

Академия наук СССР
Дальневосточный научный центр
ТИХООКЕАНСКИЙ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УДК 551.35(265.4)

"УТВЕРЖДАЮ"



Директор ТИИ
Ил.-корр. АН СССР

В.И.Ильичев

" 07 " 1977 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ
ПРОВЕДЕННЫХ В 27 РЕЙСЕ "ПЕРВЕНЕЦ" В
ЯПОНСКОМ МОРЕ
(22 октября - I декабря 1976 г.)

Зав.отделом геологии
морского дна, д.г.-м.н.
профессор

Н.П.Васильковский
Н.П.Васильковский

" 21 " *февраля* 1977 г.

Владивосток-1977

Отчет составили:

Деркачев А.Н. - м.н.с. (3 раздел)

Казанский Б.А. - к.г.н., ст.н.с. (2 раздел)

Коновалов Ю.И. - м.н.с. (5 раздел)

Свининников А.И. - инженер (5 раздел)

Уткин И.В. - м.н.с. (введение, 4 раздел)

Р е ф е р а т

Отчет 45 стр., 5 рисунков, 2 приложения.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ, ПРОВЕДЕННЫХ В 27-М РЕЙСЕ НИС "ПЕРВЕНЕЦ" В ЯПОНСКОМ МОРЕ.

Приведены предварительные результаты геолого-геоморфологических исследований на возвышенности Криштофовича и прилегающих районах.

Анализ батиметрии района и данных драгирований подтверждает распространенное представление о тесной связи геологического строения дна исследуемой акватории и прилегающих районов Корейского полуострова.

Установлено отсутствие в районе исследования источника вулканогенного материала, отмечаемого в осадках.

Существенная роль в отложении вулканогенного материала, его распределении по площади и увеличении концентрации принадлежат гидродинамическим факторам среды.

Содержание

	стр.
1. Введение	I-8
2. Геоморфология	8
2.1. Положение района	8-9
2.2. Методика работ	9-10
2.3. Результаты работ	10-12
3. Четвертичные отложения	12
3.1. Методика	12-13
3.2. Общая характеристика отложений	13-16
3.4. Плотные доголоценовые осадки	16-20
3.5. Отложения котловин	20-23
3.6. Интенсивность осадконакопления	23-25
3.7. Отложения шельфа Корейского пролива	25-26
4. Вулканогенный материал в донных осадках	26
4.1. Центральная котловина	26
4.2. Район острова Улындо	26
4.2.1 Первый пепловый прослой	26-27
4.2.2 Второй пепловый прослой	27-30
4.2.3 Третий пепловый прослой	30
4.3. Прослой пемзы	30
4.3.1 Рассеянная пемза	30
4.3.2 Первый пемзовый прослой	30-31
4.3.3 Второй прослой	31
4.3.4 Третий прослой	31
4.3.5 Пемза в отложениях возвышенностей	31-32
4.3.6 Прослой пемзы в плотных осадках	32
5. Дочетвертичные породы	33
5.1. Осадочные породы	33-35
5.2. Эффузивные породы	35-36
5.3. Интрузивные породы	36-38

5.4. Метаморфические породы	38
5.5. Железо-марганцевые образования	38
6. Заключение	39-42
Литература	42-45
Приложение	

І. В в е д е н и е

І.І. Цели и задачи. По результатам многочисленных экспедиций, проведенных на нис "Исследователь", "Витязь", "Первенец" и некоторых других, было выявлено широкое распространение прослоев вулканического стекла в отложениях Японского моря, выделены различные структурные типы стекла и их распространение, определена гранулометрия прослоев и химический состав стекла, изучена минералогия вкрапленников. Было выяснено, что, если взять за основу зависимость между содержанием суммы окислов натрия и калия и содержанием кремнезема и классификацию вулканических серий Х.Куно, составленную по данному принципу (Куно, 1970) то окажется, что среди прослоев стекла есть представители, близкие только к двум вулканическим сериям Куно: щелочной и толеитовой. Если породы первой серии сравнительно широко распространены вокруг южной части Японского моря (Tomita, 1935) то вторая не имеет своих представителей на побережье. Аналогом щелочной серии среди пирокластического материала Японского моря являются прослой трахитового стекла. Аналогом толеитовой серии Куно являются прослой дацитового и липаритового состава. Было выяснено также, что отдельные типы стекла и их разновидности образуют в пределах акватории замкнутые ореолы. Особенно это касается стекла липаритового состава. На этом основании было сделано предположение о возможном подводном происхождении прослоев липаритового и дацитового состава. На основании ряда признаков была отмечена также возможность качественно иного механизма глубоководных извержений и седиментации их продуктов. Большая часть материалов по исследованию пирокластического материала опубликована (Берсеневи др. 1973; Ковылин и др., 1970; Репечка, 1971; 1972а, 1972б, 1972в; 1974, 1975; Чайников, 1974, 1975; Чайников, Репечка, 1966; Чайников и др., 1968, 1971, 1973).

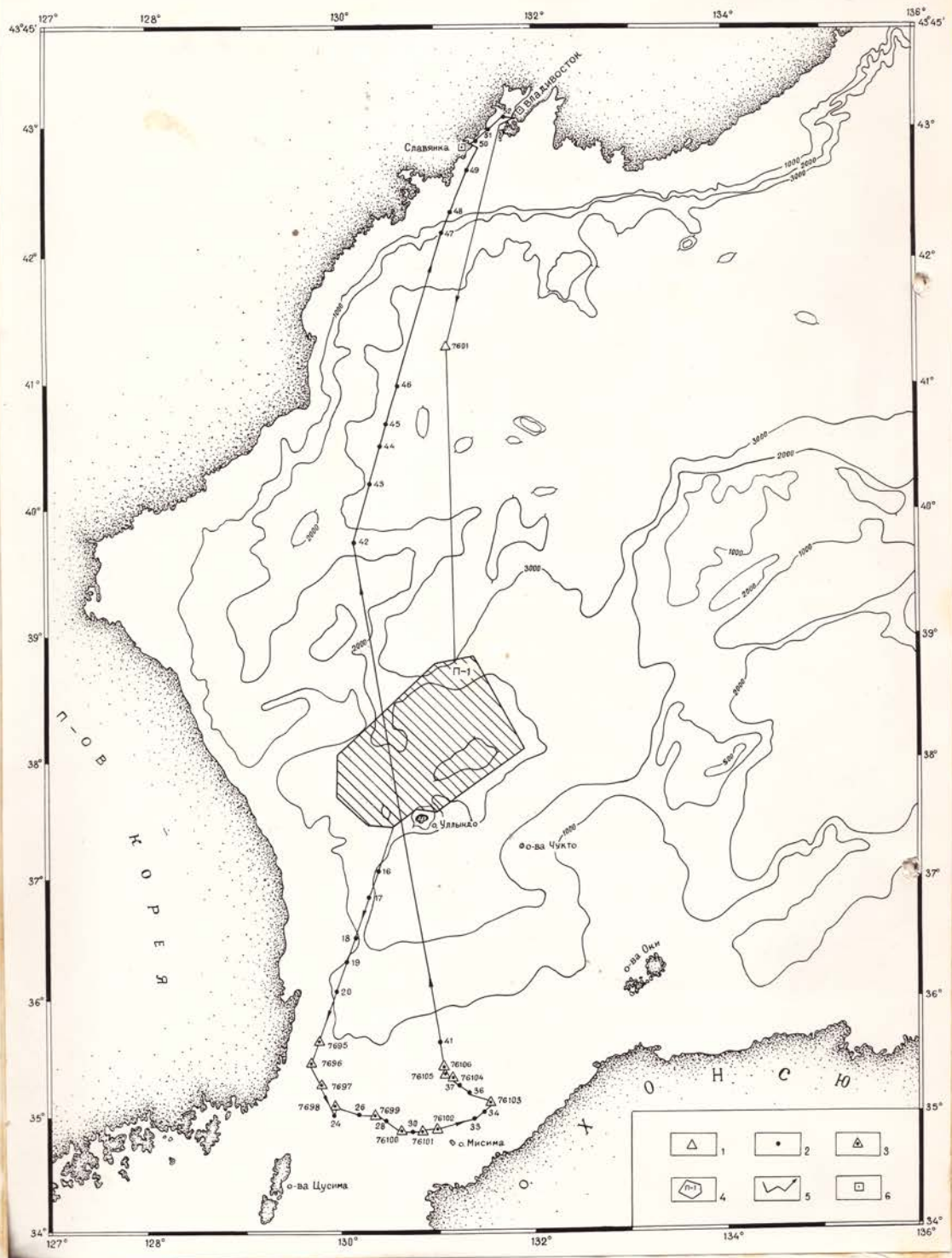


Рис. I. Схема маршрута 27 рейса нис "Первенец"

- I - геологические станции вне полигона;
- 2 - станции с отбором проб взвеси из морской воды;
- 3 - геологические станции, отбор взвеси;
- 4 - полигон и его промер; 5 - линия маршрута;
- 6 - порты захода.

Между тем, не была выяснена связь между особенностями распределения как каждого отдельно взятого прослоя, так и всей суммы прослоев с расположением отдельных элементов рельефа дна, а также форма и геологическое строение большей части мелких возвышенностей, что исключало возможность даже предположительно указать на какой-либо участок рельефа как на конкретный источник пирокластического материала, или же отвергнуть данную гипотезу вообще и определить какой-либо сухопутный источник. Не была известна связь седиментации пепла с общими закономерностями осадконакопления в зависимости от рельефа дна и структуры течений в пределах распространения пеплового ореола (сведений по этому вопросу практически не имеется и в мировой литературе). Наконец, не была выяснена стратиграфия осадков, возраст и местоположение в разрезе прослоев пепла, структура пеплового прослоя и изменения в стратиграфии осадков по площади в связи с рельефом. В связи с этим постоянно ставился вопрос о проведении специальных исследований в этом направлении, для чего и был запланирован 27 рейс нис "Первенец".

Согласно план-программе, цель экспедиции состояла в исследовании особенностей распространения прослоев вулканического стекла в Японском море и их связи с рельефом морского дна. Особое внимание предполагалось уделить прослоям липаритового состава. Планировалось также (по выяснении особенностей локализации прослоев) драгирование вершин, подводных возвышенностей (предположительно подводных вулканов (?)). Было запланировано 9 полигонов для возможной постановки на них детальных исследований с целью выполнения отмеченной выше задачи.

В состав экспедиции входило 10 человек.

1. Чайников В.И. нач-к экспедиции, ст.н.с., к.г.-м.н.
2. Казанский Б.А. нач-к геоморфологического отряда, с.н.с., к.г.н.

3. Деркачев А.Н. нач-к литологического отряда, м.н.с.
4. Коновалов Ю.И. м.н.с.
5. Свининников А.И. инженер
6. Уткин И.В. инженер
7. Крайников Г.А. ст.инженер
8. Боцул А.И. стажер-исследователь
9. Костин А.Г. лаборант (студент ДВГУ)
10. Томченко В.В. лаборант (студент ДВГУ).

Все участники экспедиции к своим обязанностям относились добро-совестно.

Расход времени в экспедиции приведен в табл. I

Непосредственное участие в оформлении отчета, кроме авторов, ^иприняли А.И.Боцул, Н.С.Мирошник, В.А.Кондратенко.

I.2. Обоснование выбора районов работ.

В начале рейса предусматривались работы на трех полигонах в Центральной котловине. Между тем октябрь-ноябрь не являются благоприятным временем для проведения научно-исследовательских работ на нис "Первенец" в Японском море, особенно в северной его части. Почти постоянное в это время года волнение около пяти баллов делает невозможной нормальную работу эхолота, и, как следствие, всей экспедиции. Кроме того, по своим мореходным качествам судно "Первенец" должно регулярно уходить в укрытие от постоянно проходящих в это время через данную территорию циклонов и связанных с ними штормовых ветров, и работа на боль-шом расстоянии от подобного укрытия, в связи с тихоходностью судна резко увеличивает непроизводительные затраты времени на переходы. Как показал опыт 20-го рейса нис "Первенец" (Берсенев и др., 1973), работа в данное время в северной части Японского моря вообще невозможна, а в южной части возможна лишь при уда-лении от ближайшей суши не далее нескольких десятков миль. Так,

РАСХОД ВРЕМЕНИ ЭКСПЕДИЦИИ

Район работ	Операции	Время и процент от времени экспедиции		
		с эхолотом	без эхолота	Итого
Центральная котловина	Отбор трубок	-	1,9 час. (0,2%)	1,9 час. (0,2%)
Полигон у острова Уллындо	Эхолотный промер	12 сут. 4,0 час. (30,7%)	-	12 сут. 4,0 час. (30,7%)
	Драгирование	2 сут. 0,7 час. (5,1%)	2,3 час. (0,2%)	2 сут. 3,0 час. (5,3%)
	Отбор трубок	1 сут. 15,9 час. (4,2%)	14,8 час. (1,6%)	2 сут. 6,7 час. (5,8%)
	Отбор дночерпателей	1,4 час. (0,1%)	1,0 час. (0,1%)	2,4 час. (0,2%)
	Итого рабочего времени	15 сут. 22,0 час. (40,1%)	18,1 час. (1,9%)	16 сут. 16,1 час. (42,0%)
Корейский пролив	Штормовая погода	-	14 сут. 4,5 час. (35,7%)	14 сут. 4,5 час. (35,7%)
	Общее время на полигоне	15 сут. 22,0 час. (40,1%)	14 сут. 22,6 час. (37,6%)	30 сут. 20,6 час. (77,7%)
	Эхолотный промер	15,2 час. (1,6%)	-	15,2 час. (1,6%)
Общее время в Корейском проливе	Отбор трубок	1,9 час. (0,2%)	0,1 час. (0,0%)	2,0 час. (0,2%)
	Итого рабочего времени	17,1 час. (1,8%)	0,1 час. (0,0%)	17,2 час. (1,8%)
	Штормовая погода	-	12,4 час. (1,3%)	12,4 час. (1,3%)
	Итого	17,1 час. (1,8%)	12,5 час. (1,3%)	19 сут. 5,6 час. (3,1%)
Итого в районах	Эхолотный промер	12 сут. 19,2 час. (32,3%)	-	12 сут. 19,2 час. (32,3%)

Корейский пролив	Эхолотный промер	15,2 час. (1,6%)	-	15,2 час. (1,6%)
	Отбор трубок	1,9 час. (0,2%)	0,1 час. (0,0%)	2,0 час. (0,2%)
	Итого рабочего времени	17,1 час. (1,8%)	0,1 час. (0,0%)	17,2 час. (1,8%)
	Штормовая погода	-	12,4 час. (1,3%)	12,4 час. (1,3%)
Общее время в Корейском проливе				
		17,1 час. (1,8%)	12,5 час. (1,3%)	Исум. 5,6 час. (3,1%)
Итого в районах работ				
	Эхолотный промер	12сут. 19,2 час. (32,3%)	-	12сут. 19,2 час. (32,3%)
	Драгирование	2сут. 0,7 час. (5,1%)	2,3 час. (0,2%)	2сут. 3,0 час. (5,3%)
	Отбор трубок	1сут. 17,8 час. (4,4%)	16,8 час. (1,8%)	2сут. 10,6 час. (6,2%)
	Отбор дночерпателей	1,4 час. (0,1%)	1,0 час. (0,1%)	2,4 час. (0,2%)
	Итого рабочего времени	16сут. 15,1 час. (41,9%)	20,1 час. (2,1%)	17сут. 11,2 час. (44,0%)
	Штормовая погода	-	14сут. 16,9 час. (37,0%)	14сут. 16,9 час. (37,0%)
	Общее время в районах работ	16сут. 15,1 час. (41,9%)	15сут. 13,0 час. (39,1%)	32сут. 4,1 час. (81,0%)
Переходы	Отбор взвеси	-	6сут. 17,1 час. (16,9%)	6сут. 17,1 час. (16,9%)
Стоянка в портовом пункте Славянка	Забор водн (перед приходом во Владивосток)	-	19,6 час. (2,1%)	19,6 час. (2,1%)
ИТОГО	Время в экспедиции	16сут. 15,1 час. (41,9%)	23сут. 1,7 час. (58,1%)	39сут. 16,8 час. (100,0%)

3-й этап 20 рейса, проводившийся в районе мыса Гамова (даже в непосредственной близости от берега) был практически сорван, так как рабочее время в нем составило только 25,0%, причем эхолот работал только до глубины 400 метров, был утерян буй, а, поэтому ^{работы} в целом пришлось закончить раньше времени. Во втором же этапе этого рейса, проводившимся в южной части моря, рабочее время составило 83,1%, но исследования проводились в непосредственной близости от о. Уллындо, а работы на полигоне № 16 (в 60 милях от него) пришлось прервать через 20 часов и в данном рейсе закончить их не удалось. Таким образом, работы в указанное время возможны лишь в южной части Японского моря, да и то на расстоянии не далее 60-80 миль от возможного укрытия. Таким возможным укрытием в случае штормовой погоды в этом районе могут быть либо острова Оки, либо о. Уллындо.

Следует отметить, что не все намеченные в план-программе полигоны представляют одинаковый интерес для данной цели. Так, в Центральной котловине близ поверхности залегает лишь трахидацитовый пепел, который, по указанным выше причинам представляет меньший интерес для решения поставленной задачи. К тому же, этот пепел покрывает практически всю площадь Центральной котловины плюс значительную территорию к северу от Ямато (всего более 20.000 кв. миль). Поскольку, как уже отмечалось, закономерности распределения пепла неизвестны и с этой точки зрения все участки этой территории равнозначны, то не исключено, что для поисков наиболее подходящего участка для решения данной задачи необходимо детальное исследование довольно сложного рельефа и осадков всей этой территории, что практически невыполнимо в течение одного рейса, да еще в условиях плохой погоды. Что же касается более интересного для целей экспедиции изучения липаритового стекла, отмеченного в южной части

Центральной котловины, то оно залегает в осадке лишь на глубине свыше 300 см, то есть на пределе возможностей отбора путем обычной прямоточной трубки. Это должно сильно затруднить его исследование, а на значительной площади и сделать его невозможным. Тем не менее, сразу по выходу из Владивостока была предпринята попытка сделать полигон в районе Центральной котловины, но ближе к корейскому побережью, в районе станции 6913, взятой здесь в I рейсе "Первенца". Но штормовая погода и отсутствие перспектив к её улучшению не позволило провести здесь исследования. Удалось сделать лишь одну станцию (ст. 7601). Подтвердилось и предположение о трудности работы в связи с большой глубиной залегания липаритового стекла: трубка не смогла взять колонку большой мощности и не достала до липаритового прослоя. Было решено не продолжать здесь работы.

Ещё три полигона были запланированы к востоку от Ямато. Этот район характеризуется наличием прослоев пепла липаритового и дацитового состава. В принципе работы на полигонах № 4, 5 и 6^х) могла бы дать интересный материал, но опять же в случае благоприятной погоды. Эти полигоны расположены в пределах структуры, протягивающейся параллельно Ямато. Район имеет, по-видимому, очень сложный рельеф и геологическое строение. Особенно это относится к полигону № 4, который расположен на сочленении упоминаемой структуры и Ямато. Таким образом, на изучение всего этого района потребовалось бы много времени, а эти полигоны расположены весьма далеко от ближайшего возможного укрытия - островов Оки (от 110 до 250 миль). Кроме того

^х) Примечание: см. приложение к план-программе 27 рейса нис "Первенец".

работы, проводившиеся в 25-м рейсе нис "Первенец" на месте планируемого полигона № 5, выявили распространение здесь гранитоидов и не доказали наличие современного вулканизма, несмотря на заявления авторов отчета (Берсенов и др., 1976). Полигон же № 6 запланирован на месте вершины, положение которой на более новых морских картах показано как сомнительное.

Планировались также работы на полигонах № 7 и на полигоне № 8 (к западу от Кита-Оки). Однако в районе полигона № 7 имеется только рассеянная пирокластика, а у полигона № 8 отмечается только трахитовая пенза и обломки черного стекловатого материала. Довольно детальные работы в 24-м рейсе нис "Первенец" также не выявили в этих местах района современного вулканизма.

Приняв во внимание все эти соображения, было решено переместить участок работ на Восточно-Корейскую возвышенность, вблизи о. Уллындо. Ранее здесь проводились литологические работы в 3-м рейсе нис "Исследователь" (в нашем распоряжении имеются результаты лишь одной станции - ст. I50), в 47-м рейсе нис "Витязь" (7 станций: 6203, 6204, 6205, 6206, 6207, 6208 и 6220) и в I-м рейсе нис "Первенец" (станции 6928, 6929, 6930). Кроме того, здесь проводились работы во 2-м этапе 20-го рейса нис "Первенец": было отработано два полигона (с использованием буя) и выполнено 21 станция (ст. 934-935, 937-955) из них материал принесли только I5 (6 драг и 9 трубок). Было сделано также 2 галса НСП (один на I7 полигоне и I - на I8-ом). В результате было выяснено геологическое строение двух небольших участков на данной территории. Что же касается осадочного чехла, то можно отметить, что материал трубок не отбирался, и его исследование поэтому производиться не может. По существующему

же описанию практически невозможно проводить корреляцию отдельных слоев с данными по другим имеющимся станциям. В этом районе проводились исследования и японской экспедицией в 1966-1967 гг. Однако, приведенное описание осадков и пирокластического материала ^(Касено, Омура, 1969) не позволяет произвести корреляцию с другими станциями. Таким образом, при выборе места работ, в основном, ориентировались на результаты станций нис "Витязь" и "Первенец". По данным этих станций, на всей территории будущего района работ отмечалось наличие прослоя липаритового стекла. Это стекло содержит наименьшее количество щелочей среди липаритовых стекол Японского моря, и наиболее резко контрастирует с трахитовой пемзой и с породами щелочной серии, распространенных совсем рядом (на о. Уллындо), а также на территории Кореи. Поэтому выяснение генезиса и условий залегания стекла представляет большой интерес. Отмечалось также большое количество пемзового материала на возвышенности, расположенной к северо-востоку от Уллындо. Пепловый прослой занимает сравнительно небольшую площадь, а рельеф, по имеющимся картам, представлялся сравнительно простым. Поэтому считалось, что работы могут быть выполнены быстро. Кроме того, наличие в непосредственной близости о. Уллындо резко уменьшает производительные затраты времени в случае штормовой погоды. По завершении работ на данном полигоне планировалось провести исследования в котловине Хонсю. Однако, расчлененный рельеф и сложные, не сразу выявленные особенности распространения пирокластики и стратиграфии осадков, плохая погода, сильно удлиненили работы, которые продолжались здесь с 27 октября до 25 ноября. Следует также отметить, что в связи с недостаточно точной для составления крупномасштабной схемы рельефа дна

привязкой судна потребовалось много времени для привязки профилей и составления этой схемы, и основные закономерности распределения пепловых прослоев на основании этой схемы были выполнены уже после окончания экспедиции. По этой причине исследованию осадков на некоторых важных участках полигона не было уделено достаточно внимания.

I.3. Объем выполненных работ. Всего на полигоне было выполнено 93 станции, номера 7602-7694 (рис. 2). Из них: 77 - прямоточных трубок; 2 - дночерпателей; 14 - драгирований. Кроме этого, 8 станций (трубок-3, драг-5) оказались безрезультативными (обозначены номерами с буквенными индексами).

По окончании работ на полигоне было принято решение идти в северную часть Корейского пролива. Для уточнения стратиграфии осадков шельфа Корейского пролива, что было необходимо для составления сводного отчета по четвертичным отложениям Японского моря, выполнено 12 станций (№7695-76106) с отбором осадков прямоточными трубками. Работы здесь проведены по сокращенной программе в связи со штормовой погодой. На переходах в течение всего рейса производился отбор взвеси поверхностного слоя вод.

Всего в ходе рейса выполнено 106 геологических станций, 55 станций с отбором морской взвеси; пройдено 1100 миль промерных работ.

2. Геоморфология

2.1. Положение района. Геоморфологические работы в 27-м рейсе нис "Первенец" заключались в проведении батиметрической съемки в пределах основного района работ, попутного промера, ^{строения} карты рельефа дна на полигоне, где были выполнены основные геологические работы.

Полигон расположен на площади, примыкающей к о-ву Уллындо

с севера и имеет граничные точки с координатами: $37^{\circ}25'$ с юга, $38^{\circ}45'$ с.ш. с севера, $130^{\circ}00'$ в.д. с запада и 131° с востока. Полигон частично захватывает площади, где проведены геолого-геофизические исследования в 20 рейсе нис "Перв". Геоморфологически полигон приурочен к расположенным к юго-востоку от южной котловины Японского моря двум возвышениям, называемым И.И.Берсеневым (Берсенева, 1973) возвышенностью Ито и возвышенностью Криштофовича, и разделенными широкой долиной.

2.2. Методика работ. Батиметрическая съемка выполнена со стандартной аппаратурой - эхолот *MS-26K* с регистратором ФАК-П. Из-за неблагоприятной погоды промер на полигоне проводился без постановки буев и с многократными перерывами на усиления штормов. Поэтому съемка в пределах полигона велась по времени на целый месяц с 25.X. по 25.XI., и непрерывно поэтому галсов получить не удалось. Первоначальная съемка была задана, исходя из представления о рельефе, даваемого галсационными картами ГУ 2964 и ГУ 2952. Галсы были ориентированы по азимутам 110° (290°) и имели длину 25-30 миль с расстоянием между галсами в 5 миль (в среднем). Поскольку рельеф в пределах полигона оказался значительно сложнее, чем предполагалось, был пройден ряд дополнительных галсов разного направления, которые задавались, исходя из конкретных задач: детализация отдельных форм рельефа, поиски наиболее удобных для драгг-склонов, выбор места для отбора осадков и т.п.. В результате размеры полигона увеличились почти в два раза по сравнению с заданными первоначально и составили около 15000 км^2 (10000 км²), а суммарная длина галсов с промером превысила 2000 км.

Привязка галсов осуществлялась с помощью РЛС "Дон"

радиолокационной видимости о-ва Уллындо (южная половина полигона) и с помощью РНС "Лоран-А" вне этой зоны. Условия для определения места судна с помощью РНС "Лоран-А" в данном районе Японского моря неблагоприятны, поэтому точность привязки и увязки галсов в удаленных от о-ва Уллындо частях полигона оказалась значительно ниже, чем вблизи острова. Это создало дополнительные трудности при построении карты рельефа дна в экспедиционных условиях. В послеэкспедиционный период для уточнения увязки промерных галсов были привлечены дополнительные материалы - ряд промерных субмеридианальных галсов, выполненных УГМС. Тот факт, что до и после использования галсов УГМС характер отстроенного рельефа в целом не претерпел существенных изменений, свидетельствует о достаточной надежности полученной батиметрической карты.

2.3. Результаты работ. Результатом работ геоморфологического отряда явилась карта рельефа дна на полигоне в масштабе 1:250000 (рис. 2), служащая основой для геологических построений данного отчета.

В пределах полигона попадают возвышенность Уллындо, расположенная к западу от о-ва Уллындо (западная часть полигона), западная часть возвышенности Криштофовича и разделяющая их широкая долина, дно которой на севере выходит в южную котловину Японского моря с глубинами свыше 3000 м, отмеченными только на двух самых северных галсах.

Долина разделяющая вышеназванные возвышенности, достигает ширины 20 миль на краях полигона, сужаясь в центральной части до 10 миль. Восточный борт долины образован крутым уступом строго линейной формы с амплитудой от 300 до 1000 м и уклоном, превышающим $20-30^{\circ}$. Такая величина крутизны склонов неизвестна,

Отбор осадков прямоточными трубками в рейсе:

1 - нис "Витязь" (1967), нис "Первенец" (1969)

2 - Seifu-maru (Kaseno, Omura, 1969)

3 - нис "Первенец" (1976); 4 - нис "Первенец" (1973)

Станции драгирования в рейсе:

5 - нис "Первенец" (1976); 6 - нис "Первенец" (1973).

т.к. на всех 12 промерных галсах, пересекающих этот уступ, он выражен на эхиграммах перерывами в записи на время порядка 5-10 минут (в среднем), что соответствует пройденному судном расстоянию в 1-2 км. Обследованная часть уступа имеет протяженность 40 миль и направление 340° . Тальвег долины на большей части проходит на расстоянии 1-2 мили от уступа. В районе о-ва Уллындо долина раздваивается и днище долины образует два перевала на глубинах около 2000 и 2100 м, с которых одно ответвление долины направлено на юго-запад (210°) вдоль крутого склона возвышенности Уллындо, а второе ~~направление~~ направлено на Восток, где ^и крутой уступ заворачивает на Восток, с одновременным уменьшением крутизны склона.

Дно долины в центральной части полигона сильно выровнено, а её западный борт, обращенный склоном ^и возвышенности Уллындо, довольно пологий.

Возвышенность Уллындо в пределах полигона имеет прямоугольное очертание с округленным углом. В пределах возвышенности находится две вершины, одна из которых, отмеченная на навигационных картах (972 м), находится в 10 милях западнее о-ва Уллындо, и частично уже обследовалась в 20-м рейсе нис "Первенец". В 27-м рейсе эта вершина была обследована более детально по стуженной сетке промерных галсов. При этом минимальная глубина над вершиной оказалась несколько меньше, чем показанная на картах (765 м). Вторая вершина с минимальной глубиной в 1040 м находится в западном углу полигона и имеет небольшие размеры (3x8 миль) с крутыми северо-западными склонами.

Возвышенность Криштофовича в пределах полигона имеет очень сложный рельеф с глубинами от 570 до 3000 м (на самом севере полигона). Описанный выше крутой уступ образует прямой угол

с южным склоном возвышенности. Вершина прямого угла расположена в 10 милях к северо-востоку от о-ва Уллындо. Возвышенность Криштофовича в центральной части (в пределах полигона) представляет довольно ровную поверхность с глубинами около 1500 м, в которой с восточной стороны врезаются несколько широких долин, образуя крутой склон сложной конфигурации (в плане). К этому склону тяготеет и ряд отдельных вершин, с отметками от 1100 до 570 м, что увеличивает амплитуду крутых склонов по бортам долин до 1000 м.

Западная граница возвышенности Криштофовича, выраженная крутым прямолинейным уступом, имеет явно тектоническое происхождение. О природе других форм рельефа нельзя сделать столь определенных заключений. Геоморфологически рельеф долины, разделяющей возвышенности Уллындо и Криштофовича, более всего напоминает рельеф мелководных морских проливов типа Корейского пролива, так что мог формироваться в мелководных условиях, когда часть вершин, а временами и большая часть возвышенностей, образовывала острова. Долины, врезающиеся с востока в возвышенность Криштофовича, при этом представляли, по-видимому, морские заливы. Большая амплитуда и линейность крутых склонов — берегов пролива говорит о значительной роли тектонических движений в формировании рельефа западной части возвышенности Криштофовича. Вулканический остров Уллындо образовался, по-видимому, значительно позже, чем сформировался рельеф в пределах полигона. Помимо о-ва Уллындо, в пределах полигона нет вершин вулканического облика.

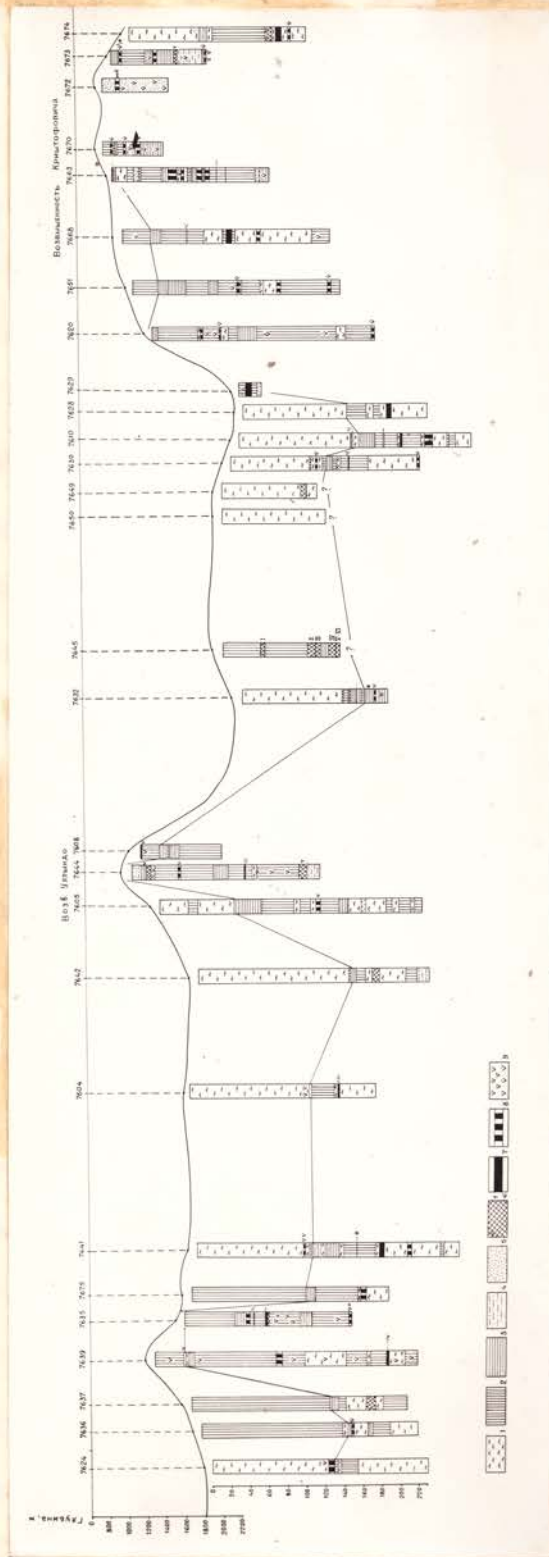
3. Четвертичные отложения

3.1. Методика отбора донных отложений не отличалась от таковой в предыдущих рейсах. Поэтому детально на описании методики останавливаться не будем. Для получения максимально

возможной информации о составе донных осадков района преимущественно использовались прямоточные ударные трубки длиной более 3,5 м. В редких случаях, при работе на шельфе Корейского пролива и склонах подводных возвышенностей, где предполагались выходы плотных осадков, использовались короткие утяжеленные трубки. В нескольких случаях, когда с помощью трубок не удавалось получить представительной пробы (жидкие илы, очень плотные осадки), использовался дночерпатель "Океан-50". Вершины и крутые склоны подводных возвышенностей драгировались, использовались цилиндрические драги. Длина колонок осадков составляет от нескольких десятков сантиметров по плотным отложениям до 315 см. Основная же часть колонок - длиной 200-250 см.

3.2. Общая характеристика отложений. Наибольшим распространением пользуются пелитовые илы, реже алевроитово-пелитовые илы и алевроиты. Пески отмечаются лишь на вершинах подводной возвышенности Криштофовича и на шельфе Корейского пролива, которые по составу существенно отличаются друг от друга.

В разрезе осадочная толща, вскрываемая прямоточными трубками, представлена терригенными пелитовыми и алевроито-пелитовыми илами, реже мелко-алевритовыми, с характерным для данного района переслаиванием и взаимопереходами. Во многих колонках отмечаются прослои вулканического пепла песчано-алевритовой размерности и пемза гравийно-песчаной размерности. На подводных возвышенностях отмечается другой разрез осадочной толщи. Здесь вскрываются или же плотные слаболитифицированные доголоценовые осадки алевроито-пелитового состава, или часто переслаивающаяся толща пемзы гравийной и песчаной размерности с алевроито-пелитовыми и алевроитовыми осадками. У подножья некоторых возвышенностей, особенно Криштофовича, отмечаются в нижних горизонтах



ряд градационных пачек, образованных суспензионными (?) потоками.

3.2. Отложения возвышенностей. Вершины подводной возвышенности Криштофовича (абсолютные отметки - 1000-760 м) покрыты плохосортированными алевроито-пелитовыми, мелкоалевритовыми илами, реже плохосортированными песками. Пески отмечены на ст. 7672 (глуб. 860 м); состоят преимущественно из обломков пород; особенно много пемзы песчаной и гравийной размерности, которая рассеяна по всей длине колонки, редко образуя чистые прослой. В значительном количестве в песках содержатся фораминиферы, что позволяет отнести эти отложения к известково-вулканогенным осадкам. На более низком батиметрическом уровне в пределах возвышенности накапливается алевроито-пелитовый материал. В большом количестве в этих осадках присутствует вулканогенный материал в виде пемзы, обломков пород, стекла, плагиоклазов с характерной "рубашкой" из вулканического стекла и т.д.. В виде небольшой примеси присутствует галька, хорошо окатанная, и щебень, дресва, преимущественно эффузивных пород. Характерно, что пемза крупногравийной и галечной размерности отличается хорошей окатанностью, что, очевидно, свидетельствует о длительности её транспортировки. Вскрытая трубками толща осадков неоднородна по составу, отмечается частая смена гранулометрического состава от тонких пелитовых илов до гравийных осадков. Такое чередование можно объяснить, главным образом, периодическим поступлением вулканогенного материала (в данном случае преимущественно пемзы) в осадок. Таким образом происходило наложение посторонних факторов (вулканическая деятельность) на нормальный процесс механической дифференциации осадочного материала. Грубозернистый материал (пемза) рассеян относительно равномерно по всей толще, однако отмечаются хорошо выраженные прослой пемзы с небольшой примесью более

мелкого терригенного материала. Количество их составляет от I (ст. 7672) до 8-9 (ст. 7663, 7652) на I,5 м колонки, причем материал некоторых прослоев отличается хорошей сортировкой. Корреляция выделенных прослоев без определения возраста вмещающих отложений затруднена, ибо, по-видимому, вскрытая трубками толща осадков в пределах возвышенности не одновозрастна, что прежде всего выражается в различной плотности осадков, их цвете, количестве этих прослоев.

Вскрытый слой осадков формировался в течении длительного периода времени (несколько тысячелетий (?)). Поэтому, объяснить факт обогащения осадков пемзой, часто довольно однородно рассеянной в толще, лишь процессами осаждения её из толщи воды в периоды вулканической деятельности, будет не совсем точно. Правдоподобнее предположить, что рассеяние пемзы в осадках, а в некоторых случаях и формирование прослоев, вероятно происходило в результате изменения скоростей течения придонных вод. При этом, в одних условиях (вершины гор) увеличение скорости течения приводило к неотложению и выносу наиболее мелких и легких частиц в пониженные участки дна. Если учесть, что этот процесс существует в течении длительного времени, то даже при небольших количествах поступления произойдет относительное обогащение пемзовым материалом осадков вершин подводных возвышенностей. Таким образом, факт обогащения осадков возвышенности пемзой еще не говорит однозначно о существовании источника пемзового материала (подводного вулкана) в пределах этой возвышенности.

Как известно, пемза обладает большой плавучестью и распространяется под действием течений на большие площади, выпадение её на дно не зависит от рельефа последнего, будь то котло-

вина или возвышенность. Между тем, в прилегающих к возвышенности глубоководных котловинах пемза встречается сравнительно редко (по всей 2-3 м длине колонок), исключение составляют ряд колонок, где фиксируется несколько (1-3) прослоев чистой, относительно не засоренной глинистым веществом пемзой.

Скорее всего, главный фактор, способствующий относительному обогащению пемзой осадков возвышенностей, является гидродинамический фактор. Маркирующий фораминиферовый прослой (о чем будет сказано ниже) в пределах возвышенности не выражен, или же имеет незначительную мощность (в пределах 10-15 см) на её склонах (ст. 7652, 7670), что дает основание считать большую часть осадков доголоценовыми. Скорость накопления осадков на возвышенности незначительна. Отложения, аналогичные поднятым на возвышенности Криштофовича, отмечаются к северу, на вершине вытянутой в субширотном направлении возвышенности (ст. 7615, глуб. 1000 м). Однако, эти осадки содержат меньше пемзы, и с горизонта 15 см переходят в очень плотные алевроиты.

3.4. Плотные доголоценовые осадки. Особый интерес вызывают плотные, или чаще сильно уплотненные осадки, вскрытые трубками на склонах и вершинах большинства мелких возвышенностей в пределах полигона, а также на склоне подводной долины, протянувшейся от о. Уллындо в северо-западном направлении. Их ценность заключается в значительно большей информативности, чем колонок, взятых в глубоководных котловинах. Разрез современных отложений (в отличие от котловин) на этих участках значительно сокращен (0-20 см), либо современные осадки совсем отсутствуют. Таким образом, имея колонки сравнительно небольшой мощности (1-2,5 м), можно проследить историю осадкообразования за значительно больший промежуток времени, чем при изучении осадков глубоководных

котловин, где скорость осадконакопления повышена. Среди плотных осадков можно выделить несколько разновидностей, отличающихся по составу, взаимопереходами литологических разностей, условием формирования и, скорее всего, возрастом.

На вершине возвышенности Уллындо и расположенных севернее более мелких (рис. 2), плотные осадки вскрыты тремя станциями: две из них (ст. 7639, 7644) находятся на вершине (глуб. 1000, 1200 м) и одна на склоне (ст. 7635, глуб. 1550 м). Несмотря на удаленность этих возвышенностей, для осадков характерен один литологический разрез. Наиболее полно он выражен на ст. 7639, где до гор. 30 см залегают алевроито-пелитовые или серо-зеленого цвета, мягкие, аналогичные осадкам глубоководной котловины. Затем они переходят в мелкоалевритовый или светло-серого цвета, обогащенный фораминиферами (маркирующий горизонт). Ниже залегают серые однородные алевроито-пелитовые или, средней плотности с увеличением книзу горизонта содержания песчаного материала, вероятно, вулканогенного генезиса. (Внизу прослой пемзы гравийно-песчаной размерности). На гор. 194-205 см - темно-серый или с едва заметной седиментационной слоистостью, выражающейся в незначительном изменении цвета и состава. Книзу постепенно переходит к алевроито-пелитовым и мелкоалевритовым илам, обогащенным фораминиферами, которые образуют тонкие (1-3 мм) чередующиеся слойки желтого и ярко-желто-зеленого цвета. Образование слойков, обогащенных фораминиферами, вероятно происходило в период массового расцвета, а затем гибели фораминифер в определенные сезоны года. Низ описываемой колонки представлен плотными зелеными и серыми алевроито-пелитовыми илами, иногда с чередованием пелитовых илов с примесью пемзы, сильно-сильно выветрелой, зеленовато-голубого цвета. В наконечнике трубки (низ колонки) пемза гравий-

ной размерности. В колонках ст. 7644, 7635 выражен лишь нижний разрез описываемых отложений. В этих колонках отмечаются четкие переходы к более современным осадкам (перерыв в осадконакоплении). Граница раздела четкая по плотности и цвету, неровная с мелкими бороздами, заполненными песчаным материалом, что говорит о существовании в определенный период значительных придонных течений. Хорошим коррелирующим признаком является тонкий (2-3 мм) прослой вулканического пепла мелкоалевритовой размерности, отмечаемый во всех колонках.

В северной части полигона на склоне возвышенности с незначительными уклонами дна плотные илы встречены на ст. 7661 (глуб. 2600 м) и 7613 (глуб. 1950 м). С поверхности залегают мягкие пелитовые илы, мощностью 10-15 см, с окисленной пленкой (до 5 см на ст. 7613). Ниже они резко несогласно переходят в слаболигифицированные осадки, желто-зеленого цвета, которые при нажиме раскалываются на куски. Граница неровная, что свидетельствует о длительном процессе размыва осадков. Ниже по разрезу слаболигифицированные осадки сменяются, без видимых перерывов, менее плотными пелитовыми илами сталисто-серого цвета. Осадки, поднятые с вершины подводной возвышенности (ст. 7655), по цвету и структуре мало чем отличаются от вышеописанных плотных осадков. Однако, плотность их несколько выше; в значительном количестве присутствует песок (обломки пород, полевые шпаты, глауконит (?)). Песок, по-видимому, вымыт из подстилающих отложений. Мощность этих осадков невелика (около 15 см), внизу они подстилаются плотными алевритами желтого цвета (миоцен ?).

Плотные осадки, по-видимому, более молодого возраста, вскрыты трубками на пологих склонах возвышенностей и подводной долины в северной части полигона (ст. 7618, 7612, 7680, 7667, 7620,

7689 и др.). Это преимущественно пелитовые илы, иногда отмечаются прослой небольшой мощности алевроито-пелитового и мелкоалевритового ила. Верхние 50-80 см колонки представлены менее плотным илом, на ст. 7680 четко фиксируется фораминиферовый прослой (68 см). Ниже, обычно с перерывом, залегают более плотные пелитовые илы от светло-серого до голубовато-зеленого цвета. Иногда эти плотные илы выходят непосредственно на поверхности дна (ст. 7667). На ст. 7618 и 7622 отмечается тонкий (3-5 мм) прослой вулканического пепла крупноалевритовой размерности, отмечаемый на ст. 7644, 7639. Подобный разрез плотных осадков вскрывается трубкой с горизонта 110 см (несогласия) на ст. 7685. Здесь также прослеживается тонкий (1-2 мм) прослой пепла. В плотных осадках северной части полигона пемза встречается очень редко в виде единичных включений.

Разрез плотных отложений, вскрываемых на склоне подводной возвышенности Криштофовича, существенно отличается от описанного выше. Здесь на общем фоне алевроито-пелитовых осадков отмечается сравнительно частое чередование мелкоалевритовых (реже пелитовых) илов, обогащенных пемзовым материалом, а также прослой пемзы гравийной и крупнопесчанной размерностей (ст. 7652, 7689, глуб. 1330, 1300 м). В нижних частях колонок встречены обломки выветрелой (зеленая пленка) пемзы, что свидетельствует о длительном её нахождении в осадке. К этой разновидности плотных осадков, по-видимому, можно отнести отложения колонки 7620 (глуб. 1300 м). Здесь фораминиферовый маркирующий горизонт не выражен. Это преимущественно алевроито-пелитовый ил с большой примесью песчаных частиц, пемзы; в верхних горизонтах он мягкий, ниже - плотный. Здесь же отмечаются три прослоя (мощностью 2-4 см) пемзы. По консистенции осадки этой колонки несколько мягче, чем на преды-

дущих станциях, что возможно, связано с более высокой скоростью осадконакопления.

3.5. Отложения с градационной текстурой (турбидиты?) наибольшим распространением пользуются в южной части полигона. В котловине между возвышенностями Уллындо, Криштофовича и о. Уллындо большинство колонок вскрывает градационные пачки, причем длина колонки незначительна (100-132 см). Ни одна из этих колонок не прошла маркирующий фораминиферовый прослой, т.е. мощность условно выделяемого первого горизонта (рис. 3) здесь повышена за счет турбидитного (?) материала. Колонки с градационными пачками отмечаются гораздо реже на других участках полигона, но также у подножий или склонах подводных возвышенностей (ст. 7637, 7642, 7657, 7659, 7679). Причем, на этих станциях градационные пачки встречаются в более древних осадках, на горизонтах 190-220 см, 230-260 см. Градационные пачки небольшой мощности (3-5, реже до 10 см) внизу обычно сложены более грубозернистым материалом (песок, реже мелкий гравий). Следует отметить, что градационная текстура свойственна также большинству пепловых прослоев, что еще раз говорит о значительной роли гидродинамического фактора в перераспределении и отложении пеплового материала.

3.5. Отложения котловин. Большинство колонок вскрыта нормальная осадочная толща с постепенными переходами литологических разностей без видимых перерывов в осадконакоплении. Обобщение полученного материала позволило выделить несколько четко фиксирующихся в осадках литологических пачек. Во всех колонках в пределах котловин, за исключением участков с нулевой седиментацией, четко прослеживается фораминиферовый горизонт. Визуально выделяется он от соседних горизонтов цветом, гранулометрически

составом, обилием фораминифер песчаной размерности. Это, в основном, мелкоалевритовые и алеврито-пелитовые или светло-серого, до палевого цвета, реже с голубизной, мягкие, с довольно четким переходом к верхнему темно-зеленому горизонту. Иногда отмечаются прослой до 13-8 см чистого фораминиферового песка (ст. 7686, 7675, 7659), реже токие слойки (1-2 мм).

Образование прослоев фораминиферового песка можно объяснить скорее всего лишь действием придонных течений, способствовавших выносу тонкозернистого материала, тем более, что эти колонки располагаются в тальвегах ложбин. Обогащение фораминиферами осадков могло происходить в период, благоприятный для массового их развития (т.е. существование области высокой биологической продуктивности). Предварительный микропалеонтологический анализ, выполненный А.С.Плетневым по колонке ст. 6204 показал, что мощность голоцена здесь не превышает 20 см. В то же время фораминиферный слой расположен на горизонте 59-70 см, что дает основание отнести его к верхнему плейстоцену. Комплекс фораминифер из этого горизонта представлен холодноводными видами, преимущественно: *Globigerina pachyderma* sin. По-видимому, в период понижения уровня Японского моря происходило изменение гидрологического режима, вызванного значительным осушением Корейского пролива (главным образом его восточной части) и поступлением вод Куроисио непосредственно в юго-западную часть Японского моря.

Верхняя (надфораминиферовая пачка -I) в пределах полигона имеет неодинаковую мощность (от 0 до 165 см), что обусловлено различной скоростью осадконакопления в зависимости от рельефа дна. Представлена она в основном пелитовыми илами, очень мелкими, темно-серого цвета. Книзу горизонта наблюдается постепенное позеленение до темно-зеленого, плотность увеличивается незначитель-

но. По всему горизонту отмечаются темные пятна гидротроилита. В колонках, прилегающих к разлому в этом горизонте встречены тонкие слои пеплового материала алевроитовой размерности, иногда прослой пемзы.

Ниже светло-серого фораминиферового прослоя разрез продолжают алевроито-пелитовые или темно-серого цвета, пятнистые (светло-серые пятна), с большой примесью фораминифер, довольно мягкие, переходящие в темно-серые или (пачка III). Ниже они сменяются уплотненными илами от серого до серо-зеленого и темно-зеленого (чередование полос). Переходы между полосами различного цвета выражены нечетко. Типичный разрез для колонок этого типа приведен по ст. 7616:

- 0-2 Алевроито-пелитовый или буро-коричневый, растекается, окисленный слой
- 5-55 Пелитовый или темно-серый, книзу зеленовато-серый с пятнами гидротроилита, мягкий.
- 55-63 Тоже, темно-зеленый, слегка уплотнен;
- 63-67 пелитовый или, постепенный переход к светло-серому;
- 67-77 алевроито-пелитовый или, светло-серый, мягкий, обилие фораминифер. На гор. 72-74 см - комковатый голубовато-серый;
- 77-90 алевроито-пелитовый или, темно-серый с пятнами светло-серого, с примесью фораминифер, мягкий;
- 90-109 алевроито-пелитовый или, темно-серый, мягкий, с фораминиферами;
- 109-132 тоже, слегка слоистый;
- 132-138 тоже, но фораминифер меньше, внизу четкий прослой темно-зеленого цвета;
- 138-142 пелитовый или серый, слегка уплотнен;
- 142-143,5 вулканический пепел;
- 143-201 пелитовый или, чередование полос серых и зеленовато-серых без четких переходов, уплотнен;

20I-2I5 алеврито-пелитовый ил, пятнистый, много фораминифер

2I5-233 пелитовый ил темно-серый, постоянно осветляется книзу горизонта, плотный;

233-235 прослой пемзы;

235-260 пелитовый ил светло-серый, уплотнен;

260-279 алеврито-пелитовый ил, чередование серых и зеленых полос, слегка пятнистый, плотный.

В нижних частях колонок, особенно на горизонтах, окрашенных в светло-серые и голубовато-серые тона, отмечаются тонкие (около 1 мм) прослойки, обогащенные пиритами (?) песчаной размерности). Реже встречаются крупные стяжения пирита по органическим остаткам.

Мощности выделенных литологических пачек (I-III) в пределах полигона не одинаковы. На отдельных участках разрез сокращен - небольшая мощность фораминиферового слоя (II), полное отсутствие пятнистого горизонта (III), а иногда и полосчатого. В последнем случае, фораминиферовый горизонт залегает непосредственно на размытой поверхности плотных доголоценовых осадков. В других случаях наблюдается полный разрез, без каких-либо перерывов в осадконакоплении. Интенсивность литодинамических процессов в ходе формирования осадочной толщи (0-300 см) неоднократно изменялась, о чем можно судить по приведенному выше краткому обзору особенностей её состава и строения.

3.6. Интенсивность осадконакопления. По данным полевого описания можно составить схему мощностей лишь для верхнего горизонта (I), ибо он наиболее четко фиксируется по подстилающему фораминиферовому прослою (II). Как показано на рис. 3,4 мощности I горизонта значительно изменяются в зависимости от рельефа дна, что вызвано неодинаковой интенсивностью гидроди-

намических процессов над различными формами донного рельефа. Крутые склоны подводных возвышенностей, а также, частично, их привершинные части совершенно лишены покрова рыхлых осадков. Это области размыва и нулевой седиментации. На этих участках дна, в основном, на поверхность выходят доголоценовые плотные осадки, неогеновые (миоцен?) слаболитифицированные алевриты, реже коренные породы фундамента (граниты, гранито-гнейсы, сланцы и т.д.), о чем подробнее сказано в соответствующем разделе отчета (см. главу 5).

Наибольшая скорость осадконакопления в течении верхнего плейстоцена (?) - голоцена свойственна глубоководным котловинам в южной части полигона. Здесь мощность I горизонта составлена больше 150 см, постепенно сокращаясь к северу и к подножью подводных возвышенностей. На склонах этот горизонт имеет небольшую мощность (в пределах 10-30 см), часто совсем выклиниваясь. Область размыва и нулевой седиментации длительное время существовала вдоль крутого склона, оконтуривающего разлом, и в расположенной у его подножья подводной долине. Здесь отсутствуют не только современные, но и более древние осадки.

Более пестрая картина распространения мощностей I горизонта отмечается в пределах плато в северо-восточной части полигона. Плато расчленено рядом узких возвышенностей, вытянутых в субширотном направлении (наиболее крупная из них возвышенность Криштофовича). Здесь отмечается четкая взаимосвязь между рельефом дна и скоростью осадконакопления. Максимальные мощности I горизонта (80-100 см) отмечаются в плоских котловинах, непосредственно за положительными формами рельефа дна (теневая сторона), по направлению преобладающего в этом районе течения. Уменьшение скоростей движения придонных вод за положительными

формами рельефа дна способствует выпадению и отложению взвеси. По направлению к подводным возвышенностям мощность горизонта резко сокращается, выклиниваясь на склонах и вершинах. Мощность отложений I горизонта несколько увеличена в районах распространения турбидитов.

3.7. Отложения шельфа Корейского пролива. Профиль, выполненный на шельфе Корейского пролива, показывает на преимущественное развитие грубозернистых осадков. Дно пролива представляет выровненную площадку с небольшими ложбинами и повышениями. Большую часть дна покрывают плохосортированные алевроиты серо-зеленого цвета с обильным включением битой и целой ракуши, значительное содержание песка, реже гравия. На всю длину колонок (до 100-120 см) разрез существенно не изменяется, лишь на отдельных горизонтах увеличивается содержание ракушечного детрита. Осадки внешнего шельфа отличаются от осадков Корейского пролива. Это преимущественно мелкозернистые хорошо сортированные пески, с небольшой примесью раковинного детрита. По своей природе они, по-видимому, являются реликтовыми образованиями. На ст. 76104, 76105 в нижней части колонок (с гор. 100 см) вскрыты крупные алевроиты, переходящие в плотные мелкоалевритовые илы. Изменение гранулометрического состава осадков указывает на смену фациальных условий осадконакопления, происшедшего в ходе послеледниковой трансгрессии.

Состав осадочной толщи, вскрываемой в Корейском проливе трубками, показывает на типично морской генезис этих отложений, сформировавшихся в послеледниковое время. Состав более древних осадков и палеогеографическую обстановку, существовавшую во время низкого уровня моря, в Корейском проливе, по данным колонкам установить невозможно. Трубки не прошли всю толщу послелед-

никовых морских осадков, покрывающих почти сплошным чехлом северную часть Корейского пролива. Для этих целей необходимо применить более тяжелые трубы, либо вибробурение.

4. ВУЛКАНОГЕННЫЙ МАТЕРИАЛ В ДОННЫХ ОСАДКАХ

4.1. Центральная котловина. Работы здесь проводились на станции 760I, где на гор. 22-24 см встречен двухсантиметровый прослой серого песка крупноалевритовой разнородности. Скорее, это прослой трахидацитового стекла, отмечаемый в соседней станции 69I3 на том же горизонте. Трубка не вскрыла прослой липаритового стекла, наблюдаемого в ст. 69I3 в основании трехметровой колонки.

4.2. Район острова Уллындо. На описываемой территории отмечено три прослоя вулканогенного материала мелко- и крупноалевритовой размерности. Ниже приводится их описание сверху вниз по разрезу.

4.2.1. Первый пепловый прослой. В верхней части изученного разреза, выше фораминиферового прослоя, отличается один (а в некоторых колонках два) прослой светло-серого пепла мелкоалевритовой размерности. Область их распространения вытянута вдоль подводной долины на ССЗ от о. Уллындо (рис. 5). Юго-восточная и северо-западная граница распространения этих прослоев не установлена, так как здесь отсутствуют колонки с тем стратиграфическим интервалом, где находится пепел. Наибольшую мощность (до 8 см) прослой имеет у подножья крутого северо-восточного борта долины. Здесь же отмечается наличие двух прослоев, разделенных небольшим интервалом пелитового ила. В большинстве случаев визуально наблюдалась градационная слоистость. На ст. 7629 отмечалось два ритма, однако возможно, что в разрезе этой

станции, представленном преимущественно грубозернистым материалом, отсутствует интервал пелитового ила, разделяющий два пепловых прослоя на ст. 7610 и 7631. Подошва прослоя располагается у подножья борта долины на небольшой глубине и постепенно погружается в направлении, противоположном крутому борту долины, а также, по-видимому, и к острову Уллындю. Таким образом, линия наибольшей мощности пачки пелитового ила, расположенной выше данного пелитового прослоя, сдвинута дальше от борта долины по сравнению с линией наибольшей мощности прослоя пепла.)

Петрографический состав пепла в рейсе не исследовался.

4.2. (Распространению ^{миним} второго пеплового прослоя в рейсе было уделено специальное внимание. Область его распространения ограничена на юго-западе широкой долиной субмеридионального простирания, а далее расширяется на север и северо-восток, занимая плоские низменные участки и неширокие долины и концентрируясь преимущественно к их бортам. Границы этой области удалось наметить лишь в немногих местах, а именно, на западе и, в некоторых случаях на севере и востоке полигона. В большинстве случаев северная, северо-западная, северо-восточная и, по-видимому, также и южная границы распространения пепла не выяснены, так как здесь подошва стратиграфического интервала, в котором находится пепел, спускается глубже, чем длина взятой колонки. То же самое относится к району на СЗ от Уллындю, где граница заворачивает на юг вдоль борта долины. Пепел располагается ниже прослоя ² фараминифер, в первом интервале ¹ светло-серого, с голубоватым ^{среди 7-Зайского} оттенком, пелитового ила с чередованием серых и темно-зеленых полосок. В некоторых колонках, где мощность выше залегающего пелитового ила особенно высока, между

прослоем фораминифер и пеплом могут быть и еще участки сероватого ила (напр., в ст. 764I), однако он не столь светлый и имеет зеленоватый оттенок. Мощность этого светло-серого пелитового ила (вместе с пеплом) зависит от мощности последнего и составляет не более 10 см, при этом участки непосредственно выше и ниже пепла имеют примерно постоянную толщину (верхняя часть 2-3 см, нижняя - 1-2 см), а увеличивается или уменьшается мощность самого пепла. Максимум (до 7 см) она достигает близ тех участков, где осадконакопления в то время не происходило, то есть в бортах долин близ возвышенностей с выходами на поверхность более древних осадков или коренных пород. В средней части долин мощность пепла меньше, или же его нет вообще. В некоторых долинах в северной части полигона такая картина не вырисовывается, возможно, из-за недостаточного количества станций.

Глубина залегания подошвы прослоя, в целом, увеличивается в юго-западном направлении (где, по-видимому, превышает 250 см) и, кроме того, уменьшается по направлению к возвышенности до нуля. Это означает, что линия максимальной мощности вышележащей пачки (в основном, пелитового ила) сдвинута в сторону долины относительно области максимальной мощности пепла.

Пепловый прослой обладает визуальной градиационной сложностью. Нижний контакт с вмещающим илом резкий. В основании располагается более крупный интервал (крупно-алевритового или мелкопесчаного размера), а выше он становится все более и более тонким, и самые верхние горизонты почти не отличаются визуально от вмещающего пелитового ила; переходы очень постепенные. Верхняя граница прослоя большей частью четкая, хотя и не столь ярко выражена, как нижняя, возможно, из-за

более тонкого материала верхней части. Иногда, однако верхняя граница постепенно переходит в пелитовый ил. Градация подчеркивается также цветом пелитового материала. В основании наблюдается яркая темно-голубая оторочка толщиной 1-2 мм. Верхняя граница её менее четкая или вообще наблюдается постепенный переход к следующей части прослоя - серо-голубому илу, который в свою очередь, в верхней части становится менее голубым. Далее идет темно-серая, а затем светло-серая части прослоя. Переходы между ними либо слабо заметны, либо вообще отсутствуют. Далее может снова присутствовать серо-голубой цвет, и даже иногда наблюдается верхняя темно-голубая оторочка, но не столь яркая, как нижняя. Верхняя голубая часть может и отсутствовать. Ниже нижней и выше верхней голубых оторочек часто наблюдается окрашивание в голубой цвет вмещающего светло-серого пелитового ила, которое постепенно уменьшается по удалению от оторочек. Такой же характерный голубой цвет наблюдается для значительной части прослоев с пемзой. Вероятно, он связан с какими-то процессами диагенеза. Иногда отмечается характерный прогиб нижней границы прослоя, при этом различаемые по цвету тонкие (1 мм) слойки нижележащего пелитового ила как бы сдавливаются в месте прогиба. По-видимому, причиной этого является деформация при выталкивании керна из трубки. Кроме того, такая же картина получалась иногда при неосторожной разделке колонки. Изредка отмечается, что данный пенел образует как бы линзу. Происхождение этих линз неясно, так как не исключена возможность образования их при деформации керна при выталкивании керна из трубок или при первичной разделке. Но в колонках ст. 7619 и 7651 возникновение их таким путем объяснить трудно, так как в ст. 7619 линза имеет четкую голубую оторочку по всей границе и в ней не отмечена градационной сложности, а в ст. 7651 линза

слишком мала (~ 1 см), и также имеет четкую оторочку. Станции эти расположены на границе области распространения прослоя. Просмотр пепла под биноклем показал, что он представлен пластинками водяно-призрачного стекла. По данным ст. 6203-6207 и 6928, которые содержат длинный прослой видно, что он представлен водяно-прозрачными пластинками стекла, почти без минералогических вкрапленников. Определен и химический состав пепла, который соответствует липариту со сравнительно низким содержанием щелочей.

Следует отметить, что пепел ст. 6919 аналогичен наблюдаемому на всех остальных станциях.

4.2.3. Третий пепловой прослой. Тонкий прослой (2-4 мм) мелкоалевритового пепла, отмечается в плотных, более древних осадках, развитых на юго-западных возвышенностях полигона (ст. 7618, 7639, 7644). Возможно, что именно этот прослой отмечается и в плотных осадках ст. 7685 в восточной части полигона. Петрографический состав пепла не изучен.

4.3. Прослой пемзы.

4.3.1 Единичная пемза отмечена во многих колонках в верхней части разреза, примерно в середине интервала между прослоями фораминифер и верхом колонки.

4.3.2 Первый прослой сравнительно мелкой ($\sim 0,5$ см), хорошо сортированной округлой пемзы наблюдается непосредственно выше прослоя фораминифер, между последним и темно-зеленой пачкой. Промежутки между зернами заняты голубоватым пелитовым илом. Прослой занимает сравнительно небольшую площадь к западу от острова Улындо и вытянут с юга на север. В южной части наибольшую мощность он имеет вблизи борта долины, как и описанный выше 2-й прослой пирокластики. К востоку, по направлению к центру долины,

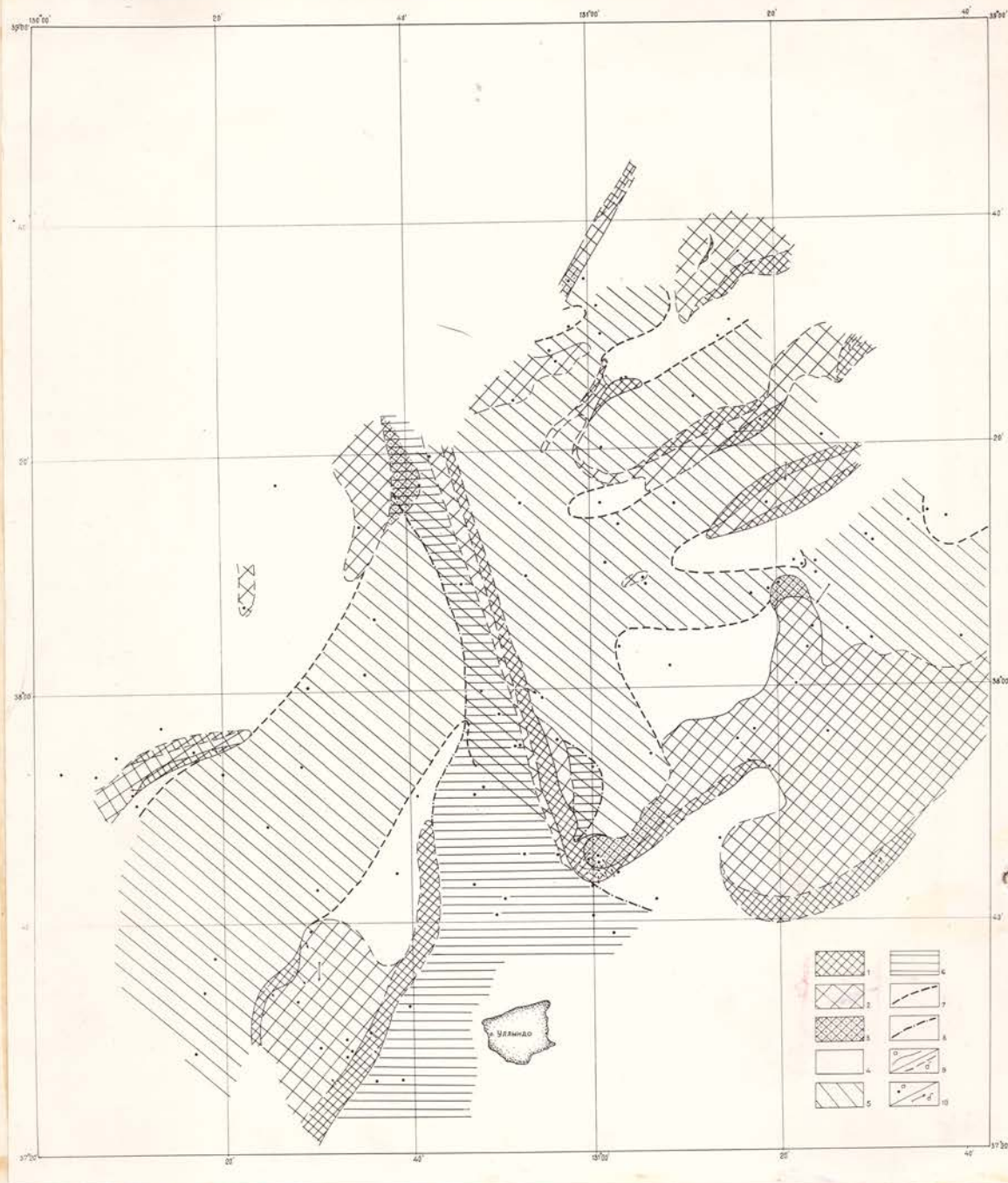


Рис. 5. Распространение прослоев вулканогенного материала в отложениях полигона № I.

I – выходы дочетвертичных пород; 2 – выходы доголо-
ценовых (?) отложений; 3 – то же, с маломощным чехлом
современных осадков; 4 – современные отложения; 5 –
район распространения второго пеплового прослоя;
6 – район распространения первого пеплового прослоя;
7 – граница второго пеплового прослоя; 8 – граница
первого пеплового прослоя; 9 – геологические границы:
а) установленные; б) предполагаемые; 10 – станции:
а) отбора прямоточными трубками и дночерпателями;
б) драгирования.

цифрами обозначены мощности пепловых прослоев

мощность его уменьшается, появляется линзовидность (ст. 7623), а далее пемза уже встречается в виде единичных зерен, более крупных и угловатых. Южная граница распространения его не определена. На севере область распространения сильно сужается, максимальную мощность он имеет на возвышенности ^{со} (ст. 7657). Этим ^{нижележащего} его распространение отличается от расположения второго пеплового прослоя и нижележащего прослоя пемзы. Еще севернее прослой не наблюдается (ст. 7659).

4.3.3 Второй небольшой прослой пемзы наблюдается на крайнем севере и крайнем юго-западе полигона (ст. 7624 и 7659) непосредственно ниже прослоя фораминифер.

4.3.4 Третий прослой хорошо сортированной пемзы диаметром в среднем, около 0,5 см, наблюдается ниже второго прослоя пирокластики. Промежутки между зернами заняты пелитовым илом голубоватого цвета. В восточной части полигона мощность голубого ила превосходит мощность прослоя пемзы; в некоторых станциях по всей пачке голубого ила отмечается примесь пемзы, хотя в ней может наблюдаться и прослой. Распространение прослоя ^{пелитового} примерно соответствует распространению ^{пелитового} второго прослоя пепла. Лишь на север первый заходит несколько меньше (а ст. 7656 его нет). Линия наибольшей мощности его также смещена к бортам долин. Лишь на востоке полигона она смещена дальше от борта долины, чем прослой пепла. Юго-восточная и южная, северо-западная и восточная границы распространения прослоя не определены.

4.3.5 Отложения станций, расположенных на крупной возвышенности к СВ от Уллындо, состоит не менее, чем на 75% своей мощности из пемзовых прослоев, а в остальной части в разрезе в той или иной степени наблюдается примесь пемзы. Пемза имеет самый разнообразный гранулометрический состав, но, как правило,

имеет округлую форму и хорошо сортирована; промежутки между зёрнами заняты пелитовым илом голубоватого цвета. Однако есть прослой мелкой (2-3 мм) пемзы, хорошо сортированной, без примеси пелитового ила. Наиболее нижние прослои представлены измененными зёрнами пемзы, имеющими желто-зеленую и зеленую окраску.)

[Сопоставление разрезов станций в центре возвышенности со станциями 6207 и 7652, расположенными по её краям, бо́льшая плотность вмещающего пемзу ила, бо́льшая степень измененности пемзы и другие признаки позволяют предположить более древний возраст этих осадков. Отложения этого возраста в долинах, очевидно, скрыты под толщей более молодых осадков, поэтому корреляцию между разрезами возвышенности и окружающих участков производить невозможно, и предположение об увеличении здесь концентрации пемзы по сравнению с окружающими территориями (Берсёнев И.И. и др., 1973; Репечка М.А., 1972) преждевременно. } К тому же, даже если бы оно и наблюдалось, это еще не говорит о наличии здесь вулкана, как было предложено этими же авторами. Не подтверждается это предположение и профилями НСП, проложенными в непосредственной близости от одной из вершин (хотя и не через саму вершину) и обнаружившими всюду лишь стратифицированную толщу плотных осадков предположительно плиоценового возраста.

4.3.6. Прослой пемзы в плотных осадках. Отдельные прослой отмечаются также в плотных осадках на пологих возвышенностях в западной части полигона. Как правило, зерна пемзы имеют желто-зеленую окраску со следами вторичных изменений.

[Пемза различного размера (до нескольких см в диаметре) обнаружена ^и в осадках предположительно миоценового возраста, поднятых при драгировании. Как правило, она ^{сильно} ^{сильно} ожелезнена.]

5. Дочетвертичные породы

Выходы коренных пород дочетвертичного возраста установлены в пределах исследованной акватории драгированием крутых подводных склонов, обнаруженных в результате эхолотной съемки. В течение рейса было выполнено 14 станций, из которых 10 оказались результативными. Неблагоприятные погодные условия, господствовавшие в продолжении всего рейса и затруднявшие работу эхолота на больших глубинах не позволили провести детальное изучение коренных пород на полигоне. Кроме того, на судне не имелось достаточного количества троса и драгирование, таким образом, свелось к единичным опробованиям вершин подводных гор. Полученные результаты, безусловно, недостаточны для составления более или менее детальной картины геологического строения изученного участка дна, тем не менее, вполне удовлетворительны для решения общих задач экспедиции, а поднятый каменный материал существенно дополнил имевшиеся данные о коренных породах этого участка дна.

Среди драгированных пород выделяются осадочные, эффузивные, интрузивные, а также метаморфические образования, кроме того, поднято небольшое количество железо-марганцевых корок. Предварительная обработка каменного материала производилась на борту судна Ю.И.Коноваловым и А.И.Свининниковым. Приведенная ниже краткая характеристика пород составлена на основании визуального изучения.

5.1. Осадочные породы представлены туфодиатомидами, алевролитами песчаниками и песчанистыми гравелитами. Отмечена слабая литификация пород и низкая их плотность, что, возможно, говорит о молодости этих образований.

Туфодиатомиты - (ст. 7627) желто-зеленого цвета, легкие, слабо литифицированные, с поверхности интенсивно источены ходами илоедов и покрыты железо-марганцевыми окислами. В них присутствуют

крупные окатанные обломки пемзы, которые легко выкрашиваются при разрушении пород. При высыхании порода растрескивается.

Крупнозернистый алевролит (ст. 7638) - светло-серая с зеленоватым оттенком порода, слабо литифицированная, по мере высыхания твердеет. Текстура неяснослоистая. Слоистость обусловлена зонками с повышенным содержанием мелких мешуек бесцветной слюды. Чешуйки слюды равномерно распределены и по всей массе породы. В некоторых образцах, также отнесенные нами в эту группу, отмечено слабое рассланцевание и трещиноватость. Эти породы более диагенезированы, более плотные и крепкие. По трещинам развиты окислы железа и ориентированные чешуйки бесцветной слюды, которые количественно и размером превосходят аналогичные в образцах не претерпевших подобных изменений.

Мелкозернистый песчаник (ст. 7693) - светло-серый, неясно-слоистый за счет присутствия тонких присыпок более темного материала. С выветрелой поверхности развиты пленки железо-марганцевых окислов.

Песчанистые гравелиты - представлены двумя разновидностями: 1) пепельно-серые с розоватым оттенком (ст. 7693) и 2) интенсивно окрашенные железо-марганцевыми окислами в темно-коричневый переходящий к поверхности в черный цвет (ст. 7638). Эти породы слабо литифицированы. Гравийный материал в светлых разностях представлен кварцем и обломками розовых полевых шпатов. Во второй разновидности отмечено присутствие слюды, мелкие чешуйки которой равномерно распределены по всей массе породы.

Определение возраста этих пород не производилось, но судя по низкой степени литификации и сходству с аналогами, поднятыми в 20-м рейсе нис "Первенец", можно предположить их неогеновый возраст.

5.2. Эффузивные породы на большинстве станций подняты в небольшом количестве в виде мелких угловатых обломков совместно с другими породами. Исключение составляет ст. 7692, где агломератовые туфы основного состава резко преобладают среди поднятого материала.

Базальты подняты на ст. 7603, 7627, кроме того, в туфах на ст. 7692 обломочный материал представлен в основном базальтоидами. Это микрозернистые породы темно-серого, до черного цвета, как правило, с афировой структурой. В некоторых образцах отмечаются мелкие, очень редко более крупные вкрапленники плагиоклазов. Породы преимущественно светлого облика, отмечаются, однако и измененные разности серо-зеленого цвета, без вкрапленников, хлоритизированные.

Андезиты и андезито-дациты обнаружены в небольшом количестве на ст. 7627 в виде щебня и мелких угловатых обломков. Это темно-серые микрокристаллические породы, состоящие из основной массы полевошпатового состава с заметным содержанием темноцветных компонентов в виде рассеянных микроскопических зерен. Отмечаются редкие порфировые выделения плагиоклаза и роговой обманки.

Эффузивные породы кислого состава подняты на ст. 7627 в виде мелкого щебня и единичных более крупных обломков. Породы светло-серого цвета с желтоватыми и зеленоватыми оттенками. Структура порфировая, на фоне стекловатой или микрокристаллической основной массы выделяются вкрапленники полевых шпатов и темноцветных минералов - роговой обманки и биотита.

Кроме описанных разностей вулканический материал в пределах полигона представлен п е м з а м и различной окраски и текстуры в виде окатанных и угловатых обломков разной степени сохранности.

Пемза светло-серого цвета поднята драгами на ст. 7602, 7626, 7634, 7638, 7690, а также отмечаются в верхних горизонтах ряда колонок рыхлых осадков, поднятых прямоточными трубками. Светло-окатанные пемзы характеризуются крупной пористостью, значительная часть обломков покрыта с поверхности железо-марганцевыми корками.

Пемза зеленовато-серая, коричневая и темно-коричневая распространена значительно меньше и отмечается на ст. 7627 и 7690. Более темная окраска обусловлена, по-видимому, более основным составом пемзы. Для мелкократовых разностей характерна микропористая текстура.

5.3. Интрузивные породы подняты на ст. 7603 общим количеством более 200 кг. Среди поднятого материала 4 глыбы размером более 0,5 м и около 20 обломков размерами 20-40 см. Глыбы и большая часть обломков имеют уплощенную форму, по всей вероятности поднятый материал представляет собой продукты разрушения дайки гранитоидного состава.

В комплексе поднятых интрузивных пород выделяются следующие разновидности связанные постепенными переходами - граниты, гранодиориты, диориты и микродиориты.

Граниты - светло-серые, крупнокристаллические породы, состоящие из полевого шпата (50-60%), кварца (20-25%), роговой обманки и биотита (5-20%). Полевые шпаты преимущественно представлены хорошо оформленными кристаллами ортоклаза розового, до красного цвета. Темноцветные минералы существенно хлоритизированы. Кварц присутствует в виде ксеноморфных водяно-прозрачных кристаллов с раковистым изломом. Изредка отмечаются мутно-серые, трещиноватые зерна.

Гранодиориты составляют в общем объеме поднятых гранитоидов 50-60%, представлены крупнокристаллическими породами, состоя-

щими из идиоморфных кристаллов калиевого полевого шпата светлосерого цвета с розоватым оттенком, размерами до 10 мм и более (45-60%), мелких зерен плагиоклаза и кварца размерами до 3 мм (10-15%). Темноцветные минералы составляют 25-30% объема породы и представлены в основном роговой обманкой и небольшим количеством биотита. Обломки угловатые, с поверхности иногда покрыты тонкой пленкой железо-марганцевых образований. Для пород характерна плитчатая отдельность, по трещинам отдельности отмечается ожелезнение^и, в некоторых случаях наблюдаются зоны хлоритизации мощностью до 1 мм. Отдельные мелкие образцы несут признаки рассланцевания, по-видимому это обломки эндоконтактных зон.

Диориты по составу тесно связаны с описанными гранодиоритами, отличаясь более мелкозернистой структурой и большим содержанием темноцветных минералов. Подняты в небольшом количестве, составляющем 5-7% объема гранитоидов. Обломки преимущественно мелкие, размерами до 10 см. Трещиноватость и рассланцевание отмечается очень редко. Породы преимущественно свежего облика, состоят из плагиоклазов (40%), кварца (10%) и темноцветных минералов (50%) - роговой обманки, пироксенов, биотита. Кристаллы полевых шпатов крупные, до 5-6 мм, от бесцветных, прозрачных со слабым розовым оттенком до мелочно-белых и серых с зеленоватым оттенком. Роговая обманка и пироксены присутствуют в породе как в виде довольно крупных (3-4 мм) и идиоморфных кристаллов, так и в виде микроскопических зерен. Биотит также образует две генерации - крупные идиоморфные кристаллы размерами 2-3 мм и мелкие чешуйчатые зерна. Кварц отмечается в виде редких водяно-прозрачных ксеноморфных зерен с раковистым изломом размерами до 2 мм.

Микродиориты представляют собой темно-серые, до черного цвета мелкозернистые породы, состоящие из мелких кристаллов темно-

цветных минералов и полевых шпатов светло-серого цвета. Микродиориты отмечены в виде включений в породах, переходных по составу между гранодиоритами и диоритами, а также обнаружены в виде мелких угловатых обломков размерами до 3 см. с примазками крупных кристаллов светлорозовых полевых шпатов.

5.4. Метаморфические породы обнаружены в незначительном количестве на ст. 7626, 769I в виде мелкого щебня и угловатых обломков размерами до 5 см. Среди них выделяются грубослоистые и тонкослоистые разновидности, кроме того, отмечаются единичные обломки пород, сходных по составу, но без признаков рассланцевания. По составу породы можно предварительно разделить на три группы - сланцы кварц-серпентиновые с заметным содержанием хлорита, лейкократовые, преимущественно состоящие из кварца и агрегата слюдистых минералов, грубослоистые сланцы слюдистые с тонкослоистой текстурой, на фоне которой выделяются крупные кристаллы полевых шпатов (?), возможно реликтовых; сланцы кварц-хлоритовые, обогащенные темноцветными минералами, по всей видимости, из группы хлорита. Кроме того, отмечены обломки сланцеватых пород, интенсивно пропитанные гидроокислами железа и марганца.

Описанные метаморфические породы обнаружены в пределах восточного борта протяженной глубоководной долины, пересекающей исследованный участок дна в субмеридиональном направлении и сопряженной, по всей вероятности, с зоной крупного разлома. Метаморфические сланцы по-видимому, слагают нижние горизонты и в результате вертикальных перемещений приподняты до настоящего положения в виде отдельных блоков.

5.5. Железо-марганцевые образования подняты на ст. 7690 и 769I в виде мелких (1 см) дресвы и более крупных угловатых, как правило, уплощенных обломков.

6. Заключение

1. Уточнена схема рельефа дна на площади 5600 кв. миль в районе острова Уллындо. Выяснено, что рельеф этого ^{участка} ~~участка~~ гораздо более расчленен, чем можно представить, исходя из данных морских карт и литературных источников (Липкин, 1973; Берсенов и др., 1975).
2. Получено представление о формах отдельных элементов рельефа. Здесь следует отметить, что в рейсе подтвердился тот факт, что схематичность изображения рельефа на морских картах не позволяет правильно представить форму отдельных элементов рельефа, что приводит к ошибкам в интерпретации происхождения этих форм. Очевидно, именно таким образом были обнаружены Н.И.Дариной подводные вулканические формы на территории полигона и помещены на "Геологическую карту Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана" (1970). В данной экспедиции не обнаружено вершин вулканического облика.
3. Данные драгирования вместе с данными о формах рельефа подтверждают распространение представления о тесной связи геологического строения исследуемой территории со строением прилегающей к ней части Кореи. Северо-восточное простирание основных структур полигона совпадает с простиранием складчатых структур Кореи, на продолжении которых они находятся. Набор коренных пород (гранитоиды, вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные породы), сопоставляется с аналогичным набором, полученным в 20-м и 25-м рейсах нис "Первенец", который, в свою очередь, сопоставляется с докайнозойскими комплексами Кореи и относится к складчатому докайнозойскому фундаменту (Берсенов и др., 1973, 1975). Подняты также слаболифтифицированные туфодиазомиты, относимые повсеместно в Японском море к миоцену.
4. Выявлено, что северо-восточное простирание структур полигона нарушается разломом северо - северо-западного направления, выра-

женным в виде крупной долины с восточным бортом в виде крутого уступа строго линейной формы. Возможно, что северная часть возвышенности Криштофовича с севера обрамляется другим разломом субширотного направления. Эти разломы ранее не просматривались на морских картах, но фиксировались исследованиями магнитного поля (Шевалдин Ю.В., 1975) как часть региональной сетки разломов. Данные драгирования предполагают миоценовый возраст первого из разломов (его борт облекается миоценовыми отложениями). Об этом говорят также данные НСП (Берсенева И.И., 1973), исследования магнитного поля и теплового потока (Шевалдин Ю.В., 1975).

5. Проведена корреляция разрезов станций по визуальному описанию. Выявлено три типа разрезов осадков. Два типа характерны для возвышенностей (один из них, с большим количеством пемзы в разрезе, характерен для восточной и северной части полигона, а другой - для западной) и один тип - для подводных долин. Предварительное описание колонок свидетельствует, что осадки возвышенностей древнее осадков долин. Если принять во внимание, что интенсивность осадконакопления на возвышенностях и в котловинах существенно отличается (возвышенности - области размыва или слабой аккумуляции наносов, котловины - интенсивной аккумуляции), то даже при незначительном и равномерном поступлении пемзы в осадки, обогащение пемзой будет происходить лишь на вершинах подводных возвышенностей (за счет сноса тонкозернистого материала) и уменьшение её концентрации во впадинах. Кроме этого, данные по рельефу района, НСП и тепловому потоку, свидетельствуют не в пользу выдвинутого ранее (Берсенева и др., 1973; Репечка, 1972) предположения о возвышенности Криштофовича как о районе эксплозивного вулканизма четвертичного возраста.

6. Тип разреза осадков долины содержит прослой фораминифер, два пепловых прослоя и несколько прослоев пемзы, а также турбидиты. Была проведена их корреляция и прослежено их распространение.

7. Прослой фораминифер имеет повсеместное распространение. Его появление связывается с изменением режима циркуляции вод в период похолодания.

8. Установлено, что граница ореолов пепла и пемзы в данном районе, установленная ранее (Репечка М.А., 1972), не является действительной границей, так как проводилась без учета стратиграфии осадков. Выяснено, что во многих участках по границам полигона подошва прослоев находится на большей глубине, нежели достигается прямоточными трубками.

9. Первый (более молодой) из пепловых прослоев приурочен к вышеупомянутой прямолинейной долине. К этому же району приурочены турбидиты и участки отсутствия современного осадконакопления близ тальвега долины. По-видимому, здесь отложения пепла связано с действием придонных течений или суспензионных потоков вдоль тальвега долины.

10. Второй (более древний) пепловый прослой и пемза образуют сходные ореолы, вытянутые с юго-запада на север с расширением к северо-востоку. Примерно таково же и направление течения на этом участке. Пемза на территории полигона имеет меньшую площадь ореолов, чем пепел и не заходит далеко на север; прослой пемзы располагаются в центре ореола, а по краям располагаются линзы и примесь пемзы в пелитовом иле.

11. Выяснено, что фораминиферы, пепел и пемза имеют одинаковые особенности локализации материала (увеличение мощности в бортах долин), отличающиеся от локализации пелитового материала (локализация в центральной части долин). Этот факт можно объяснить

выпадением из водной массы таким образом, что с массой частиц, выпадающих над долинами, суммировались частицы, выпадавшие над возвышенностями и не отложенные там в связи с повышенной гидродинамической активностью придонного слоя воды, но в связи с большой гидравлической крупностью отложенные сразу же у подножья. Пелитовые же частицы концентрируются дальше у борта долины.

12. Указанные факты свидетельствуют о выпадении пепла и пемзы, как фораминифер, с поверхности воды и о транспортировке их течением с юго-западного угла полигона. Оттуда же, в основном, поступали и пелитовые частицы, о чем говорит увеличение мощности пелитового ила к юго-западу и наличие "теневого стороны" с северной стороны возвышенностей. Увеличение мощности пелитовых илов (и в некоторых случаях пемзы) за положительными формами рельефа ("тенивая сторона") свидетельствует о движении не только поверхностных, но и более глубоких участков взвесенесущих водных масс в северном направлении.

13. Все вышеприведенные факты свидетельствуют об отсутствии в пределах полигона источников отмечаемого в осадках вулканогенного материала и существенной роли гидродинамических факторов среди в его седиментации и распределения по площади.

Литература

Берсенева И.И., Берсенева Ю.И., Леликов Е.П., Пушин И.К., Филатьев В.П. Отчет о геолого-геофизических исследованиях в 20-ом рейсе нис "Первенец" (Японское море). Владивосток, 1973.

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

Берсенева И.И., Берсенева Ю.И., Леликов Е.П., Сигова К.И., Съедин В.Т., Шастина В.В. Отчет о геологических исследованиях в 7 (24) рейсе нис "Первенец" (Японское море). - Владивосток, 1975б.

Берсенева И.И., Ващенко Н.Г., Леликов Е.П., Липкина М.И., Сигова К.И., Съедин В.Т. Отчет о геологических исследованиях в 25 рейсе нис "Первенец" (Японское, Восточно-Китайское и Филиппинское моря). - Владивосток, 1976.

Геологическая карта Тихоокеанского подвижного пояса Тихого океана. Масштаб 1:10.000.000 (под редакцией Красного Л.И., Безрукова П.Л.). - М., 1970.

Ковылин В.М., Липкин Ю.С., Репечка М.А., Грамм-Осипов Л.М., Волкова Т.И., Троицкая Т.С., Довгаль Л.А. Отчет о научных исследованиях в 47-м рейсе нис "Витязь". - Владивосток, 1970.

Куно Х. Латеральная вариация базальтовой магмы вкост и островных дуг. В кн.: Окраины континентов окраин континентов и островные дуги. - "Мир", М., 1970.

Липкин Ю.С. "Геоморфологическое районирование котловины Японского моря". - В кн.: "Вопросы геологии дна Японского моря". - Владивосток, 1973.

Репечка М.А. Влияние пирокластического материала на осадконакопление в Японском море и северо-западной части Тихого океана. - Доклады АН СССР, т. 199, № 4, 1971.

Репечка М.А. Пепловые прослои в донных отложениях Японского моря и северо-западной части Тихого океана. В кн.: "Океанологические исследования". - М., 1972а.

Репечка М.А. Пирокластический материал в донных отложениях Японского моря и северо-западной части Тихого океана. - В кн.: "Проблемы четвертичного периода". - "Наука", М., 1972б.

Репечка М.А. Пирокластический материал в донных отложениях Японского моря и северо-западной части Тихого океана. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. - Владивосток, 1972в.

Репечка М.А. Пепловые прослои в донных отложениях зоны перехода от Азиатского материка к Тихому океану. В кн.: "Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана". - Владивосток, 1974.

Репечка М.А. Химический состав терригенных и вулканогенных глубоководных донных отложений Японского моря. - "Океанология", т. XV, вып. 6, 1975.

Чайников В.И. Механизм глубоководных извержений эксплозивного типа. - Известия АН СССР, серия геологическая, № 9, 1974.

Чайников В.И. Некоторые свойства глубоководной пирокластики в Японском море в связи с проблемой подводного вулканизма. В кн.: "Геология окраинных морей Тихого океана". - Владивосток, 1975.

Чайников В.И., Репечка М.А. О подводном вулканизме в Японском море. - Доклады АН СССР, т. 168, № 5, 1966.

Чайников В.И., Репечка М.А., Грамм-Осинов Л.М. Проявление подводного вулканизма в Японском море. В кн.: "Проблемы геологии и металлогении вулканических поясов". - Владивосток, 1968.

Чайников В.И., Черныш В.С., Волкова Т.И. Вулканический пепел в осадках Японского моря. - Известия АН СССР, серия геологическая, № 9, 1971.

Чайников В.И., Черныш В.Н., Павленко Д.И. Петрохимия вулканического пепла из донных отложений Японского моря и северо-западной части Тихого океана. - "Геохимия", № 5, 1973.

Шевалдин Ю.В. Об основных разрывных нарушениях площади Японского моря. В кн.: "Морские геофизические исследования". - Владивосток, 1975.

Kaseno Y., Omura A. On the core samples collected by M.R.V. Seifu-maru from the Japan Sea floor in 1966 and 1967. - "Bull. Japan Sea Res. Inst. Kanazawa Univ.", 1969, N1, p. 35-38

Tomita T. On the chemical composition of the Cenozoic alkaline suite of the Circum-Japan Sea region. - "J. Shanghai Science Inst.", Sec. II, 1935, v. 1, N 12, p.

Составлено по данным отложений Печенгского моря,

полученных в 27 рейсе нис "Первенец"

№ стан- ции	Координаты		Глубина, в м	Орудие сбора	Длина ко- лонки, в см	Характеристика донных отложений	Горизонт, см
	широта	долгота					
I	2	3	4	5	6	7	8
7601	41°17'6	131°05'2	2420	трубка	170	Алеврито-пелитовый или темно-серый с зеленоватым оттенком, книзу уплотняется. На гор. 22-25 см прослой вулканического пемзы.	0-92
7604	37°48'3	131°04'8	1680	"	199	Пелитовый или серо-зеленый плотный Пелитовый или темно-серо-зеленый, книзу постепенно уплотняется. Алеврито-пелитовый или серый, обогащен фораминиферами.	92-170 0-121 121-153
7605	37°39'3	131°46'7	1360	"	278	Пелитовый ил, чередование полос серых и темно-зеленых с нечетными взаимными переходами, плотный. На гор. 157-158 см прослой вулканического пемзы. Ниже рас-сеянная пемза.	153-199
						Пелитовый или зеленовато-серый, мягкий. На гор. 30-40 прослой мелко-алевритового ила.	0-79
						Мелко-алевритовый ил, светло-серый, обогащенный фораминиферами.	79-108

1	2	3	4	5	6	7	8
7611	38°03'8	131°02'8	1330	трубка	295	Пелитовый ил серого цвета плотный. Алеврито-пелитовый ил серого цвета, плотный, на гор. 63-114 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. На гор. 166-167 и гор. 227-228 прослой пемзы.	0-50 50-228
7612	38°28'3	130°56'2	1875	"	292	Пелитовый ил, серого цвета. Пелитовый ил буроватый, книзу зеленоватые оттенки, с единичной пемзой в средней части, мягкий. На гор. 54-60 прослой алеврито-пелитового ила.	228-295 0-233
7613	38°24'8	130°51'7	1990	"	178	Алеврито-пелитовый ил темно-серый, зеленоватый, плотный. На гор. 240-250 и 280-285 прослой мелкоалевритового ила.	233-292
7614	38°20'3	131°01'3	1980	"	205	Пелитовый ил коричневато-серый, к низу зеленоватый, плотный. На гор. 0-6 прослой алеврито-пелитового ила и на гор. 34-35 прослой литифицированного осадка.	0-178
						Пелитовый ил, темно-серо-зеленоватый На гор. 93-97 мелко-алевритовый ил с примесью пемзы и обогащенный фораминиферами. На гор. 105-125 и 132-135 прослой алеврито-пелитового ила.	0-205

На гор. I25-I32 и I59-I60 прослой соответ-
ственно вулканического стекла и пемзы.

Песок мелкий плохосортированный, с при-
месью пемзы. 0-I4

Крупный алевроит плохосортированный,
уплотняющийся к низу. На гор. 20-38
прослой мелкого-алеврита с примесью
песка. I4-50

Чередование прослоев пелитового и алеври-
то-пелитового илов. Причем все прослой
последнего обогащены фораминиферами.

На гор. I43-I43,5 прослой пепла и на
гор. 233-235 прослой пемзы. 0-279

Пелитовый ил зеленоватый, уплотненный, с
единичной пемзой, в нижней части чередо-
вание прослоев пелитового и алевроито-
пелитового илов, серого цвета, уплотнен-
ные. Горизонт I07-II7 (мелкий алевроит)
обогащен фораминиферами. На гор. I70-
I72 прослой вулканического стекла. I03-250

Пелитовый ил темно-зеленый, к низу уп-
лотняется и преобладает голубовато-серый
цвет. На гор. 65-75, I29-I31, I52-I60 и
I78-I87 прослой голубовато серого плотного
алеврито-пелитового ила. На гор. I70-I78
прослой мелкого алевроита. 0-270

7615 38°16'0 I31°18'7 940 трубка 50

7616 38°14'2 I31°03'4 I520 " 279

7617 38°16'2 I30°52'3 I945 " 250

7618 38°13'9 I30°35'0 2100 " 270

1	2	3	4	5	6	7	8
7619	38°06,2	130°36,2	2175	трубка	II4	Пелитовый ил, темно-серый, мягкий. На гор. 99-105 прослой стекла.	0-II4
7620	37°55,5	130°55,8	1230	"	234	Алеврито-пелитовый ил зеленовато-серый, к низу пятнистый, мягкий. На гор. I-5 и 80-II0 прослой мелкого алеврита, на гор. 48-50, 73-81 и I95-205 прослой пелитового ила и на гор. 50-53, 71-72 и 232-234 прослой пемзы.	0-234
7621	38°01,3	130°35,4	2120	"	270	Пелитовый ил серый, зеленовато-серый, к низу полосчатый, мягкий. На гор. 93-94,5 и I60-I62 прослой пемзы. Гор. I00-I09 (мелкий алеврит) обогащен фораминиферами на гор. I38-I40 прослой стекла.	0-270
7622	38°06,9	130°22,7	2200	"	315	Алеврито-пелитовый ил аналогичный предыдущей колонке. Пелитовый ил темно-серый с оттенками голубоватого и зеленоватого, на гор. 81-84 и I86-I90 прослой мелко-алевритового ила обогащенных фораминиферами. На гор. 209,5-210 прослой пемла.	0-81 81-315
7623	37°53,7	130°28,5	1710	"	I98	Пелитовый ил темно-серый к низу полосчатый, мягкий. На гор. I24-I29 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. Гор. I29-I51 представлен алеврито-пелитовым илом внутри которого прослой пемла	0-I98

1	2	3	4	5	6	7	8
7624	37°53'3	130°03'0	1775	трубка	231	Пелитовый ил аналогичный илу в предыдущей колонке, в средней части обогащен пемзой На гор. 131-135 и 138-157 прослой алевро-то-пелитового ила. Первый обогащен фораминиферами. Гор. 135-138 представлен крупным алевро-том серого цвета.	0-231
7625	37°50'4	130°10'6	1580	"	210	Алевро-то-пелитовый ил серый, зеленовато-серый, к низу полосчатый и уплотняется. На гор. 121-132 прослой мелко-алевро-того ила обогащенного, фораминиферами. Пелитовый ил голубовато-серый, плотный. На гор. 180-185 прослой пемзы гравийной размерности.	0-177 177-210
7628	37°55'0	130°51'7	2335	"		В наконечнике примесь песка	
7629	37°55'1	130°52'2	2300	дночерпат.	23	Алевро-то-пелитовый ил серо-светло-коричневый с примесью песчаных частиц. На гор. 8-16 прослой стекла. Песок темно-серого цвета	0-20 20-23
7630	38°00'0	130°47'3	2180	трубка	200	Пелитовый ил серый, зеленовато-серый к низу полосчатый. На гор. 83-85 и 124 прослой песка. Гор. 90-93, прослой пемзы. На гор. 96-100, 108-112, 115-145 - алевро-то-пелитовый ил. Гор. 100-108 прослой мелко-алевро-того ила, голубоватого обогащенного фораминиферами.	0-200

7631	38°09'3	130°46'0	2420	трубка	208	Пелитовый ил серый, начиная с середины полосчатый. На гор. 91-92 прослой крупного алевролита. Гор. 92-98, 1005-108, 114-118 - алевропито-пелитовый ил на гор. 98-100,5, 109-III, 120-136 - прослой вулканогенного пещла. Гор. 174-174,5 прослой крупного алевроита, выше прослой ил обогащен пемзой.	0-208
7632	37°26'0	130°36'3	2170	"	157	Пелитовый ил серый, мягкий, к низу приобретает зеленоватые оттенки и уплотняется.	0-106
						Традиционная пачка.	106-130,5
						Мелко-алевритовый ил обогащенный фораминиферами. На гор. 135-140 прослой алевроито-пелитового ила. Гор. 141-142 - прослой пемзы.	130,5-157
7633	37°34'3	130°17'6	1660	"	157	Алевроито-пелитовый ил зеленоватого-серый, к низу уплотняется.	0-157
7635	37°51'2	130°10'4	1550	"	179	Алевроито-пелитовый ил с примесью пемзы зеленоватого-серый, со средней части травяно-зеленый с желтыми и голубыми полосами. На гор. 56-65 и 127-139 прослой мелко-алевритового ила, причем нижний горизонт обогащен фораминиферами и менее плотный чем верхний. На гор. 65-70, 73 и 177-179 прослой пемзы. На гор. 87-88 прослой пещла.	0-179

I	2	3	4	5	6	7	8
7636	37°54'5	130°08'4	1680	трубка	230	Алеврито-пелитовый ил темно-серо-зеленый, к низу уплотняется. Пелитовый ил темно-зеленый. В нижней части примесь пемзы. На гор. 155-159, 177-181-прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. Гор. 159-160 прослой пемзы. На гор. 181-202 прослой алеврито-пелитового ила.	0-175 145-230
7637	37°52'9	130°06'0	1590	"	230	Алеврито-пелитовый ил аналогичный описанному в предыдущей колонке. Нижняя часть обогащена фораминиферами. На гор. 148-157 мелкоалевритовый ил обогащенный фораминиферами. Гор. 165-170 и 196-205 - пелитовый ил. На гор. 187-196 - турбицит.	0-230
7639	37°55'2	130°11'7	1150	"	285	Алеврито-пелитовый ил, обогащенный пемзой, вулканическим песком, плотный, зеленовато-серый. На гор. 30-45 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. На гор. 130-135 прослой пемзы. Чередование прослоев алеврито-пелитового и пелитового илов. Первый с примесью фораминифер цвета грязно-зеленый чередуется с желтым (полосчатый).	0-160 160-285

	1	2	3	4	5	6	7	8
7640	37°56'8	130°13'2	1770	трубка	274	Пелитовый ил зеленовато серый, со средней части чередование полос зеленых, серых и голубых, мягкий. На гор. 133-134 прослой пемзы, а на гор. 137-145 прослой мелко-алевритового ила обогащенного пемзой. Гор. 145-156, 190-198 и 254-262 - алеврито-пелитовый ил.		
7641	37°53'0	130°20'0	1740	"	280	Пелитовый ил серый, плотный, чередование прослоев алеврито-пелитового ила (нижний прослой с примесью фораминифер) мелко-алевритового ила, обогащенного фораминиферами и пелитового ила пятнистого и полосчатого. На гор. 115-117 и 229-233 - прослой пемзы, а на гор. 193-198 прослой стекла.		
7642	37°36'3	130°18'5	1660	"	246	Пелитовый ил, темно-серый слегка зеленоватый, плотный, на гор. 159 единичная пемза, в нижней части примесь песчаных частиц. На гор. 161-162 и 168-178 прослой алеврито-пелитового ила и на гор. 162-168 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. Гор. 185-196 - турбидит. Крупный алеврит с большим количеством фораминифер, серый по цвету.		

0-115
115-280

0-236

236-246

1	2	3	4	5	6	7	8
7643	37°28,7	130°16,7	1610	трубка	222	Пелитовый ил серый, к низу полосчатый, уплотняется и с примесью фораминифер. На гор. 150-161 и 161-168 прослой соответственно мелко-алевритового и алеврито-пелитового илов. Оба обогащены фораминиферами.	0-222
7644	37°33,1	130°27,8	945	"	195	Крупный алеврит, зеленый, мягкий. Сверху вниз идут прослой мелко-алевритового ила, пемзы, турбидит и прослой пелитового ила.	0-10 10-25
						Алеврито-пелитовый ил, плотный с чередующимися голубовато-серыми, зелеными и желтыми полосами с примесью фораминифер и единичной пемзой. На гор. 52 прослой пемзы. На гор. 88-103 мелко-алевритовый ил и на гор. 122 просто стекла.	25-178
						Турбидит	178-188
						Крупный алеврит, серый с включениями пемзы.	188-195
7645	37°32,8	130°39,7	1975	"	125	Алеврито-пелитовый ил, плотный серый, в нижней части с примесью песчаных частиц, на гор. 40-44 - турбидит.	0-80
						Турбидиты. На гор. 102-113 прослой мелко-алевритового ила, плотного.	90-125

7646	37°39'3	131°02'4	2000	трубка	I32	Пелитовый ил, темно серый, мягкий (с глупиной уплотняется). Алеврито-пелитовый ил, темно серый с примесью песчаных частиц. В средней части три горизонта турбидитов и один пелитового ила.	0-23 23-132
7647	37°41'7	131°06'6	2020	"	I33	Пелитовый ил, сверху темно-серый, к низу зеленоватый, плотный. На гор. 58-61 - прослой пемзы, на гор. 66-72 турбидит. Гор. 87-92 прослой алеврито-пелитового ила с примесью слюды. Алеврито-пелитовый ил, темно-зеленый внизу переходит в темно-серый. На гор. 132-133 прослой пемзы.	0-115 115-133
7648	37°44'1	131°02'4	1635	"	I09	Пелитовый ил, темно-серый, средний плотности. Три горизонта турбидитов. Алеврито-пелитовый ил темно-серый, средней плотности, к низу увеличивается число песчаных частиц. На гор. 92-100 - мелко-алевритовый ил, темно-серый.	0-50 50-60 60-109
7649	37°51'5	130°48'0	2140	"	I00	Пелитовый ил темно-серый, мягкий. На гор. 85-90 - турбидит.	0-100

7650	37°50,9	130°46,6	2135	трубка	110	Пелитовый ил темно-серый, мягкий.	0-110
7651	37°53,5	131°00,0	1070	"	220	Чередование прослоев алевроито-пелитовых и мелко-алевритовых илов. Последние обогащены фораминиферами, а в первой только в нижней части есть примесь фораминифер. На гор. 36-36,5 прослой пепла, а на гор. 110-112 прослой пемзы.	0-135
7652	37°45,0	130°58,8	1330	"	149	Пелитовый ил, зеленовато-серый, плотный. На гор. 153-155 и 208-209 прослой пемзы. Мелко-алевритовый ил, обогащенный фораминиферами и с примесью песчаных частиц. Чередование прослоев алевроито-пелитового, пелитового, мелко-алевритового илов и прослоев пемзы. В нижней части прослой пемзы очень частые.	0-18
7653	37°40,4	130°59,8	2045	"	115	Алеврито-пелитовый ил, серый, мягкий, к низу уплотняется. Начиная со середины колонка изобилует прослоями турбидитов.	0-115
7654	38°22,1	131°24,7	1910	"	158	Пелитовый ил темно-серый, мягкий. Мелко-алевритовый ил, светло-серый, с голубоватым оттенком, мягкий, обогащен фораминиферами. Алевроито-пелитовый ил темно-серый. Пелитовый ил серый, зеленоватый, твердый.	0-54 54-61 61-108 108-158

I	2	3	4	5	6	7	8
7655	38°23'0	I3I°18'4	I320	трубка	I5	Слаболитифицированный осадок.	0-15
7656	38°24'6	I3I°11'2	2120	"	293	Пелитовый ил, мягкий, к низу переходит в плотный, серый, со средней части к низу чередование зеленых, серых и голубых полос. На гор. 78-85 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами. Гор. 92-128 представлен алеврито-пелитовым илом внутри которого, на гор. 92-93, I01-I02 и I04-I04,5 прослой фораминиферового песка. На гор. I33 и I36 два прослоя вулканического стекла.	0-293
7657	38°27'6	I3I°03'5	I640	"	272	Алеврито-пелитовый ил в верхней части с примесью песчаных частиц и пемзы, а в средней с примесью фораминифер. Темно-серый, мягкий. На гор. 39-42 прослой пемзы.	0-62
						Пелитовый ил, плотный с чередующимися серыми, зелеными и голубыми полосами.	62-190
						Алеврито-пелитовый ил полосчатый с примесью пемзы, на гор. 212-214 турбидит.	190-235
						Пелитовый ил аналогичный описанному. На гор. 262-263 прослой пемзы.	235-265
						Турбидит и мелко-алевритовый ил.	265-272

1	2	3	4	5	6	7	8
7658	38°31'6	131°15'5	2110	трубка	55	Пелитовый ил, мягкий серый, темно-зеленый. Мелко-алевритовый ил светло-серый с примесью фораминифер.	0-43 43-53
						Прослой фораминиферового песка.	53-55
7659	38°30'2	131°14'0	2130	трубка	290	Пелитовый ил серый, к низу с чередующимися серыми, зеленоватыми и голубоватыми полосами, мягкий, на гор. 44-47 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами, на гор. 47-52 и 227-233 прослой алеврито-пелитового ила. Гор. 195-200, 20-205 и 225-227 представлены турбидитами.	0-290
7660	38°29'3	130°56'0	1940	"	290	Пелитовый ил аналогичный описанному в колонке 7659, плотный. На гор. 80-84, 240-243 и 260-270 прослой алеврито-пелитового ила. Первый обогащен фораминиферами, второй пемзой.	0-290
						На гор. 89-95 прослой стекла.	
7661	38°35'0	130°58'0	2650	"	79	Пелитовый ил плотный, от серого переходит к зеленому и далее к желтому, а потом опять серый.	0-79
7662	38°31'0	130°58'1	2070	"	232	Пелитовый ил, уплотненный с чередующимися по цвету полосами (серые, зеленые, голубые, коричневые). На гориз. 62-67 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами.	0-232

7663 37°55,6 130°15,3 790 труба
 Чередование прослоев алевроито-пелитового, пелитового, мелко-алевритового илов и пемзовых прослоев. В верхней и нижней частях колонки отмечаются прослой песка.

7664 37°45,6 130°52,5 2110 "
 Примазки ила
 7665 37°42,9 130°50,4 2050 "
 Примазки ила
 7666 37°40,5 130°49,6 2045 дночерпатель 19
 Пелитовый ил серо-зелёный, жидкий, в основании более плотный, вязкий. 0-19

7667 38°19,8 130°42,7 2610 трубка 20
 Пелитовый ил темно-серый, мягкий (0-5 см). Ниже очень плотный, несовременный, сталисто-серого цвета. 0-20

7668 37°54,3 131°06,2 970 "
 Алевроито-пелитовый ил. В верхней части с примесью пемзы темно-серый, мягкий. На гор. 30-40 прослой мелко-алевритового ила обогащенного фораминиферами и на гор. 68-69 прослой пепла. 0-87

Пелитовый ил уплотненный серый, к низу зелеными пятнами. 87-200

На гор. 110-115 прослой пепла ограниченный снизу и сверху 4 см прослоями алевроито-пелитового ила, а на гор. 141-145 прослой пемзы.

I	2	3	4	5	6	7	8
7669	38°03'3	131°08'3	1150	трубка	238	Алеврито-пелитовый ил, темно-зеленый, к низу пятнисто-серый и уплотняется. Средняя часть обогащена фораминиферами. На гор. 95-98 прослой пелитового ила и ниже на гор. 98-103 мелко-алевритовый ил обогащенный пелловым материалом. Пелитовый ил, в верхней части полосчатый (серые и зеленые полосы), к низу с голубоватым оттенком, плотный и обогащен фораминиферами. На гор. 150-175 прослой алеврито-пелитового ила с примесью фораминифер до середины горизонта, слегка пятнистый серый. Ниже на гор. 175-176 прослой пемзы.	0-110, 110-238
7670	37°56'3	131°17'2	870	"	63	Алеврито-пелитовый ил темно-серый, зеленоватый. На гор. 7-9 и 21-24 прослой пемзы и на гор. 11, 5-14 прослой мелко-алевритового, серо-зеленого, с примесью пемзы, ила. Пелитовый ил светлый, серовато-зеленый, с фораминиферами. Мелко-алевритовый ил зеленовато-серый, с примесью пемзы. На гор. 45-49 прослой пемзы.	0-24 24-35 35-63

I	2	3	4	5	6	7	8
7672	38°04,2	131°23,0	585	трубка	70	Песок мелкозернистый, фораминиферовый, светло-серый с большой примесью пемзы с большой примесью пемзы. На гор. 14-18 прослой пемзы.	0-70
7673	38°05,3	131°23,7	910	"	100	Мелко-алевритовый ил, серый к низу уплотняется. На гор. 8-10 и 54-57 прослой пемзы, а на гор. 20-35 прослой алеврито-пелитового ила, светло-серого с примесью фораминифер.	0-65
						Турбидит.	65-70
						Крупный алеврит, зеленовато-серый, плотный с ед. пемзой. На гор. 99-100 прослой пемзы.	70-100
7674	38°10,7	131°24,0	1750	"	186	Пелитовый ил серый, к низу переходит в зеленый, мягкий. На гор. 73-81 прослой мелко-алевритового ила с обилием фораминифер, мягкий.	0-87
						Алеврито-пелитовый ил мягкий серый, с примесью фораминифер.	87-144
						Пелитовый ил, светло-серый, голубоватый, мягкий. На гор. 146-151 - турбидит, на гор. 155-160 - прослой пепла и на гор. 167-170 прослой пемзы.	

I	2	3	4	5	6	7	8
7675	38°12,7	131°30,0	1770	трубка	112	Пелитовый или темно-серый, зеленоватый, мягкий Мелко-алевритовый или серый, мягкий с обилием фораминифер. На гор. 80-90 прослой фораминиферового песка. Алеврито-пелитовый или темно-серый, мягкий с небольшой примесью фораминифер.	0-73 73-100 100-11
7676	38°13,3	131°29,4	1770	"	187	Пелитовый или серый к низу полосчатый и пятнистый, мягкий. На гор. 70-75 - мелко-алевритовый или с примесью фораминифер, мягкий. На гор. 75-103 и 133-135 прослой алеврито-пелитового ила, причем нижний гор. обогащен, немзой, а на гор. 105-108,5 прослой стекла.	0-187
7677	38°14,7	131°37,8	1830	"	264	Пелитовый или аналогичный описанному в кол. 7676. На гор. 65-73 серый, мягкий, обилие фораминифер. На гор. 73-121 прослой серого, с голубоватым оттенком, мягкого алеврито-пелитового ила.	0-264
7678	38°14,5	131°33,8	1800	"	85	Пелитовый или аналогичный предыдущему. Мелко-алевритовый или, серый, обилие фораминифер. Алеврито-пелитовый или зеленовато-серый, пятнистый.	0-60 60-66 66-85

7679	38°15,2	131°36,0	1850	трубка	235	Пелитовый ил аналогичный описанному. В средней части примесь пемзы. На гор. 65-70 прослой мелко-алевритового ила светло-серого, с обилием фораминифер и на гор. 83-90 - турбидит.	0-235
7680	38°17,0	130°41,4	2520	"	181	Пелитовый ил, к низу становится плотным, по цвету серый, к низу голубоватый. На гор. 58-60 прослой стекла и на гор. 68-71 алеврито-пелитовый ил с обилием фораминифер.	0-181
7681	38°11,0	131°01,4	1490	"	40	Пелитовый ил, темно-серый, мягкий.	0-40
7682	38°09,4	131°05,7	1470	"	258	Пелитовый ил мягкий, к низу уплотняется, цвет серый, местами чередование зеленых, серых и голубоватых полос. Ниже средней части обогащен пемзой. На гор. 40-47 зеленовато-серый, с обилием фораминифер прослой мелко-алевритового ила. А на гор. 55-70, 112-115, 5, 117-127 и 171-179 прослой алеврито-пелитового ила. Последний прослой обогащен фораминиферами. Гор. 115, 5-117 - прослой стекла.	0-258

7683	38°08'2	131°17'1	1500	трубка	223	Пелитовый ил, серый, мягкий. Начиная с середины колонки появляются зеленые, серые, голубые участки и уже плотный. Гор. - 173 обогащен пемзой. На гор. 61-67 прослой мелко-алевритового ила с обилием фораминифер, а на гор. 67-70, 74-80 и 82-93 и прослой алеврито-пелитового ила. Гор. 80-82 - прослой стекла.	0-223
7684	38°08'4	131°19'0	1570	"	50	Пелитовый ил темно-серый, мягкий.	0-50
7685	38°09'1	131°20'0	1650	"	283	Алевритовый ил плотный, серый, начиная со середины-полосчатый (серый, зеленый, голубой). На гор. 83-90 мелко-алевритовый ил с обилием фораминифер, а на гор. 86-110 прослой алеврито-пелитового ила, темно-серого, слегка плотного, примесь фораминифер . Гор. 178-180 - турбидит, а 247 - прослой стекла.	0-283
7686	38°10'7	131°22'8	1740	"	245	Пелитовый ил темно-серый, мягкий. Мелко-алевритовый ил с обилием фораминифер.	0-70 70-86
						Алеврито-пелитовый ил темно-серый, местами пятнистый с примесью фораминифер, мягкий.	

На гор. I00-I10 и I10-I20 прослой, соответственно, пелитового ила и фораминиферового ила и фораминиферо-вого песка. Пелитовый ил пятнистый, серый, уплотненный, с примесью пемзы и стекла. Чередование прослоев зеленоватосерого, к низу уплотняющегося и в самом низу с примесью пемзы, пелитового ила и прослоев такого же по цвету, уплотненного алевроито-пелитового ила. На гор. 37-43 прослой мелко-алевритового ила с обилием фораминифер, а на гор. 70-75 прослой стекла. Аналогичное чередование, на гор. 65-80 - мелко-алевритовый ил аналогичный описанному выше. Гор. I21-I24 - прослой стекла, а на гор. I40-I43 и I90-I94 - прослой пемзы. Чередование мелко-алевритовых, алевроитовых и пемзовых прослоев. Во всей колонке примесь пемзы, а внизу примесь фораминифер.							
7687	38°04'2	I3I°30'2	I100	трубка	I80		0-I80
7688	38°04'2	I3I°39'4	I070	"	235		0-235
7689	38°04'0	I3I°54'5	I275	"	I07		0-I07

I	2	3	4	5	6	7	8
7695	35°38'2	129°49'1		трубка	40	Песок мелкозернистый, плотный, много слюды.	0-40
7696	35°26'8	129°41'4		"	74	Крупный алевроит плохо сортирован, больша- шая примесь битой ракушки и песок.	0-74
7697	35°17'1	129°47'		"	98	Крупный алевроит аналогичный описанно- му. На гор. 64-67 терригенный песок с гравием.	0-98
7698	35°04'3	130°10'8		"	140	Мелкозернистый песок, зеленовато-серый с ракушей.	0-140
7699	34°56'1	130°24'5		"	70	Песок мелкозернистый, плохосортирован- ный, плотный, с ракушей.	0-70
76100	34°50'6	130°35'3		"	18	Песок аналогичный описанному.	0-18
76102	34°51'4	130°57'9		"	50	Песок аналогичный описанному.	0-50
76103	34°04'8	131°31'		"	40	Песок аналогичный описанному.	0-40
76104	35°18'6	131°07'4		"	129	Песок аналогичный описанному. Крупный алевроит плотный.	0-185 105-129
76105	35°19'5	131°02'6		"	124	Крупный алевроит зеленый, плотный с раковинами и алевроитом. На гор. 5-8 и 15-20 прослой мелкозернистого песка с детритом. Мелко-алевритовый ил, стально-серый, редко раковины и детрит.	0-120 120-124
76106	35°23'	131°01'7		"	28	Песок мелко-зернистый, окатанный редко раковины и детрит.	

рис "Первенец"

№ станции	Координаты		Интервал драгированья (м)	Орудие сбора	Название и краткое описание пород	
	широта	долгота			1	2
I	2	3	4	5	6	
✓ 7603	38°37'0	131°15'2	1400-1200 1240-1130	драга	Гранитоиды - 95% от поднятого материала (500-600 кг), единичные мелкие обломки известняка и песчаника.	
7606	37°38'2	130°28'5	1240-1280	"	Гравий и мелкая галька пемзы.	
7607	37°36'5	130°30'0	1100-990	"	Единичные обломки пемзы.	
✓ 7626	37°34'5	130°24'3	1300-1100 1400-1125	"	Слоистые сланцы, гранитоиды, окатанные обломки пемзы.	
✓ 7627	38°00'3	130°12'2	1800-1600 1900-1600	"	Глыбы слабо литифицированных желто-зеленых туфов-диатомитов миоценового (?) возраста.	
7634	37°51'7	130°11'3	1520-1470	"	Единичные обломки пемзы.	
7638	37°54'7	130°19'7	1390-1210 1400-1230	"	Крупнозернистый алевролит; песчанистый гравелит; пемза.	
7690	38°26'5	130°04'5	1700-1500 1730-1630	"	Пемза; шлакоподобные образования в виде корок и мелких обломков.	
✓ 7691	38°27'0	131°02'0	1500-1300 1700-1500	"	Агломератовый туф среднего-кислого состава; единичные обломки сланцев; шлакоподобные корки (см. ст. 7690).	
✓ 7692	38°22'0	131°18'5	1400-1100 1650-1150	"	Агломератовый туф средне-кислого состава; пемза.	
✓ 7693	38°19'2	131°21'0	1500-1100 1650-1170	"	Песчанистый гравелит; мелкозернистый песчаник.	
7602	38°36'7	131°15'0	1180-1700	"	Ил с пемзой.	

I	2	3	4	5	6
7671	37°53,3	131°17,6	1270-1150	драга	Примазки ила.
7694	38°08,8	131°25,2	1500-1000	"	Примазки ила.