — 25 —
 Галсы НСП выполнены 26-27 октября 1973 г.

Составил Ю.С. Липкин при
 участии И.И. Берсенева
 чертили: Ю.И. Берсенов, Г.И. Глуцкий.

37° 22'







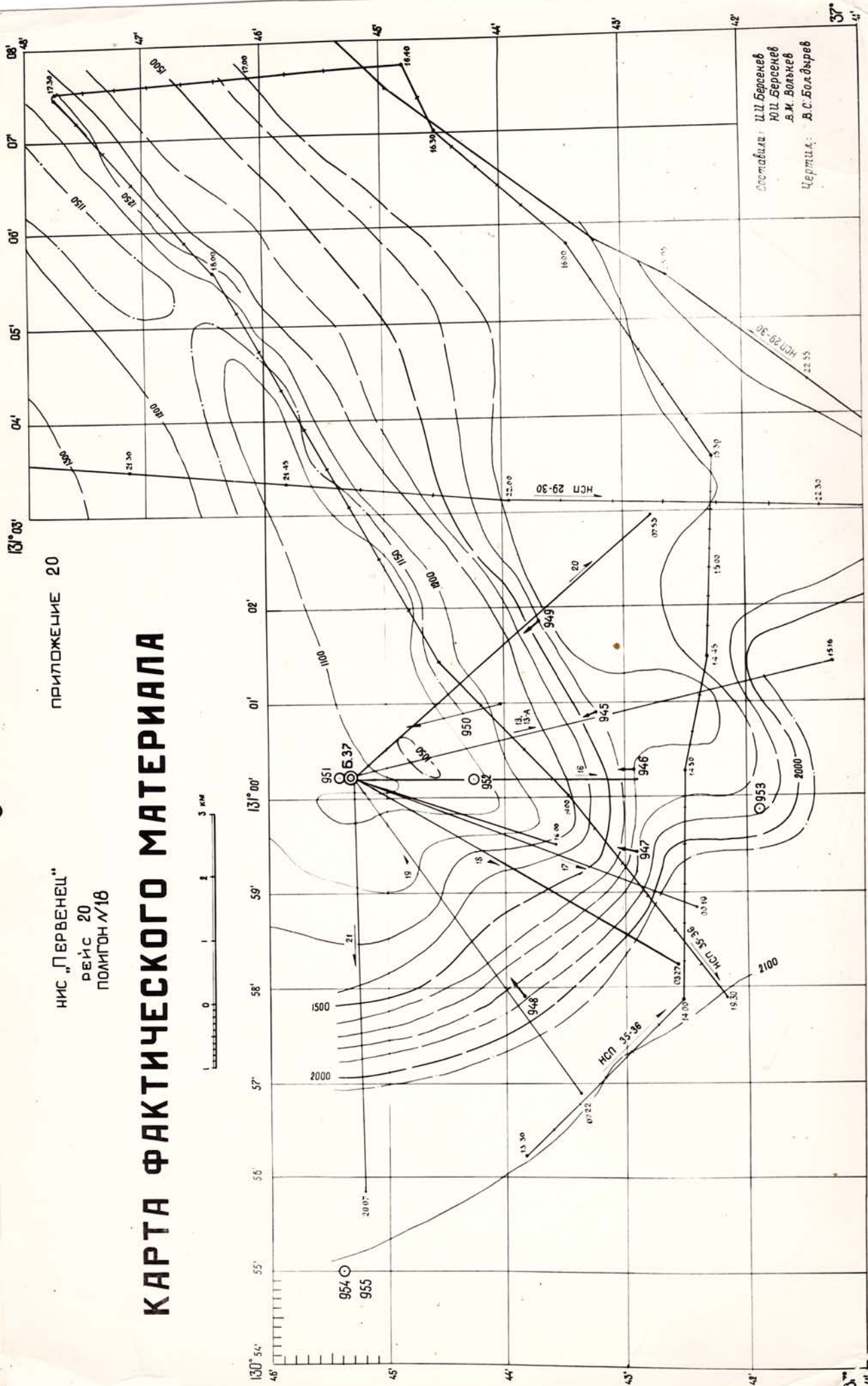
КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

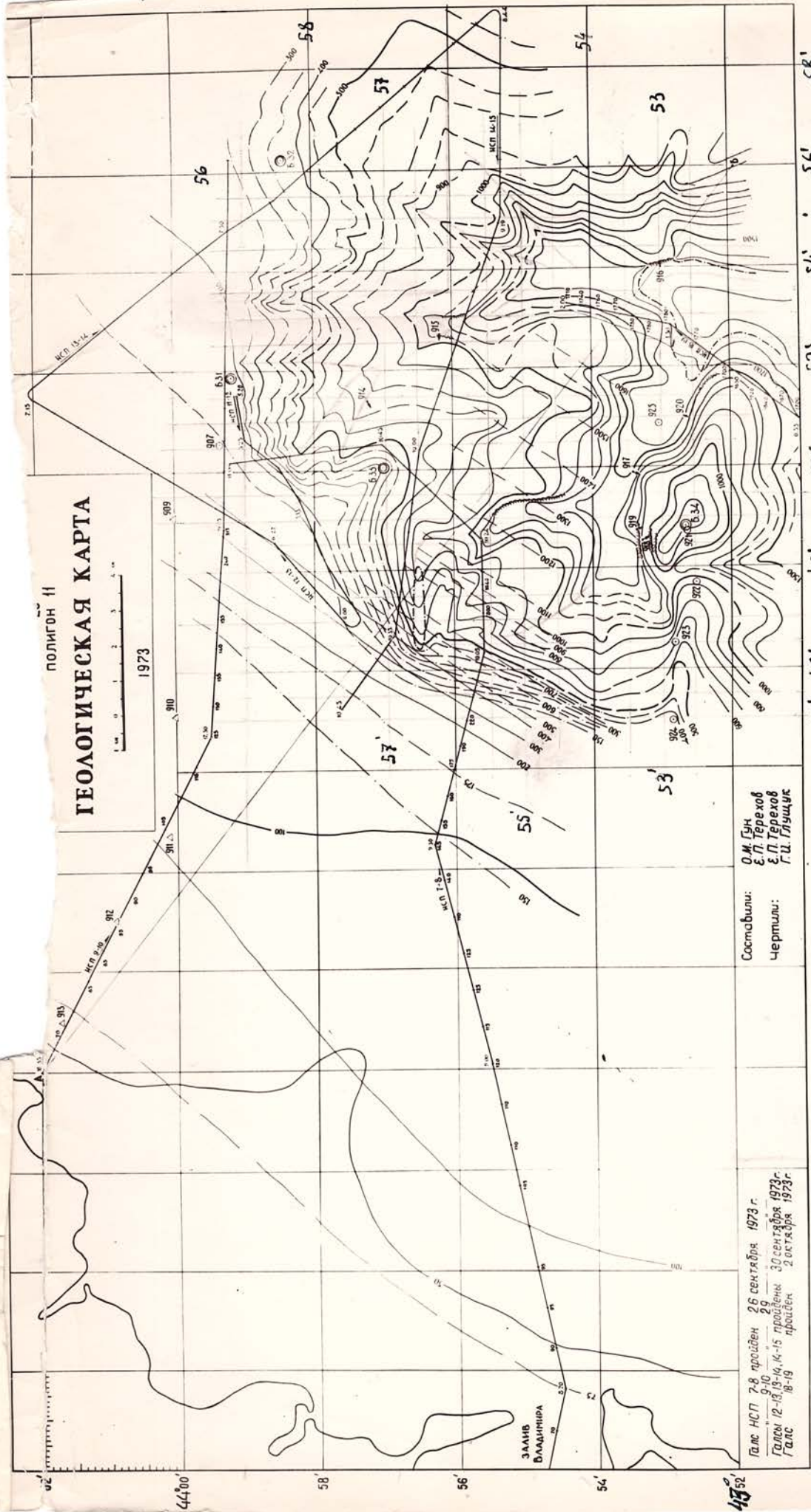


НИС "ПЕРВЕНЕЦ"
рейс 20
полигон №18

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА





ПОЛИГОН II
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
1973

Галс НСП 7-8 пройден 26 сентября 1973 г.
Галс 9-10 29 30 сентября 1973 г.
Галс 12-13-14-15 пройден 20 октября 1973 г.
Галс 18-19

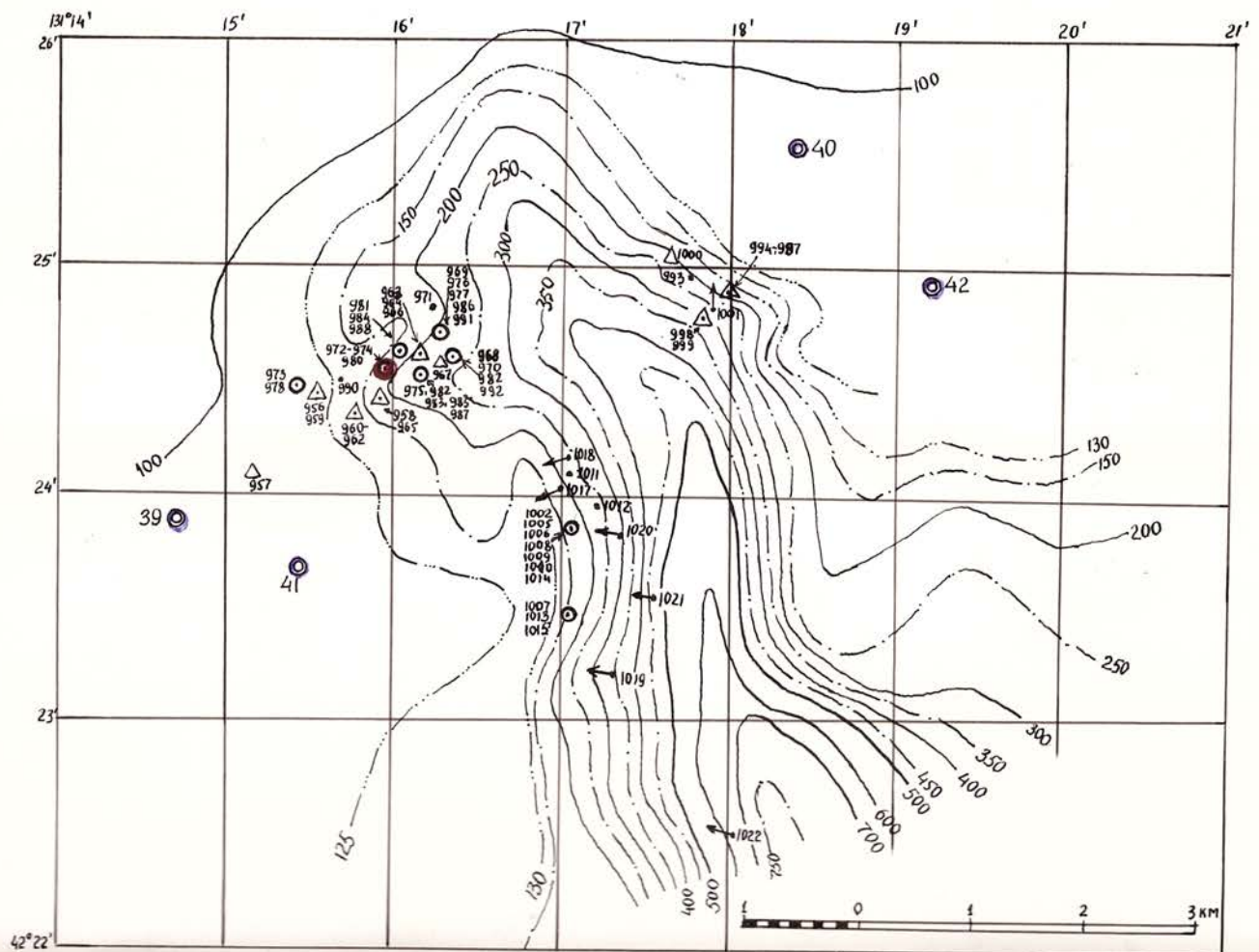
Составили:
О.М. Гун
Е.П. Терехов
Е.П. Терехов
Чертили:
Г.И. Плещук

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б



НИС „ПЕРВЕНЕЦ“
РЕЙС 20
ПОЛИГОН 2А
1973

КАРТА ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА



ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

