

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Дальневосточный научный центр
Тихоокеанский океанологический институт

О Т Ч Е Т

О результатах работ в 31 рейсе
НИС «ПЕРВЕНЕЦ»
(приложение №2 к промежуточному отчету
о II этапе темы «Метрология ДВН» за 1978 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	стр. 48
Раздел I. Отчет о гидрологических исследованиях в I-ом рейсе НИС «БРИГ» (апрель-май 1978 г.)	стр. 50
Раздел II. Отчет о гидрологических исследованиях в экспедиции на НИС «БОРЕЙ» (июль 1978 г.)	стр. 90
Раздел III. Отчет о комплексных исследованиях в 8-ом рейсе НИС «КАЛЛИСТО» (сентябрь-октябрь 1978 г.)	стр. 130
Раздел IV. Результаты обобщения данных многолетних исследований по гидрологоакустической характеристике районов	стр. 317

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Дальневосточный научный центр

Тихоокеанский океанологический институт

"Утвержден"

Директор ТОИ ДВНЦ АН СССР
член-корреспондент АН СССР

В.И.Ильичев

О Т Ч Е Т

о результатах работ в 31 рейсе
на "Первенец"

(приложение № 2 к промежуточному отчёту о
II этапе темы „Метрология ДВН“ за 1978 г.)

Начальник рейса

Б.И.Васильев

Введение

Программой 31 рейса НИС "Первенец" предусматривалось проведение геолого-геофизических исследований в северо-восточной части Курильской островной дуги по международному проекту "Геодинамика". Однако, в связи с этим, отдел геофизики ТОИ не обеспечил рейс аппаратурой, геофизические работы из программы рейса были исключены решением дирекции.

Объектами исследований являлись (рис.1):

- а) полигон в заливе Простор (северная часть о.Итуруп);
- б) полигоны к югу от островов Итуруп, Уруп и Симушир;
- в) Северо-Курильское подводное плато.

В задачи экспедиции входило: изучение геоморфологии, осадков и коренных пород, слагающих верхнюю часть Тихоокеанского склона северо-восточной части Курильской дуги. Эти задачи решались путем эхолотных промеров по профилям, отбора проб осадков дночерпателями и отбора образцов коренных пород при помощи драгирования.

Экспедиция выполнялась на НИС "Первенец" типа СРТ входящем в состав научного флота ДВНЦ АН СССР. Командовал судном капитан Е.К.Микульчик.

В состав экспедиции, кроме экипажа судна, входили:

1. Васильев Б.И., к.г.-м.н. - начальник экспедиции;
2. Казанский Б.А., к.г.-м.н. - начальник геоморфологического отряда;
3. Астахов А.С. - начальник геологического отряда;
4. Филатьев В.П. - ст.инженер;
5. Деркачев А.Н. - м.н.с.;
6. Смирнов В.Д. - ст.инженер;
7. Теницкий И.И. - инженер;

8. Чарей О.Ф. - лаборант;

9. Скарлатинов А.В. - лаборант.

Работы проводились круглосуточно, в две смены по 12 часов.
Рейс продолжался 45 суток, с 8 июня по 22 июля 1978 г.

За время рейса выполнено:

№	Вид работ	Ед. изм.	план	выпол- нено	% к плану
1.	Эхолотный промер	миль	1000	1220	122
2.	Драгирование	станц.	40	110	275
3.	Отбор проб осадков	"	110	160	145

Кроме того, выполнены береговые маршруты на островах Симушир, Онекотан и Итуруп.

Баланс времени приведен в отчете капитана.

О Т Ч Е Т

о работах геоморфологического отряда

Геоморфологические исследования осуществлялись методом эхолотного промера с использованием установленного на НИС "Первенец" эхолота Кельвин-Хьюз MS-26, задействованного на регистратор ФАК-П в режиме 60 об/мин; масштаб многофазной записи глубин - 750 м на шкалу, горизонтальный масштаб - 15,7 м в минуту.

Эхолотный промер проводился с целью:

- 1) составления детальных карт рельефа дна на полигонах № 3-5;
- 2) обеспечения геологических работ как на полигоне, так и вне их;
- 3) геоморфологической характеристики хребта "Быткая" (по трем секционным профилям) и выбора склонов для драгирования;

Привязка промерных галсов и точек промера на геологических станциях в пределах дальности действия РЛС "Дон" осуществлялась по береговым ориентирам островов Курильской гряды.

Привязка промерных галсов осуществлялась, как правило, каждые 30 минут (т.е. примерно через каждые 3-3,5 мили). Вне зоны действия РЛС координаты точек определялись счислением.

Одновременно с проведением промера строились графики рельефа дна по промерным галсам в равномерном горизонтальном масштабе времени, близким к масштабу 1:100 000, и вертикальном масштабе 1:2500 или 1:10 000. Затем, после нанесения на карту или карту сетку масштаба 1:100 000 линий галсов, на них переносились с графиков точки, соответствующие глубинам, кратным 25 или 50 м, и характерные точки рельефа.

При построении карт рельефа на полигонах учитывались также замеры глубин на геологических станциях, а при интерполяции

изобат между галсами также и отметки глубин на картах масштаба 1:100 000.

Объем работ, выполненных отрядом составил около 1300 миль промера, из которых 725 миль приходится на три полигона, 165 миль на секущие кр. "Витязя" профиля, а остальное — на переходных галсах между станциями драгирования.

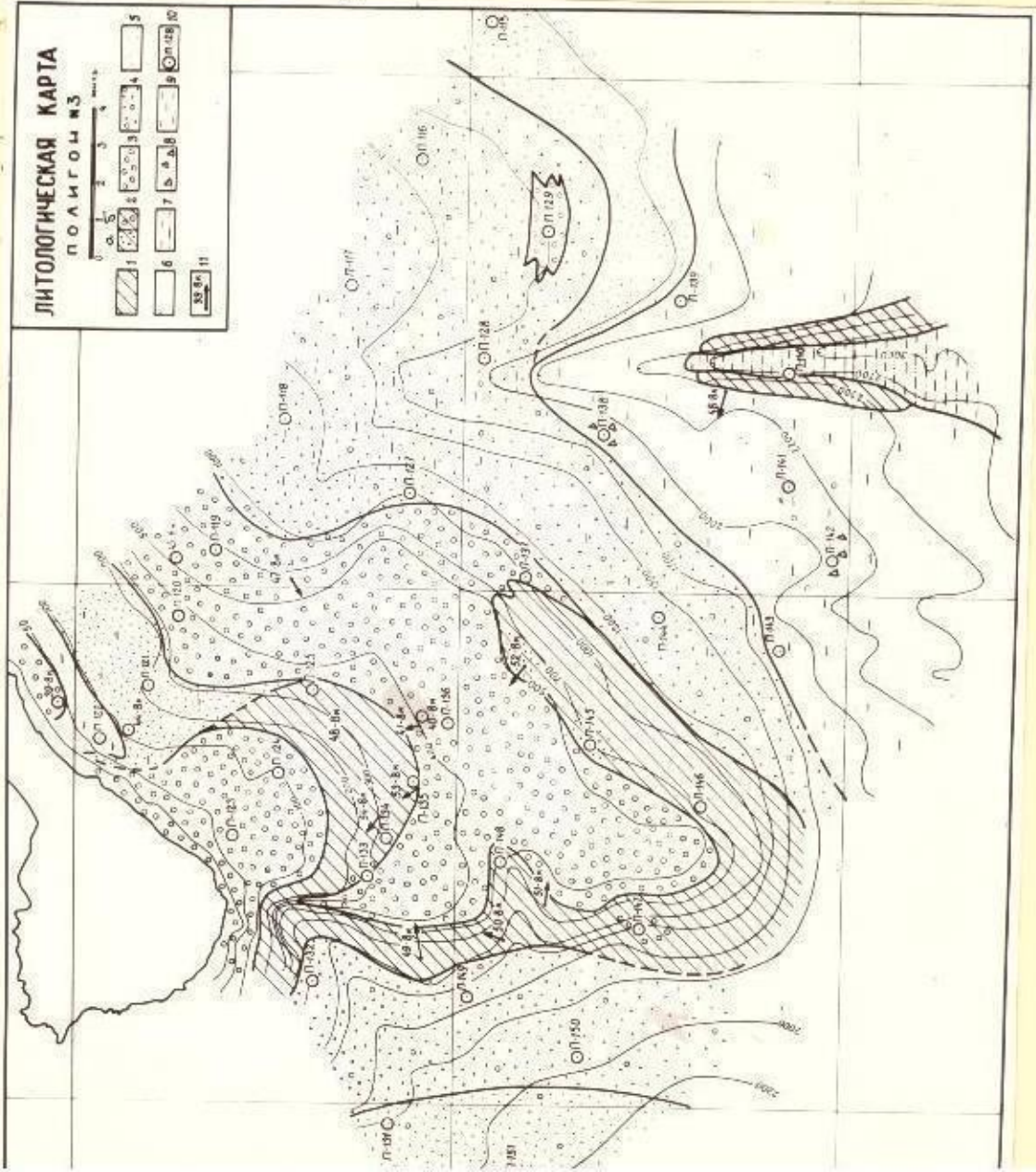
Результаты

Полигон № 3 (о-в Симушир) имеет форму неправильного шестиугольника, близкого к параллелограмму со стороны 21 и 27 миль и площадью около 406 кв. миль, и расположен к югу-востоку от мыса Роллин на южной оконечности острова Симушир (см. рис. 1).

Большая часть полигона попадает в пределы карты ГТУ № 0 № 785 (63214) масштаба 1:100 000 по параллели 52° с густой сеткой отметок глубин, кроме того, в этом же районе в 1976 г. проводились работы на НИС "Чегак". С учетом этих данных промер глубин осуществлялся по сетке профилей, параллельных большим сторонам параллелограмма (азимут 117°), отстоящим друг от друга на 3,6 мили, и по двум диагональным (азимут 101 и 155°); всего, с учетом переходных галсов и двух юртовых контрольных галсов в западном углу полигона, длина промерных галсов составила 265 миль. При составлении батиметрической карты (приложение 2) масштаба 1:100 000 были учтены так же точечные замеры глубин на 34 геологических станциях и отметки глубин карты № 785.

Рельеф дна в пределах полигона оказался весьма сложным, с перепадами глубин до 3200 м. Минимальные глубины 70-200 м находятся в северном углу полигона, прилегающем к острову Симушир. Типичного выровненного дельфа (как на других полигонах) здесь нет. Рельеф дна в этом интервале глубин очень неровный, с мно-

Рис. 1. Рельеф и донные осадки
полигона № 3
(о. Сивунир).



- 1 - выходы твердых коренных пород;
- 2 - таль, со оползательным материалом (0-10 см) покровом хорошо сортированными осадками; а - песок, б - гравийно-галечный;
- 3 - гравийно-галечные осадки;
- 4 - песок крупнозернистый с примесью гравия и гальки;
- 5 - песок среднезернистый;
- 6 - песок мелкозернистый;
- 7 - крупные алеутиты;
- 8 - окатыши и мелкие обломки слабоитифицированных алеуринов;
- 9 - плохо сортированные осадки;
- 10 - геологическая станция и ее номер;
- 11 - станция протирания.

многочисленными скальными выступами высотой 10-20 м над средним уровнем дна; отсутствует так же и четко выраженная бровка. Ниже 100-метровой изобаты начинается склон переменной крутизны и сильно расчлененный и усложненный скальными выходами. На глубинах около 400 м склон к югу и востоку от острова резко выполаживается, переходя в очень ровную площадку размерами около 3 x 8 миль с отметками глубин в пределах 400-450 м. Эта площадка - единственный участок ровного дна в пределах всего полигона - похожа на остатки древнего шельфа, опущенного тектоническими процессами на 200-300 м и ниже его первоначальной глубины. Площадка со стороны больших глубин ограничена четкой бровкой с глубиной около 475 м, и только к югу от нее выдается небольшой выступ с глубинами около 500 м и с сильно расчлененным рельефом. С глубин 475-500 м, а в западной части полигона с нулевых глубин, начинается крутой, сильно расчлененный склон, крутизна которого большей частью превышает разрешающую способность эхолота и может быть определена только осреднением линий записи отражений от многочисленных скальных выходов на склоне. Осредненная таким образом крутизна склонов составляет 150-300 м на 1 км ($9 + 17^{\circ}$) и сохраняется практически постоянной до глубин 1000 м на западном склоне и до глубин 2000 м на южном и восточном склонах. Ниже названных глубин склон постепенно выполаживается.

Западный склон расчленен несколькими широкими долинами, крутизна дна которых такая же, как и склона; эти долины выполаживаются вместе со склоном и на глубинах порядка 2000 м уже не отражаются в рельефе.

Восточный склон крутым уступом амплитудой от 200 до 500 м и более обрывается в глубокий каньон, рассекающий полигон по прямой линии почти строго совпадающей с меридианом (См. рис. 1).

рис. 1). Крутизна бортов каньона по эхолотной записи оценить невозможно, так, что, по-видимому, она превышает $20-30^{\circ}$, а возможно еще и больше. Каньон, выявленный, по-видимому, впервые в рейсе НИС "Пегас" в 1976 г., имеет, очевидно, тектоническое происхождение, в пользу чего говорит его прямолинейность и отсутствие боковых ответвлений ("притоков"). Уклон дна каньона практически постоянен и составляет $60-70$ м на 1 км ($3,5^{\circ} + 4^{\circ}$), дно каньона плоское (на эхограммах прописывается ровной площадью), а ширина плоского дна уменьшается с увеличением глубины. Точная ширина плоского дна на эхограммах не фиксируется, т.к. она "затеняется" отражениями от неровностей бортов каньона. Максимальная глубина каньона в пределах полигона составила 3200 м, а заканчивается каньон, по-видимому, на еще больших глубинах в подводной долине, прослеживаемой на мелкомасштабных батиметрических картах от пролива Уруп до глубоководного Курило-Камчатского желоба.

В вершине каньона дно постепенно расширяется, а затем каньон разветвляется на две широкие долины.

По юго-западной рамке полигона намечаются вершины еще 3-4 долин (или каньонов) так же субмеридианального направления и являющиеся притоками той же долины Уруп - желоб.

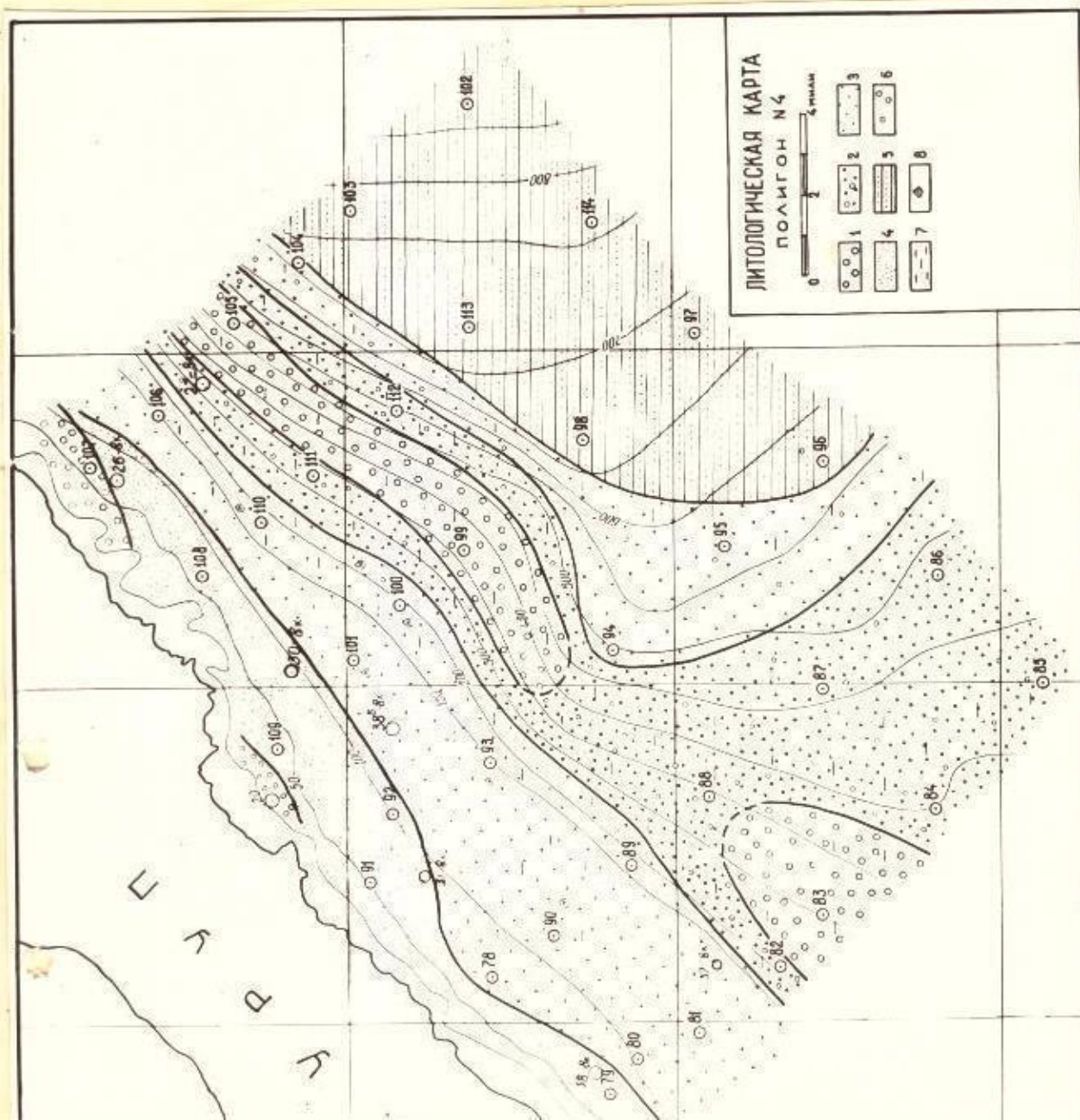
Полигон № 4 (о-в Уруп) имеет форму прямоугольника размерами 16×0 миль, прилегающего к юго-восточному берегу о-ва Уруп в его средней части между устьем реки Галинка и бухтой Океанской (см. рис. 2).

Глубины моря в пределах полигона не превышают 900 м.

Промер выполнялся по 6 галсам, проходящим перпендикулярно береговой линии (азимут 137°) через 3,5 мили друг от друга, двумя диагональным галсам и 5 переходным. Суммарная длина промерных галсов составила 170 миль.

Рис. 2. Рельеф и донные осадки полигона № 4 (с. Уруп).

- 1 - Гравийно-галечные осадки;
- 2 - крупные пески с примесью гальки и гравия;
- 3 - среднезернистые пески;
- 4 - мелкозернистые пески;
- 5 - пески мелко- и среднезернистые (примерно в одинаковом количестве);
- 6 - хорошо сортированные осадки;
- 7 - плохо сортированные осадки;
- 8 - ракушечный детрит;



Карт масштаба 1:100 000 по данному району нет, но чрезвычайная простота рельефа позволила обойтись данными промера по названным галсам плюс 37 точечных измерений глубин на геологических станциях (с индивидуальной привязкой каждой станции).

Рельеф дна в пределах полигона включает типичные элементы — шельф, склон и подножье.

Шельф занимает около 25% площади полигона, ограничен бровкой на глубине 150-160 м и имеет ширину от 4 миль на севере, до 6 миль на юге полигона. Поверхность шельфа ниже изобаты 50 м (на меньших глубинах промер практически не проводился) исключительно ровная с уклоном 10-20 м на 1 км ($0,6^{\circ} + 1,2^{\circ}$). Скал и рифов на промерных галсах не отмечалось.

Склон занимает интервал глубин до 400 м на юге и до 700 м на севере полигона, а по площади около 30%. Уклоны дна на большей части полигона практически постоянны и составляет около 50 м на 1 км (3°), в южной части полигона склон более пологий и плавно переходящий в подножье. На склоне по промерным галсам не наблюдалось каких-либо второстепенных форм рельефа (выступов, долин, скал).

Подножье в пределах полигона представляет собой плоскую поверхность, наклоненную в северо-восточном направлении и характеризующуюся глубинами от 400 м (на южном углу полигона) до 880 м (на восточном углу). Уклоны этой поверхности по направлению юго-восточной рамки полигона (азимут 47°), параллельной береговой линии о-ва, составляет в среднем 14 м на 1 км ($0,8^{\circ}$). Как и на других участках полигона, в пределах подножья не отмечаются какие-либо усложняющие рельеф элементы, отклонения поверхности дна от идеальной плоскости не превышают 1-2 м на 1 миль.

Полигон № 5 (остров Итуруп) представляет собой прямоугольник размерами 25 x 32 мили, прилегающий длинной стороной со стороны Тихого океана к северной оконечности острова Итуруп (см. приложение рис 3).

Глубина моря в пределах большей части полигона не превышает 500 м, и только северо-восточный край полигона, прилегающий к проливу Фриза, характеризуется глубинами до 650 м.

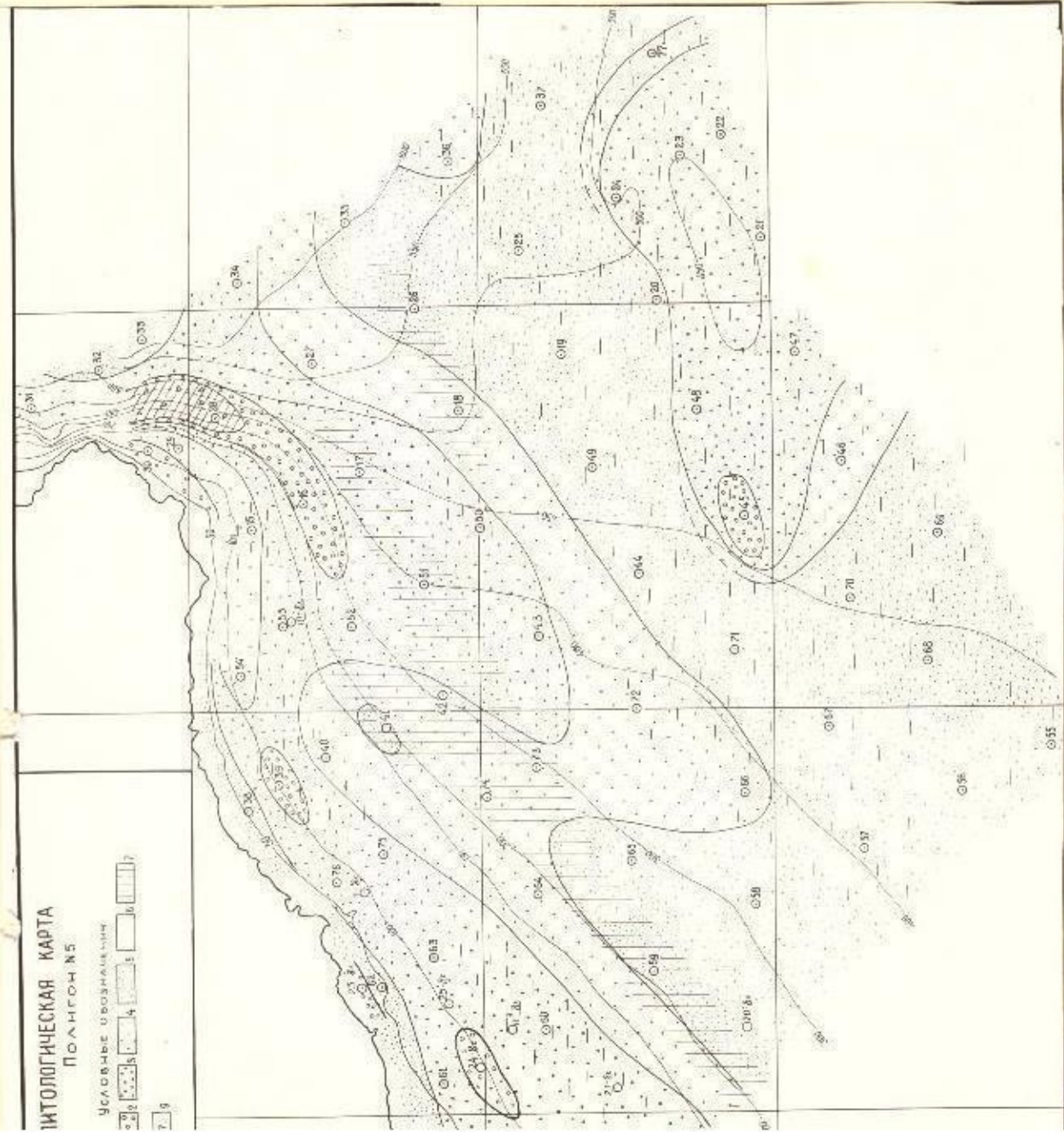
Промер глубин проводился по 9 профилям, перпендикулярным береговой линии (азимут 150°), через 4 мили друг от друга, одному диагональному галсу (азимут 90°) и нескольким переходным галсам. Всего длина промерных галсов составила 290 миль. При построении карты рельефа дна (приложение 8) использовались также измерения глубин на 53 геологических станциях.

Рельеф дна в пределах полигона включает три морфологических элемента: шельф, склон и подножье.

Шельф характеризуется глубинами до 150 м и шириной от 2,5 до 9 миль, занимая около 20% площади полигона. Наиболее узкий шельф с наиболее четко выраженной бровкой (на глубине 150-155 м) находится в северном углу полигона к востоку от мысов Боенный и Неукротимый; вдоль острова в юго-западном направлении шельф расширяется постепенно и на траверсе мыса Евгения (почти по юго-западной рамке полигона) достигает максимальной ширины в 9 миль. Дно в пределах шельфа исключительно ровное и на глубинах свыше 50 м только на галсе 3 и 2 милях к юго-востоку от мыса Северки на глубине 120 и 125 м отмечено два скальных выступа высотой 10-15 м и незначительной протяженности.

Склон наиболее четко выражен опять-таки в северном углу полигона в сторону пролива Фриза. Здесь максимальный перепад глубин в 500 м наблюдается на расстоянии в 3 мили, максимальная крутизна склона в верхней его части достигает 100-120 м на 1 км

- рис. 3. Рельеф и донные осадки
политона 35 (О. Г. Турин).
- 1 - Входы твердых коренных пород; крупные обломки, глыбы, щебень;
 - 2 - гравийно-галечные осадки;
 - 3 - пески крупнозернистые;
 - 4 - пески среднелзернистые;
 - 5 - пески мелкозернистые;
 - 6 - хорошо сортированные осадки;
 - 7 - зона шихования (повышенного содержания тяжелой фракции);
 - 8 - плохо сортированные осадки;
 - 9 - геологические станции и их номер.



лении в пределах полигона склон постепенно выполаживается и на юго-западной рамке полигона его крутизна уменьшается до 20 м на 1 км ($1^{\circ}, 2$). Каких-либо скальных выступов или врезов (долин, каньонов) в пределах склона не отмечено. Нижней границей склона можно считать изобату 450 м, пересекающую полигон почти строго по диагонали. К востоку от этой изобаты подножье представляет собой очень ровную поверхность с глубинами 450-500 м и без каких-либо существенных микроформ рельефа. С северо-востока в эту поверхность заходит впадина пролива Фриза.

В целом в пределах полигона рельеф оказался очень выровненным и простым. Рисунок изобат до 300 м, полученных по данным промера, практически полностью совпала с изобатами карты 63208 издания 1974 г. Рисунок изобаты 400 м оказался существенно проще, чем показано на той же карте (в центре полигона). Локальные возвышенности с отметками 369 и 382 м, отмеченные на карте, промером не подтверждаются. Не согласуются с данными промера и отдельные отметки глубин на промерных галсах, представленных на карте. При проведении изобат такие отметки глубин игнорировались как ошибочные.

Рельеф северной части хребта "Витязь"

Хребет "Витязя", расположенный между Курильской островной дугой и Курило-Камчатским глубоководным желобом, с севера ограничен понижением пролива Криницына (49° с.ш.), а с юга - глубоководной долиной, соединяющей пролив Уруп с желобом. От Курильской островной дуги хребет отведен широкой впадиной с глубинами, изменяющимися от 300 м на севере, до 400 м на траверсе пролива Буссоль. Склон хребта, опускающийся в глубоководный желоб, прорезан серией подводных долин.

Для более детального представления рельефа вершин и склонов хребта, где намечалось проведение драгировки, был выполнен

эхолотный промер на трех характерных профилях, пересекающих хребет от островной дуги до глубин порядка 3000 м на склоне глубоководного желоба:

I-й профиль от пролива Севергина по азимуту 138° ;

II-й профиль от острова Матуа по азимуту 130° ;

III-й профиль от острова Якича по азимуту 120° (см. приложение 13).

Длина всех профилей примерно 50-55 миль.

I-й профиль пересекает хребет в его самой широкой части; здесь хребет имеет вид подводного плато с глубинами 140-200 м, отделенного четкой бровкой на глубине 200 м от склона глубоководного желоба, и пологим ступенчатым склоном опускается в широкую долину, отделяющую хребет от островной дуги.

Максимальная глубина долины на профиле составила 900 м и совпала с осевой частью долины, имеющей вид пологой ложбины, ограниченной как со стороны хребта, так и со стороны островов неглубокими (относительными) понижениями у подножий склонов.

Наиболее высокая часть хребта представляет собой плоскую поверхность, слегка наклоненную в сторону глубоководного желоба, ничем не отличающуюся от типичной поверхности шельфа к северу от пролива Криницына. Очевидно, это и был шельф — продолжение шельфа Камчатки и островов Шуму и Парамушир, отделенный при образовании прогиба пролива Криницына. Крутизна склонов хребта со стороны глубоководного желоба тоже такая же, как и севернее в районе Парамушира, Шуму и полуострова Камчатка.

II-й профиль пересекает хребет в районе нескольких изолированных вершин, где характер рельефа уже утратил всякое сходство с выровненной поверхностью шельфа. Профиль пересекает 2 подводные вершины с минимальными глубинами над ними в 850 и 1330 м, разделенными понижением с глубиной моря около 1800 м. Но на

обратном галсе, прошедшем несколько севернее промерного, вместо двух вершин зафиксирована одна с глубиной моря над ней 460 м. Полная ширина хребта на профиле (на глубине 2000 м) около 10 миль. Склоны хребта и его отдельных вершин относительно крутые, ступенчатые, скалистые.

Хребет отделен от островной дуги впадины с глубиной здесь уже 2600 м и шириной свыше 30 миль. Почти на оси этой впадины обнаружен узкий каньон, врезаемый на 250-300 м ниже ровной поверхности дна. Этот врез, по-видимому, соответствует привершинной части подводной долины субмеридианального направления, показанной на навигационных картах 136 (масштаб 1:2000 000).

III-й профиль пересек самую южную оконечность хребта шириной 3-4 мили, выделяющуюся на общем фоне глубин порядка 3000 м только за счет подводной долины шириной около 3-4 миль и относительной глубиной 600-650 м, отделяющей хребет от пологого склона островной дуги. Эта долина является продолжением той, верховье которой подсечено на профиле II.

Оконечная часть хребта имеет плоскую вершину I+I,5 мили шириной и некрутые склоны без заметных скальных выходов.

В целом 3 промерных галса, пересекавших хребет "Витязя" позволяют рассматривать этот хребет как остатки выровненной поверхности древнего шельфа, разбитого тектоническими нарушениями субмеридианального направления на блоки, и в значительной степени разрушенные и опущенные на разную глубину.

О Т Ч Е Т

о работе геологического отряда

Залив Простор

Залив Простор примыкает к охотоморской стороне п.Итурупа, к его северо-западному окончанию. Дно залива и смежных с ним участков интенсивно расчленено. Рельеф имеет явные черты вулканического генезиса: конические изолированные горы вытянуты вдоль линии, на продолжении которой на п-ве Чирип расположен ряд вулканических построек (вулкан Богдан Хмельницкий и др.). Как и у большинства островов Курильской гряды со стороны Охотского моря, шельф узкий. У мысов ширина его составляет 1-1,5 м или несколько расширяется (до 5-7 миль) к северу от м.Фриза и в средней части залива, где в пределы шельфа вошла подводная вулканическая гряда, срезанная абразией при низком уровне моря в плейстоцене. Бровка шельфа четко выражена, проходит на глубине 140-160 м. Островной склон крутой.

Изучение донных осадков было проведено на двух профилях в пределах островного шельфа, где выполнено 12 геологических станций и 9 станций на подводных вершинах к северу от залива (рис.1).

По особенностям осадконакопления в пределах изученного района можно выделить несколько фациальных зон: 1) зона размыва и нулевой седиментации с высокой подвижностью придонных вод (постоянные дрейфовые и приливно-отливные течения) с ограниченным полным отсутствием поступления осадочного материала; 2) зона перелива и аккумуляции осадков в условиях интенсивной гидродинамики (постоянные и приливно-отливные течения, волновое воздействие) при отсутствии дефицита осадочного материала; 3) зона аккумуляции при пониженной гидродинамической активности придонных вод и значительного влияния биогенного фактора осадконакопления.

В пределах первой фациальной зоны, включающей крутой островной склон, склоны подводных гор, а также вершины подводной гряды, преобладают выходы коренных пород — мелкопористых и плитчатых базальтов, реже туфов. На скальном основании обильна фауна бентосных организмов-фильтров, крепящихся по дну (мшанки, литотамнии, кремнистые губки, кораллы и т.д.). Поверхность подводной гряды либо совсем лишена покрова осадков (ст. П-4, глуб. 130 м) либо покрыта маломощным, в пределах первых сантиметров (приоткоса), спорадическим (по мелким западинам в коренном провале дна) чехлом осадков. Последние представлены крупнозернистыми вулканомиктовыми песками с примесью бентосных фораминифер, спонкул губок, ^{галек} гравия (ст. П-7, глуб. 96 м; см. П-8, глуб. 80 м). Пески хорошо отмыты, сортированы. Реже, в пределах этой зоны, развиты ракушняки (особенно много брахиопод) с примесью щебня базальтов, гальки и гравия (см. П-5, глуб. 116 м). Для первой фациальной зоны характерным признаком, наряду с высокой гидродинамической активностью, является дефицит осадочного материала (особенно для изолированных подводных вершин), что вызвано устойчивостью пород к разрушению и удаленностью от источников сноса.

На станциях, расположенных ближе к берегу (ст. П-2, П-3, П-10), где на процессы осадконакопления, наряду с сильными течениями, действует волновой фактор, развиты хорошо сортированные средне-крупнозернистые вулканомиктовые пески с примесью гравия, гальки, обломков кораллов. Песок состоит преимущественно из игловатых обломков пород (основная масса базальтов, андезитобазальтов) темно-бурого и темно-серого цвета, таблитчатых и угловатых кристаллов плагиоклаза, реже пироксенов, роговой обманки и рубанке из вулканического стекла, магнетита; биогенный материал практически отсутствует.

К зоне с повышенной гидродинамической активностью (вторая фациальная зона) относятся так же хорошо сортированные мелкозернистые пески развитые на вершине горы (ст. П-14, глуб. 295 м) и тыльной, по отношению к господствующему течению, стороне подводной гряды (ст. П-12, глуб. 98 м). По составу эти пески практически не отличаются от среднезернистых песков. Только лишь в виде единичных зерен встречаются темно-зелено-бурые зерна "Глауконита".

Ближе к бровке шельфа (ст. П-1, П-3), а также в понижениях дна на подводной гряде (ст. П-6) и пологих склонах гор (ст. П-13, П-269) по мере уменьшения гидродинамической активности, хорошо сортированные пески сменяются несортированными алевритами и песками. В этих отложениях, наряду с вулканическим материалом, в значительном количестве присутствует биогенный материал: бентосные (реже планктонные) фораминиферы, спиккулы губок. Особенно много биогенного материала в осадках ст. П-6 и П-3, что позволяет отнести их к известковым осадкам. В осадках этой зоны отмечается также значительная примесь гравия, гальки, реже обломков угловатых базальтов (особенно на ст. П-13, П-270).

В составе песчаной фракции из осадков ст. П-6 и П-13, П-269, П-270, в заметном количестве (1%) присутствуют зерна глауконитов. По морфологическим признакам, цвету среди этих образований можно выделить несколько разновидностей.

1. Светло-зеленные комковатые или слегка округлые не трещиноватые зерна, легко раздавливаются иглой (тип А).

2. Темно-зелено-бурые комковатые, лепешковидные зерна, обычно с трещинами синерезиса; плотность выше, чем у зерен типа А (тип Б). Центральная часть этих зерен обычно светло-зеленая.

3. Темно-зелено-бурые, обычно лепешковидные, округлые с трещинами синерезиса однородные по цвету (тип В).

Крутые склоны, подножье подводной возвышенности, на которой обнаружен "глауконит", лишены покрова рыхлых осадков, отмечены выходы темных базальтов, гравия, гальки. Лишь вершину и пологие склоны покрывают плохо сортированные крупные алевроиты и пески с примесью щебня базальтов (П-13, П-26, П-270). В этих осадках в значительном количестве присутствуют зерна "глауконита". Каких-либо древних осадков, пород, содержащих "глауконит", что свидетельствовало бы об их аллохтонном генезисе, в пределах возвышенности не обнаружено. Принос же этих зерен из других районов не возможен. Таким образом, небольшая плотность этих зерен, их морфологические признаки (комковатость) и др. позволяют считать их аутигенными образованиями.

Полигон № 3

Полигон отличается от предыдущих полигонов более сложным и расчлененным шельфом. Соответственно и распределение осадков здесь более пестрое и сложное. В пределах полигона выполнено 36 геологических станций с отбором осадков дночерпателем. Глубины на станциях отбора составляют 89-2600 м.

Визуально в пределах полигона можно выделить по гранулометрическому составу следующие типы донных осадков: гравийные и гравийно-галечные, пески крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые и крупные алевроиты. Каждый из выделенных типов, в зависимости от степени сортировки можно подразделить еще на несколько подтипов. Значительную площадь дна занимает выходы скальных пород.

Крутые участки островного склона, погруженный (?) шельф (площадь на глубине 400-500 м), склоны подводного каньона в его-

восточной части полигона лишены покрова современных донных осадков. Здесь лишь на небольших участках, по западинам и в понижениях дна, между глыбами и скалами встречается маломощный покров (порядка первых сантиметров) хорошо промытых крупно-среднезернистых песков, гравия (ст. П-133, П-145, П-148 и др.). На скальном основании развиты бентосные, крепящиеся ко дну организмы (губки, кораллы, асцидии и др.). Сильные дрейфовые и приливо-отливные течения способствуют выносу осадочного материала с крутых склонов и выступа дна к югу от о. Симушир к подножью склона.

Гравийные и гравийно-галечные осадки развиты на нескольких батиметрических уровнях. Первый участок гравийных отложений расположен в пределах шельфа и примыкает к юго-восточной и южной оконечности о. Симушир (ст. П-123, П-129). Здесь гравийные осадки отличаются хорошей сортировкой, с примесью ракушечного детрита; состоят, в основном, из обломков пород, бурого и красного вулканического плака. Основным источником этого материала являются береговые обнажения острова (вулканы Мильна, Игла, Горячая сопка), сложенные туфами, базальтами, андезитами.

Второй участок гравийных и гравийно-галечных осадков занимает верхнюю часть островного склона на глубине 360-1000 м (ст. П-120, П-119, П-126, П-137). Сортировка материала здесь хуже, чем в прибрежной зоне; в значительном количестве присутствует галька, реже дресва, щебень (П-126). Мощность этих осадков, вероятно, незначительна. Среди сплошного покрова гравийных осадков на этом участке дна возможны выходы скальных пород, а также навалы глыб.

Небольшой участок гравийных хорошо сортированных осадков встречен на пологом участке склона в восточной части полигона (ст. 129, глуб. 1740 м). По составу они практически не отличаются от прибрежных. Здесь также в значительном количестве присутству-

ют бурый, красный вулканический шлак, обломки эффузивов, несколько больше белой пемзы.

Пески крупнозернистые занимают глубины от 720 (ст.132) до 1300 м) (ст.П-150), однако, граница их распространения не везде одинаково выражена (рис. 1). По простиранию они сменяют гравийные осадки.

Крупнозернистые пески довольно однородны как по гранулометрическому, так и вещественному составу. Хорошо сортированные разновидности этих песков, почти нацело состоящих из крупнопесчаной фракции, покрывают дно юго-западной части полигона в пределах пролива Буссоль, где отмечаются сильные придонные течения.

Хуже сортированы пески, покрывающие юго-восточный склон. В одних случаях сортировка ухудшается за счет присутствия значительной примеси гравия (ст.П-123, П-113), в других - среднезернистого песка, щебня (ст.П-117, П-127).

Крупнозернистые пески состоят из темно-серых, бурых, бузовистых, совершенно нескатанных обломков вулканического стекла, непрозрачных обломков основных пород, плагиоклазов, пироксена, часто в "рубашке" из вулканического стекла, меньше-роговой обманки зеленой и базальтической, кварца. Среди гравийного материала преобладает бурый вулканический шлак, среди галечного (0-3 степени окатанности) - эффузивы основного и среднего состава, их туфы.

Среднезернистые пески встречены на шельфе, где наряду с отсортированными разновидностями (ст.П-125) отмечаются плохо сортированные (ст.П-121) со значительной примесью гравия, гальки. В виде маломощной "присыпки" встречаются они в области распространения скальных выходов на древнем (?) шельфе, где для них характерна весьма хорошая сортировка. Здесь они богаты тяжелыми минералами (пироксен, роговая обманка, магнетит), в результате выноса

более легких сильными течениями.

В проливе Буассоль (ст. II-111, II-131) и пологом склоне в восточной части полигона (ст. II-115) среднезернистые пески хорошо сортированы, с незначительной примесью крупного песка, гравия. По составу они не отличаются от крупнозернистых песков.

Пески мелкозернистые встречены на двух участках дна. Пески прибрежного участка, прилегающего к низменному берегу о. Симушир, темного цвета, плохосортированные, со значительной примесью алевроитового материала. На поверхности сплошной покров из органики (ст. II-122, глуб. 55 м).

Второй участок распространения песков занимает нижнюю часть островного склона на глубине более 1700 м. Это - плохосортированные зеленовато-серые осадки со значительной примесью алевроита, с примесью гравия, пространственно замещают крупно-средне-зернистые пески. Среди мелкозернистых песков на отдельных участках дна возможны выходы слабо дифференцированных алевроитов, о чем свидетельствуют находки ошатиной и угловатых обломков этих осадков (ст. II-142, глуб. 2250 м, ст. II-138, глуб. 1705 м). Пески состоят из совершенно неокатанных обломков пород, красного и темно-серого вулканического стекла, полевых шпатов, пироксена, реже роговой обманки, магнетита. В составе гравийной фракции преобладает пемза, красный шлак.

Наиболее тонкозернистые осадки встречены в днище каньона в юго-восточной части полигона (ст. 140, глубина 2600). Дно покрывает крупные алевроиты плохосортированные (мощность 2 см) зеленовато-серые со значительной примесью песка и илестых частиц отдельными линзами мелкозернистого песка. Вниз по разрезу крупные алевроиты замещаются уплотненными мелкоалевритовыми илами серого цвета.

Распределение и состав осадков в пределах полигона определяются следующими факторами:

1. Определяющее значение принадлежит рельефу дна и гидродинамике. Интенсивное расчленение дна, сильные придонные течения (приливно-отливные и дрейфовое Курильское), скорость которых особенно усиливается между островами (пролив Буссоль) и над неровностями дна, обусловили вынос осадочного материала, что привело к широкому развитию участков дна, лишенных осадков.

В некоторой мере от этих факторов зависит и грубозернистость осадков, ибо весь или почти весь тонкозернистый материал выносятся в глубоководные и затопленные участки дна за пределы полигона.

2. Грубозернистость осадков и их слабая дезинтеграция вызвана, с другой стороны, источниками исходного осадочного материала. Преобладание процессов механической денудации над химической в условиях холодного и влажного климата, близость источников сноса (вулканические постройки), вулканическая деятельность, обусловили поступление в прибрежную зону грубозернистого, маломассивного (первичного) и совершенно нескатанного материала. По составу этот материал одинаков как в прибрежных, так и в более глубоководных осадках полигона (одни источники - вулканический массив Мильна - Горячая сопка).

3. Дефицит поступления обломочного материала с суши, а также интенсивные течения явились причиной маломощности покрова современных рыхлых осадков в пределах полигона.

Полигон № 5

Литологические особенности донных осадков.

Опробование донных осадков на полигоне производилось с 18 по 22 июня 1978 г. Работы проводились в две смены в светлое время суток. Всего было взято 63 дночерпательные станции. В связи с повсеместным распространением грубозернистых довольно плотных осадков, получить колонки грунтов имевшимися трубками

(прямоточная ударная трубка, гидроринневой и гравитационный пробоотборники) не удалось. Таким образом, был изучен только верхний горизонт осадков на глубину взятия дночерпателем (5-15 см). Количество поднимаемого материала на каждой станции было достаточным для получения достоверных проб на несколько видов анализов. Всего на полигоне было отобрано 115 проб (рис. 3).

Гранулометрический состав.

При полевом описании донных осадков в пределах полигона были выделены разновидности от мелкопесчаных до мелкогравийных. На станции П-28 подняты несколько крупных угловатых обломков в смеси с песком и гравием соответствующие, очевидно, подводному элювию и выходу коренных пород. Подобный комплекс распространен, вероятно, и севернее в пределах подводного склона восточной оконечности острова Итуруп, круто обрывающейся в пролив Фриза. Гравийные осадки также распространены очень ограничено и в пределах полигона подняты только на трех станциях. Основную площадь полигона покрывают пески, которые при полевом описании подразделялись на крупные, средние и мелкие.

Гравийные осадки. Встречены на четырех небольших изолированных друг от друга участках. По внешнему виду, гранулометрическому и вещественному составу можно выделить три типа гравийных осадков.

На станции П-30, расположенной в пределах внутренней части шельфа восточной оконечности острова, осадок представлен вулканическим шлаком и пеплом с песчано-ажевритовым заполнителем. По всей вскрытой мощности он насыщен бентосными организмами - раками, мелкими моллюсками, червями.

В верхней части островного склона (станция П-16) поднят хорошо сортированный осадок, состоящий из слабоокатанных угловатых обломков различных эффузивных пород мелкогравийной размерности

Третий тип гравийных осадков встречен в пределах Явно-Курильского плато (станция П-45) и на шельфе в средней части полигона (станция П-39). Осадок представлен здесь плохосортированной смесью обломков пемзы средне-мелкогравийной размерности и разнозернистости песка и алеврита. Кроме отмеченных участков, более или менее значительная примесь гравийно-галечного материала наблюдается в осадках почти всего полигона. Обычно это плохоокатанные обломки белых пемз (станции П-43, 34, 25, 24, 20, 19, 53, 51), значительно реже (станции П-33, 32, 29) мелкий вулканический шлак. Лишь на единичных станциях (П-41, 15, 17) отмечены хорошо окатанные мелкие гальки и гравий средних и основных эффузивных пород.

Крупнозернистые пески. Выделяются три основные участка распространения крупнопесчаных осадков в пределах полигона: шельф, восточная часть островного склона, поверхность Явно-Курильского плато в юго-восточном углу полигона. Соответственно, можно выделить и три основные популяции крупных песков различающихся по облику и гранулометрическому составу. Крупные пески юго-восточного участка полигона, как правило, имеют светло-серый цвет часто с зеленоватым оттенком. Сортированность их очень плохая, причем, наименее сортированные осадки со значительной примесью пелитовых и глинистых частиц имеют зеленоватый цвет. Гравийные фракции представлены почти полностью обломками белой пемзы.

Пески островного склона хорошо сортированы и промыты, имеют черный или темно-серый цвет. В них полностью отсутствуют мелко-алевритовые и пелитовые фракции, хотя имеется значительная примесь гравия и мелкой гальки различного петрографического состава.

Для шельфа характерно наличие двух различных видов крупных песков. На глубине 70-80 м (станции П-61, 63, 76) встречены

хорошо сортированные темно-серые крупнопесчаные осадки. Глубже (станции П-60, 75) они сменяются несортированными зелеными и темно-зелеными разностями с примесью как алевро-пелитового, так и гравийного материала. Гравий в них представлен в основном, обломками пемзы различной степени окатанности. По внешнему виду крупные пески этих станций, а также гравийные осадки станции П-39 сходны с осадками юго-восточного участка полигона.

Средние пески охватывают область распространения крупнопесчаных осадков. Наиболее широкой полосой они развиты вдоль шельфа в восточной части полигона и на островном склоне в центральной части. Среди них также можно выделить три различных типа осадка по литологическим особенностям и ареалам распространения аналогичных крупнозернистым пескам. Следует отметить только среднезернистые пески со станций П-18, П-31, представляющие собой довольно плотный осадок (комки не рассыпаются) со слабой слоистостью обусловленной наличием тонких (менее 1 см) прослоев, обогащенных обломками пемзы.

Мелкие пески занимает значительную площадь, покрывая пониженные участки поверхности Южно-Курильского плато, а также островной склон в юго-западной части полигона и большую часть внутреннего шельфа. По внешнему виду можно выделить три различных типа мелкозернистых песков.

В южной части полигона (станции П-67, 68, 69, 70) они представляют собой плохо сортированный осадок зеленовато-серого цвета со значительной примесью как пелитового и глинистого материала, так и гравия. Мелкие пески островного склона в южной части полигона и наиболее глубоких участков северной и центральной его частей характеризуется хорошей сортированностью и темно-серым

до черного цвета. На некоторых станциях встречается хорошо окатанная галька средних и основных эффузивов. Доля пемзы в гравийных фракциях заметно снижается.

В пределах внутреннего шельфа (станции П-33,60) распространены хорошо сортированные серые мелкозернистые пески, практически не содержащие гравийного материала.

Вещественный состав.

Для характеристики осадков по вещественному составу производился просмотр сухого вещества фракции менее 1,0 мм под биноклем. При этом обращалось внимание на количественное соотношение, форму и окатанность зерен основных осадкообразующих минералов, наличие парагенетических комплексов обломков, содержание тяжелой фракции. Основными терригенными элементами вещественного состава песчаных фракций осадков полигона являются: обломки средних и основных эффузивных пород, обломки пемзы, вулканическое стекло (непрозрачное красное, прозрачное светло-зеленое и бесцветное), полевые шпаты, кварц, магнетит, пироксены, роговая обманка. Были встречены также биотит, оливин и некоторые другие минералы, для определения которых необходимы лабораторные исследования.

Биогенная составляющая осадков представлена раковинами фораминифер, диатомовых водорослей, спикулами губок.

По соотношению основных осадкообразующих минералов пески изученной площади могут быть отнесены к вулканоитовым. При этом по составу первичного вулканического материала в пределах полигона можно выделить две минералогические провинции:

1. с преобладанием продуктов кислого вулканизма;
2. с преобладанием продуктов среднего и основного вулканизма.

Провинция с преобладанием развитием в осадках продуктов кислого вулканизма занимает практически всю поверхность Кимо-Курильского плато в пределах полигона. Основным компонентом в осадках

здесь являются обломки белой пемзы (особенно в гравийных и крупно-песчаных фракциях). В средне- и мелкопесчаной фракциях значительно увеличивается роль продуктов разрушения пемза:бесцветного вулканического стекла, полевых шпатов, кварца. Последние два минерала в больших количествах содержатся в пемзах в виде вкрапленников и при разрушении породы переходят в осадок, часто сохраняя прежнюю форму. Особенно это характерно для кварца, который в большинстве случаев встречается в изометричных округлых зернах с мелкоячеистой поверхностью. Иногда наблюдаются хорошо ограниченные дупирамиды β - кварца (станция П-24).

Наряду с перечисленными компонентами в резко подчиненных количествах встречаются обломки средних и основных эффузивов, роговая обманка, магнетит, пироксены, биотит. В южной части провинции наблюдается примесь раковин фораминифер и радиолярий, не превышающая, вероятно, первых процентов. В мелкоалевритовых и пелитовых фракциях также преобладает мелкораздробленная пемза (бесцветное вулканическое стекло).

Провинция преобладающего развития продуктов среднего и основного вулканизма в осадках охватывает в пределах полигона шельф и островной склон. По сравнению с ранее описанной провинцией, здесь наблюдается большее разнообразие в минералогическом составе и значительная изменчивость в соотношении основных осадкообразующих минералов. В качестве последних можно выделить обломки средних и основных вулканических пород, магнетит, вулканическое стекло (красное и светло-зеленое), пироксены, роговую обманку, полевые шпаты, кварц. Наиболее распространены из перечисленных минералов обломки средних и основных эффузивных пород хотя лишь на единичных станциях они представляют большую часть осадка. Обычно они входят в парагенетический комплекс, включающий тяжелые минералы (магнетит, пироксены, роговую обманку)

или в смешанный комплекс, содержащий кроме тяжелых минералов также полевые шпаты, кварц, вулканическое стекло.

Первый тип осадка встречается в пределах большей части островного склона, второй преобладает на шельфе. Кроме отмеченных минералов в осадках шельфа встречаются, иногда в значительных количествах, обломки пемзы (станции П-39, 40, 53) и раковины фораминифер (станция П-60).

Максимальные содержания тяжелой фракции, в которую вероятно попадает и значительная часть обломков эффузивных пород, отмечается в пределах верхней части островного склона (станции П-17, 37, 41, 51, 59) и в осевой части прогиба северного участка полигона (станции П-18, 26).

Некоторые особенности современного осадконакопления.

Основываясь на характере распределения различных литологических типов осадков, их гранулометрическом и вещественном составе, в пределах полигона можно выделить четыре участка с различными условиями осадконакопления: внутренний шельф, внешний шельф, островной склон с северной глубоководной частью полигона, поверхность Ясно-Курильского плато с южной частью островного склона. Помимо различий в глубине моря, величине уклона дна, основную роль в существовании различных условий осадконакопления играют, видимо, гидродинамические условия.

Внутренний шельф является зоной современного волнового воздействия, что определяет широкое развитие хорошо сортированных осадков смешанного минералогического состава.

Для островного склона основным фактором, определяющим распределение донных осадков, является, вероятно, постоянное придонное течение, направленное из пролива Фриза в юго-западном направлении вдоль островного склона. В проливе Фриза и на подходах к нему дополнительно сказывается действие приливных течений. В этих условиях происходит, вероятно, частичный перемыв ранее от-

ложившихся осадков и материала, поступающего с шельфа и при вулканических извержениях. В результате формируются гравийно-галечные и крупнопесчаные осадки, а также мелкие пески, почти полностью состоящие из тяжелых минералов. Интенсивность воздействия течения на осадки уменьшается в северо-западном направлении, что связано, очевидно, с уменьшением его скорости при выходе из пролива.

Осадки Ожно-Курильского плато и восточной части островного склона характеризуются очень плохой сортированностью, значительной примесью алевропелитового и глинистого материала, преобладанием обломков пемзы. Последние из-за малого удельного веса являются очень подвижным в воде материалом. Все это позволяет отнести Ожно-Курильское плато к области с относительно малой гидродинамической активностью, являющейся зоной накопления тонкозернистого материала и пемзы, выносимых с островного склона и района пролива Фриза. Здесь же в незначительных количествах накапливается органический материал. Некоторый перемыв осадков, возможен также и в районе возвышенности в северо-восточном углу полигона.

Второй зоной малой подвижности придонных вод является внешний шельф, где снижается волновая активность. Осадки здесь по внешнему виду сходны с осадками южной части полигона, но с меньшим содержанием обломков пемзы.

Полигон № 4

Литологические особенности донных осадков.

Работы по изучению донных осадков полигона проводились с 23 по 25 июня 1973 г. Всего было сделано 37 дночерпательных станций, из них отобрано 75 проб на различные виды анализов. Глубина опробования составляла в среднем 5-10 см (редко до 15 см), пробы отбирались из всего интервала. В связи с повсеместным развитием грубозернистых осадков, опробование грунтовыми трубками не производилось.

Гранулометрический состав.

Характерной особенностью полигона является развитие на большей его части (за исключением шельфа) плохосортированных осадков, представленных смесью разноразмерного песка, гравия и гальки. Литологические разности этих осадков (гравийно-галечные, крупные, средние, мелкие пески) выделяются по преобладанию в них той или иной фракции. Для всех типов осадков характерно отсутствие мелкогалечниковых и пелито-глинистых фракций. Среди осадков шельфа преобладают обычно хорошо сортированные разности мелких и средних песков.

Гравийно-галечные осадки распространены узкой полосой в верхней части островного склона (глубины 220-400 м) и встречаются также на небольшом участке в пределах внутреннего шельфа (станция П-107). Постепенно они представляют собой смесь гравия, средней и мелкой гальки, разноразмерного песка. Процентные содержания этих фракций изменяются в широких пределах, хотя в целом по медианному размеру осадки могут быть отнесены к средне-мелкогравийным. Сортированность отложений плохая, за исключением станции П-107, где поднят умеренно сортированный мелкий гравий с незначительной примесью гальки. Окатанность гальки и гравия очень высокая, лишь на единичных станциях встречаются угловатые обломки попавшие, вероятно, в осадок из коренных выходов (станция П-99). Состав гравийно-галечного материала довольно однообразный резко преобладают обломки средних и основных эффузивов и их туфы.

Примесь гравийно-галечного материала встречается также в осадках всего островного склона. По петрографическому составу и окатанности он аналогичен вышеописанным гравийно-галечным осадкам с несколько более высоким содержанием угловатых обломков пемзы и вулканического шлака.

Крупные пески распространены на островном склоне в пределах глубин 200-250 м. В верхней части склона они оконтуривают

гравийно-галечные осадки и по облику (серый и темно-серый цвет, много хорошо окатанных гальки и гравия, отсутствие алевроитовых и пелитовых фракций) аналогичны им. Ниже глубин 300-400 м крупные пески имеют бурый и буровато-серый цвет, увеличивается количество крупнообломочного вулканогенного материала.

Средние пески. По внешнему виду и гранулометрическому составу выделяются два типа среднезернистых песков, пространственно отделенных друг от друга. Средние пески нижней части островного склона характеризуются бурым цветом, плохой сортированностью, большой примесью гравийно-галечного материала.

Среднезернистые пески второго типа покрывают весь внешний шельф и верхнюю часть островного склона до глубины 200 м. По облику они резко отличаются от ранее отмеченных разностей лучшей сортированностью, почти полным отсутствием гравийно-галечного материала, серым и светло-серым цветом. В осадках нижней части внешнего шельфа отмечается большое количество детрита, мелкого гравия, алевроита, что определяет их худшую сортированность.

Мелкие пески. Выделяются два генетических типа мелкозернистых песков: пески внутреннего шельфа и пески нижней части островного склона. Мелкие пески внутреннего шельфа подняты с глубин от 35 до 100 м, представляют собой хорошо сортированный и промытый осадок серого цвета. Осадки нижней части островного склона в восточной части полигона представляют собой смесь разнозернистого песка, гравия и редкой гальки с преобладанием мелкопесчаных и, частично, крупноалевроитовых фракций. Несмотря на плохую общую сортированность, осадок полностью отмыт от мелкоалевроитового и пелито-глинистого материала.

Вещественный состав

Основными компонентами, составляющими песчаные фракции осадков полигона, являются: обломки средних и основных эффузивных пород, вулканическое стекло (непрозрачное красное и бурое), пироксени,

роговая обманка, полевые шпаты, кварц, магнетит. Встречаются также обломки пемз и других кислых эффузивных пород, минералы группы глауконита, ильменит, -кварц. На нескольких станциях отмечается значительная примесь мелкого ракушечного детрита, раковин фораминифер и диатомовых водорослей. Большинство обломков пород хорошо окатаны, среди минеральных зерен преобладают мало окатанные разности.

По количественному соотношению основных осадкообразующих минералов в пределах полигона выделяются два парагенетических комплекса: подпиритовые пески шельфа и вулканомитовые пески с повышенным содержанием тяжелых минералов, распространенные на большей части островного склона.

Основными компонентами осадков островного склона являются обломки различных эффузивных пород (в том числе и вулканический пепел) и тяжелые минералы (пироксены, роговая обманка, магнетит). Повсеместно присутствуют полевые шпаты, кварц, обломки пемз, но их роль в формировании осадков незначительна. На некоторых станциях (П-77, 6, 85, 86, 103) осадок представляет почти чистый шлик, содержащий в больших количествах гравий и гальку. На станциях П-103 подобный осадок буровато-черного цвета (мощность 4 см) залегает на сером плохо сортированном мелкозернистом песке с примесью темно-глинистого материала.

Пески шельфа сложены обломками эффузивных пород (основных, средних и кислых), полевым шпатом, кварцем, бесцветным вулканическим стеклом. Наблюдаются различные количественные сочетания этих минералов. Обычно преобладают обломки пород (хотя и не составляют большей части осадка). На некоторых станциях (П-82, 81, 100, 101) основу осадка представляют зерна полевых шпатов и кварца. Содержание тяжелых минералов обычно незначительное, за исключением наиболее мелкозернистых станций (глубины 40-60 м),

где их содержание достигает порядка 30-40%.

На некоторых станциях (П-89, 100, 101) отмечается повышенное содержание карбонатного материала, представленного мелким ракушечным детритом и раковинами фораминифер, а также часты (станции П-90, 106, 110) скопления целых крупных раковин гребешка.

Некоторые закономерности современного осадконакопления.

По основным характеристикам гранулометрического и вещественного состава в пределах полигона выделяются две зоны современного осадконакопления: шельф и островной склон.

В пределах шельфа основным фактором, контролирующим распределение осадков, является волнение. В результате происходит дифференциация осадков по крупности и по удельному весу, что проявляется в повсеместном развитии (на внутреннем шельфе) зоны хорошо сортированных мелкозернистых песков, в верхней части которой осадки обогащены тяжелыми минералами. Осадки внешнего шельфа являются, по-видимому, реликтовыми отложениями зоны волнового воздействия, появившимися в гидродинамически менее активную среду в результате гляциозеотатического повышения уровня моря.

На островном склоне основным литодинамическим фактором являются, вероятно, непериодические придонные течения, направленные вдоль склона. В результате их действия и при отсутствии поступления обломочного материала с шельфа происходит перемыв более ранних осадков (вероятно мелководных) с выделением и частичным разнесом грубообломочного материала и тяжелых фракций осадка. Некоторый привнос материала в осадки этой зоны в виде пепла и шлака происходит при вулканических извержениях на суше. Наличие вулканогенного материала определяет общий буровато-серый цвет осадков.

Геологическое строение Северо-Курильского плато

Северо-Курильское плато сложено, в основном, неогеновыми

туфогенно-осадочными породами, из под которых в ряде мест на его вершине обнажаются верхнемеловые вулканогенно-осадочные отложения и доверхнемеловые метаморфизованные образования.

Доверхнемеловые образования.

Породы этого комплекса подняты на станциях 175, 184, 185, 186. Они же составляют большую часть обломочного материала в неогеновых туфогенных конгломератобрекчиях, широко развитых на поверхности и склонах плато. Преобладание среди обломочного материала крупных угловатых глыб с выветрелой поверхностью, без следов переноса, указывает на их местное происхождение. Ледовый разнос, по крайней мере для обломков в неогеновых отложениях, исключается.

В состав комплекса входят:

- метаморфизованные осадочные породы;
- зеленокаменно-измененные эффузивы и их туфы;
- интрузивные породы.

Среди метаморфизованных осадочных пород выделяются следующие разновидности (по преобладанию).

1. Песчаники серые и светло-серые, средние-мелко- и тонкозернистые, очень крепкие, сливные, часто кварцитовидные, массивные, редко-тонкослоистые. Иногда встречаются текстуры взмучивания и пятнистые, слабо обособленные, включения черного алевролита (обр. 264/4).

2. Алевролиты серые и темно-серые неслоистые, ороговикованные, иногда плитчатые.

3. Аргиллиты черные массивные, часто ороговикованные.

4. Кремнистые породы черные, серые и зеленовато-серые.

5. Роговики темно-серые, иногда с лиловым оттенком, тонкозернистые (по алевролитам и аргиллитам).

6. Микрокварциты светло-серые и голубовато-серые.

7. Брекчии мелкообломочные окварцованные, иногда с зернами граната (обр. 60/83-85).

8. Сланцы углисто-глинистые черные, тонкоплитчатые (обр. 157/5).

9. Сланцы кварцево-серицитовые, серые (обр. 179/3, 213, 5).

10. Гнейсовидные породы полосчато-пятнистые мелкозернистые (обр. 244/22).

Зеленокаменно-измененные породы встречаются реже. Среди них выделяются:

1) порфириды сильно измененные зеленовато-серые, окварцованные, обычно плагноклазовые;

2) диабазы темно-зеленые афировые;

3) туфобрекчии и лавобрекчии порфиритов и диабазов пятнистые (с зелеными и бордовыми пятнами), мелкообломочные, окварцованные.

Описанные породы аналогичны породам новиковской свиты южного Сахалина, возраст которой — верхний палеозой — мезозой (до раннего мела включительно). На о. Хоккайдо аналогичные породы составляют супер-группу Хидака, имеющую такой же возраст, а на п-ве Камчатка их аналогом являются, видимо, породы, обнажающиеся в осевых частях антиклинальных зон, возраст которых точно не установлен (от палеозоя до позднего мела).

Интрузивные породы кислого состава тесно ассоциируются с метаморфизованными и эффузивными. По-видимому, массивы этих пород прорывают эффузивно-осадочную толщу, вызывая ее метаморфизм. В состав этой группы пород входят:

Граниты розовые и светло-серые от мелко — до крупнозернистых, биотитовые и биотитово-роговообманковые, иногда порфиритовидные;

Гранит-порфиры желтовато-серые и зеленовато-серые биотитовые и лейкократовые;

Гранодиориты серые роговообманковые, среднезернистые;

Плагнограниты серые и светло-серые, биотит-роговообманковые мелко- и среднезернистые;

Аплиты и Гранит-аплиты розовые и серые лейкократовые;

Кварцевые порфиры жильные розовые;

Сyenиты розовые крупно- и среднезернистые роговообманковые.

Поскольку таких пород нет ни среди неогеновых отложений Большой Курильской гряды, ни среди верхнемеловых отложений Малой Курильской гряды и п-ва Немуро, можно полагать, что они имеют более древний, до позднемеловой возраст.

Верхнемеловые (?) образования

Образования, сходные с верхнемеловыми породами Малой Курильской гряды, развиты в северо-восточной части плато (станции 156 и 157), а также в обломочной части неогеновых отложений почти на всех остальных станциях. Угловатая форма глыб и щебня исключает их значительный перенос.

В состав комплекса входят вулканогенно-осадочные и интрузивные породы.

Группа вулканогенно-осадочных пород включает:

песчаники зеленовато-серые мелкозернистые полимиктовые, крепкие;

туфопесчаники - зеленовато-серые и желтовато-зеленые мелко- и среднезернистые;

алевродиты зеленовато-желтые и зеленовато-серые, массивные, крепкие;

туфобрекчии - зеленовато-серые мелкообломочные;

туфы - зеленые, желто-зеленые и желтовато-серые, псаммитовые и алевропсаммитовые, разнозернистые, среднего состава;

туфогравелиты - зеленые, крепкие;

порфириты зеленовато-серые плагиоклазовые и афировые;

кремнистые породы зеленые и зеленовато-серые.

Эти породы сходны с породами малокурильской свиты о. Шикотан. С ними тесно ассоциируются интрузивные породы основного и среднего состава:

диоритовые порфириты зеленовато-серые плагиоклазовые;

микродiorиты серые роговообманковые;

микрогаббро темно-серые;

габбро-диабазы голубовато-серые в выветренном состоянии грязно-зеленые;

диориты среднезернистые роговообманковые.

Микроскопически эти породы сходны с породами шикотанского и малокурильского комплексов Малой Курильской гряды, где они прорывают верхнемеловые отложения.

Кайнозойские образования

Кайнозойские образования составляют большую часть изученного региона. По аналогии с юго-западной частью Курильской системы среди них можно выделить пять разновозрастных комплексов: олигоцен-нижнемиоценовый, среднемиоценовый, верхнемиоценовый - нижнеплиоценовый и верхнеплиоценовый - плейстоценовый. Поскольку палеонтологическая характеристика этих комплексов еще не выполнена, возраст их пока принимается в некоторой мере условно.

Олигоцен-нижний миоцен

К этому комплексу относятся туфогенно-осадочные, реже - вулканогенные породы, сходные с толщей "зеленых туфов" Большой Курильской гряды, Холмской свитой Сахалина и олигоцен-нижнемиоценовой толщей, развитой на юго-восточном крыле Малокурильской антиклинали. Породы этого комплекса развиты на склонах плато, а также составляют значительную часть грубообломочного материала в конгломератобрекчиях позднего миоцена - раннего плисцена.

В состав комплекса входят:

песчаники крепкие голубовато-серые мелкозернистые с зеленой каймой на выветрелой поверхности, иногда с мелкими ленточками черного алевролита и остатками раковин моллюсков (обр. 189/34);

песчаники средней прочности светло-желтые и светло-серые мелкозернистые, алевритистые, иногда пятнистые;

алевролиты светло-серые и желтовато-серые легкие, иногда с зеленой каймой на выветренной поверхности, в отдельных образцах с мелкими углистыми остатками растений, массивные, реже - неясно тонкослойные;

диатомиты желтовато-серые, легкие, иногда окремненные, часто разбитые густой сетью волосовидных трещин;

туфы светло-серые алевропсаммитовые, легкие, неслоистые;

туфобрекчии мелкообломочные голубовато-зеленые, крепкие со слабо индивидуализированными обломками, пропелитизированные;

туфы - светло-зеленые кислого состава пропелитизированные;

туфоалевролиты зеленовато-серые неслоистые;

туфопесчаники зеленые разнозернистые;

кварцевые порфиры зеленые пропелитизированные;

кремнистые породы зеленые неслоистые.

Сравнение пропелитизированных пород с "зелеными" туфами урупской и симуирской свит показало их полную аналогию. Это явилось неожиданностью, поскольку формация "зеленых туфов" считается принадлежностью внутренних (вулканических) зон островных дуг и во внешних зонах ранее не отмечалось.

Совместное нахождение пропелитизированных и непропелитизированных пород, типичных для холмской свиты, а также наличие между ними постепенных переходов, позволяет предположить, что зеленые туфы образовались в результате пропелитизации этих пород в зонах повышенной трещиноватости.

Средний миоцен

К среднему миоцену, по аналогии с вго-западной частью Курильской системы, отнесены осадочные и туфогенно-осадочные породы средней крепости, развитые на склонах Северо-Курильского подводного плато, а также встречающиеся в составе обломочного материала вышележащей толщи верхнего миоцена - нижнего плиоцена.

В составе толщи преобладают песчаники серые, в выветренном состоянии желтовато-серые и зеленовато-серые, от мелко- до крупнозернистых, граувакковые, неслоистые, иногда с гравием и галькой, в некоторых образцах - с многочисленными включениями черного алевролита неправильной формы (консидементационные брекчии). В песчаниках довольно часто встречаются ожелезненные и углистые остатки стволов растений диаметром до 3 см (обр. П-221). Значительно реже встречаются гравийно-галечниковые конгломераты с цементом, аналогичным вышеописанным песчаникам, а также серые и зеленовато-серые. Алевриты, часто плитчатые, иногда скорлуповатые и фукоидные. Аналогичные породы развиты на крыльях Восточной синклинали, где возраст их на основании микрофауны, спорово-пыльцевого, микрофаунистического и диатомового анализов установлен как средний миоцен.

Верхний миоцен-нижний плиоцен

Эта толща, имеющая наибольшее распространение, резко, несогласно прорывает все вышеописанные образования, о чем свидетельствуют, как данные картирования, так и состав обломочного материала в ее породах. Наиболее часто встречаются некрепкие немозовые туфопесчаники желтовато-зеленые, желтовато-серые, реже - зеленовато-серые, преимущественно грубозернистые, гравелистые, неслоистые, очень плохо сортированные, несколько реже встречаются переслаивающиеся с ними разнозернистые туфопесча-

ники от мелко - до крупнозернистых, часто алевроитовые, граувак-
ковые, тоже с гравием. В грубозернистых песчаниках встречаются
овальные и лепешковидные включения темно-серого некрепкого
алевролита (режется ножом), а также прослой (2-3 см) зеленого
мелкозернистого песчаника с обильным растительным детритом на
плоскостях наложения: в различной степени углефицированные
мелкие ребристые стволы (от светло-коричневых и желтых до
черных), иногда с хорошо сохранившейся структурой древесины
(обр. 136/4).

В одной глыбе грубозернистого туфопесчаника, поднятой с глу-
бины 250-300 м (обр. 136/3) обнаружены обломки ребер млекопитаю-
щих шириной 3,5-4 см, в которых внешний костный слой замещен
кальцедромом, внутренняя часть заполнена мелкозернистым песча-
ником. В образце 172/10 (глубина 850 м) встречены раковины
гастропод. Песчаники переслаиваются, а в ряде случаев постепен-
но переходят в конгломераты и конгломерато-брекчии, состоящие
из различно окатанных валунов, гальки и гравия, а также углова-
тых глыб и щебня без следов переноса. Размер обломков дости-
гает 25-30 см, соотношение окатанного и неокатанного материала
в разных образцах различное. Цементом служат туфопесчаники,
аналогичные вышеописанным. Распределение обломочного материала
неравномерное, границы слоев нерезкие, сортировка практически
отсутствует.

В составе обломочного материала, как окатанного, так и нео-
катанного, встречаются породы всех описанных выше комплексов -
от доверхи меловых до среднемиоценовых, причем, на различных
участках преобладают то те, то другие. Поверхность обломков
выветрелая, цементация слабая: конгломераты легко разрушаются
при слабом ударе молотом. Типичным для описываемых пород, как
песчаников, так и конгломератобрекчий, является обилие обломков
белой пемзы, количество которых иногда достигает 70-80%.

(пемзовые брекчи).

Кроме описанных пород в подчиненном количестве встречаются:
туфобрекчи зеленовато-желтые, мелкообломочные, некрепкие;
туфоваявралиты песчанистые желтовато-серые, некрепкие с
мелкими обломками пемзы;

туфолиатомиты зеленовато-желтые, некрепкие, легкие;

туфоаргидиты — темно-серые стекловатые, хрупкие, трещиноватые,
напоминающие вулканическое стекло.

В ассоциации с этими породами встречаются черные мелкопорис-
тые базальты и андезиты.

Описанная толща является полным аналогом алахинской свиты и
одновозрастных с ней свит большой Курильской гряды и обнаружи-
вает большое сходство с Маруйской свитой Южного Сахалина (верх-
ний миоцен—нижний плиоцен).

В ряде случаев поверхность глыб песчаников и конгломерато-
брекчий поросла колониями отмерших ожелезненных губок, толщиной
до 0,5 см (станции 172, 173, 200, 257, 259 и др.). Пористая ткань
губок пропитана черными железомарганцевыми окислами, иногда
заполнена песком и алевритом.

На станции 251 (глубина 1100—1250 м) подняты глыбы песчаников,
покрытые черно-бурыми корками железомарганцевых окислов толщи-
ной до 10 см, также поросшие ископаемыми губками.

Почти во всех глыбах имеются поры и ходы ископаемых беспоз-
воночных животных и ямки моллюсков-каменоточцев.

Состав и текстурные особенности пород, составляющих рассматривае-
мую толщу, указывают на ее формирование в прибрежно-морской
зоне (зона литорали и сублиторали). Затем она длительное время
находилась в условиях мелководья и на ее поверхности бурно раз-
вивались бентосные животные.

Верхний плиоцен—ранний плейстоцен

Отложения этого возраста представлены плотными темно-серыми

глинами и алевроитами с рассеяной галькой и гравием. Они были подняты на станциях 173 (глубина 500-700 м), 177 (глубина 1600-1750 м) и 179 (глубина 1670-1750 м) со склонов плато. Гамбы глин и алевроитов в верхней части пронизаны порами беспозвоночных животных диаметром до 3 см.

Рыхлые четвертичные отложения

Эти отложения имеют очень ограниченное площадное распространение и небольшую мощность, в связи с чем при драгировании они поднимались редко.

А К Т

приемки полевых материалов 31 экспедиции НИС
"Первенец" 3.06.-22.07.78г.

Комиссия в составе:

председателя - д.г.-и.н. И.И.Берсенова

и членов: к.г.-и.н. В.Б.Евданова и Е.П.Деликова рассмотрела
следующие полевые материалы:

Перечень полевых материалов
31 рейса НИС "Первенец"

№	Наименование	К-во	Исполнители
1.	Журнал драгирования	1	Астахов, Деркачев, Васильев
2.	Журнал дночерпательных станций	1	Астахов, Деркачев, Васильев
3.	Полевые дневники	2	Васильев
4.	Журнал регистрации анализов	1	Чарей
5.	Схема рейса	1	Казанский
6.	Литологическая карта полигона 3	1	
7.	То же полигона 4	1	
8.	То же полигона 5	1	
9.	То же зал.Простор	1	Деркачев
10.	Батиметрические профили полигона 3	1	Филатьев
11.	То же полигона 4		Филатьев
12.	То же полигона 5		Филатьев
13.	Батиметрические профили через хр.Витязь		Филатьев
14.	Карта станций драгирования	1	Казанский
15.	Каталог геолог.станций	17стр.	Деркачев, Астахов
16.	Полевой отчет		Васильев, Деркачев, Казанский, Астахов
17.	Рейсовый отчет капитана	4 стр.	Микульчик

Комиссия отмечает, что представленные материалы выполнены на высоком уровне и являются хорошей основой для изучения геологического строения верхней части Тихоокеанского склона северо-восточной части Курильской островной дуги.

Густая сеть эхолотных промеров и большое количество результатов станций драгирования, выполненных на полигонах, позволили построить батиметрические и литологические карты этих полигонов, а так же могут служить основой для построения геоморфологических и геологических карт изученных участков дна Тихого океана.

Наряду с этим комиссия отмечает:

1. Отсутствие единых условных обозначений для литологических карт различных полигонов.

2. На батиметрических картах полигонов не проведено направление профилей.

Комиссией установлено, что работы, предусмотренные программой, выполнены в следующем объеме:

эхолотные промеры из 122%
драгирование на 275%
отбор проб осадков на 145%

Вместо Большеречного полигона выполнены работы на полигоне залива Простор.

Профили НСН не выполнены по причине отсутствия соответствующей аппаратуры.

Полевые материалы приняты комиссией с оценкой "хорошо".

Председатель комиссии д.г.-м.н. И.И.Берсенов

члены:

к.г.-м.н. В.Б.Евлянов

к.г.-м.н. В.П.Левинов