А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

Дальневосточный научный центр

Тихоокеанский океанологический институт

"Утверждаю"

Директор ТОИ ДВНЦ АН СССР

член-корр. АН СССР

В.И.Ильичев

О Т Ч Е Т

о результатах работ в 31-м рейсе НИС "Первенец"

(центральное и северо-восточное звенья Курильской дуги)

Начальник рейса Б.И.Васильев

Владивосток

1979

С П И С О К И С П О Л Н И Т Е Л Е Й.

I . Васильев Б.И. зав.отделом геологии к.г.-м.н. (I,3,4)

2. Астахов А.С. м.н.с. (2.3.2, 2.4.2, 2.5)

3. Деркачев А.Н. м.н.с. (2.I, 2.2.2)

4. Казанский Б.А. с.н.с. к.г-м.н. (2.2.I, 2.3.I, 2.4.I)

5. Цой И.Б. м.н.с. (5.3)

Оглавление

I.	Введение	стр. I.
2.	Результаты работ на полигонах	4.
2.I.	Залив Простор	4.
2.2.	Полигон № 3	7.
2.2.I.	Рельеф	8.
2.2.2.	Литологические особенности донных осадков	I0.
2.3.	Полигон № 4	I5.
2.3.I.	Рельеф	I5.
2.3.2.	Литологические особенности донных осадков	I6.
2.4.	Полигон № 5	2I.
2.4.I.	Рельеф	2I.
2.4.2.	Литологические особенности донных осадков	23.
2.5.	Некоторые геохимические характеристики осадков	30.
3.	Северо-Курильский полигон	35.
3.I.	Рельеф	35.
3.2.	Геологическое строение	37.
3.3.	Тектоника	45.
3.4.	Основные черты геологического развития	47.
4.	Заключение	50.
5.	Текстовые прложения	
5.I.	Каталог дночерпательных станций	52.
5.2.	Каталог драгирования	64.
5.3.	Заключение по результатам диатомового анализа I2 образцов.	73.
5.4.	Результаты гранулометрического анализа	92.

I. Введение

Программой 31 рейса НИС "Первенец" предусматривалось проведение геолого-геофизических исследований в северо-восточной части Курильской островной дуги по международному проекту "Геодинамика".

Объектами исследований являлись (рис.I):

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 дночерпателем 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:

I. 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. Сарлатынов А.В.	- лаборант.

За время рейса выполнено:

№№	Вид работ	Ед.изм.	План	Выполнено	% к плану
I.	Эхолотный промер	миль	I000	I220	I22
2.	Драгирование	станция	40	II0	275
3.	Отбор проб осадков	станция	II0	I60	I45

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

За рейс пройдено 5368 морских миль.

Затрачено времени всего - I058 час.

в том числе: рабочее время - 5I2 час. (48,5%)

непогода 78 час. (7,4%)

стоянки в портах захода - II2 час. (I0,6%)

простои по техническим причинам - I6,2 час. (I,6%)

переходы - 339,6 час (32%)

В течение рейса систематически проводилась обработка каменного материала и данных эхолотного промера, составлялись профили, батиметрические и литологические карты.

Геоморфологические исследования осуществлялись методом эхолотного промера с использованием установленного на НИС "Первенец" эхолота Кельвин-Хьюз М - 26, задействованного на регистратор ФАК-П в режиме 60 об/мин; масштаб многофазной записи глубин- 750 м на шкалу, горизонтальный масштаб - I5,8 мм в минуту.

Эхолотный промер проводился с целью:

I) составления детальных карт рельефа дна на полигонах №№3-5;

2) обеспечения геологических работ как на полигоне, так и вне их;

3) геоморфологической характеристики хребта "Витязя" (по

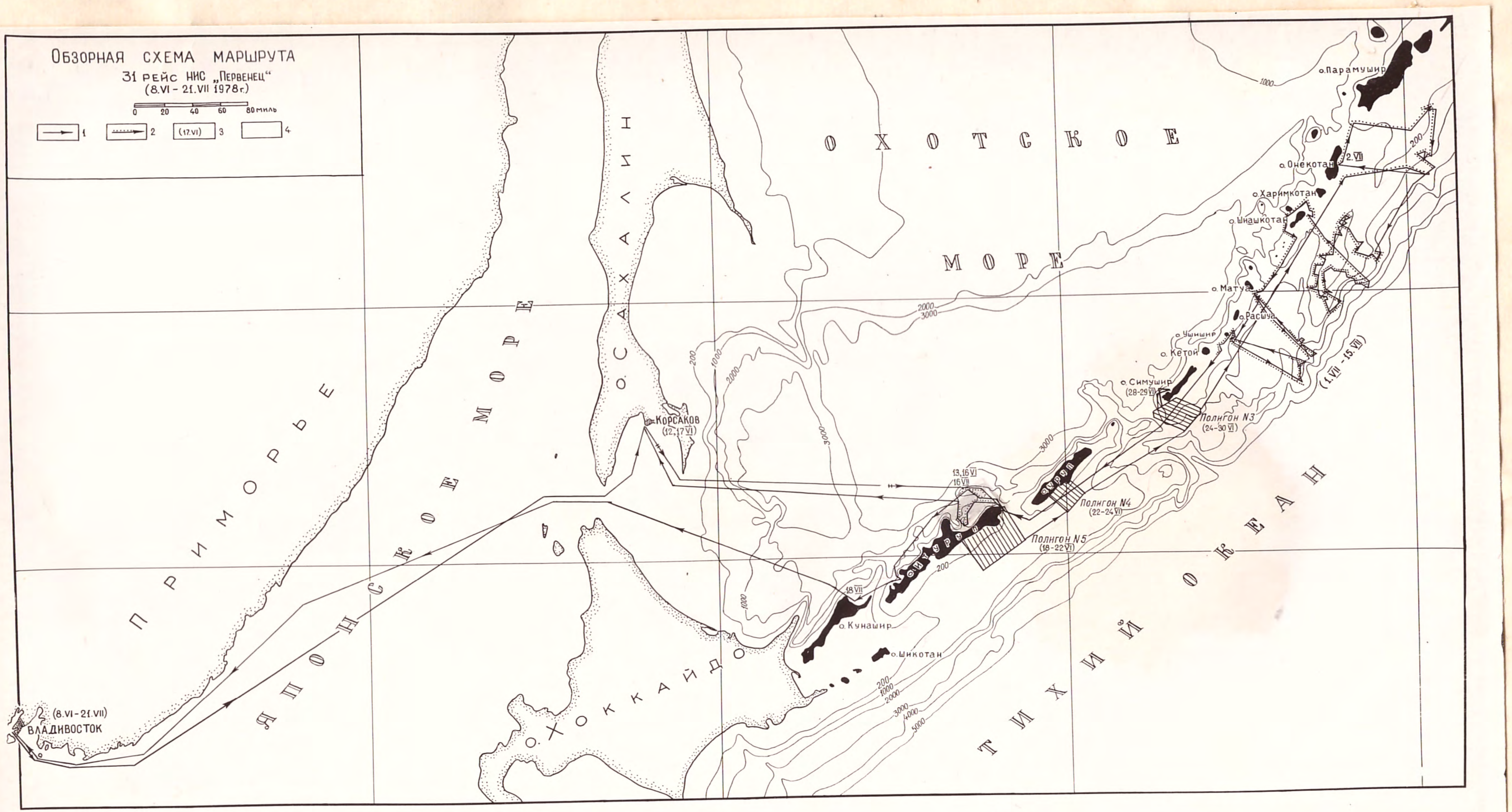


Рис. I Схема маршрута 31 рейса нис "Первенец".

I. маршрут; 2. галсы с эхолотным промером; 3. время нахождения в данной точке; 4. полигоны детальных литологических и геоморфологических исследований.

трем секущим 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 I:I00 000, и вертикальном масштабе I:2500 или I:I0 000. Затем, после нанесения на карту или карту-сетку масштаба I:I00 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 I:I00 000.

Объем работ, выполненных отрядом, составил около I220 миль промера, из которых 725 миль приходится на три полигона, I65 миль на секущих хр. "Витязя" профили, а остальное - на переходных галсах между станциями драгирования.

Изучение донных осадков проводилось дночерпателем "Океан". Станции отбирались по галсам ориентированным по нормам к береговой линии. Расстояние между галсами было выбрано 4 мили, между станциями на галсе I-4 мили, в зависимости от степени расчлененности рельефа. Глубина опробования составляла в среднем 5-I0 см (редко до I5 см), пробы отбирались из всего интервала. По возвращении из экспедиции в лабораторных условиях была измерена магнитная восприимчивость осадков, после чего

пробы квартовались на гранулометрический, минералогический и спектральный полуколичественный анализы.

При составлении литологических карт и карт магнитной восприимчивости использовались также результаты 8 рейса НИС "Каллисто" (станции с индексом 8К). В этом рейсе работы на полигонах 3,4,5 проводились дночерпателем "Океан", трубкой ТНХП-5 и драгой (полигон 3).

2. Результаты работ на полигонах.

2.I. Залив Простор.

Залив Простор примыкает к охотоморской стороне о.Итуруп, 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 I-I,5 км или несколько расширяется (до 5-7 км) 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 I40-I60 м. Островной склон крутой.

Изучение донных осадков было проведено на двух профилях в пределах островного шельфа, где выполнено I2 геологических станций и 9 станций на подводных вершинах к северу от залива (рис.2).

По особенностям осадконакопления в пределах изученного района можно выделить несколько фациальных зон: I) зона размыва и нулевой седиментации с высокой подвижностью придонных

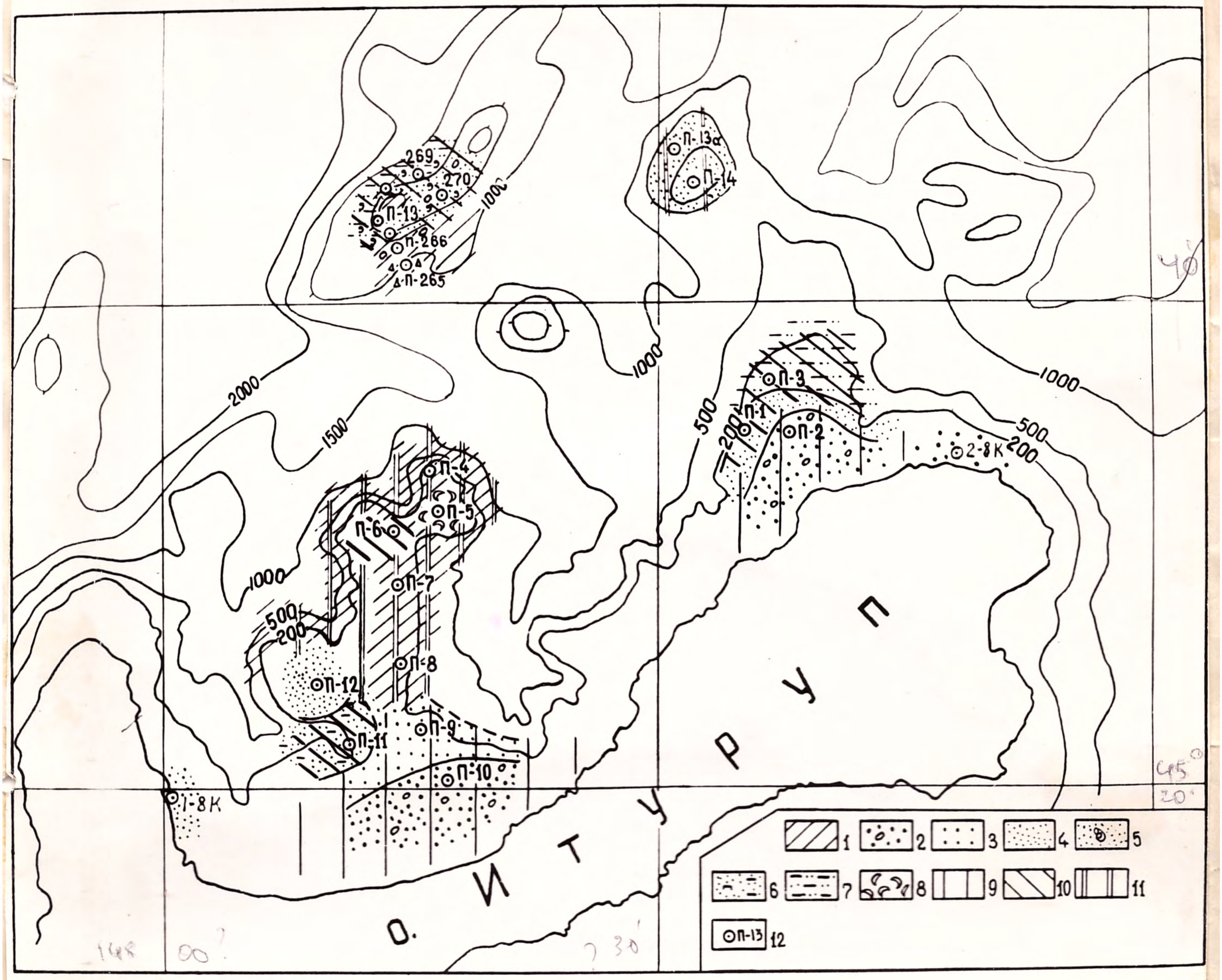


Рис.2 Литологическая схема залива Простор.

(составил А.Н.Деркачев)

I. выходы коренных пород с пятнами рыхлых осадков; 2. крупнозернистые пески с галькой и гравием; 3. среднезернистые пески; 4. мелкозернистые пески хорошо сортированные; 5. мелкозернистые пески с ракушей, галькой и гравием; 6. мелкозернистые пески плохосортированные; 7. крупные алевриты плохосортированные; 8. скопления ракушечного детрита; 9-II. вещественный состав осадков: 9. вулканомиктовые; I0. слабоизвестковистые; II. слабокремнистые; I2. дночерпательные станции и их номера.

вод (постоянные дрейфовые и приливно-отливные течения) с ограниченным или полным отсутствием поступления осадочного материала; 2) зона перемыва 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-фильтраторов, крепящихся ко 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 (присыпка), спорадическим (по мелким западинам в коренном цоколе дна) чехлом осадков. Последние представлены крупнозернистыми вулканомиктовыми песками с примесью бентосных фораминифер, спикул губок, галки, 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 (ст.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-9, П-IO),где на процессы осадконакопления, наряду с сильными течениями, действует волновой фактор, развиты хорошо сортированные средне-крупно-зернистые вулканомиктовые пески с примесью гравия, гальки, обломков кораллов. Песок состоит преимущественно из угловатых обломков пород (основная масса базальты, андезитобазальты) темно-бурого цвета, таблитчатых и угловатых кристаллов плагиоклаза, реже пироксенов, роговой обманки в рубашке 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-I2, глуб. 295) и тыльной, по отношению к господствующему течению, стороне подводной гряды (ст. П-I2, 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-I,П-3), а также в понижениях дна на подводной гряде (ст.П-6) и пологих склонах гор (ст.П-I3, П-269) по мере уменьшения гидродинамической активности, хорошо сортированные пески сменяются несортированными алевритами и песками. В этих отложениях, наряду с вулканомиктовым материалом, в значительном количестве присутствует биогенный материал: бентосные (реже планктонные) фораминиферы, спикулы губок. Особенно много биогенного материала в осадках ст.П-6 и П-3, что позволяет отнести их к известковистым осадкам. В осадках этой зоны отмечается также значительная примесь гравия, гальки реже угловатых обломков базальтов (особенно на ст. П-I3, П-270).

В составе песчаной фракции из осадков ст.П-6 и П-I3, П-269, П-270, в заметном количестве (I0%) присутствуют зерна "глауконитов". По морфологическим признакам, цвету среди этих образований можно выделить несколько разновидностей.

I. Светло-зеленые 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).

В редких случаях (ст.П-270) отмечается заполнение "глауконитом" пор и пустот в обломках кислой пемзы.

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 плохосортированные крупные алевриты и пески с примесью щебня базальтов (П-I3, П-269, 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. Привнос же этих зерен из других районов, их морфологические признаки (комковатость) и др. позволяют считать их аутигенными образованиями.

2.2. Полигон № 3.

Полигон № 3 имеет форму неправильного шестиугольника, близкого к параллелограмму со сторонами 2I и 27 миль и площадью около 486 кв.миль, и расположен к юго-востоку от мыса

Роллин на южной оконечности острова Симушир (см.рис.I).

2.2.I. Рельеф полигона.

Большая часть полигона попадает в пределы карты ГГУ МО № 785 (63214) масштаба I:I00 000 по параллели 52° с густой сеткой отметок глубин; кроме того, в этом же районе в I976 г. проводились работы на НИС "Пегас". С учетом этих данных промер глубин осуществлялся по сетке профилей, параллельных большим сторонам параллелограмма (азимут II7°), отстоящим друг от друга на 3,6 мили, и по двум диагональным (азимут I0I и I55°); всего с учетом переходных галсов и двух коротких контрольных галсов в западном углу полигона, длина промерных галсов составила 265 миль. При составлении батиметрической карты (рис.3) масштаба I:I00 000 были учтены также 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 (рис.4). Минимальные глубины 70-200 м находятся в северном углу полигона, прилегающем к острову Симушир. Типичного выровненного шельфа (как на других полигонах) здесь нет. Рельеф дна в этом интервале глубин очень неровный, с многочисленными скальными выступами высотою I0-20 м над средним уровнем дна; отсутствует также и четко выраженная бровка. Ниже I00 - метровой изобаты начинается склон переменной крутизны, 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 3x8 миль с отметками глубин в пределах 400-450 м. Эта площадка - единственный участок ровного дна в пределах всего полигона - похожа на остатки

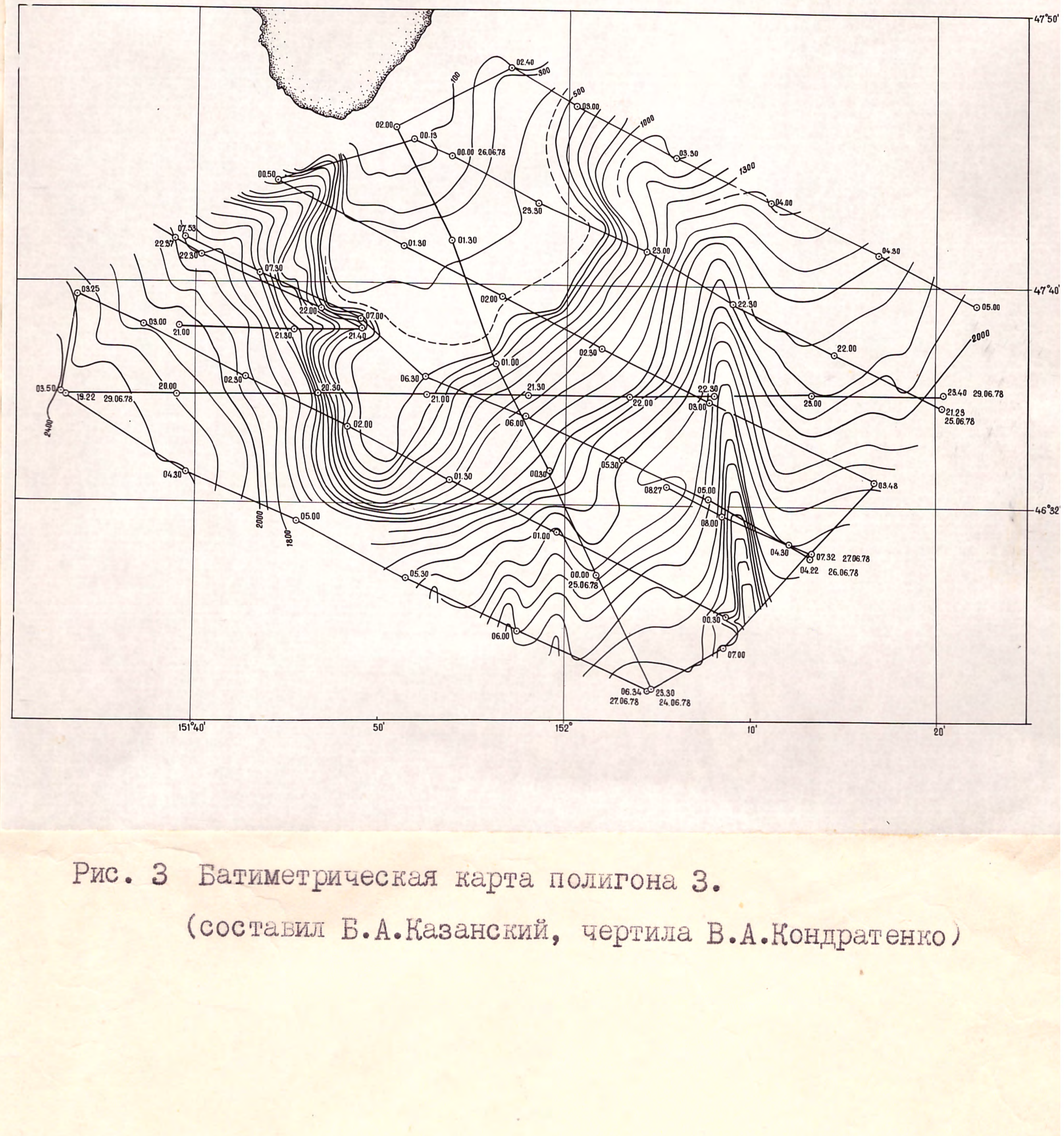


Рис. 3 Батиметрическая карта полигона 3.

(составил Б.А.Казанский, чертила В.А.Кондратенко)

древнего шельфа, опущенного тектоническими процессами на 200-300 м 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 ($9 \div 17^{0}$) 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 днищ 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. приложение 3). Крутизну бортов каньона по эхолотной записи оценить невозможно, так что, по-видимому, она превышает $20-30^{0}$, 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").

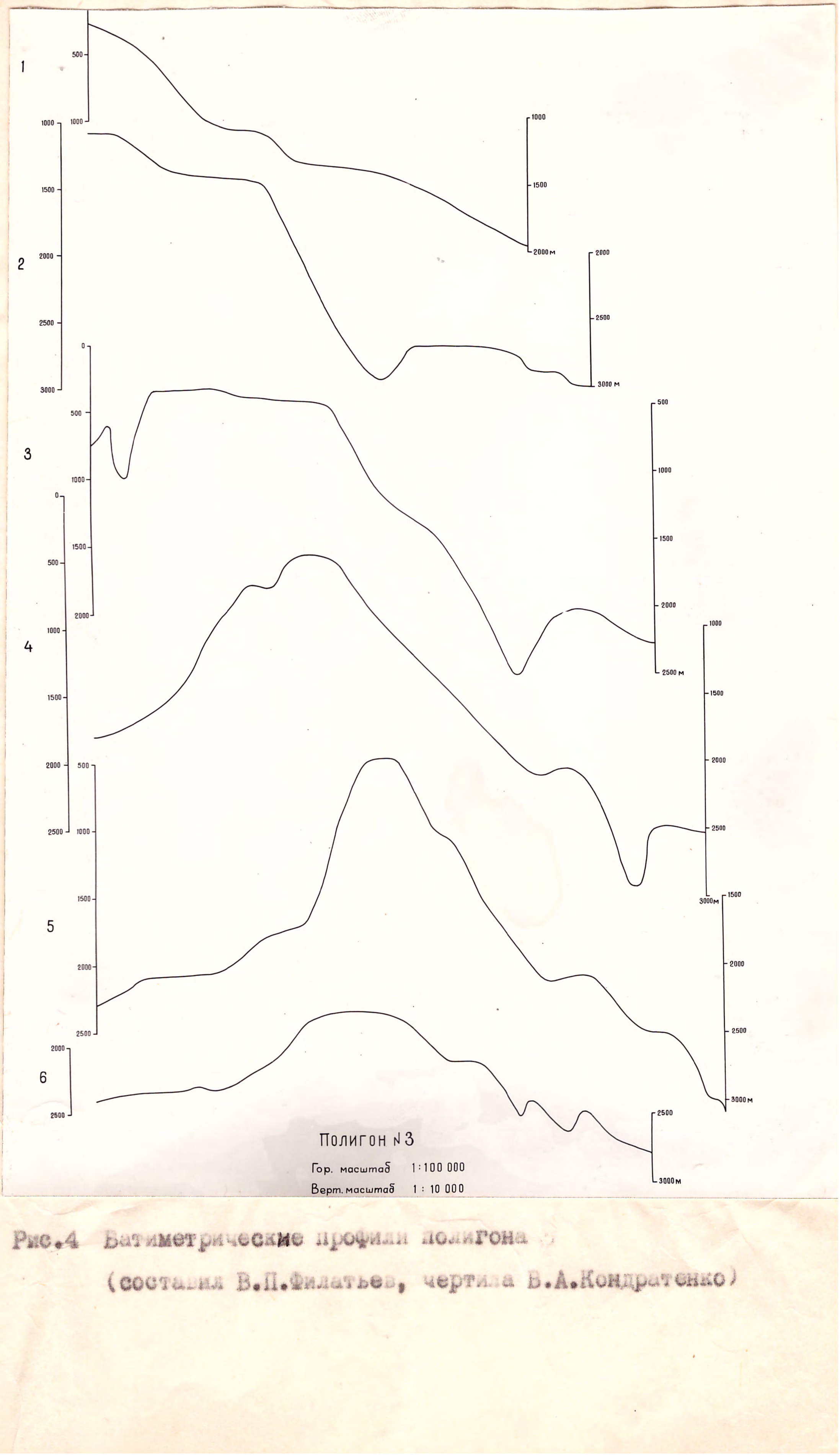


Рис.4 Батиметрические профили полигона 3

(составил В.П.Филатьев, чертила В.А.Кондратенко)

Уклон дна каньона практически постоянен и составляет 60-70 м на I км ($3,5^{o} \div 4^{o}$), дно каньона плоское (на эхограммах прописывается ровной площадкой), 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.

2.2.2. Литологические особенности донных осадков.

В пределах полигона можно выделить по гранулометрическому составу следующие типы донных осадков: гравийные и гравийно-галечные, пески крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые и крупные алевриты (рис.5). Каждый из выделенных типов, в зависимости от степени сортировки можно подразделить еще на несколько подтипов. Значительную площадь дна занимают выходы скальных пород.

Крутые участки островного склона, значительная часть погруженного (?) шельфа (площадка на глубине 400-500 м), склоны подводного каньона в юго-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-I33, П-I45, П-I48 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-I23, П-I29). Здесь гравийные осадки отличаются хорошей сортировкой, примесью ракушечного детрита, состоят, в основном, из обломков пород, бурого и красного вулканического шлака. Основным источником этого материала являются береговые обнажения острова (вулканов Мильна, Игла, Горящая сопка), сложенные туфами, базальтами, андезитами.

Второй участок гравийных и гравийно-галечных осадков занимает верхнюю часть островного склона на глубине 360-I000 м (ст.П-I20,П-II9,П-I26,П-I37). Сортировка материала здесь хуже чем в прибрежной зоне; в значительном количестве присутствуют галька, реже дресва, щебень (П-I26). 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.I29, глуб.I740 м). По составу они практически не отличаются от прибрежных. Здесь также в значительном количестве

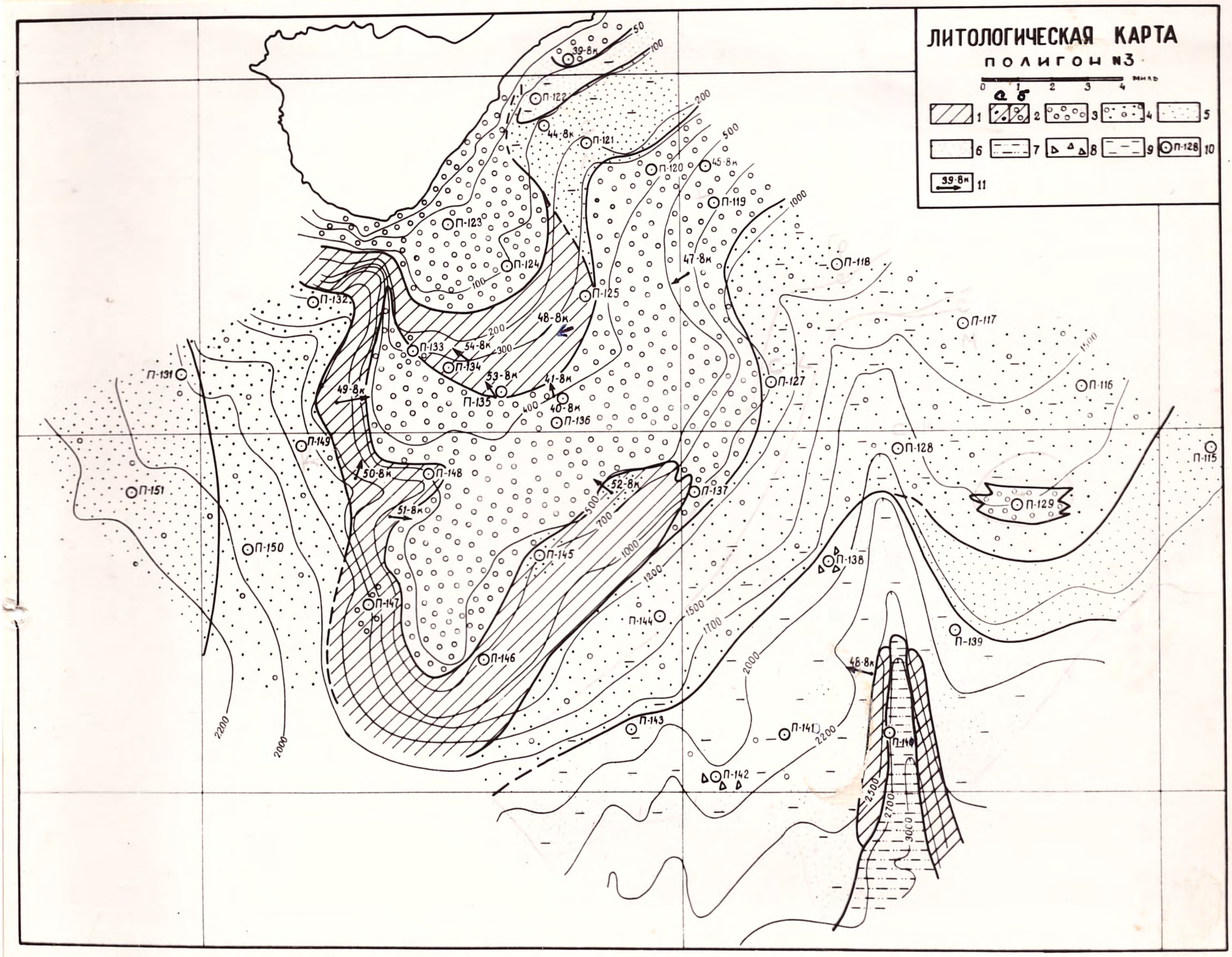


Рис. 5 Литологическая карта полигона № 3
(составили А.С.Астахов, А.Н.Деркачев).

I - скальные выходы с пятнами гальки, гравия, песка; 2 -литологический состав маломощного осадочного чехла на поверхности коренных пород: а- песок, б - гравийно-галечные отложения; 3 - гравийно-галечные осадки; 4 - крупные пески с примесью гравийно-галечного материала; 5 - средние пески; 6 - мелкие пески; 7 - крупные алевриты.

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

Пески крупнозернистые занимают глубины от 720 (ст.I32) до I880 м, ст.П-I50), однако, граница их распространения не везде одинаково выражена (рис.5). По простиранию они сменяют гравийные осадки.

Крупнозернистые пески довольно однородны как по гранулометрическому, так и вещественному составу. Хорошо сортированные разности 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 покрывают юго-восточный склон. В одних случаях сортировка ухудшается за счет присутствия значительной примеси гравия (ст.П-I28, П-II8), в других - среднезернистого песка, щебня (ст.П-II7, П-I27).

Крупнозернистые пески состоят из темно-серых, бурых,пузыристых, совершенно неокатанных обломков вулканического стекла, непрозрачных обломков основных пород, плагиоклазов, пирок сена, 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 и их туфы.

Среднезернистые пески встречены на шельфе, где наряду с отсортированными разностями (ст.П-I25) отмечаются плохосортированные (ст.П-I2I) 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 обогащены

тяжелыми минералами (пироксен, роговая обманка, магнетит), в результате выноса более легких сильными течениями.

В проливе Буссоль (ст.П-III,П-I3I) и на пологом склоне в восточной части полигона (ст.П-II5) 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 алевритового материала. На поверхности сплошной покров из органики (ст. П-I22, глуб.55 м).

Второй участок распространения песков занимает нижнюю часть островного склона на глубине больше I700 м. Это -плохосортированные зеленовато-серые осадки со значительной примесью алеврита, с примесью гравия, пространственно замещающие крупно-среднезернистые пески. Среди мелкозернистых песков на отдельных участках дна возможны выходы слаболитофицированных алевритов, о чем свидетельствуют находки окатышей и угловатых обломков этих осадков (ст.П-I42, глуб.2250 м, ст.П-I38, глуб.I905 м). Пески состоят из совершенно не окатанных обломков пород, красного и темно-серого вулканического стекла, полевых шпатов, пироксенов, 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.I40, глуб. 2600). Дно покрывают крупные алевриты плохосортированные (мощностью 2 см) зеленовато-серые со значительной примесью песка и илистых частиц, отдельными линзами мелкозернистого песка. Вниз

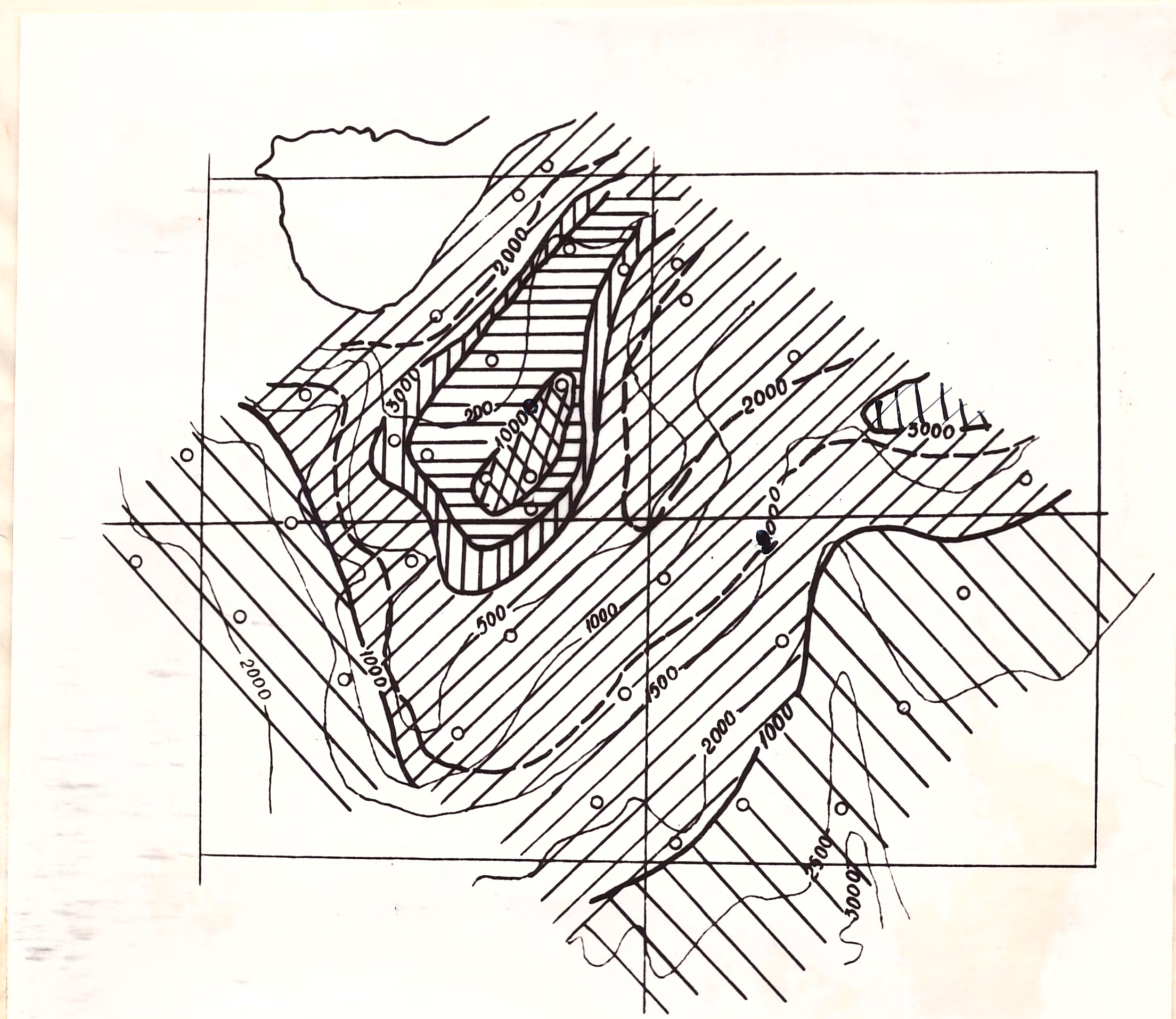


Рис. 6. Карта магнитной восприимчивости донных осадков полигона 3 (усл.обозн. см.на рис.13).

Составили: А.С.Астахов, Е.Л.Демиденко

Чертила: Т.Л.Крюкова.

по разрезу крупные алевриты замещаются уплотненными мелко-алевритовыми илами серого цвета.

Характер распределения в осадках полигона минералов тяжелой фракции в общих чертах отражается картой магнитной восприимчивости (рис.6). Наибольшие значения магнитной восприимчивости, определяющие повышенные содержания тяжелой фракции (преимущественно магнетит), приурочены к поверхности древнего погруженного шельфа, где современное осадконакопление практически отсутствует.

Распределение и состав осадков в пределах полигона определяются следующими факторами:

I. 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 зависят и грубозернистые осадки, ибо весь или почти весь тонкозернистый материал выносится в глубоководные 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, малоизмененного (первичного) и совершенно неокатанного материала. По составу этот материал одинаков как

и в более глубоководных осадках полигона (один источник - вулканический массив Мильна - Горящая сопка).

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

2.3. Полигон № 4 имеет форму прямоугольника размерами, I6x20 миль, прилегающего к юго-восточному берегу о-ва Уруп в его средней части между устьем реки Галинка и бухтой Океанской (см.рис.I,7).

2.3.I. Рельеф.

Глубины моря в пределах полигона не превышают 900 м. Промер выполнялся по 6 галсам, проходящим перпендикулярно береговой линии (азимут I37°) через 3,5 мили друг от друга, двум диагональным галсам и 5 переходным. Суммарная длина промерных галсов составила I70 миль.

Карт масштаба I:I00 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 (рис.7 и 8).

Шельф занимает около 25% площади полигона, ограничен бровкой на глубине I50-I60 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 I0-20 м на I км ($0,6^{o} \div I,2^{o}$). Скал и рифов на промерных галсах не отмечалось

Склон занимает интервал глубин до 400 м на юге и до 700 м

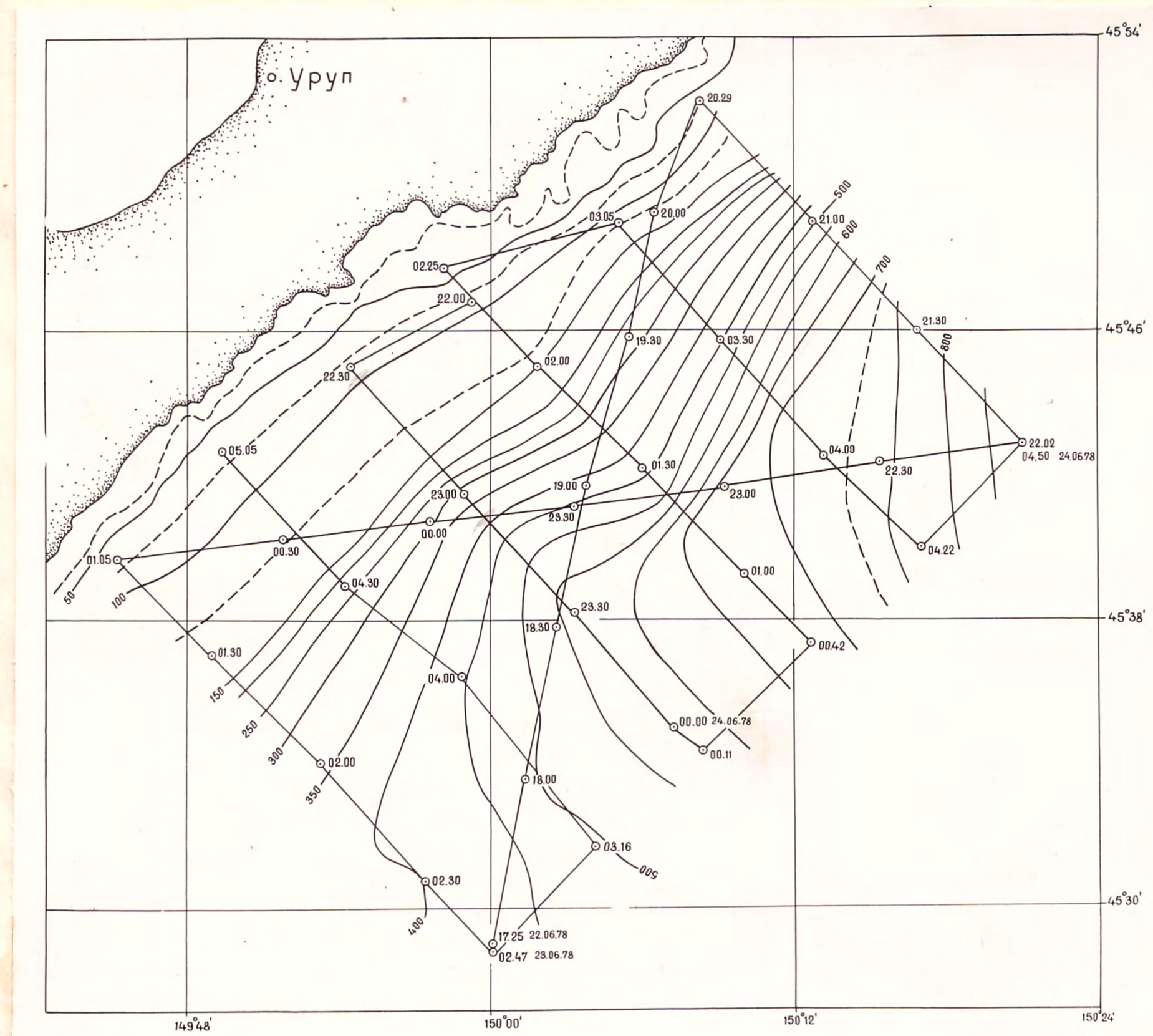
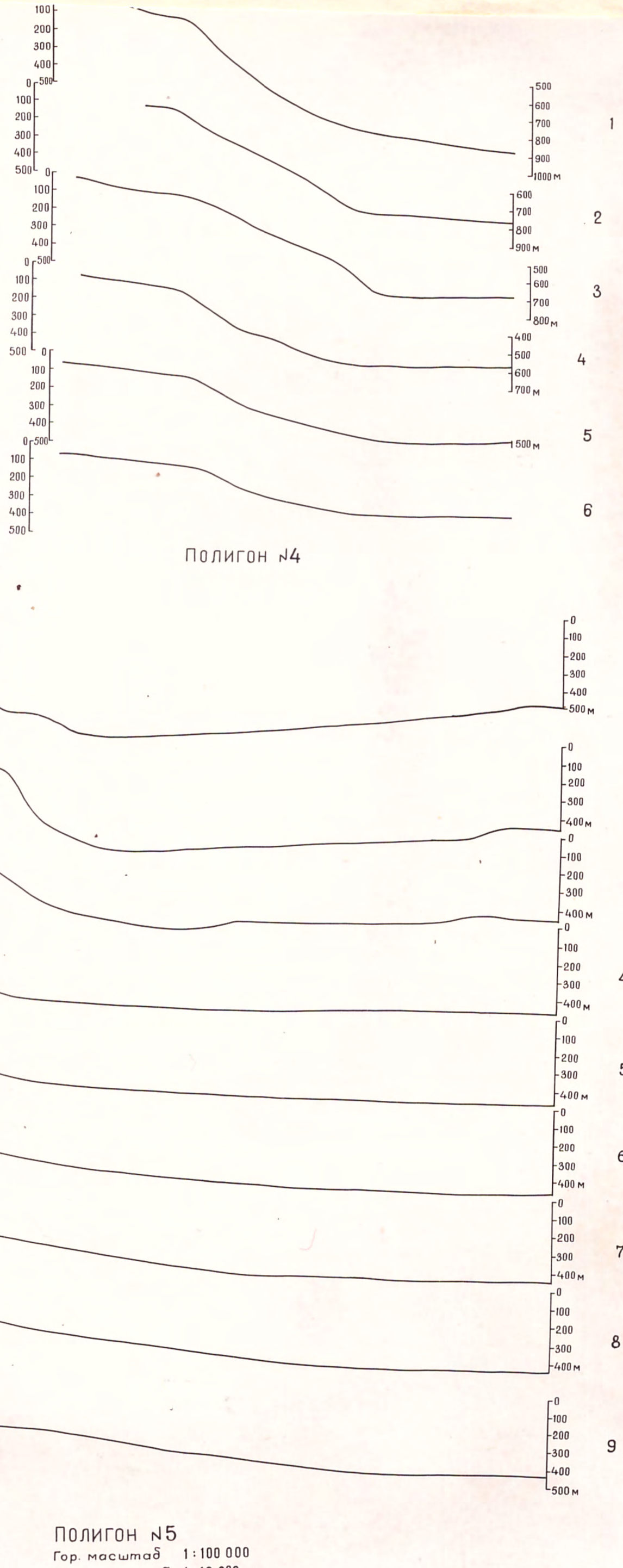


Рис. 7 Батиметрическая карта полигона 4.

(составил Б.А.Казанский, чертила В.А.Кондратенко)



Полигон №4

Полигон №5

Гор. масштаб 1:100 000

Верт. масштаб 1:10 000

Рис. 8. Батиметрические профили полигонов 4 и 5.

Составил: В.П.Филатьев

Чертила: В.А.Кондратенко.

на севере полигона, а по площади около 30%. Уклоны дна большей части полигона практически постоянны и составляют около 50 м на I км (3^{o}), 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^{o}) параллельной береговой линии о-ва, составляет в среднем I4 м на I км ($0,8^{o}$). Как и на других участках полигона, в пределах подножия не отмечаются какие-либо усложняющие рельеф элементы, отклонения поверхности дна от идеальной плоскости не превышают I-2 м на I милю.

2.3.2 Литологические особенности донных осадков.

Работы по изучению донных осадков полигона проводились с 23 по 25 июня I978 г. Всего было сделано 37 дночерпательных станций, из них отобрано 75 проб на различные виды анализов. В связи с повсеместным развитием грубозернистых осадков, опробование грунтовыми трубками не производилось.

2.3.2.I. Гранулометрический состав.

Характерной особенностью полигона является развитие на большей его части (за исключением шельфа) плохосортированных осадков представленных смесью разнозернистого песка, гравия и гальки (рис.9). Литологические разности этих осадков (гравийно-галечные, крупные, средние, мелкие пески) выделяются по преобладанию в них той или иной фракции. Для всех типов осад-

ков характерно отсутствие мелкоалевритовых и пелитовых 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 220-480 м) и встречены также на небольшом участке в пределах внутренного шельфа (станция П-I07). Повсеместно они представляют собой смесь гравия, средней и мелкой гальки, разнозернистого 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-I07, где поднят умеренно сортированный мелкий гравий с незначительной примесью гальки. Окатанность гальки и гравия очень высокая, лишь на единичных станциях встречены 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 туфов.

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 200-550 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 алевритовых и пелитовых фракций) аналогичны им. Ниже глубин 300-400 м крупные пески имеют бурый и буровато-черный цвет, увели-

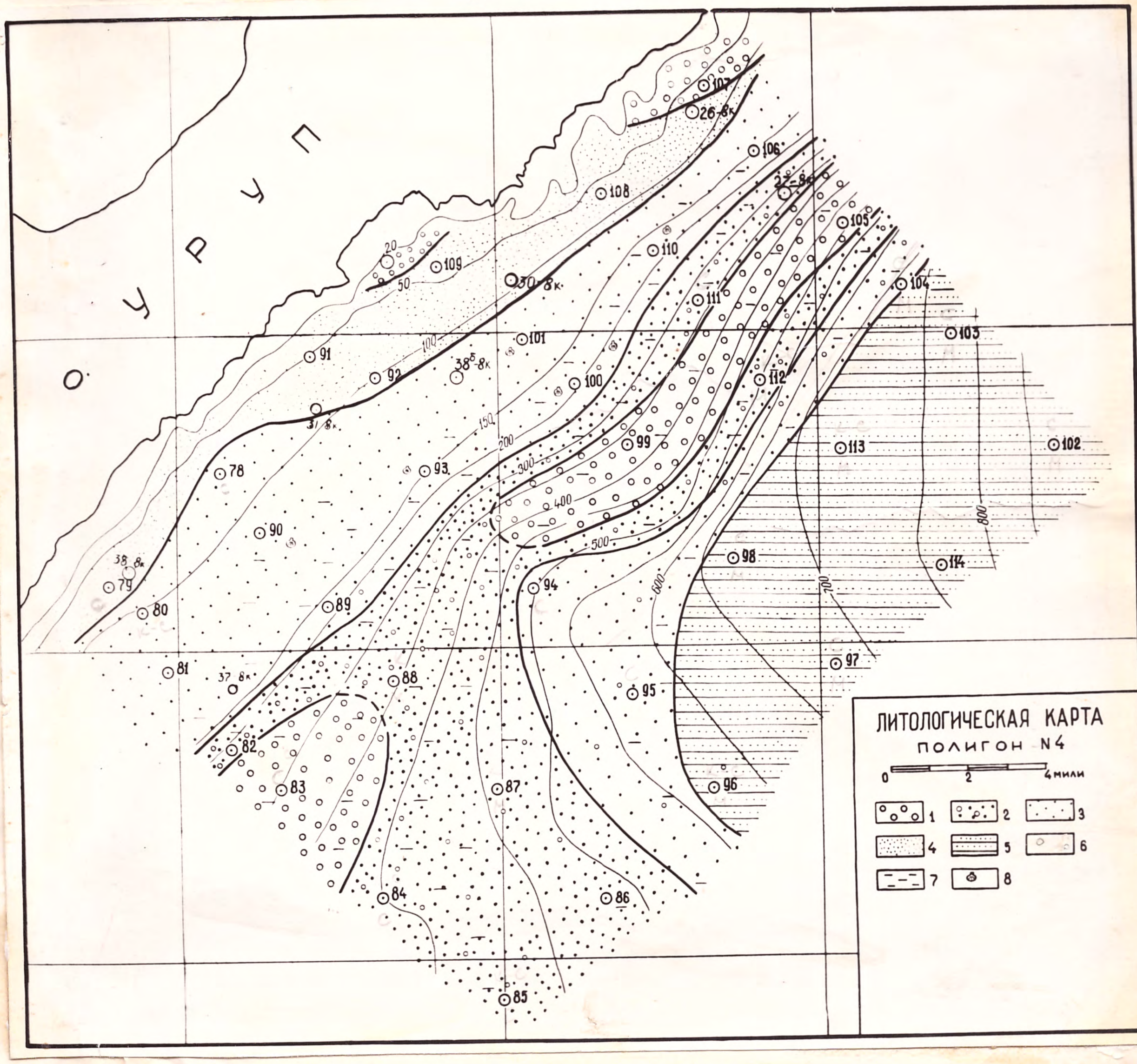


Рис. 9 Литологическая карта полигона 4

(составили: А.С.Астахов, А.Н.Деркачев)

I - гравийно-галечные осадки; 2 - крупные пески; 3 - средние пески; 4 - мелкие пески хорошо сортированные; 5 - мелкие пески несортированные; 6 - примесь гравийно-галечного материала в осадках; 7 - участки развития плохосортированных осадков; 8 - скопления раковин.

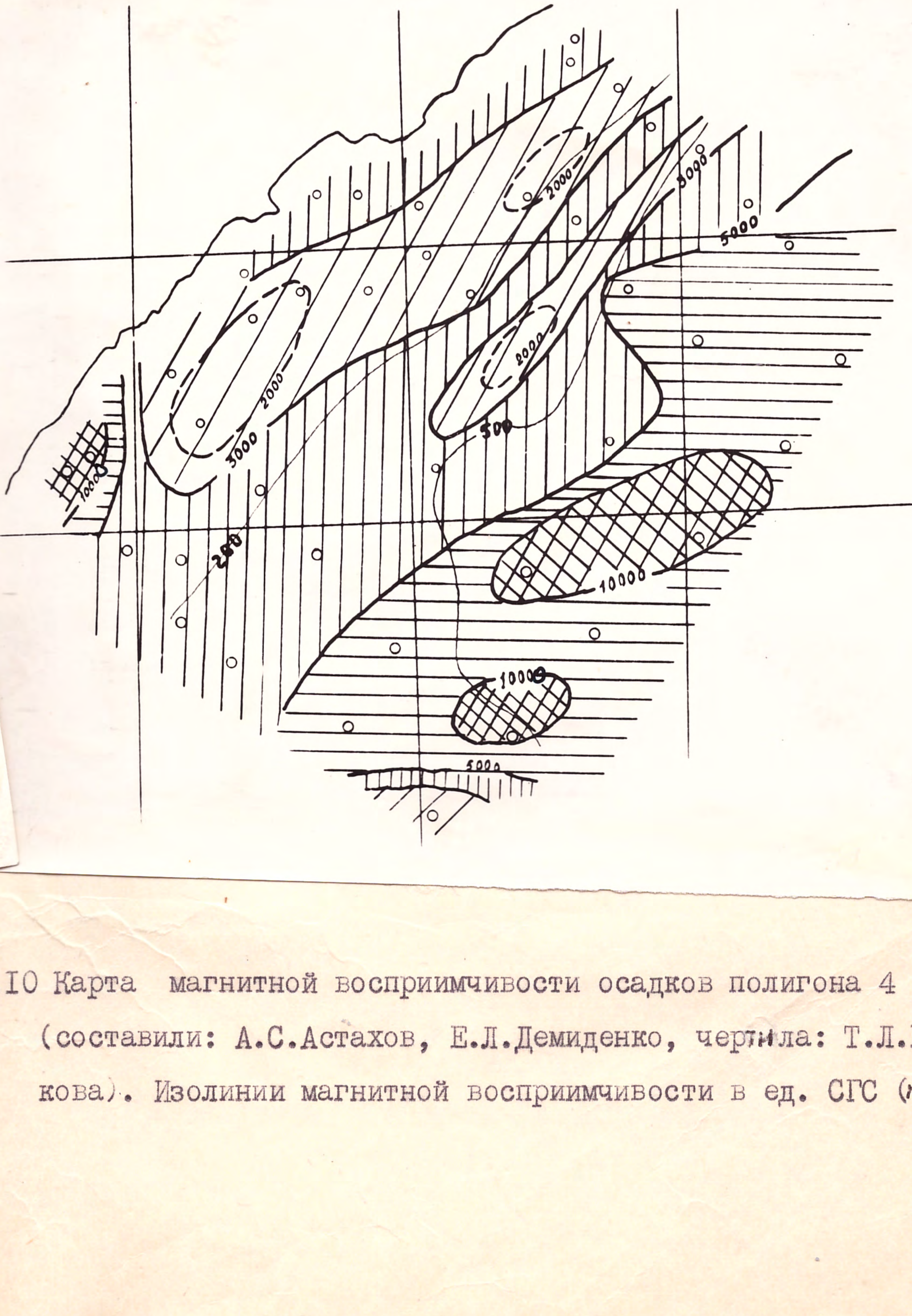


Рис.10 Карта магнитной восприимчивости осадков полигона 4 (составили: А.С.Астахов, Е.Л.Демиденко, чертила: Т.Л.Крюкова). Изолинии магнитной восприимчивости в ед. СГС ($n \times 10^{-6}$).

чивается 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 ракушечного детрита, мелкого гравия, алеврита, 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 I00 м, представляют собой очень 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, крупноалевритовых фракций. Несмотря на плохую общую сортированность осадок полностью отмыт от мелкоалевритового и пелито-глинистого материала.

2.3.2.2. Вещественный состав.

Основными компонентами, слагающими песчаные фракции осадков полигона, являются: обломки средних и основных эффу-

зивных пород, вулканическое стекло (непрозрачное красное и бурое), пироксены, роговая обманка, полевые шпаты, кварц, магнетит. Встречаются также обломки пемз и других кислых эффкзивных 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: полимиктовые пески шельфа и вулканомиктовые 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 вулканический пепел и тяжелые минералы (пироксены, роговая обманка, магнетит). Повсеместно присутствуют полевые шпаты, кварц, обломки пемзы, но их роль в формировании осадков незначительна.

На некоторых станциях (П-97, 96,85,86,I03) осадок представляет собой почти чистый шлих, содержащий в больших количествах гравий и гальку. На станции П-I03 подобный осадок буровато-черного цвета (мощность 4 см) залегает на сером плохосортированном мелкозернистом песке с примесью пелито-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-82,8I,I00,I0I) основу осадка представляют зерна полевых шпатов и кварца. Содержание тяжелых минералов обычно незначительное, за исключением наиболее мелководных станций (глубины 40-60 м), где их содержание достигает порядка 30-40%. На карте магнитной восприимчивости (рис. I0) выделяются две зоны с повышенным содержанием минералов тяжелой фракции: поверхность Южно-Курильского плато с глубинами 400-700 м и внутренний шельф в западной части полигона. Низкие значения магнитной восприимчивости характерны для плохосортированных осадков внешнего шельфа и гравийно-галечных осадков верхней части островного склона. Подобное распределение тяжелых минералов хорошо объясняется современной гидродинамической обстановкой.

На некоторых станциях (П-89,I00,I0I) отмечается повышенно содержание карбонатного материала, представленного мелким ракушечным детритом и раковинами фораминифер, а также часты (станции П-80,I06,II0) скопления целых крупных раковин гребешка.

2.3.2.3. 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, попавшими в гидродинамически менее активную среду в результате гляциоэвстатического повышения уровня моря.

На островном склоне основным литодинамическим фактором являются, вероятно, непереодические придонные течения, направленные вдоль склона. В результате их действия и при отсутствии поступления обломочного материала с шельфа происходит перемыв ранее отложившихся осадков (вероятно мелководных) с выделением и частичным разносом 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-черный цвет осадков.

2.4. Полигон № 5. представляет собой прямоугольник размерами 25 х 32 мили, прилегающий длинной стороной со стороны Тихого океана к северной оконечности острова Итуруп (рис.8 и II).

2.4.I. Рельеф.

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 I50°), через 4 мили друг от друга, одному диагональному галсу (азимут 98°) и нескольким переходным галсам. Всего длина промерных галсов составила 290 миль. При построении карты рельефа дна (рисунок II) использовались

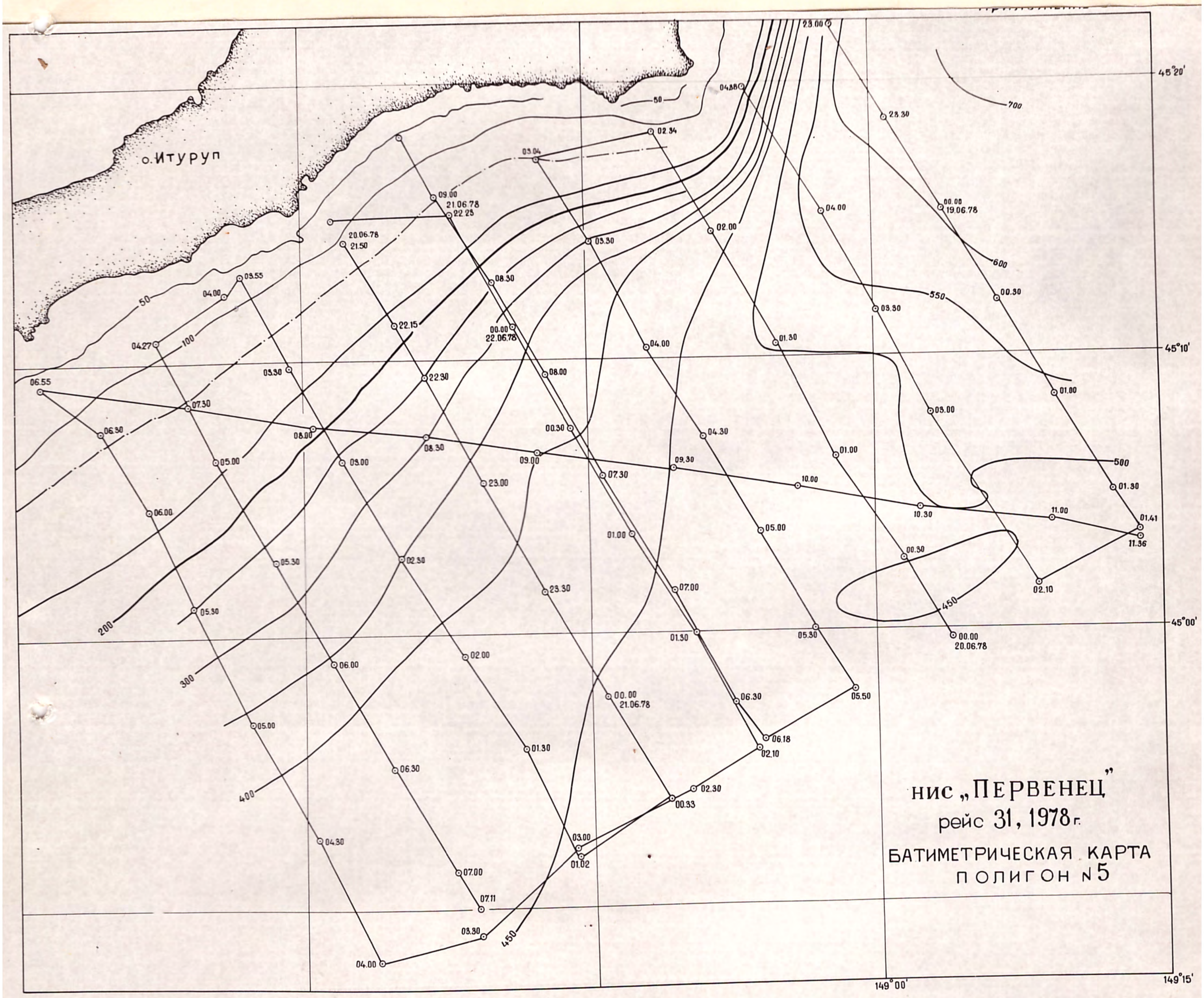


Рис. II Батиметрическая карта полигона 5.

(составил Б.А.Казанский, чертила В.А.Кондратенко)

также измерения глубин на 53 геологических станциях.

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

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 Бешенный 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 в 2 милях к юго-востоку от мыса Северси на глубине 120 и 125 м отмечено два скальных выступа высотой 10÷15 м 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 ($6^0 \div 7^0$), плавно уменьшаясь к подножию. В юго-западном направлении в пределах полигона склон постепенно выполаживается и на юго-западной рамке полигона его крутизна уменьшается до 20 м на 1 км (1^0, 2^0). 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 подножие представляет собой очень ровную поверхность с глубинами 450-500 м 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. Рисовка изобат до 300 м,полученных по данным промера, практически полностью совпала с изобатами карты 63208 издания I974 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.

2.4.2. Литологические особенности донных осадков.

Опробование донных осадков на полигоне производилось с I8 по 22 июня I978 г. Работы проводились в две смены в светлое время суток. Всего было взято 63 дночерпательные станции (рис.I2). В связи с повсеместным распространением грубозернистых осадков, получить колонки грунтов имевшимися трубками (прямоточная ударная трубка, гидропоршневой и гравитационный пробоотборники) не удалось. Таким образом, был изучен только верхний горизонт осадков на глубину взятия дночерпателем (5-I5 см). Количество подымаемого материала на каждой станции было достаточным для получения достоверных проб на несколько видов анализов. Всего на полигоне было отобрано II5 проб.

2.4.2.I. Гранулометрический состав.

При полевом описании донных осадков в пределах полигона были выделены разности от мелкопесчанных до мелкогравийных. На станции П-28 подняты несколько крупных угловатых обломков в смеси с песком и гравием соответствующие, очевидно,подводному элювию и выходам коренных пород. Подобный комплекс распространен, вероятно, и севернее в пределах подводного склона

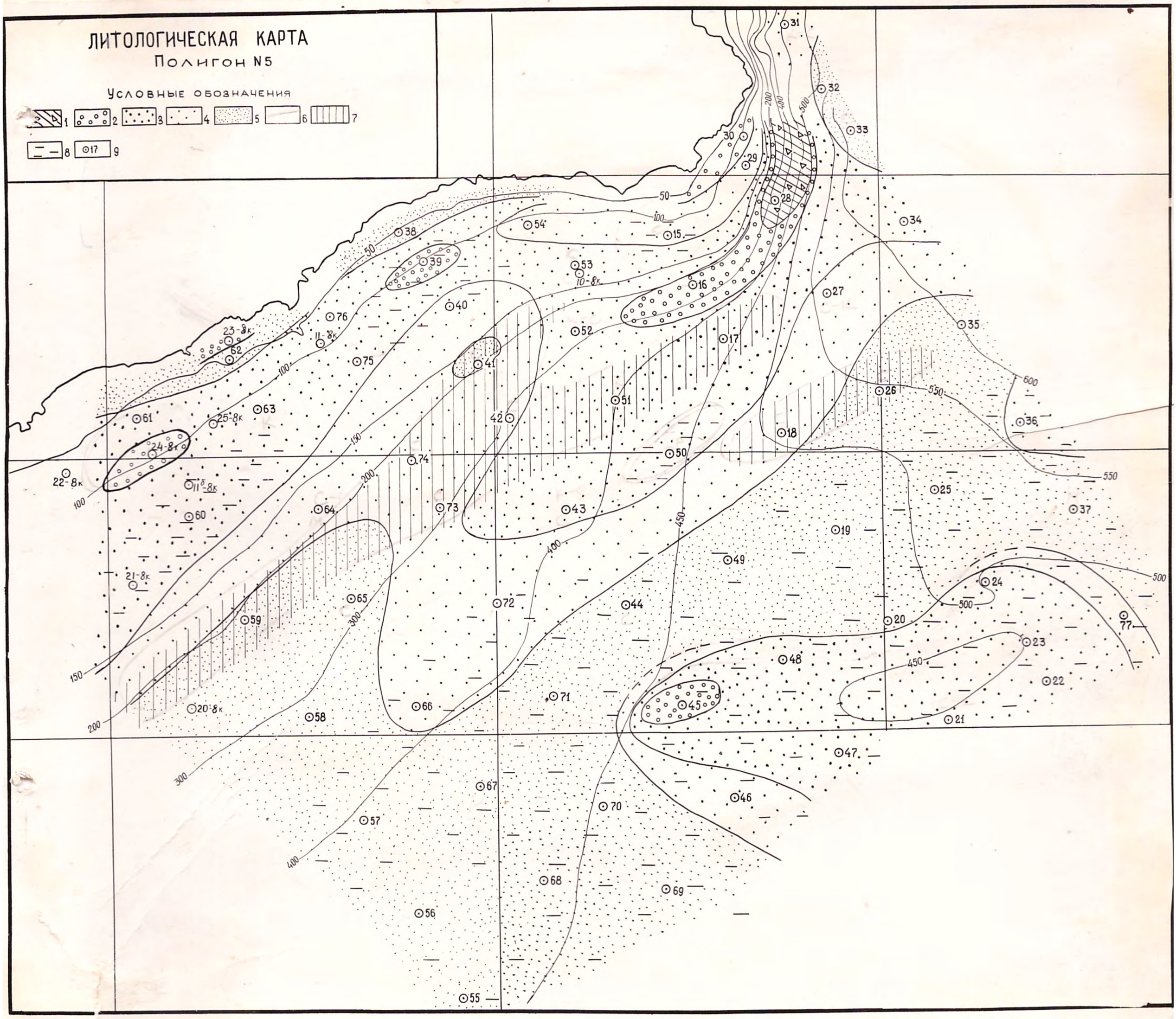


Рис. I2. Литологическая карта полигона № 5 (составили А.С.Астахов, А.Н.Деркачев).

I - скальные выходы с маломощными пятнами гравия, щебня, песка; 2 - гравийно-галечные осадки; 3 - крупные пески; 4 - средние пески; 5 - мелкие пески; 6 - литологические границы; 7 - участки повышенного содержания тяжелых минералов в осадках; 8 - участки развития плохосортированных осадков; 9 - геологические станции и их номера.

восточной оконечности острова Итуруп, круто обрывающейся в пролив Фриза. Гравийные осадки также распространены очень ограничено и, в пределах полигона, подняты только на трех станциях. Большую часть полигона покрывают пески, которые при полевом списании 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-алевритовым заполнителем. По всей вскрытой мощности он насыщен бентосными организмами - рачками, 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 с незначительной примесью крупного песка и среднего гравия.

Третий тип гравийных осадков встречен в пределах Южно-Курильского плато (станция П-45) и на шельфе в средней части полигона (станция П-39). Осадок представлен здесь плохосортированной смесью пемзы средне-мелкогравийной размерности и разнозернистого песка и алеврита. Кроме отмеченных участков, более или менее значительная примесь гравийно-галечного материала наблюдается в осадках почти всего полигона. Обычно это малоокатанные обломки белых пемз (станции П-43,34, 25,24,20,19,53,59), 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 Южно-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 70-110 м (станции П-61,63,76) встречены хорошо сортированные темно-серые крупнопесчанные 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. оконтуривают 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 аналогич-

ных крупнозернистым пескам. Следует отметить, только среднезернистые пески со станций П-I8,П-3I, представляющие собой довольно плотный осадок (комки не рассыпаются) со слабой слоистостью обусловленной наличием тонких (менее I см) прослоев обогащенных обломками пемзы.

Мелкие пески занимают значительную площадь, покрывая понижен-ные участки поверхности Южно-Курильского плато, а также островной склон в юго-западной части полигина 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 характеризуются хорошей сортированностью и темно-серым, до черного цветом. На некоторых станциях встречается хорошо окатанная галька средних и основных эффузивов. Доля пемзы в гравийных фракциях заметно снижается.

В пределах внутреннего шельфа (станции П-38,60) 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 I,0 мм под бинокуляром. 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 пемз, 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 вулканомиктовым. При этом по составу первичного вулканогенного материала в пределах полигона можно выделить две минералогические провинции: I - с преобладанием продуктов кислого вулканизма; 2 - с преобладанием продуктов среднего и основного вулканизма.

Провинция с преобладающим развитием в осадках продуктов кислого вулканизма занимает практически всю поверхность Южно-Курильского плато в пределах полигона. Основным компонентом в осадках здесь являются обломки белой пемзы (особенно в гравийных и крупнопесчаных фракциях). В средне-и мелкопесчаной фракциях значительно увеличивается роль продуктов разрушения пемз: бесцветного влуканического стекла, полевых шпатов, кварца. Последние два минерала в больших количествах содержатся в пемзах в виде вкрапленников и при разрушении породы переходят в осадок сохраняя прежнюю форму. Особенно это характерно для кварца, который в большинстве случаев встречается в изометричных округлых зернах с мелкоячеистой поверхностью. Иногда наблюдаются хорошо ограненные дипирамиды 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-I7,37, 4I,5I,59) и в осевой части прогиба северного участка полигона (станции П-I8,26).

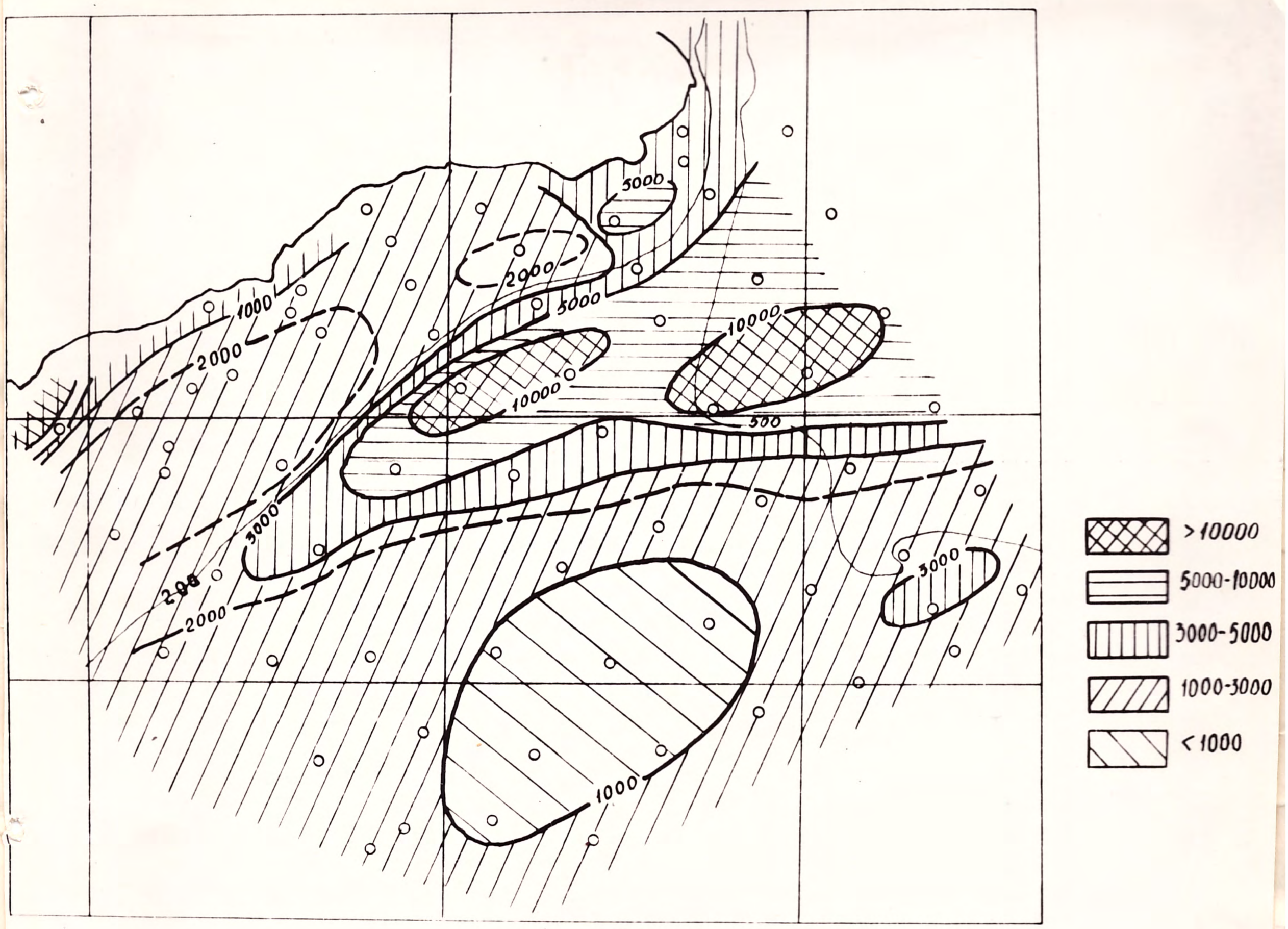


Рис.I3 Карта магнитной восприимчивости осадков полигона 5. (составили: А.С.Астахов, Е.Л.Демиденко, чертила: Т.Л.Крюкова). Значения магнитной восприимчивости в ед. СГС ($n \times 10^{-6}$).

Подобная картина количественного распределения минералов тяжелой фракции отмечается и на карте магнитной восприимчивости осадков (рис.I3). Кроме этого на ней хорошо выделяется минералогическая провинция с преобладанием продуктов кислого вулканизма в южной части полигона с низкими значениями магнитной восприимчивости и область внутреннего шельфа с относительно повышенными значениями.

2.4.2.3. 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 Южно-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 факторы.

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 отложившихся 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 юго-западном направлении, что связано, очевидно, с уменьшением его скорости при выходе из пролива.

Осадки Южно-Курильского плато и восточной части островного склона характеризуются очень плохой сортированностью, значительной примесью алевропелитового и глинистого материала, преобладанием обломков пемз. Последние из-за малого удельного веса являются очень подвижным в воде материалом. Все это позволяет отнести Южно-Курильское плато к области с относительно малой гидродинамической активностью, являющейся зоной накопления тонкозернистого материала и пемз выносимых с островного склона и района пролива Фриза. Здесь же в незначительных количествах накапливается органогенный 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.

2.5. Некоторые геохимические особенности осадков.

Для определения содержаний отдельных химических элементов в поверхностном слое осадков полигонов, был проведен спектральный полуколичественный анализ проб. Анализ производился в Лаборатории спектрального анализа Дальневосточного геологического института ДВНЦ АН СССР. В результате получены содержания (табл.I) отдельных рудогенных (халькофильных) и фемических элементов.

В целом осадки региона характеризуются относительно высокими (для осадочных пород) содержаниями отдельных элементов - средние концентрации ванадия, кобальта, серебра, меди, цинка, свинца близки или превышают кларковые. В зависимости от условий концентрации

среди изученных элементов можно выделить три группы. Для хрома, никеля, кобальта, олова, цинка, и, в меньшей степени, для ванадия характерна прямая корреляция с содержанием минералов тяжелой фракции в осадках. Содержания меди, свинца, серебра, молибдена не коррелируются с содержанием тяжелой фракции и гранулометрическими типами осадков. Некоторая прямая зависимость проявляется с содержанием пелито-глинистых фракций в осадках. Для бора характерна обратная зависимость от содержания минералов тяжелой фракции. На фоне этих общих закономерностей распределения содержаний химических элементов отмечается территориальная изменчивость содержаний определяемая в основном различными источниками обломочного материала.

Кобальт. Как уже отмечалось, для этого элемента характерна связь с минералами тяжелой фракции. Это *[illegible]* определяет некоторое увеличение средних концентраций на полигоне 4, с общими высокими значениями магнитной восприимчивости, и уменьшение их в заливе Простор. Максимальные концентрации элемента определены на станциях П-121 и П-96 (51 и 45 х 10^{-4}%).

Цинк. Для этого элемента характерна высокая изменчивость содержаний в пределах каждого полигона, хотя различия между отдельными полигонами незначительны. В пределах изученных участков характер распределения определяется концентрацией минералов тяжелой фракции. Максимальные содержания (180х10^{-4}%) отмечаются на полигоне № 4 (станции П-85,П-102,П-113).

Олово. Концентрации этого элемента в осадках в несколько раз ниже кларкового. Малая чувствительность анализа в этом диапазоне не позволяет изучить детали распределения, хотя в общих чертах

оно определяется концентрациями тяжелых минералов. Повышенное содержание элемента на полигоне № 3 определяется аномально повышенным содержанием на станции П-139 ($7x10^{-4}$), что, вероятно, следует считать ошибкой анализа или ошибкой заложенной при отборе пробы.

Ванадий. Распределение этого элемента характеризуется довольно высокой изменчивостью, как в пределах каждого полигона, так и между полигонами. Общее увеличение содержаний отмечается на полигонах № 4 и 5. Характер распределения на полигонах определяется в большой мере содержанием тяжелых минералов в некоторой степени выявляется и различие в источниках питания. Максимальные содержания отмечаются на полигоне № 4 ($700x10^{-4}$%), станции П-79).

Никель. Распределение этого элемента в основных чертах совпадает с распределением ванадия. Для него также характерна связь с тяжелыми минералами на фоне значительной региональной изменчивости. Наиболее характерный район с высокими фоновыми содержаниями никеля и ванадия в осадках находится в юго-западной части полигона № 4. Здесь же отмечено максимальное содержание никеля ($91x10^{-4}$% ст. П-79).

Хром. Распределение этого элемента типично для группы металлов, концентрирующихся в тяжелых минералах. Все содержания значительно ниже кларковых. Максимальное содержание отмечается в заливе Простор ($66x19^{-4}$%, ст. П-II).

Медь. Повышенные концентрации этого элемента несколько превышающие кларковые отмечаются на отдельных участках полигонов без видимой связи с гранулометрическим или минералогическим составом осадков. Наибольшие концентрации ($75,80x10^{-4}$%) наблюдаются в вершине каньона в восточной части полигона № 3 и в северном углу полигона № 4 ($73,74x10^{-3}$%).

Свинец. Встречается в осадках в количествах меньше кларковых.

Изменчивость концентраций в пределах полигонов незначительная. Имеющиеся максимумы содержаний не связаны с минералогическим составом. Некоторая приуроченность их отмечается для участков с повышенным содержаниям тонких гранулометрических фракций.

Серебро. Распределение этого элемента носит довольно сложный характер. На некоторых участках можно отметить связь с содержанием тяжелых минералов, на других, повышенные концентрации связаны с содержанием пелито-глинистых фракций. Максимальные концентрации ($0,17 \times 10^{-4}$%) отмечаются на полигоне № 4 (станция П-104).

Молибден. В связи со слабой чувствительностью анализа выяснение деталей распределения элемента в осадках затруднено. Общий характер распределения обусловлен по-видимому, наличием различных источников поступления обломочного материала.

На полигоне № 4 наблюдается слабая корреляция с содержанием тяжелых минералов. Максимальное содержание (5×10^{-4}%) отмечается на полигоне № 3 (станция П-129).

Бор. Для этого элемента характерно распределение отличающееся от всех других изученных элементов. Прежде всего для него типична отрицательная корреляция с содержанием тяжелых минералов. Также отмечается незначительная связь с содержанием тонких гранулометрических фракций. Максимальные содержания бора (86×10^{-4}%) отмечены в заливе Простор (станция П-14).

По химическому составу осадков изученный регион представляет собой единую провинцию с преобладанием в осадках продуктов разрушения средних и основных эффузивных пород и соответствующего им комплекса химических элементов. Исключение составляет юго-восточная часть Южно-Курильского плато где осадки образовались за счет разрушения кислых эффузивных пород. Различия в концентрациях отдельных элементов, обусловленные различными источниками обломочного материала, обнаруживаются только на отдельных участках. К этим

Таблица I.

Некоторые статистические характеристики распределения отдельных химических элементов в осадках шельфа и островного склона Курильской гряды ($n \times 10^{-4}\%$).

№№ п/п	Полигон	К-во анализов	Статистическая характеристика	Co	Ag	Zn	Mo	Sn	V	Ni	Cr	Pb	Cu	B	Примечание
I	№ 3	I3	$\bar{X}$	22,77	0,097	59,33	2,3I	2,38	I48,92	22,08	I5,77	9,46	63,00	22,92	
			σ_n	9,68	0,045	20,77	0,9I	I,30	47,48	7,34	8,7I	3,I8	7,53	4,45	
2	№ 4	28	$\bar{X}$	26,6I	0,093	77,48	2,II	2,00	23I,07	40,7I	32,46	II,00	5I,I4	2I,93	
			σ_n	8,00	0,033	46,39	0,62	0,65	I05,54	I6,I3	9,I6	2,96	8,93	4,42	
3	№ 5	26	$\bar{X}$	22,73	0,092	65,09	2,3I	I,96	222,04	33,35	27,88	9,23	54,65	30,24	
			σ_n	8,43	0,02I	30,00	0,54	0,54	98,07	II,35	8,3I	3,I0	II,83	8,00	
4	залив Простор	7	$\bar{X}$	I7,7I	0,077	78,00	I,80	I,86	I6I,7I	26,I4	32,57	II,57	49,7I	44,86	
5	Среднее по полигонам	67	$\bar{X}$	24,34	0,094	69,I0	2,23	2,43	2I3,57	33,47	27,48	I0,0I	54,88	25,27	
			σ_n	8,76	0,032	37,I4	0,69	0,58	97,60	I4,38	I0,73	3,I7	I0,90	7,I8	

участкам можно отнести уже отмеченную юго-восточную часть полигона № 5 с низкими содержаниями всех рудных элементов, юго-западную часть полигона № 4 с повышенными содержаниями никеля и ванадия, восточную часть полигона № 3 с относительно высокими содержаниями меди, свинца, молибдена, серебра.

Концентрации кобальта, ванадия, цинка и, частично, серебра превышающие кларковые приурочены к участкам с повышенными содержаниями минералов, среди которых преобладает магнетит. На некоторых станциях эти осадки аналогичны титано-магнетитовым пескам, росыпи которых разведаны на побережье Курильских островов. В пределах изученной акватории участки концентрации тяжелой фракции отмечаются на внутреннем шельфе до глубины 100 м и на древнем погруженном шельфе с глубинами 400-600 м. При этом на поверхности погруженном шельфовой ступени эти участки стабильны и занимают огромные площади в отличии от внутреннего шельфа, где россыпи ограничены по размерам, имеют сложные очертания и приурочены к активному слою осадка. Все это позволяет сделать вывод о возможной перспективности погруженного шельфа Курильской дуги на комплексные россыпи содержащие железо, титан, кобальт, ванадий, цинк, серебро и, вероятно, некоторые другие полезные компоненты.

3. Северо-Курильский полигон

3.1. Рельеф.

На участке от о. Кетой до о.Парамушир было выполнено 220 км эхолотного промера и 112 геологических станций, большая часть которых находится на подводном плато, расположенном с Тихоокеанской стороны Курильской островной дуги (рис.14). Обычно эта структура рассматривается как северо-восточная часть подводного хребта Витязь (Удинцев,1955; Затонский и др.,1961). Однако, в морфологи-

НИС „ПЕРВЕНЕЦ" рейс 31, 1978г.

КАРТА

ФАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПО ДРАГИРОВАНИЮ

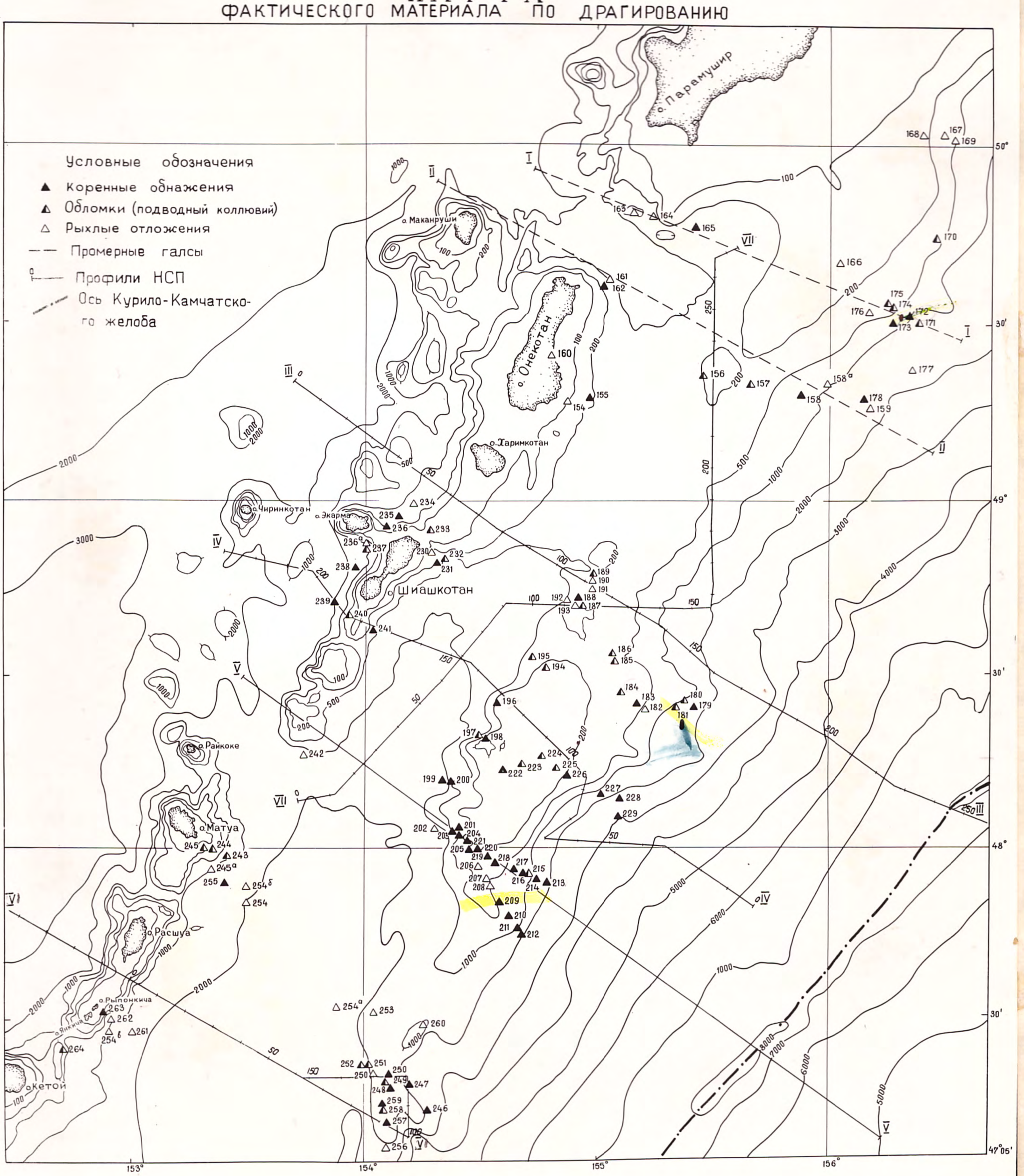


Рис.I4 Схема расположения станций драгирования, профилей НСП и промерных галсов (составили В.П.Филатьев, И.И.Теницкий, чертил И.И.Теницкий).

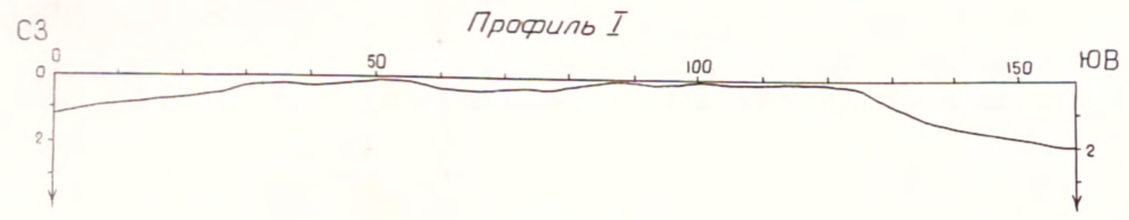
ческом отношении она не является хребтом, а представляет собой подводное плато, которое предлагается назвать Северо-Курильским. Плато протягивается параллельно Большой Курильской гряде между $47^{o}30$ и 50^{o} с.ш. на расстояние 300 км при ширине от $40-45^{o}$ на северо-востоке до 3-5 км на юго-западе. Глубина плато большей частью составляет 150-200 м.

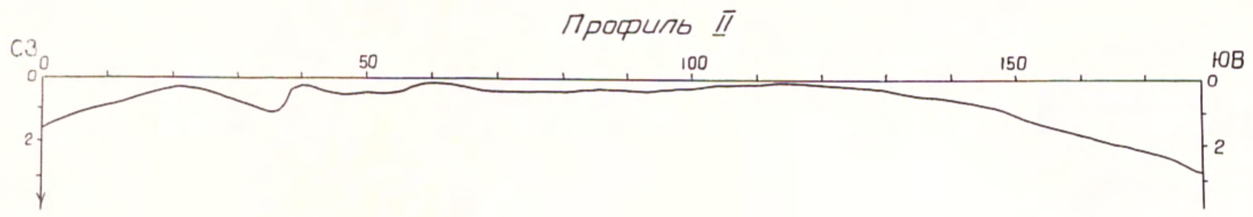
Со стороны желоба плато обычно ограничено бровкой на глубине 200 м. Крутизна юго-восточного плато $5-7^{o}$, местами до 10^{o}, северо-западного - $2-3^{o}$. Плато начинается к югу от о.Парамушир, где островной шельф осложнен впадиной которую предлагается назвать Северо-Курильской. Ширина этой впадины 20-25 км, длина 40 км (по изобате 400 м), глубина до 550 м. Впадина открывается в сторону четвертого Курильского пролива. Участок шельфа, расположенный к юго-востоку от этой впадины, и является северо-восточной оконечностью описываемого плато (рис.15, пр.1,2). К юго-востоку от о.Онекотан, плато несколько прогнуто, и располагается на глубине 200-300 м. Прогиб между плато и островной грядой здесь отсутствует.

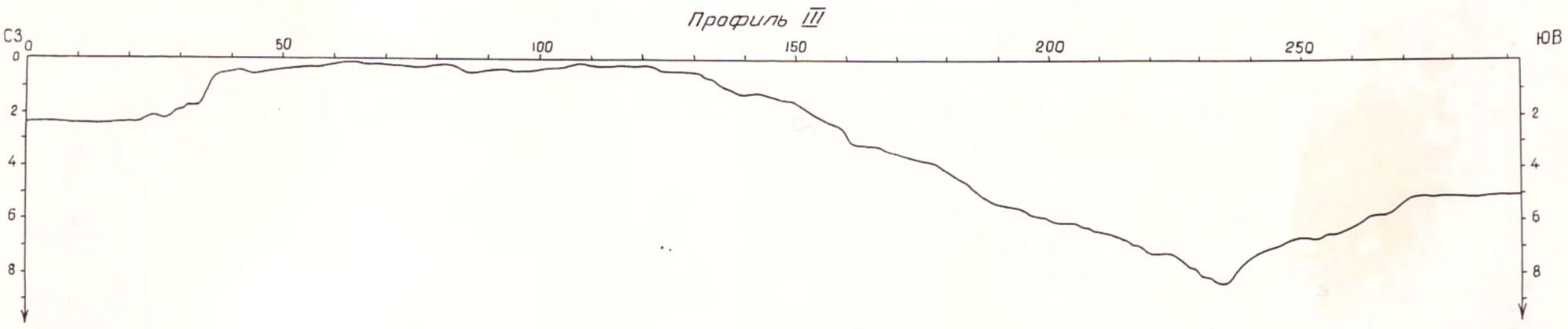
Примерно на 49^{o} с.ш. находится северо-восточная оконечность Центрально-Курильской впадины (Геология СССР, т. XXXI,1964), которая постепенно углубляясь и расширяясь в юго-западном направлении, прослеживаетвя почти до подводной долины Буссоль, отделяя Северо-Курильское плато от Курильской островной гряды. Максимальная ширина впадины 120 км, глубина до 3000 м. Ее плоское днище в осевой части на глубину от 250 до 650 м прорезано корытообразной долиной шириной от 2 до 5 км. (рис. 15, пр.4,5).

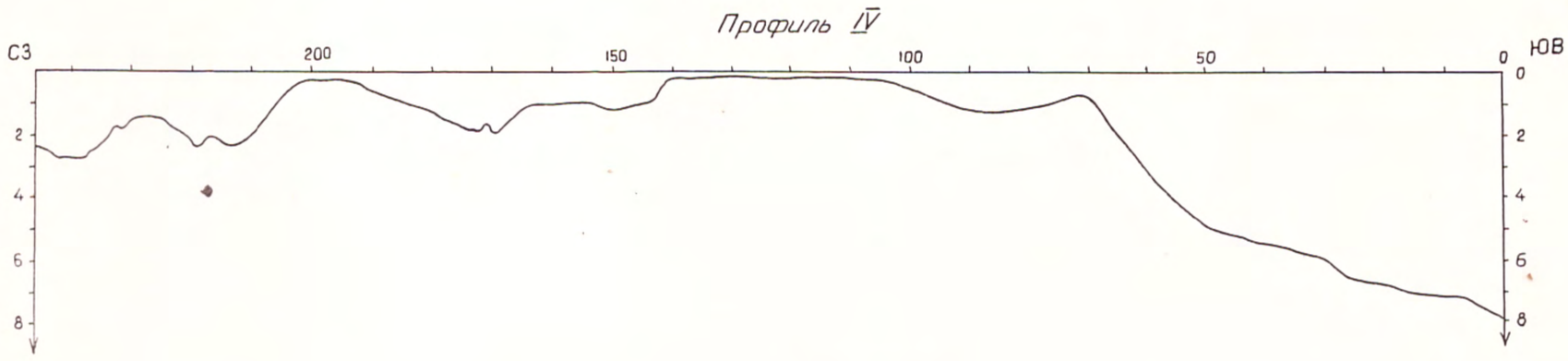
Средняя часть Северо-Курильского плато, расположенная между проливами Севергина и Крузенштерна, имеет глубины 120-200 м

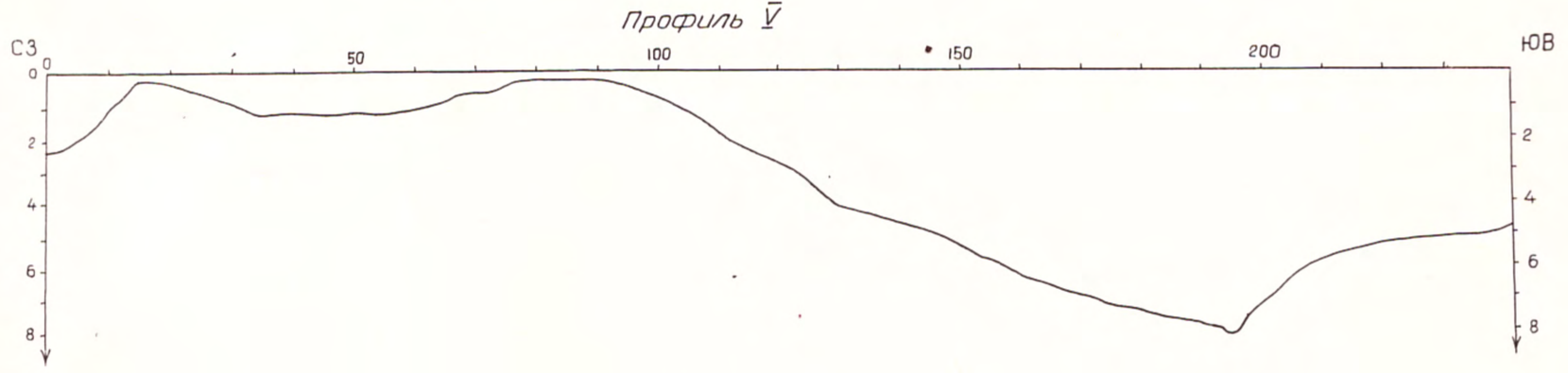
БАТИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ











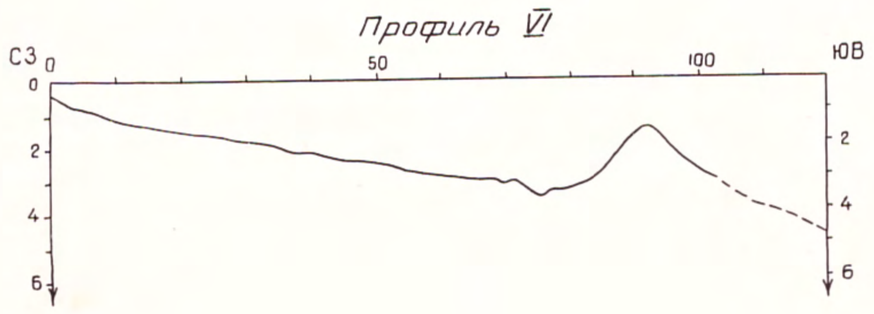


Рис.I5 Батиметрические профили через Северо-Курильское плато (составил Б.И.Васильев, чертил И.И.Теницкий). Линии профилей показаны на рис.I4.

(рис.I5, пр.3,4,5) и ширину от 35 км на северо-востоке до 20 км на юго-западе. Его ровная плоская поверхность, ограниченная со стороны желоба четкой бровкой на глубине 200 м, ничем не отличается от шельфа о.Парамушир, расположенного к северу от Четвертого Курильского пролива.

К югу от $47^{o}45$ с.ш. глубина плато резко возрастает до I500-2000 м, его поверхность становится сильно расчлененной и оно переходит в подводный хребет, состоящий из разновысотных остро-вершинных гор с глубиной вершин от 460 до I200 м и высотой до I600 м (рис.I5, пр.6). Склоны гор крутые, местами обрывистые. К югу от 47^{o} с.ш.этот хребет погружается на глубину до 3000 и исчезает, сливаясь с днищем Центрально-Курильской впадины.

3.2. Геологическое строение.

Северо-Курильское плато сложено, в основном, неогеновыми туфогенно-осадочными породами, из-под которых в ряде мест обнажаются вулканогенно-осадочные отложения предположительно верхнемелового возраста и доверхнемеловые образования (рис.I6 и I7).

Доверхнемеловые образования подняты на станциях I75,I84, I85,I86. Они же слагают 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 разности (по преобладанию): песчаники серые и светло-серые, средне-мелко- и тонкозернистые, очень крепкие, сливные, часто кварцитовидные, массивные, редко-тонкослоистые; иногда встречаются текстуры взмучивания и пятнистые слабо обособленные включения черного алевролита; алевролиты серые и темно-серые неслоистые, ороговикованные, иногда плитчатые; аргиллиты черные массивные, часто ороговикованные; кремнистые породы черные, серые и зеленовато-серые; роговики темно-серые, иногда с лиловым оттенком, тонкозернистые (по алевролитам и аргиллитам); микрокварциты светло-серые и голубовато-серые; мраморы серые среднезернистые, слюдистые; брекчии мелкообломочные окварцованные, иногда с зернами граната; сланцы углисто-глинистые черные, тонкоплитчатые; сланцы кварцево-серицитовые, серые; гнейсовидные породы полосчато-пятнистые мелкозернистые.

Зеленокаменно-измененные эффузивные породы встречаются реже. Среди них выделяются: порфириты сильно измененные зеленовато-серые, окварцованные, обычно плагиоклазовые; диабазы темно-зеленые афировые; туфобрекчии и лавобрекчии порфиритов и диабазов пятнистые (с зелеными и бордовыми пятнами), мелкообломочные, окварцованные.

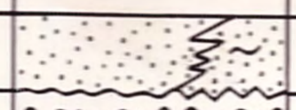
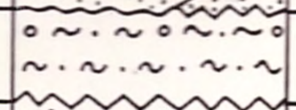
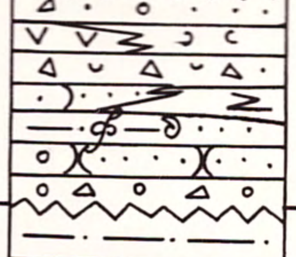
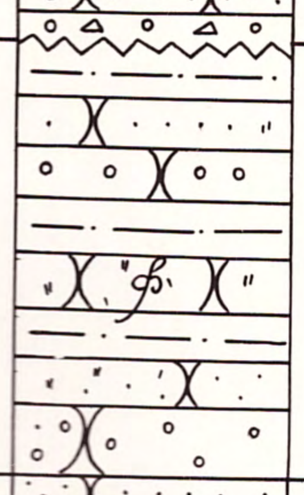
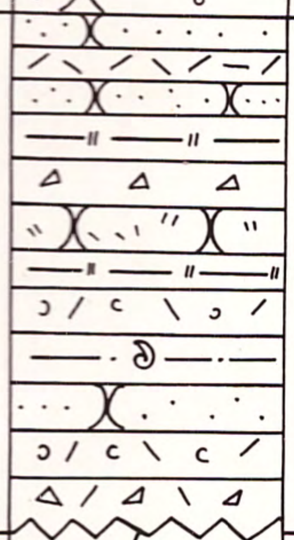
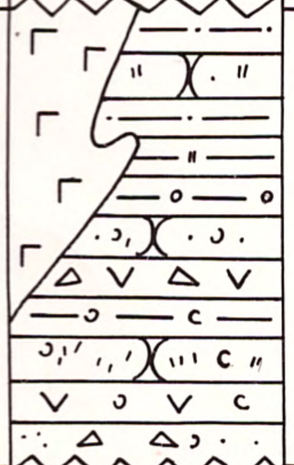
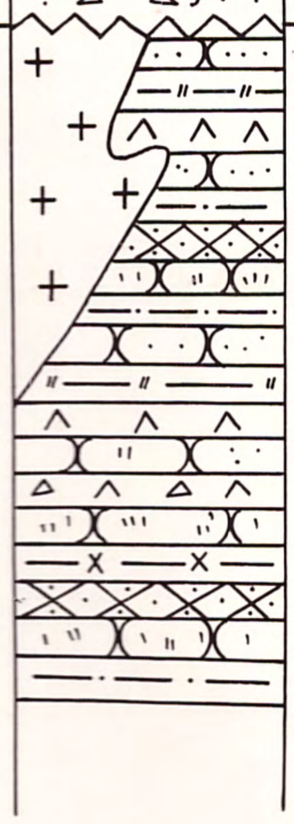
Описанные породы аналогичны породам новиковской свиты южного Сахалина, возраст которой установлен как верхний палеозой-мезозой (до раннего мела включительно). На о.Хоккайдо аналогичные породы слагают супер группу Хидака, имеющую такой же возраст, а на п-ве Камчатка их аналогом являются, видимо, породы,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

С метаморфизованными и эффузивными породами тесно ассоциируются гранитоиды. По-видимому, массивы этих пород прорывают эффузивно-осадочную толщу, вызывая ее метаморфизм. В состав этой группы входят: розовые и светло-серые от мелко-до крупнозернистых, биотитовые и биотитово-роговообманковые, реже - двуслюдяные, иногда порфировидные; гранит-порфиры желтовато-серые и зеленовато-серые биотитовые и лейкократовые; гранодиориты серые роговообманковые, среднезернистые; плагиограниты серые и светло-серые, биотит-роговообманковые мелко- и средне-зернистые; аплиты и гранит - аплиты розовые и серые лейкократовые; кварцевые порфиры жильные розовые; сиениты 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, допозднемеловой возраст.

Верхнемеловые образования, сходные с породами Малой Курильской гряды, развиты в северо-восточной части плато (станции I56 и I57), 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-зеленовато-зеленые мелко-и средне-зернистые; алевролиты зеленовато-желтые и зеленовато-серые, массивные, крепкие; туфобрекчии - зеленовато-серые и красновато-бурые, иногда пятнистые мелкообломочные; туфы - зеленые, желтовато-серые, псаммитовые и алевропсаммитовые, разнозернистые, среднего состава; туфогравелиты зеленые, крепкие; порфириты зеленовато-серые плагиоклазовые и афировые; кремнистые породы - зеленые и зеленовато-

СВОДНЫЙ СХЕМАТИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СЕВЕРО-КУРИЛЬСКОГО ПОДВОДНОГО ПЛАТО

ИНДЕКС	КОЛОНКА	Л И Т О Л О Г И Я
Q		ПЕСКИ, ГАЛЕЧНИКИ, ИЛЫ, АЛЕВРИТЫ
N_2-Q_I		ПЛОТНЫЕ ГЛИНЫ И АЛЕВРИТЫ С РЕДКОЙ ГАЛЬКОЙ
$N_1^3-N_2^1$		ПЕМЗОВЫЕ ТУФОБРЕКЧИИ И КОНГЛОМЕРАТОБРЕКЧИИ, ТУФОПЕСЧАНИКИ, ТУФОАЛЕВРОЛИТЫ, ТУФЫ, ТУФОДИАТОМИТЫ, АНДЕЗИТЫ, БАЗАЛЬТЫ, ВУЛКАНИЧЕСКИЕ СТЕКЛА.
N_1^2		ПЕСЧАНИКИ, АЛЕВРОЛИТЫ, КОНГЛОМЕРАТЫ. ОСТАТКИ РАСТЕНИЙ.
$P_3-N_1^1$		ПЕСЧАНИКИ, АЛЕВРОЛИТЫ, ТУФОДИАТОМИТЫ, "ЗЕЛЕНЫЕ" ПРОПИЛИТИЗИРОВАННЫЕ ТУФЫ КИСЛОГО СОСТАВА, КРЕМНИСТЫЕ ПОРОДЫ, АНДЕЗИТЫ, ТУФОБРЕКЧИИ, КВАРЦЕВЫЕ ПОРФИРЫ.
K_2		ЗЕЛЕНЫЕ ТУФОГЕННЫЕ ПЕСЧАНИКИ И АЛЕВРОЛИТЫ, ТУФЫ, ТУФОГРАВЕЛИТЫ, ТУФОБРЕКЧИИ, АНДЕЗИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ, ГАБОРОИДЫ, ДИОРИТЫ, ДИОРИТОВЫЕ ПОРФИРИТЫ.
$P_{2_3}-M_Z$		РОГОВИКИ, КВАРЦИТОВИДНЫЕ ПЕСЧАНИКИ, КРЕМНИСТЫЕ ПОРОДЫ, АРГИЛЛИТЫ, АЛЕВРОЛИТЫ, УГЛИСТО-ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ, БРЕКЧИИ, КВАРЦИТЫ, КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СЛАНЦЫ, ГНЕЙСОВИДНЫЕ ПОРОДЫ, ДИАБАЗЫ, ПОРФИРИТЫ, ИХ ТУФОБРЕКЧИИ. ГРАНИТЫ, ПЛАГИОГРАНИТЫ, ГРАНОДИОРИТЫ, СИОНИТЫ, ГРАНИТ-АПЛИТЫ, ФЕЛЬЦИТЫ, АПЛИТЫ, КВАРЦЕВЫЕ ПОРФИРЫ (ЖИЛЬНЫЕ).

серые.

С ними ассоциируются интрузивные породы основного и среднего состава: диоритовые порфириты зеленовато-серые плагиоклазовые; микродиориты серые роговообманковые; микрогаббро темно-серые; габбро-диабазы голубовато-серые в выветрелом состоянии грязно-зеленые; диориты - среднезернистые роговообманковые. Эти породы сходны с породами шикотанского и малокурильского комплексов Малой Курильской гряды, где они прорывают верхнемеловые отложения.

Кайнозойские образования слагают большую часть изученного региона. По аналогии с юго-западной частью Курильской системы среди них можно выделить четыре разновозрастных комплекса: олигоцен-нижнемиоценовый, среднемиоценовый, верхнемиоценовый - нижнеплиоценовый и верхнеплиоценовый - плейстоценовый.

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-западной части Курило Камчатского желоба (Результаты ...,1977). Породы этого комплекса развиты на склонах плато, а также слагают значительную часть грубообломочного материала в конгломератобрекчиях позднего миоцена-раннего плиоцена.

В состав комплекса входят: песчаники крепкие голубовато-серые мелкозернистые с зеленой каймой на выветрелой поверхности,иногда с мелкими линзочками черного алевролита и остатками раковин моллюсков; песчаники средней прочности светло-желтые и светло-серые мелкозернистые, алевритистые, иногда пятнистые; алевролиты светло-серые и желтовато-серые легкие, иногда с зеленой каймой на выветрен ной поверхности, в отдельных образцах с мелкими углистыми остатками растений массивные, реже - неяснотонкослойные; диатомиты жел-

13

товато-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, пропилитизированные; туфы светло-зеленые кислого состава пропилитизированные; туфоалевролиты зеленовато-серые неслоистые; туфопесчаники зеленые разнозернистые; кварцевые порфиры зеленые пропилитизированные; дациты, липариты и их туфо- и лавобрекчии; туфы белые псаммитовые кислого состава; кремнистые породы зеленые неслоистые. Сравнение пропилитизированных пород с "зелеными" туфами урупской и симуширской 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 отмечалась.

Совместное нахождение пропилитизированных и непропилитизированных пород, типичных для холмской свиты,, а также наличие между ними постепенных переходов, позволяет предположить, что "зеленые туфы" образовались в результате пропилитизации этих пород в зонах повышенной трещиноватости. Из образца № I72-I0 желтовато-серого некрепкого мелкозернистого песчаника, поднятого на станции I72 (глубина 850-740 м) и образца № I8I/I2 туфодиатомита со станции I8I (глубина I250-II65 м) И.Б.Цой опредилила комплекс диатомей, и силикофлагеллят характерный для палеогена (см.приложение № 3). По всей вероятности, эти образцы принадлежат нижней части рассматриваемой толщи. Верхняя ее часть, очевидно, имеет раннемиоценовый возраст, коскольку на ней согласно залегает терригенная толща среднего миоцена.

Литологический состав и преобладание неритических планктонных видов диатомей свидетельствуют о том, что осадконакопление происходило в прибрежной зоне теплого морского бассейна нормальной солено
ти.

К среднему миоцену 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 (конседиментационные брекчии). В песчаниках довольно часто встречаются ожелезненные и углистые остатки стволов растений диаметром до 3 см (рис.19). С поверхности на глубину до 10-15 см породы иссверлены многочисленными порами и ходами беспозвоночных животных диаметром до 3 см (рис.18). Значительно реже встречаются гравийно-галечниковые конгломераты с цементом, аналогичным вышеописанным песчаникам, а также серые и зеленовато-серые алевролиты, часто плитчатые, иногда скорлуповатые и фукоидные. Из образца некрепкого алевролита 173/1 (глубина 700-690 м) И.Б.Цой определила комплекс диатомей, характерный для среднего миоцена (см.приложение № 3).

Аналогичные породы широко развиты на юго-западной части желоба, где возраст их на основании микрофауны, спорово-пыльцевого, микрофаунистического и диатомового анализов также установлен как средний миоцен (Результаты геолого-геофизических исследований...,1977).

Верхний миоцен-нижний плиоцен. Эта толща, имеющая наибольшее распространение, резко несогласно перекрывает все вышеописанные образования, о чем свидетельствуют как данные картирования и сейсмопрофилирования, так и состав обломочного материала в ее породах. Наиболее часто встречаются некрепкие пемзовые туфопесчаники желтовато-серые, реже - зеленовато-серые, преимущественно грубозернистые,

гравелистые, неслоистые, очень плохо отсортированные. Несколько реже встречаются переслаивающиеся с ними разнозернистые туфопесчаники от мелко- до крупнозернистых, часто алевритовые, граувакковые, тоже с гравием. В грубозернистых песчаниках встречаются овальные и лепешковидные включения темно-серого некрепкого алевролита (режется ножом), а также прослои (2-3 см) зеленого мелкозернистого песчаника с обильным растительным детритом на плоскостях наслоения: в различной степени углифицированные мелкие ребристые стволики (от светло-коричневых и желтых до черных), иногда с хорошо сохранившейся структурой древесины (рис.20).

В одной глыбе грубозернистого туфопесчаника, поднятой с глубины 250-300 м (станция I96) обнаружены обломки ребер млекопитающих шириной 3,5-4 см, в которых внешний костный слой замещен халцедоном, внутренняя часть заполнена мелкозернистым песчаником (рис.2I). В образце со станции I72 (глубина 850 м) встречены раковины гастропод. Песчаники переслаиваются, а в ряде случаев постепенно переходят в конгломераты и конгломератобрекчии, состоящие из различно окатанных валунов, гальки и гравия, а также угловатых глыб и щебня без следов переноса. Размер достигает 25-30 см, соотношение окатанного и неокатанного материала в разных образцах различно. Цементом служат туфопесчаники, аналогичные вышеописанным. Распределение обломочного материала неравномерно, границы слоев нерезкие, сортировка практически отсутствует.

В составе обломочного материала, как окатанного, так и неокатанного, встречаются породы всех описанных выше комплексов - от доверхнемеловых до среднемиоценовых, причем, на различных участках преобладают то те, то другие. Поверхность обломков выветрелая, цементация слабая; конгломераты легко разрушаются при слабом ударе молотка. Типичным для описываемых пород, как песчаников, так и



Рис. 18 Глыба алевролита (60 х 40 х 30 см) с ходами илоедов (станция П-177, глубина 1700 м).

Здесь и далее фотографии В.Д.Смирнова.



Рис. I9 Песчаник мелкозернистый с растительным детритом (станция П-22I, глубина 300 м).



Рис.20 Песчаник грубозернистый с растительным детритом (N_{I-2}) (ст.П-I96, глубина 300м, обр.I96/4)



Рис.2I Песчаник разнозернистый с обломками ребер млекопитающих (N_{I-2}) (ст.П-I96, глубина 300 м, обр.I96/3). Увеличено в I,5 раза.



Рис. 22 Глыба алевролита с крупноячеистой поверхностью обросшая отмершими ожелезненными губками и современными кораллами (станция П-2II, глубина I500 м).

конгломератобрекчий, является обилие пемзы, количество которых иногда достигает 70-80% (пемзовые брекчии).

Кроме описанных пород в подчиненном количестве встречаются: туфобрекчии зеленовато-желтые, мелкообломочные, некрепкие; туфоалевролиты песчанистые желтовато-серые, некрепкие с мелкими обломками пемзы; туфодиатомиты зеленовато-желтые, некрепкие, легкие; туфоаргиллиты - темно-серые стекловатые, хрупкие, трещиноватые, напоминающие вулканическое стекло.

В ассоциации с этими породами встречаются черные мелкопористые базальты и андезиты.

Описанная толща является полным аналогом ахелинской свиты и одновозрастных с ней свит Большой Курильской гряды и обнаруживает большое сходство с маруямской свитой Южного Сахалина (верхний миоцен-нижний плиоцен).

В ряде случаев поверхность глыб песчаников и конгломерато-брекчий поросла колониями отмерших ожелезненных губок (рис.22), толщиной до 0,5 мм (станции I72,I73,209,257,259 и др.). Пористая ткань губок пропитана черными железо-марганцевыми окислами, иногда заполнена песком и алевритом. На станции 259 (глубина II00-I250 м) подняты глыбы песчаников, покрытые сер-о-бурыми корками железо-марганцевых окислов толщиной до I0 см, также поросшие ископаемыми губками.

Почти во всех глыбах имеются норы и ходы ископаемых беспозвоночных животных и ямки моллюско-камнеточцев.

Состав и текстурные особенности пород, слагающих рассматриваемую 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 развивались бентосные животные. Возраст этих пород установлен по аналогии

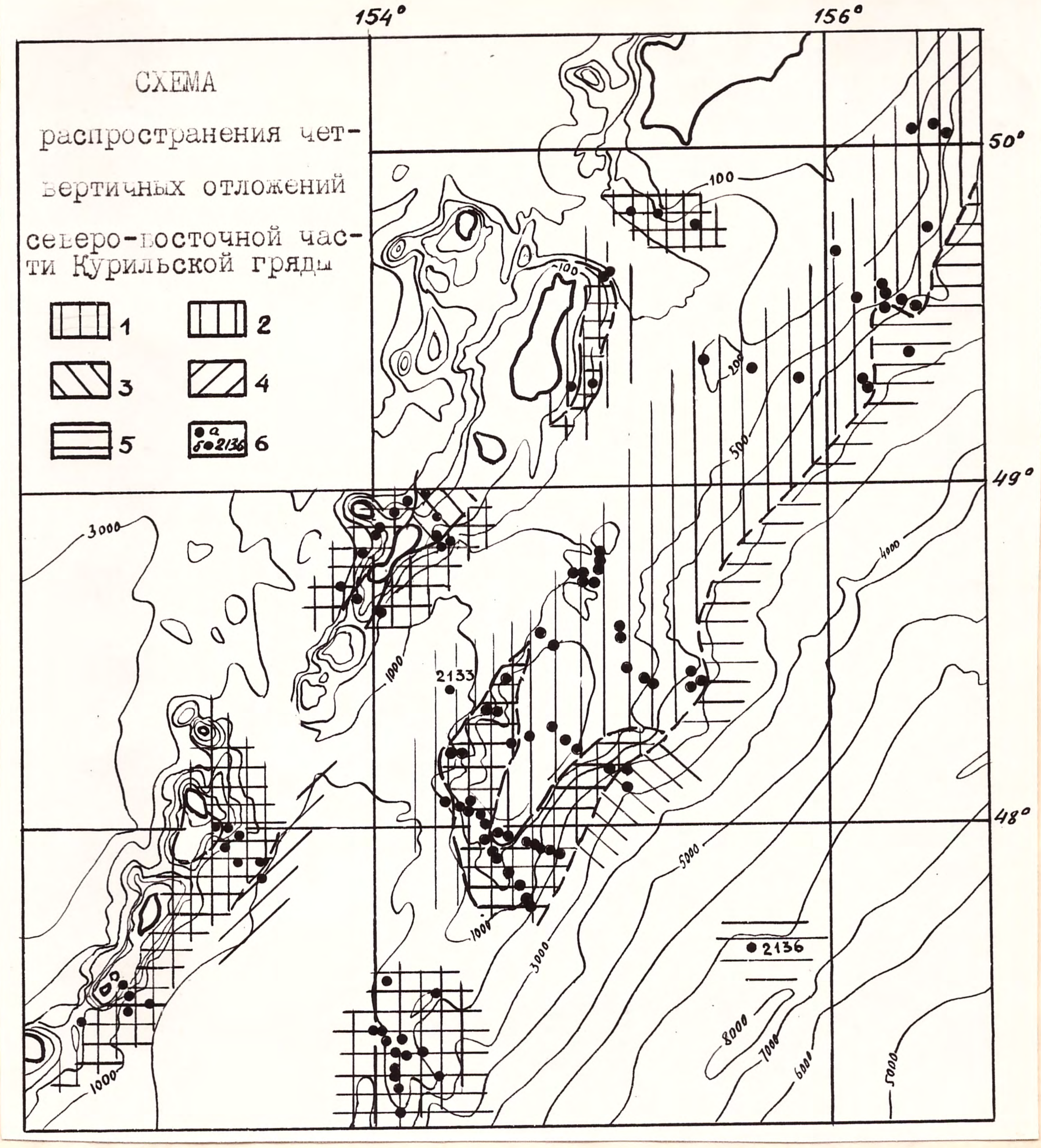


Рис. 23 Схема распространения четвертичных отложений северо-восточной части Курильской гряды (составил Ю.И.Берсенев).

I-выходы коренных пород; 2-гравийно-галечные отложения; 3-вулканогенные пески; 4-пески; 5-илы; 6-станции опробования: а-в 3I рейсе нис "Первенец, б-в рейсах нис "Витязь".

17

с юго-западной частью желоба, где он охарактеризован палеонтологически (Результаты геолого-геофизических исследований...,1977).

Верхний плиоцен-ранний плейстоцен. Отложения этого возраста представлены, в основном, плотными серыми глинами и алевритами с рассеянной галькой и гравием. Они были подняты на станциях I73 (глубина 590-700 м), I77 (глубина I600-I750 м) и I79 (глубина I870-I750 м) со склонов плато. Глыбы глин и алевритов в верхней части пронизаны порами беспозвоночных животных диаметром до 3 см. Из образца № I77/I зеленовато-серого песчанистого туфодиатомита с единичной галькой и гравием со станции I77 (глубина I750-I600 м) И.Б.Цой определила комплекс диатомей характерный для позднего плиоцена (см. приложение 3). По всей вероятности, этот комплекс характеризует нижнюю часть рассматриваемой толщи, поскольку в юго-западной части желоба эта толща палеонтологически охарактеризована как поздний плиоцен-ранний плейстоцен (Результаты геолого-геофизических исследований ...,I977).

Рыхлые четвертичные отложения имеют ограниченное площадное распространение и небольшую мощность, в связи с чем при драгированиях они поднимались редко. Среди них на поверхности плато резко преобладают грубообломочные разносы- валуны, глыбы, галька, щебень и гравий с разнозернистым песком (рис.23). По-видимому, значительная часть этого материала образовалась при размыве верхнемиоценовых-нижнеплиоценовых конгломератов и конгломератобрекчий, имеющих широкое развитие на поверхности плато. Другая часть материала могла образоваться при размыве гор, сложенных доверхнемиоценовыми породами, которые находились на месте теперешнего плато, а затем были срезаны абразией. Часть материала, видимо, образовалась в результате ледового разноса.

3.3 Тектоника.

О тектонической структуре Северо-Курильского плато можно

судить по профилям НСП, выполненным на НИС "Вулканолог" под руководством Н.И.Селиверстова, которые он любезно представил автору (рис.24). На этих профилях четко фиксируется крупная пологая антиклиналь, в абразированном ядре которой обнажается сейсмоакустический фундамент. Эту антиклиналь предлагается назвать Северо-Курильской. По данным драгирования фундамент представлен предположительно доверхнемеловыми и верхнемеловыми породами. Крылья антиклинали, приуроченные к склонам Северо-Курильского плато, сложены слоистыми отложениями, которые подразделяются на два сейсмогеологических комплекса. Нижний комплекс образован мощной (свыше 2 км), слабо дислоцированной толщей, уменьшающейся в мощности по направлению к ядру антиклинали. Углы падения в крыльях 3-5°. Этот комплекс по данным драгирования представлен отложениями олигоцена-раннего миоцена и среднего миоцена. Верхний комплекс трансгрессивно залегает на нижнем, а местами - прямо на фундаменте. Он представлен толщей мощностью до 500 м, которая залегает, повторяя формы рельефа. Местами она перекрывает ядро антиклинали. По данным драгирования эта толща представлена грубообломочными отложениями позднего миоцена - плиоцена. Крылья антиклинали оторваны разломами и ступенчато опущены на глубину до 4 км (юго-восточное крыло). Таким образом, в современной структуре Северо-Курильское плато представляет собой остаток ядра антиклинали, образовавшийся в результате блоковых ступенчатых опусканий ее крыльев. По своему строению Северо-Курильская антиклиналь очень сходна с Южно-Курильской, которая прослеживается от п-ва Немуро до траверза пролива Буссоль. Однако, в пределах среднего звена Курильской системы, судя по профилям НСП, непосредственная связь между этими антиклиналями не прослеживается. Не исключено, что она нарушена в связи со значительными опусканиями этого района и перекрытием

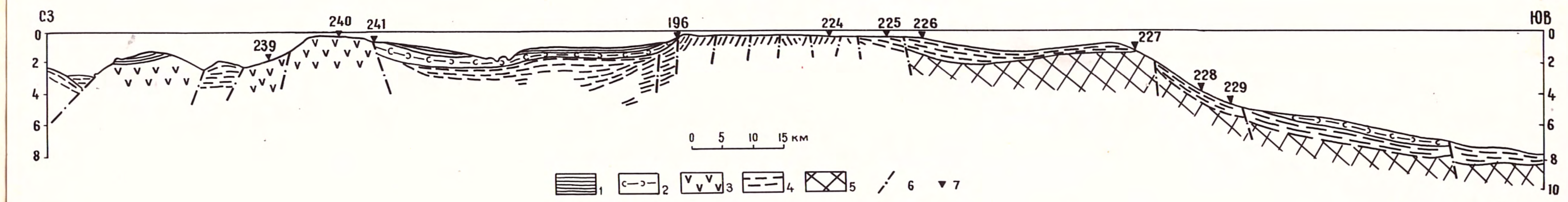


Рис.24 Схематический геологический разрез по профилю НСП IУ (составил Б.И.Васильев)

Линия разреза показана на рис.I4.

I - верхний плиоцен-плейстоцен; 2 - верхний миоцен-нижний плиоцен; 3,4 - олигоценовые-среднемиоценовые отложения нарасчлененные: 3 - вулканогенные; 4 - туфогенно-осадочные; 5 - докайнозойские образования; 6 - разломы; 7 - станции драгирования.

19

структур молодыми отложениями.

3.4. Основные черты геологического развития

Приведенные выше особенности морфологии и геологического строения Северо-Курильского плато позволяют сделать некоторые выводы о его геологической истории.

Наличие метаморфизованных осадочных и вулканогенных пород, а также лейкократовых и щелочных гранитоидов, которые довольно уверенно можно считать доверхнемеловыми, свидетельствует о существовании здесь герцинского или мезозойского складчатого фундамента, который, видимо, развит и под Большой Курильской дугой. В позднемеловое время на этом фундаменте заложился прогиб, протягивающийся от п-ва Немуро до Камчатки, в котором сформировалась вулканогенно-осадочная толща мощностью до 3000 м.

В течении палеоцена и большей части эоцена рассматриваемый регион по-видимому представлял собой сушу, являвшуюся восточной окраиной Евразиатского континента. В олигоцене - раннем миоцене в его пределах возобновилась вулканическая деятельность и седиментация, происходившие в субаэральных и мелководно-морских условиях. Вулканизм по характеру был сходен с Больше-Курильским: здесь также развиты вулканиты кислого состава и пропилитизированные породы типа "зеленых туфов", которые обычно считаются типичными, только для внутренних (вулканических) островных дуг. В свете полученных нами данных это положение нуждается в пересмотре.

В среднем миоцене сформировалась терригенная толща с конгломератами и растительными остатками. Областями сноса служили, видимо, острова располагавшиеся в приосевой части Северо-Курильского плато, сложенные, в основном, доверхнемеловыми и верхнемеловыми породами.

В конце среднего миоцена в пределах региона проявилась складчатость, приведшая к образованию Северо-Курильской антиклинали и

и смежной с ней Центрально-Курильской синклинали. Затем район Северо-Курильского плато испытал значительные поднятия и размыв.

В позднем миоцене - раннем плиоцене поднятие вновь сменилось опусканием. На крыльях антиклинали в прибрежно-морских условиях сформировалась грубообломочная толща, трансгрессивно перекрывшая все более древние образования. Областью сноса по-прежнему служили острова, сложенные в основном, доверхнемеловыми и верхнемеловыми породами, существовавшие в пределах теперешнего Северо-Курильского плато.

В позднем плиоцене-плейстоцене началось формирование Центрально-Курильской и Северо-Курильской впадин, а также Курило-Камчатского желоба, приведшие к образованию Северо-Курильского плато в его современном плане, которое представляет собой часть некогда обширного Тихоокеанского шельфа Курильской островной дуги. На это указывают непосредственная связь плато с шельфом, его "шельфовые" глубины (100-200 м), ровная поверхность и грубообломочный состав четвертичных отложений. Плато было выработано абразией при низком положении уровня Мирового океана во время поздневисконсинского оледенения, а затем приобрело свое современное положение в результате послеледниковой ингрессии, при которой уровень Мирового океана повысился на 100-150 м (Шепард,1951; Штилле,1964; Каррей,1968).

В голоцене большая часть плато в тектоническом отношении была стабильной, и лишь юго-западная часть его опускалась на глубину до 3000 м и слилась с днищем Центрально-Курильской впадины. Такое предположение было высказано еще в 1955 году Г.Б.Удинцевым. Сейчас оно полностью подтвердилось составом отложений, поднятых нами с этого глубоко погруженного участка плато.

Таким образом, полученные нами данные, свидетельствуют в

пользу гипотезы о новейших блоковых опусканиях земной коры на островном склоне Курило-Камчатского желоба, что возможно только в условиях растяжения земной коры (Васильев,1975; Стрельцов,1976; Результаты...,1977; Васильев и др.,1978).

Заключение

В результате проведенных в рейсе литологических исследований были составлены детальные карты донных осадков трех полигонов. Основными особенностями распределения и состава поверхностного слоя осадков района являются:

I. Развитие гравийно-галечных отложений и разнозернистых песков до глубин 3000 м;

2. увеличение крупности осадков в верхней части островного склона;

3. хорошая окатанность и однородный петрографический состав грубообломочного материала;

4. преобладание в осадках вулканогенного материала, поступающего в осадок как непосредственно при вулканических извержениях (полигон № 3), так и при разрушении вулканических и вулканогенно-осадочных пород (полигоны 4,5);

5. повышенные содержания минералов тяжелой фракции на глубинах 0-I00 м и 400-550 м.

Полученные данные говорят о широком распространении в пределах района палимпсестовых и реликтовых отложений прибрежно-морского генезиса, развитых вплоть до глубин 500-550 м. Современное осадконакопление ограничено зоной внутреннего шельфа и глубоководными участками ниже изобат I000-I500 м. Явных признаков наличия в осадках материала ледового разноса не обнаружено.

Получены принципиально новые данные о геологическом строении Северо-Курильского плато. На нем впервые установлены предположительно доверхнемеловые метаморфизованные образования, верхнемеловые (?) вулканогенно-осадочные и интрузивные образования, туфогенно-осадочные отложения олигоцена, миоцена, плиоцена и плейстоцена. Доказан мелководный характер кайнозойских отложений и их слоистая

дислоцированность, свидетельтсвующая о слабой тектонической активности района в кайнозое. Образование плато произошло в четвертичное время в результате образования наложенных впадин - Северо-Курильской и Центрально-Курильской, отделивших его от шельфа Большой Курильской гряды. Юго-восточный склон плато сформирован в результате прогибания Курило-Камчатского желоба.

К А Т А Л О Г

дночерпательных станций

№№ п/п	№ станции	Глубина (м)	Координаты		Характеристика осадков и пород	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
I.	П-I	I20	45°34′,8	I48°35′,2	Песок мелкозернистый,светлый,зеленовато-серый,плохо сортированный, с примесью крупного песка, редкого гравия, алеврита.	
2.	П-2	97	45°35′,0	I48°37′,6	Песок крупнозернистый с гравием (30%), черный.	
3.	П-3	I30	45°37′,8	I48°37′,7	Крупный алеврит светло-зеленый, плохо-сортированный, с большим количеством ракушечного детрита.	
4.	П-4	I3I	45°33′,0	I48°I5′,8	Мелкий коралл, губки, мелкие звезды.	
5.	П-5	II6	45°3I′,0	I48°I5′,4	Ракуша, мелкие угловатые обломки базальтов (темно-серых, мелкопористых) плитчатых.	
6.	П-6	I22	45°30′,6	I48°I3′,9	Песок мелкозернистый, плохосортированный, слабоизвестковый, обилие раковин, бентосных фораминифер.	
7.	П-7	96	45°28′,5	I48°I4′,2	Песок крупнозернистый, много фораминифер, единичная галька.	
8.	П-8	80	45°25′,I	I48°I4′,3	Выходы коренных пород (туф.).	
9.	П-9	I20	45°22′,5	I48°I5′,5	Песок среднезернистый, хорошо сортированный	
I0.	П-I0	85	45°20′,2	I48°I7′,I	Песок крупнозернистый, вулканомиктовый.	
II.	П-II	I92	45°22′,0	I48°II′,4	Песок мелкозернистый, темный, зелено-серый,плохосортиров.	
I2.	П-I2	98	45°24′,4	I48°09′,5	Песок мелкозернистый, хорошо сортированный, темно-серый.	
I3.	П-I3	590			Крупный алеврит, плохосортированный, зеленый с песком и гравием.	

1	2	3	4	5	6	7
I4.	П-I4	295			Песок мелкозернистый, хорошо отмыт, зеленый.	
I5.	П-I5	I35	45°I7,8	I48°49,0	Песок средне-крупнозернистый с примесью гравия и мелкой гальки (20%), черный.	
I6.	П-I6	267	45°I6,I	I48°50,2	Гравий мелкий, хорошо сортированный с примесью крупного песка и средне-крупного гравия. Цвет черный.	
I7.	П-I7	442	45°I4,2	I48°5I,8	Песок крупный, черный, с большим количеством мелкой гальки, гравия (40%) и мелкого песка.	
I8.	П-I8	520	45°I0,7	I48°54,8	Песок крупный, темно-серый с редкими обломками пемзы, белый.	
I9.	П-I9	474	45°07,2	I48°57,6	Песок мелко-среднезернистый, серый, с единичными средними гальками и крупным песком.	
20.	П-20	480	45°03,8	I49°00,3	Песок мелкозернистый, серый, с зеленоватым оттенком и с большой примесью (до 40%) обломков белой пемзы мелко-гравийной — крупнопесчаной размерности, неокатанных.	
2I.	П-2I	459	45°00,2	I49°03,4	Песок крупнозернистый, светлосерый с примесью среднего и мелкого песка.	
22.	П-22	470	45°0I,6	I49°08,5	Песок крупнозернистый, светло-серый, хорошо сортированный.	
23.	П-23	454	45°03,0	I49°07,5	Песок крупнозернистый, серый, с примесью средне-мелкозернистого и крупного алеврита.	
24.	П-24	495	45°05,2	I49°05,3	Песок крупнозернистый, светло-серый, с мелким гравием (I0) и средним-мелким песком.	
25.	П-25	6I2	45°08,6	I49°02,8	Песок разнозернистый, темно-серый, отмытый от илистых частиц, значительная примесь мелкой пемзы.	
26.	П-26	540	45°I2,2	I49°00,0	Песок мелкозернистый, сортированный, темный, с примесью пемзы и мелкого гравия, гальки.	

1	2	3	4	5	6	7
27.	П-27	590	45°15,'8	148°57,'2	Песок среднезернистый, с примесью гравия.	
28.	П-28	360	45°19,'1	148°54,'5	Обломки пород, элювий подводный, размер 5 х8 см. Немного темного среднезернистого песка.	
29.	П-29	150	45°20,'4	148°53,'1	Песок среднезернистый, отмытый, с примесью гравия, округлых обломков шлака.	
30.	П-30	70	45°21,'4	148°53,'1	Дресва, шлак с песчаным заполнителем, обилие органики.	
31.	П-31	480	45°25,'5	148°55,'4	Песок среднезернистый, темно-серый, отмытый, плотный с примесью мелкой пемзы.	
32.	П-32	570	45°23,'4	148°57,'1	Песок мелко-среднезернистый, отмытый, с примесью вулканического шлака.	
33.	П-33	670	45°21,'6	148°58,'6	Песок мелкозернистый, темный, большая примесь шлака.	
34.	П-34	685	45°18,'3	149°01,'3	Песок крупнозернистый, с большой примесью мелкого гравия и пемзы, темный.	
35.	П-35	630	45°14,'6	149°04,'3	Песок мелкозернистый, темный, большая примесь средне-зернистого песка, хорошо отмыт.	
36.	П-36	540	45°11,'2	149°07,'3	Песок крупнозернистый.	
37.	П-37	550	45°07,'8	149°10,'0	Песок мелкозернистый, светло-зелено-серый, не сортированный, отмечается примесь глинистых частиц.	
38.	П-38	62	45°18,'1	148°35,'2	Песок мелкозернистый, черный, хорошо сортированный.	
39.	П-39	101	45°17,'0	148°36,'4	Гравий мелкий, плохо сортированный, светло-зеленый, со значительной (40%) примесью разнозернистого песка.	

-34-

1	2	3	4	5	6	7
40.	П-40	I40	45°I5,'4	I48°37,'8	Песок плохосортированный, среднезернистый, с примесью мелкого гравия, мелкого песка, алеврита, зеленовато-серый.	
4I.	П-4I	224	45°I3,'3	I48°39,'3	Песок мелко-среднезернистый, хорошо сортированный, темно-серый.	
42.	П-42	320	45°II,'3	I48°40,'8	Песок средне-крупнозернистый, темносерый, хорошо сортированный, с мелким гравием, (5%) пемзы.	
43.	П-43	386	45°08,'0	I48°43,'7	Песок крупнозернистый, темносерый, отсортированный, с мелким гравием (белая пемза).	
44.	П-44	424	45°04,'6	I48°46,'7	Песок мелко-среднезернистый, темносерый, промытый.	
45.	П-45	452	45°0I,'0	I48°49,'5	Гравий мелкий и средний светло-зеленый, плохосортированный, с примесью мелкого песка и алеврита.	
46.	П-46	470	44°57,'6	I48°52,'I	Песок среднезернистый, плохосортированный, темно-серый.	
47.	П-47	460	44°59,'I	I48°57,'5	Песок крупнозернистый, несортированный, много пемзы.	
48.	П-48	455	45°02,'5	I48°54,'7	Песок крупнозернистый, с примесью мелкого гравия и гальки.	
49.	П-49	440	45°06,'I	I48°52,'0	Песок мелкозернистый, большая примесь среднезернистого, сортированный, темно-серый.	
50.	П-50	440	45°I0,'0	I48°49,'0	Песок крупнозернистый, плохосортированный, темно-серый.	
5I.	П-5I	400	45°I2,'0	I48°46,'2	Песок крупнозернистый, гравелистый (30% гравия), отмытый от илистых частиц.	
52.	П-52	295	45°I4I,'5	I48°44,'2	Песок крупнозернистый, хорошо сортированный, с примесью пемзы.	
53.	П-53	I45	45°I6,'7	I48°44,'2	Песок крупнозернистый, гравелистый (40% гравия), много пемзы (30-25%), гравийной размерности, хорошо сортированный.	

1955

1	2	3	4	5	6	7
54.	П-54	I08	45°I8,'3	I48°4I,'8	Песок среднезернистый, хорошо отмытый, с примесью гравия, темный.	
55.	П-55	430	44°49,'9	I48°38,'9	Песок (алеврит крупный) мелкозернистый, темно-серый, с зеленоватым оттенком, плохо сортированный.	
56.	П-56	425	44°53,'6	I48°35,'8	Песок мелкозернистый, зеленый, с примесью алеврита и крупного песка.	
57.	П-57	400	44°57,'0	I48°33,'0	Песок мелкозернистый, зеленый, с примесью алеврита (I0%), (сухой - светло-серый до белого).	
58.	П-58	3I7	45°00,'7	I48°30,'3	Песок мелкозернистый, темно-серый, с примесью (значительной) крупного и среднего песка (пемзы) и редким гравием.	
59.	П-59	2I8	45°04,'4	I48°27,'I	Песок мелкозернистый, черный, хорошо сортированный, много обломков (I0-30 мм) (до I0%) белой пемзы, с многочисленными крупными вкрапленниками кварца и полевого шпата.	
60.	П-60	I34	45°07,'9	I48°24,'3	Песок средне-крупнозернистый, много мелкого песка, плохо сортированный, зеленовато-серый, с примесью мелкого гравия, пемзы и алеврита.	
6I.	П-6I	70	45°II,'5	I48°2I,'5	Гравий мелкий, крупный песок, серый, хорошо промытый.	
62.	П-62	56	45°I3,'6	I48°26,'4	Песок крупнозернистый, темно-серый, мелкий-средний, хорошо сортированный.	
63.	П-63	II0	45°II,'8	I48°27,'8	Песок крупнозернистый, темно-серый, с примесью мелкого гравия (пемза, шлак) и гальки (пемза).	
64.	П-64	I50	45°08,'2	I48°30,'8	Песок среднезернистый, темный с примесью мелкой пемзы.	
65.	П-65	250	45°05,'0	I48°32,'5	Песок мелкий, хорошо сортированный, темный.	

1	2	3	4	5	6	7
66.	П-66	370	45°01′,0	148°35′,8	Песок среднезернистый, со значительной примесью мелкого песка (плохосортированного), темный.	
67.	П-67	430	44°58′,1	148°39′,1	Песок мелкозернистый, плохосортированный, зеленовато-серый.	
68.	П-68	450	44°54′,3	148°42′,0	Песок мелкозернистый, зеленовато-серый.	
69.	П-69	445	44°54′,2	148°48′,5	Песок мелкий, зеленовато-темно-серый, плохосортированный.	
70.	П-70	450	44°57′,4	148°42′,8	Песок мелкий, зеленовато-темно-серый, плохосортированный.	
71.	П-71	420	45°01′,3	148°42′,8	Песок мелко-среднезернистый, плохосортированный, зеленовато-серый.	
72.	П-72	375	45°04′,7	148°40′,0	Песок среднезернистый, с примесью гравия, пемзы, много мелкозернистого песка.	
73.	П-73	295	45°08′,2	148°37′,2	Песок крупно-,среднезернистый,(примерно в одинаковом количестве), темный с примесью гравия, сортированный.	
74.	П-74	208	45°09′,9	148°35′,7	Песок среднезернистый, хорошо сортированный, темный, с примесью обломков пемзы.	
75.	П-75	150	45°13′,5	148°33′,0	Песок крупнозернистый, умеренно сортированный, зеленовато-темно-серый, с примесью обломков мелкой пемзы.	
76.	П-76	100	45°15′,1	148°31′,6	Песок крупный, гравилистый (шлак,пемза), темный,промытый.	
77.	П-77	490	45°03′,3	149°13′,8	Песок среднезернистый, зеленовато-серый, плохосортированный.	
78.	П-78	62	45°42′,7	149°49′,3	Песок крупнозернистый, темно-серый, хорошо сортированный.	

1	2	3	4	5	6	7
79.	П-79	64	45°39,'8	I49°45,'2	Песок мелкозернистый, темно-серый, сортированный, с гравием и галькой.	
80.	П-80	98	45°39,'I	I49°46,'I	Песок крупнозернистый, хорошо сортированный, темно-серый. Редкий гравий и мелкая галька.	
8I.	П-8I	I37	45°37,'5	I49°47,'8	Песок крупнозернистый, серый, хорошо сортированный, с редкой средней галькой.	
82.	П-82	220	45°35,'9	I39°49,'8	Галька мелкая (I5%) с гравием (30%) и разнозернистым песком (осадок плохосортированный).	
83.	П-83	3I0	45°34,'5	I39°5I,'9	Галька крупно-среднезернистая, песок мелкозернистый, примерно в равных количествах.	
84.	П-84	390	45°3I,'5	I39°55,'6	Песок крупнозернистый, серый, с гравием (до 40%) и единичными мелкими гальками.	
85.	П-85	430	45°28,'7	I49°59,'5	Песок крупнозернистый (преобладает мелкий песок), буровато--темно-серый, с гравием и редкой галькой (до 50%).	
86.	П-86	490	45°3I,'4	I50°03,'9	Песок разнозернистый, с гравием и галькой (до 40%). Галька крупная и средняя, хорошо окатанная.	
87.	П-87	480	45°34,'6	I49°59,'9	Песок крупнозернистый, бурый, с примесью гравия и мелкой гальки, хорошо промытый. Галька хорошо окатана.	
88.	П-88	320	45°37,'4	I49°56,'I	Песок, преимущественно мелкозернистый, плохосортированный, темно-серый, со значительной примесью гальки и гравия.	
89.	П-89	I60	45°39,'2	I49°53,'8	Песок среднезернистый, светло-серый, сортированный, с примесью средней и мелкой гальки (5%), гравия (I0%),	

1	2	3	4	5	6	7
90.	П-90	II0	45°4I,2	I49°5I,2	Песок зеленовато-серый, средне-, мелкозернистый, с большим количеством раковин гребешка.	
9I.	П-9I	48	45°45,5	I49°53,2	Песок мелкозернистый, серый, хорошо сортированный.	
92.	П-92	I00	45°44,9	I49°55,5	Песок мелкозернистый, хорошо сортированный.	
93.	П-93	I50	45°42,5	I49°57,3	Песок среднезернистый, с большой примесью мелкого, плохо сортированный.	
94.	П-94	500	45°39,4	I50°0I,I	Песок среднезернистый, хорошо сортированный.	
95.	П-95	530	45°36,6	I50°05,0	Песок среднезернистый, со значительной примесью (30-25%) гравия мелкого, плохосортированный.	
96.	П-96	530	45°34,4	I50°08,0	Песок мелко-,среднезернистый, с примесью мелкой гальки и гравия.	
97.	П-97	600	45°37,8	I50°I2,0	Песок мелко-, среднезернистый, темный, с примесью мелкой гальки и гравия.	
98.	П-98	660	45°40,2	I50°08,9	Песок мелко-,среднезернистый, темный, с примесью гравия.	
99.	П-99	400	45°43,I	I50°05,0	Гравий но-галечные осадки: крупная и средняя галька, гравий крупный, песок.	
I00.	П-I00	I50	45°44,5	I50°03,0	Песок среднезернистый с примесью гравия.	
I0I.	П-I0I	II0	45°45,9	I50°0I,0	Песок среднезернистый с примесью ракушечного детрита.	
I02.	П-I02	880	45°42,8	I50°2I,0	Песок средне-мелкозернистый, плохосортированный, буровато-черный, с гравием и галькой (I0%). Галька мелкая и средняя.	

-69-

1	2	3	4	5	6	7
I03.	П-I03	790	45°45′,9	I50°I7′,3	Песок средне-мелкозернистый, плохо сортированный, буровато-черный, с мелким гравием и редкой средней галькой.	
I04.	П-I04	695	45°47′,4	I50°I5′,3	Песок среднезернистый, плохо сортированный, буровато-темно-серый, с примесью гравия и редкой гальки.	
I05.	П-I05	480	45°48′,8	I50°I3′,I	Гравий средний, хорошо окатанный, с примесью средней гальки (20%) и крупного песка.	
I06.	П-I06	I46	45°50′,7	I50°09′,8	Песок среднезернистый, плохо сортированный, темно-серый, с примесью мелкого, крупного песка и редкого гравия (пемзы).	
I07.	П-I07	64	45°52′,3	I50°08′,2	Гравий мелкий, черный, с примесью средней и мелкой гальки, хорошо окатанной, и разнозернистого песка (20%).	
I08.	П-I08	65	45°44′,5	I50°04′,I	Песок тонкозернистый, хорошо сортированный и промытый, серый	
I09.	П-I09	36	45°48′,0	I49°57′,9	Песок мелкозернистый, хорошо сортированный и промытый, серый.	
II0.	П-II0	I46	45°48′,0	I50°06′,2	Песок разнозернистый, серый, с редким гравием (пемза), плохосортированный.	
III.	П-III	3I2	45°46′,8	I50°07′,8	Песок разнозернистый, со средней галькой и гравием (до 50%), темно-серый, плохосортированный.	
II2.	П-II2	540	45°44′,8	I50°I0′,2	Песок буровато-черный, плохо сортированный, среднезернистый, с гравием и редкой мелкой галькой (до 30%).	
II3.	П-II3	7I0	45°43′,0	I50°I3′,0	Песок темно-бурый, мелкозернистый, с примесью гравия и гальки (I0%).	
II4.	П-II4	750	45°40′,0	I50°I6′,6	Песок мелкозернистый, бурый.	
II5.	П-II5	I950	46°39′,5	I52°22′,2	Песок среднезернистый, черный (из обломков пород).	

1	2	3	4	5	6	7
II6.	П-II6	I300	46°4I,'2	I52°I6,'7	Дночерпатель пустой, закрытый.	
II7.	П-II7	I320	46°43,'0	I52°II,'8	Песок крупно-среднезернистый, черный, плохо-сортированный с гравием и редкой, мелкой галькой, щебнем.	
II8.	П-II8	930	46°44,'7	I52°06,'6	Песок разнозернистый, плохосортированный, черный, с гравием и мелким щебнем.	
II9.	П-II9	625	46°46,'4	I52 0I,'4	Гравий черный, мелкий, хорошо сортированный и промыт, с мелкой галькой (пемза) и крупным песком.	
I20.	П-I20	360	46°47,'3	I5I°58,'9	Мелкий гравий, крупный черный песок.	
I2I.	П-I2I	230	46°48,'2	I5I°56,'I	Песок черный, разнозернистый (преимущественно мелкозернистый), плохосортированный, со значительной примесью гравия, мелкого щебня, много базальта.	
I22.	П-I22	89	46°49,'4	I5I°54,'0	Песок мелкозернистый, серый, плохосортированный, с примесью алеврито-пелитового материала, сверху сплошной покров из органики.	
I23.	П-I23	55	46°45,'8	I5I°50,'3	Гравий мелкий, хорошо сортированный.	
I24.	П-I24	96	46°44,'7	I5I°52,'8	Гравий мелкий, сортированный, с примесью гальки и раковинным детритом.	
I25.	П-I25	290	46°43,'8	I5I°56,'0	Среднезернистый песок, темный, хорошо сортированный, обломок базальта.	
I26.	П-I26	460	46°4I,'3	I52°03,'8	Галька, гравий, дресва, щебень базальтов. Песчаного заполнения нет.	
I27.	П-I27	I240	46°4I,'3	I52°03,'8	Песок крупно-среднезернистый, с примесью гравия и мелкой гальки, темный, пемза.	

1	2	3	4	5	6	7
I28.	П-I28	I870	46°39,'5	I52°09,'0	Песок крупнозернистый, много гравия (45%), плохосортированный.	
I29.	П-I29	I740	46°37,'8	I52°I4,'0	Гравий мелкий, хорошо сортированный и отмыт, темный.	
I30.	П-I30	I700	46°4I,'7	I5I°39,'2	Песок среднезернистый, темно-серый, с гравием.	
I3I.	П-I32	7I0	46°43,'7	I5I°44,'7	Песок крупнозернистый, черный, хорошо промытый, с мелким гравием.	
I32.	П-I33	376	46°42,'3	I5I°48,'8	Коренные выходы. Дночерпатель практически пустой:обломок розового коралла, мелкий гравий, скрепленный органикой.	
I33.	П-I34	320 330	46°4I,'8	I5I°50,'3	Коренные выходы (один обломок).	
I34.	П-I35	372	46°4I,'I	I5I°52,'5	Обломки балянусов, губка, немного мелкого гравия и песка, скрепленных органикой (коренные выходы).	
I35.	П-I36	435	46°40,'3	I5I°54,'8	Коренные выходы.	
I36.	П-I37	I005	46°38,'3	I52°00,'6	Гравий мелкий, черный (шлак, вулканические породы).	
I37.	П-I38	I905	46°36,'4	I52°06,'0	Несколько крупных обломков плотного алеврита, рыхлый песчаник.	
I38.	П-I39	2I70	46°34,'3	I52°II,'4	Песок мелкий, алеврит крупный, зеленовато-черный, с песком и мелким гравием, плохосортированный .	
I39.	П-I40	2600	46°3I,'8	I52°08,'5	Крупный алеврит, плохосортированный, со значительной примесью песка и илистых частиц, зеленовато-черный,мягкий. Мелкоалевритовый ил травяно-зеленый, уплотнен, с примесью песчаных частиц.	

I	2	3	4	5	6	7
I39а.	П-I40а	2I00	46°3I,'8	I52°04,'2	Дночерпатель пустой.	
I40.	П-I4I	2I00	46°3I,'8	I52°04,'2	Дночерпатель пустой.	
I4I.	П-I42	2250	46°30,'2	I52°0I,'5	Плотный, крупный алеврит, зеленый, плохо сортированный, с примесью песка и мелкого гравия.	
I42.	П-I43	I830	46°3I,'8	I5I°56,'8	Мелкий песок (крупный алеврит), зеленый, плохо сортированный.	
I43.	П-I44	I680	46°35,'0	I5I°55,'2	Песок крупный (гравий мелкий) (I-2 мм), с примесью гравия, мелкой гальки, обломки пемзы.	
I44.	П-I45	700	46°36,'7	I5I°54,'2	Выходы коренных пород. В дночерпателе организмы обрастаний, губки и т.д.	
I45.	П-I46	770	46°33,'8	I5I°5I,'7	Немного песка, крупнозернистого, с примесью гальки, шлих крупный.	
I46.	П-I47	II40	46°35,'2	I5I°46,'5	Гравий мелкий, отмытый, единичная галька.	
I47.	П-I48	450	46°38,'2	I5I°49,'5	Песок среднезернистый, с единичной галькой.	
I48.	П-I49	II90	46°39,'7	I5I°44,'2	Песок крупнозернистый, хорошо отмытый, без примесей.	
I49.	П-I50	I880	46°36,'8	I5I°4I,'9	Песок крупнозернистый (40%), хорошо отмытый.	
I50.	П-I5I	2I00	46°38,'4	I5I°37,'I	Песок средне-зернистый, крупнозернистый, с примесью мелкого гравия, хорошо отмытый.	
I5I.	П-I52					бухта Китобойная, о.Симушир

КАТАЛОГ ДРАГИРОВАНИЯ

№№	I станции	Курс драгирования	Глубина драгирования (м)	Координаты Широта	Координаты Долгота	Геологические результаты	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8
I.	П-I54	II0°	II0-I40	49°I6′,7	I54°58′,2	Песок крупнозернистый, светломерый с примесью гравия и редкой гальки (вулканический шлак). Много раковин, гребешка, губок.	
2.	П-I55	80°	I90-2I5	49°I7′,5	I54°58′,4	Глыбы: (50x40x20), (20xI5xI5) и много мелких, щебень, редкая окатанная галька.	
3.	П-I56		I80	49°2I′,0	I55°28′,2	Галька средняя и крупная	
4.	П-I57		600	49°20′,0	I55°40′,5	Галька, реже угловатые обломки.	
5.	П-I58		970	49°I7′,8	I55°53′,5	Несколько окатанных обломков, галька.	
6.	П-I58а		I050	49°I9′,5	I56°00′,0	Драга пустая, остатки органики.	
7.	П-I59	275°	2I00-2035	49°I5′,0	I56°II′,3	Драга пустая.	
8.	П-I6I	235°	380-350	49°37′,0	I55°02′,2	Галька и щебень с песком	
9.	П-I62	235°	300-240	49°36′,4	I55°0I′,6	Крупные глыбы, галька хорошо окатанная, немного песка, кораллы.	
I0.	П-I63	330°		49°49′,0	I55°09′,0	Полная драга глыб, валунов, гальки.	
II.	П-I64	355		49°48′,5	I55°I4′,5	Крупные валуны, галька, обломки.	
I2.	П-I65	290°	350-320	49°46′,4	I55°25′,2	Галька крупная и средняя, немного угловатых обломков.	
I3.	П-I66		I50	49°40′,0	I56°02′,6	Бентосные организмы, вероятно песчаное дно.	

I-49

1	2	3	4	5	6	7
I4.	П-I67		420-370	50°0I,4	I56°29,8	Офидры, ракушка, немного гальки мелкой
I5.	П-I68		360-200	50°0I,3	I56°24,3	_"_ _"_
I6.	П-I69		680-500	50°00,9	I56°32,5	Немного гальки, один валун.
I7.	П-I70		I400-I200	49°25'I	I56°28,0	Галька, мелкие валуны, уплотненные мелкие обломки.
I8.	П-I7I	330°	980-9I5	начало 49°30,0	I56°23,9	Крупная галька, много мелких крабов. Мелкие обломки рыхлых зеленых песчаников.
				конец 49°30,9	I56°22,7	
I9.	П-I72	330°	850-740	49°3I,9	I56°2I,0	Крупные неокатанные глыбы и пластины слабо сцементированных туфо-песчаников, туфогравеллитов, диатомитов.
20.	П-I73	330°	700-590	49°30,0	I56°I7,0	Обломки алевролитов, песчаников.
2I.	П-I74	330	400-3I0	49°33,0	I56°I6,5	Крупная хорошо окатанная галька и крупный щебень.
22.	П-I75	330°	280-260	49°39,4	I56°I5,7	Крупный и средний щебень, галька крупная, средняя хорошо окатанная.
23.	П-I76	330°	250-230	49°3I,2	I56°I0,0	Немного гальки мелкой.
24.	П-I77	330°	I700-I650	49°I6,5	I56°07,5	Полная драга глыб алевролитов дырчатых, плотного ила, галька крупная и средняя, однородная по составу.
25.	П-I78		I620-I570	49°23,2	I56°2I,2	Немного гальки, 3 угловатых обломка.
26.	П-I79	300°	I870-I750	48°24,I	I55°25,4	Крупные куски рыхлых алевролитов со следами камнеточцев. Щебень глинистых сланцев, зеленых туфов, гранита. Немного алевритового ила.
27.	П-I80	3I0°	I540-I380	48°25,8	I55°23,5	Средняя и мелкая галька, щебень.

1	2	3	4	5	6	7
28.	П-I8I	300°	I250-II65	48°24',5	I55°2I',3	Галька и щебень пестрого петрографического состава.
29.	П-I82	280°	850-750	48°24',2	I55°I5',0	Несколько галек и угловатых обломков.
30.	П-I83		630-490	48°24',3	I55°I3',0	Большой валун, обломки алевритов, галька.
3I.	П-I84		390-360	48°27',3	I55°07',0	Галька, мелкие валуны, реже угловатые обломки.
32.	П-I85		350	48°32',9	I55°05',0	Галька, мелкие валуны, обломки плитчатые.
33.	П-I86		300-250	48°33',9	I55°04',2	_"_ _"_ _"_
34.	П-I87		350	48°42',4	I54°57',2	Галька, валуны.
35.	П-I88		350	48°43',4	I54°56',I	Глыба алевролита, галька.
35а	П-I88 а		500			
36.	П-I89			48°47',0	I55°00',5	Полная драга крупных (до 70 см) глыб, более мелких валунов, гальки.
37.	П-I90		350-320	48°47',2	I55°00',4	Галька, мелкие валуны.
38.	П-I9I	I40°	500-480	48°44',8	I55°00',0	Песок с галькой, гравием и щебнем.
39.	П-I92	I30°	270-300	48°43',I	I54°53',0	Мелкие валуны, глыбы, галька.
40.	П-I93	I40°	250-200	48°42',8	I54°52',6	Мелкие валуны, глыбы, галька, щебень, кораллы, губки.
4I.	П-I94	I40°	350-350	48°32',2	I54°45',I	Битая ракушка со щебнем, галькой относительно однородного состава.
42.	П-I95	I30°	600-500	48°33',5	I54°44',0	Крупные щебень и галька, мелкие глыбы пестрого петрографического состава. Много обломков светло-серых и зеленоватых диатомитов-алевролитов.

1	2	3	4	5	6	7
44.	П-196	140°	300-230	48°26',4	154°34',8	Крупные глыбы из коренного залегания конгломерата, песчаника, мелкие глыбы алеврита, песчаника, эффузивных пород. Галька, щебень, кораллы, губки.
45.	П-197	150°	450-400	48°19',5	154°30',0	Галька, угловастые обломки.
46.	П-198		350-240	48°19',2	154°31',7	Коренные обломки пород, угловатые.
47.	П-199	120°	1300-	48°11',8	154°20',4	Песчаники, алевролиты, гравелиты из коренного залегания.
48.	П-200	120°	700-400	48°11',8	154°23',0	Сильные зацепы. В драге немного угловатых обломков, кораллы.
49.	П-201	120°	350-300	48°03',0	154°25',0	Полная драга балянусов. Несколько обломков пород. Сильные зацепы в начале драгирования.
50.	П-202	90°	1450-1370	48°03',1	154°18',0	Песок крупнозернистый с единичной галькой, гравием и щебнем.
51.	П-203	90°	610-560	48°03',1	154°22',0	Мелкие глыбы и щебень алевролитов, песчаников из коренного залегания, губки, кораллы.
52.	П-204	120°	320-300	48°02',1	154°24',5	В драге кораллы, крабы, губки, несколько мелких обломков рыхлого песчаника.
53.	П-205		400-300	47°57',0	154°28',0	Две глыбы: (40x30x20) и (30x20x10), крупный щебень, галька песчаников и алевролитов.
54.	П-206	130°	480-430	47°54',4	154°31',7	Мелкие глыбы и валуны, крупная галька, щебень.
55.	П-207	120°	380-350	47°53',4	154°39',0	Мелкие глыбы, крупная галька и щебень.
56.	П-208	120°	280-310	47°52',3	154°35',3	Глыбы алевролитов, песчаников, туфов, гравелитов, мелкие валуны.

I	2	3	4	5	6	7	8
57.	П-209	300°	580-450	47°5I',5	I54°38',6	Глыбы песчаников, алевролитов, кораллы.	
58.	П-2I0		950-750	47°50',8	I54°40',8	Щебень крупный и средний.	
59.	П-2II		I550-I430	47°49',6	I54°43',5	Глыба алевролита, несколько более мелких обломков песчаников.	
60.	П-2I2		2000-I750	47°49',0	I54°45',5	Несколько мелких обломков алевролитов, песчаников, несколько галек.	
6I.	П-2I3		I850-I700	48°00',0	I54°49',I	Полная драга ила. Обломки плитчатые коренных пород.	
62.	П-2I4		I500-I250	48°00',7	I54°47',2	Обломки слаболитифицированных алевролитов.	
63.	П-2I5		II00-950	48°0I',8	I54°45',3	Немного гальки, угловатых обломков.	
64.	П-2I6		850-720	48°0I',9	I54°45',I	Обломки коренных пород.	
65.	П-2I7		650-630	48°02',3	I54°44',0	Глыбы алевролитов, песчаников, гравелитов, валуны.	
66.	П-2I8	300°	380-3I0	47°57',I2	I54°34',2	Мелкая глыба и щебень алевролитов, песчаников, крупная галька пестрого петрографического состава.	
67.	П-2I9	I20°	270-230	47°58',3	I54°32',3	Крупная галька и щебень пестрого петрографического состава.	
68.	П-220	I20°	I90-200	48°00',0	I54°30',0	Галька крупная, щебень пестрого петрографического состава.	
69.	П-22I	I60°	300-300	48°00',8	I54°37',0	Глыба (70x40x30), мелкие валуны и глыбы.	
70.	П-222	I20°	I50-I50	48°I3',4	I54°36',2	Мелкая глыба песчаника зеленого с флорой и крупная галька, очень много губок.	
7I.	П-223	I20°	I70-I70	48°I4',5	I54°4I',5	Галька и щебень крупные.	

1	2	3	4	5	6	7
72.	П-224	I20°	I70-I70	48°I5',8	I54°46',9	Редкие обломки гравелистых туфопесчаников (буро-зеленых).
73.	П-225	300°	200-204	48°I3',5	I54°52',6	Песок мелкозернистый с битой ракушей и галькой.
74.	П-226	300°	420-250	48°II',8	I54°57',2	Галька мелкая с битой ракушей.
75.	П-227	300°	I200-I030	48°09',5	I55°02',0	Обломки алевролитов.
76.	П-228	300°	2050-I900	48°08',2	I55°06',3	Несколько обломков алевролитов.
77.	П-229	300°	3000-2500	48°05',8	I55°I2',5	Алевролиты, ил.
78.	П-230		350-320	48°5I',0	I54°I8',5	Песок крупнозернистый черный с битой ракушей, вулканическим шлаком, галькой, щебнем.
79.	П-23I	300°	550-380	48°49',6	I54°I9',I	Крупные глыбы слабосцементированного вулканического шлака, вулканические бомбы и крупные обломки шлака.
80.	П-232	0°	620-520	48°49',5	I54°2I',0	Валуны, много угловатых неокатанных обломков (крупный щебень- мелкие глыбы) однородного петрографического состава.
8I.	П-233	3I0°	70-70	48°55',2	I54°I7',3	Валуны и глыбы эффузивных пород.
82.	П-234	I40°	350-3I4	48°59',3	I54°I3',2	Полная драга битой ракуши с черным крупнозернистым песком и редкой хорошо окатанной галькой.
83.	П-235	50°	390-440	48°57',7	I54°09',3	Крупные глыбы (из коренного залегания): туфобрекчии, лавы андезитов, туфы.
84.	П-236	240°	300-330	48°56',I	I54°06',I	Мелкие глыбы и щебень. Состав аналогичен предыдущей станции.

I	2	3	4	5	6	7	8
85.	П-236а	50°	460-550	48°52',8	I54°00',7	Драга пуста.	
86.	П-237	50°	600-5I0	48°52',0	I54°0I',0	Немного угловатых обломков, губки, кораллы	
87.	П-238	50°	700-650	48°48',7	I53°57',7	Глыба пемзы и более мелкие обломки, губки.	
88.	П-239	2I0°	950-850	48°42',4	I53°52',9	Угловатые обломки базальтов, немного гальки, губки	
89.	П-240	2I0°	II0	48°40',6	I53°56',3	Полная драга балянусов, галька, валуны мелкие, песок.	
90.	П-24I		400-300	48°38',0	I54°02',4	Полная драга крупных до 80 см обломков, валунов, гальки мало (коренные породы).	
9I.	П-242	0°	I050-950	48°I8',0	I53°43',7	Драга пустая. Горгонария.	
92.	П-243	0°	650-340	48°I9',3	I53°44',0	Две крупных глыбы (60x50x40), два крупных валуна и несколько мелких.	
93.	П-244	305°	I000-870	47°58',9	I53°25',0	Валун (30x30x20), крупный щебень и галька пестрого петрографического состава.	
94.	П-245	305°	300-250	48°56',6	I53°2I',0	Крупные валуны, мелкие глыбы и валуны, щебень и галька.	
95.	П-245а	305°	I80	48°00',6	I53°I9',I	Обрыв драги.	
96.	П-246		2900-2700	47°I6',5	I54°I6',5	Щебень, дресва.	
97.	П-247		2200-I950	47°I5',8	I54°I2',7	Глыбы (до 40-50 см), щебень, обломки, галька., песок.	
98.	П-248	290°	I700-I500	47°I6',5	I54°II',3	I5 кг обломков коренных пород.	
99.	П-249	300°	I200-I040	47°I8',0	I54°08',5	Крупный щебень с гравием и редкой галькой.	

02-

1	2	3	4	5	6	7	8
I00.	П-250	300°	600-560	47°I9′,5	I54°06′,0	Глыбы конгломератов, несколько галек, кораллы, губки.	
I0I.	П-250а	I20°	I000-700	47°2I′,0	I54°03′,0	Обрыв драги.	
I02.	П-25I	I20°	I040-950	47°22′,3	I54°0I′,4	Два окатанных валуна, угловатые обломки, губки, кораллы.	
I03.	П-252	I30°	I530-I440	47°22′,5	I54°00′,0	Несколько мелких угловатых обломков и мелких галек.	
I04.	П-253	I30°	2050-2050	47°32′,0	I54°03′,5	Несколько мелких обломков пемзы и зеленой породы.	
I05.	П-254а	I30°	2530-2470	47°32′,9	I53°53′,2	Обрыв драги.	
I06.	П-254		I970-I850	47°50′,3	I53°29′,8	Песок мелкозернистый плохосортированный.	
I07.	П-254б		I500-I300	47°54′,I	I53°24′,I	Драга пустая.	
I08.	П-254в	3I0°	I300-I060	47°28′,3	I52°54′,I	Драга пустая.	
I09.	П-255	I20°	I30-I50	47°30′,0	I52°5I′,5	Щебень, мелкие валуны, кораллы, губка.	
II0.	П-256	3I0°	2I00-2I00	47°07′,0	I54°06′,0	Горгонария на отмершей губке.	
III.	П-257	3I0°	I950-I800	47°II′,5	I54°05′,0	Глыба (40х30 см) отмерших губок на туфоалевролите.	
II2.	П-258	20°	2I00-2I00	47°I4′,0	I54°05′,0	Головка пемзы, обломки отмерших губок.	
II3.	П-259	20°	I250-II00	47°I4′,6	I54°05′,0	Обломки алевролитов, песчаников (25-30).	
II4.	П-260		I250-950	47°28′,4	I54°I5′,5	Полная драга алевролитов, песчаников.	
II5.	П-26I	3I0°	I770-I730	47°27′,7	I52°59′,7	Губки.	
II6.	П-262	3I0°	I200-I0I0	47°29′,5	I52°55′,0	Несколько неокатанных обломков пемзы и вулканического	

1

1	2	3	4	5	6	7	8
II6.						шлака.	
II7.	П-263	310°	450-200	47°31',1	152°53',1	Глыбы базальтов и их щебень. Очень много битых кораллов.	
II8.	П-264	240°	450-250	47°25',8	152°41',8	Глыбы и валуны эффузивных пород, битая ракушка.	

Приложение 3

Заключение

по результатам диатомового анализа I2 отдельных образцов Курило-Камчатского желоба

Техническая обработка образцов велась по методике, принятой в микропалеонтологических лабораториях Советского Союза (Жузе и др.,I974). Заключается она в кипячении определенной навески породы в I0% растворе триполифосфата натрия ($Na_5P_3O_{10}$) и последующей отмывке дистиллированной водой в течении 4-5 дней. Осадок обогащался центрифутрованием в тяжелой жидкости (CaI_2 + KI). Количественный подсчет диатомей проводился до I00,200,400 створок (в зависимости от обилия диатомей в образце) с последующим пересчетом в проценты. Приняты следующие оценки обилия: I% - единично, I-4% - редко, 5-9%- нередко, I0-24% - часто, 25%-44% - очень часто, 45% - обильно, в массе. (Это видоизмененная шкала оценок обилия Маккольма (MCCollum ,I975). Поскольку до сих пор все попытки количественно определить сохранность диатомей в различных комплексах были неудачны (Schrader ,I978), использовались субъективные оценки сохранности, которые зависели от степени разрушенности створок. Были выделены хорошая сохранность, посредственная, плохая. Для оценки видового разнообразия были использованы обозначения Хайош (Hajós ,I976): 30-60 видов - разнообразный видовой состав, I5-30 - умеренный, 0-I5 - бедный.

В изученных образцах основными биостратиграфическими индикаторами явились скелеты диатомовых водорослей, так как они наиболее обильны и имеют довольно хорошую сохранность. Для более точного стратиграфического контроля и восстановления условий осадконакопления, изучался весь комплекс кремнистых микроорганизмов, исключая радиолярии. Были изучены диатомеи, силикофлагелляты, эбриидеи и археомонады.

К сожалению, проведенное изучение отдельных образцов позволило выявить самые общие черты диатомовой флоры палеогена (преимущественно верхнеэоцена-олигоцена) и неогена. Установление более точных возрастных определений невозможно, поскольку неизвестно точное положение разреза, из которого взят образец, точное положение образцов относительно друг друга по вертикали в пределах разреза, что является непременным условием для современных биостратиграфических исследований (Gombos , I977).

Ниже дается описание кремнистой микрофлоры каждого образца.

Для палеогеновой флоры проведен общий анализ, поскольку в целом выделенные комплексы можно отнести к единому этапу развития.

Характеристика и анализ неогеновых комплексов дается отдельно.

обр. 447-2

координаты: $43^{o}39.2I'$ туфоалевролит зеленовато-
$I47^{o}38'$ желтый, некрепкий.

Инт. драгирования 2000 м.

В образце обнаружена богатая и разнообразная флора (диатомей - 42 вида,силикофлагеллят - 6 видов, эбриидей - 3 вида) морских микроорганизмов хорошей сохранности. Комплекс диатомей характеризуется разнообразием и численным преимуществом видов рода Stephanopyxis что наиболее характерно для диатомовых осадков палеогена южной части Атлантики (Gombos ,I977), южной части Тихого океана (Hajòs, I976) и Норвежского моря (Schrader and Fenner ,I976). К сожалению, многие виды рода Stephanopyxis по-разному интерпретируются современными авторами, многие виды перепутаны и нуждаются в ревизии (Schrader ,Fenner , I976). Тем не менее, несколько видов довольно хорошо определяются, что позволило, по крайней мере, предварительную систематическую обработку видов рода Stephanopyxis. Часто встречается вид Stephanopyxis superba (характерный для

палеогена). Несколько реже Stephanopyxis grunowii,S.aff barbadensis, S.turris, Cymatosira sp.,Hemiaulus polymorphus,H.polycystinorum, Synedra jouseana. Synedra jouseana - один из массовых видов мангышлакской флоры диатомей позднего олигоцена (Жузе, I978) и характерный вид диатомового комплекса позднего олигоцена тропической области Тихого океана (Жузе, I974).

Разнообразны виды рода Coscinodiscus , но встречены они единичны, исключая Coscinodiscus marginatus , встреченный с оценкой "нередко". Нередко отмечены и виды широкого возрастного диапазона, характерные для прибрежной части моря Actinoptychus undulatus, Biddulphia aurita. Интересны виды Goniothecium decoratum- типичный позднеолигоценовый вид Норвежского моря (Schrader, Fenner ,I976), Coscinodiscus vigilans - зональный вид позднего олигоцена тропических широт (Жузе,I974), Pyrgupyxis prolongata, встреченные единично.

Виды, обозначенные Cymatosira sp. , сильно изменчивы по форме и структуре створки. Скорее, мы объединили несколько видов этого рода. Из-за диморфности видов Cymatosira (Schrader Fenner ,I976) возникают дополнительные трудности для выделения видов и идентификации. Виды этого рода распространены преимущественно в олигоценовых комплексах диатомей Норвежского моря (Schrader,Fenner,1976).

Из 6 видов силикофлагеллят - 3 являются характерными видами зоны Dictyocha deflandrei (Bukry ,I975) - это Dictyocha frenguelli,D. deflandrei, Cobrisema triacantha.

Из эбриидей встречены Ammodochium rectangulare,Ebriopsis antigua .

Обр. 447-7 туфоалевролит сильно ожелезненный, брекчированный.

координаты: 43°39.2I' I47°38'

глубина 2000 м.

Разнообразие диатомовой флоры умеренное, определено I8 видов, сохранность посредственная. Сопутствующие микроорганизмы представлены только 2-мя видами эбриидей.

Комплекс диатомей характеризуется обилием **Stephanopyxis aff superba.** (Известные экологические, биогеографические и стратиграфические данные некоторых видов, отмеченные в предыдущем комплексе, не повторяются). Редкими створками представлены виды **Stephanopyxis hyalomarginata, Rouxia rouxioides** , описанные недавно из позднеэоценовых - раннеолигоценовых осадков юго-западной части Тихого океана, последний вид характерен и для олигоценовых отложений Норвежского моря. Единичен **Pyrgupyxis prolongata** , характерный олигоценовый вид и **Hemiaulus polymorphus.**

Нередко встречен вид **Biddulphia aurita** , реже **Melosira sulcat Actinoptychus undulatus, Coscinodiscus symbolophorus, Coscinodiscus marginatus** - это виды широко возрастного диапазона.

Обр. I72-I0

координаты: 49°3I. 8'

I56°2I' 0

Инт.драгир. 850-740 м

Обнаружена богатая и разнообразная флора кремнистых микроорганизмов хорошей сохранности. Диатомей определено 39 видов. Характерными видами, встреченными нередко, являются: **Stephanopyxis marginata** - одна из массовых форм в комплексе диатомей позднего олигоцена Норвежского моря (**Schrader** , **Fenner** , I976) и позднего олигоцена Южного Мангышлака (Жузе, I978), **S.aff superba** , **Asterolampra affinis** - отмеченный в нижнеолигоценовых осадках юго-западной части Тихого океана (**Hajós** , I976), **McCollum** , I975), **Stephanodiscus(?)sp. Goniothecium odontella, Cymatosira sp., Stephanogonia polyacantha, Pyrgupyxis prolongata, Hemiaulus polycystinorum.**

Образец характеризуется не только обилием диатомей, но и разно-

образием других кремнистых микроорганизмов - силикофлагеллят, представленных видами Corbisema triacantha,Distephanus speculum v. pentagonus , эбриидей - Ammodochium rectangulare, Ebriopsis antiqua и археомонад Archeomonas ovalis . Последний вид характерен для нижнеолигоценовых осадков Тасманового моря (Hajòs ,I976). Разнообразны спикулы губок.

Обр. I8I-I2 (II)

Координаты: 48°24.5'
I55°2I.3'

Инт.драг. I250-II65 м

Обнаружена богатая и разнообразная флора кремнистых микроорганизмов хорошей сохранности. Определено 48 видов диатомей, 3 вида силикофлагеллят, 2 - эбридеи.

Доминирующим видом комплекса диатомей является вид Stephanodiscus (?) sp, не имеющий аналогов в палеогеновых комплексах по имеющимся литературным данным. Принадлежность этого вида к роду Stephanodiscus сомнительна, т.к. отсутствуют характерные признаки этого рода: кольцо шипов и раздвоенные ряды ареол по краю створки. Доминирующим видом является планктонный неритический вид широкого возрастного диапазона Stephanopyxis turris. Нередко Stephanopyxis marginata,S.aff superba,Pyrgupyxis prolongata(Pyxilla prolongata) и Acanthodiscus rugosus.

Последний вид является характерным в позднеэоценовых осадках Тасманова моря (ст. 283, Leg 29) по Хайош (Hajòs ,I976). Комплекс диатомей характеризуется разнообразием видов рода Hemiaulus:H.polymorphu H.hostilis,H.polycystinorum,H.elegans,H.sp.
а также следующими видами - Pseudotriceratium chenevieri, Actinopty chus punctulatus, Xanthiopyxis panduraeformis.
Из силикофлагеллят встречены Corbisema triacantha, Distephanus crux, Naviculopsis constricta, эбриидей Ammodochium rectangula re и Ebriopsis antiqua.

обр. I46 б/I — песчаник туфогенный некрепкий, зеленовато-серый, разнозернистый.

Координаты: $43^{0}30.5'$
$147^{0}21.3'$

Глубина III5 м (?)

Определено I9 видов диатомей посредственной сохранности. Характерным доминирующим видом является **Stephanopyxis superba.** Реже встречены другие виды рода **Stephanopyxis** , также являющиеся характерными для данного комплекса, это **Stephanopyxis lavrenkovii, S.aff spinossisima, S.grunowii, S.turris.** Характерными видами являются также **Melosira architecturalis** - зональный вид позднего олигоцена (**Gombos** ,I977), **Hemiaulus polymorphus, Cymatosira sp., Coscinodiscus sp.(?).**

Часто встречаются виды широкого возрастного диапазона, характерные для прибрежной части моря - **Coscinodiscus symbolophorus, Actinoptychus undulatus, Actinocyclus ehrenbergii.**

Из сопутствующих кремнистых микроорганизмов обнаружен только I вид эбриидей - **Ammodochium rectangulare.**

обр. II2I-I — туфодиатомит некрепкий желтовато-зеленый, с плоскостями скольжения по трещинам ожелезненный

Координаты: $44^{0}43.8'$
$149^{0}27.7'$

глубина 2050 м

Образец содержит разнообразную и довольно обильную флору ископаемых микроорганизмов - диатомей, силикофлаггеллят, эбриидей и археомонад. Определено 40 видов диатомей, 7 видов силикофлагеллят, I вид - эбриидей, I вид - археомонад.

Комплекс диатомей характеризуется разнообразием и численным преимуществом планктонных неритических видов рода **Stephanopyxis: S.turris, S.aff lavrenkovii, S. aff superba, S.grunowii**

и другие.

Разнообразны, но найдены в редких экземплярах, виды рода Hemiaulus: Hemiaulus polymorphus,H.sp. Комплекс диатомей характеризуется также Pyrgupyxis prolongata,Actinoptychus punctulatus, Melosira sulcata, Biddulphia aurita. Из силикоФлагеллят характерными являются Dictiocha frenguelli, по-видимому, исключительно олигоценовый вид (Bukry ,1975) ,Mesocena apiculata, Corbisema triacantha, Naviculopsis constricta, N.constricta.

Все эти силикофлагелляты характеризуют зону Dictyocha deflandrei и зону Naviculopsis biapiculata, датируемые по кокколитам поздним эоценом и поздним олигоценом - соответственно (Bukry, 1975; Bukry ,1976; Busen, Wise ,1977 ; Cieseilski,1975; Martini, Müller,1976).

Общая характеристика и анализ палеогеновой микрофлоры

Несмотря на некоторые различия в составе видов и, в основном, численности диатомей, в целом перечисленные комплексы можно отнести к единому этапу развития. Характерный элемент диатомовой флоры составляют виды родов Stephanopyxis (до IO видов), Hemiaulus (до 6 видов), Coscinodiscus (до 6 видов), Pyrgupyxis (I вид), Stephanodiscus (?). В составе флоры численно доминируют Stephanodiscus aff superba (I46 б-I,447-2,447-7, I8I-I2), S.turris (II2I-I,447-2, I72-IO,I8I-I2), Pyrgupyxis prolongata (I8I-I2,I72-IO), Stephanodiscus (I8I-I2). В значительных количествах встречаются створки Melosira sulcata (II2I-I.I72-IO) Synedra jouseana (447-2), Cymatosira sp. (447-2), Coscinodiscus symbolophorus(46-б), C. marginatus (I72-IO); Stephanopyxis grunowii (447-2), S.sp. (II2I-I), S.aff barbadensis (447-2, I72-IO). Для микрофлоры характерны некоторые виды не имеющие высоких оценок обилия: Actinoptychus punctulatus (II2I-I,I72-IO, I8I-I2), Hemiaulus polymorphus (Во всех образцах), Hemiaulus polycystinorum(447-2,I72-IO,I8I-I2), Asterolampra affinis (I72-I(

I8I-I2), Coscinodiscus(?)sp. (I46 б/I), C.vigilans (I46 б-I), Goniothecium odontella (I72-I0), G.decoratum (447-2), Melosira architecturalis (I46 б/I), Hyalodiscus sp. (I8I-I2), Pseudotriceratium chenevieri (II2I-I, I8I-I2), Pterotheca danicum (181-12),Rouxia obesa(447-7),Stephanogonia cf.polyacantha(172-10), Stephanopyxis hyalomarginata(447-2),(447-7),Stephanopyxis marginata (181-12),Xanthiopyxis pandura**e**formis (1121-1,181-12).

Силикофлагелляты, археомонады и эбриидеи в описываемой флоре не имеют высоких оценок обилия, по наряду с диатомеями характерны для описываемой флоры.

Силикофлагелляты представлены 6 родами и I2 видами и подвидами. Наиболее полно комплекс силикофлагеллят представлен в обр. II2I-I, 447-2. Характерными видами являются **Dictiocha deflandrei,D.frenguel li,Corbisema triacantha,Mesocena apiculata,Naviculopsis constricta, N.trispinosa.**

Из археомонад определено 2 вида - **Archeomonas ovalis** (I72-I0), **Archeomonas sp.** (II2I-I). Некоторые формы неопределены из-за слабой изученности этой ископаемой группы.

Эбриидеи представлены, в основном, двумя видами - **Ebriopsis antiqua** и **Ammodochium rectangulare,** встреченными практически во всех образцах.

Спикулы губок характерны для обр. I72-I0, предполагая хорошо аэрируемые условия осадконакопления.

В вышеописанном диатомовом комплексе наблюдается преобладание сильно окремненных видов (**e.g. Stephanopyxis turris,S.aff superba, Hemiaulus polymorphus , Pyrgupyxis prolongata**).

Именно эти виды характеризуют диатомовые осадки палеогенового возраста в различных частях света, благодаря этим видам возможно сопоставление с целью выснения возраста. Проведенное сопоставление показало наибольшее сходство с верхнеолигоценовым комплексом диато-

мей зоны Pyrgupyxis sp. (25 общих видов, из них 6 видов зональных), выделенной Шрадером (Schrader ,Fenner , I976) для Норвежского моря, позднеолигоценовым комплексом диатомей Южной Атлантики (I5 общих видов, из них 4 - зональны), (зона Pyrgupyxis prolongata ,Gombos ,I977), с позднеолигоценовым комплексом диатомей карагинской свиты Мангышлака (южный Казахстан,I2 общих видов, из них 7 - характерных, Жузе,I978), позднеэоцен-раннеолигоценовой флорой диатомей, силикофлагеллят и археомонад Тасманова моря (юго-западная часть Тихого океана, I9 общих видов, Hajós ,I976), с нижнеолигоценовым комплексом диатомей моря Росса (I0 общих видов,2 из них - зональных, McCollum ,I975), с позднеэоценовой флорой диатомей и силикофлагеллят экваториальной Атлантики (I0 общих видов, из них 5 - характерных) Глезер, Жузе, I974).

Комплекс силикофлагеллят обр. II2I-I, 447-2 содержит характерные виды позднеэоцен-раннеолигоценовой зоны Dictiocha deflandrei, выделенной для юго-западной части Тихого океана (Bukry , I975). Эти же виды характеризуют зону Dictyocha deflandrei, выделенной в южной Атлантике и датируемой поздним эоценом и зону Naviculopsis biapiculata,выделенной там же, датируемой поздним олигоценом (Busen ,Wise ,I977).

Близость таксономического состава диатомовой флоры изученных образцов и Норвежского моря не подтверждается анализом состава силикофлагеллят с типичной для норвежского комплекса Naviculopsis biapiculata. Одно из возможных объяснений этой особенности - различные фациальные условия осадконакопления.

Проведенное сопоставление диатомовых комплексов, силикофлагеллят и археомонад позволяют датировать отложения, содержащие подобный комплекс кремнистых микроорганизмов в довольно широких пределах - от позднего эоцена до позднего олигоцена.

Таксономический состав микрофлоры отвечает морским условиям нормальной солености. Видовое разнообразие, обилие и хорошая сохранность диатомей и сопутствующих кремнистых микроорганизмов предполагает их автохтонность, а также благоприятные условия развития, имеющиеся обычно в районах моря с богатым поступлением минеральных солей в зону фотосинтеза. Такие условия, как известно из современного распределения фитопланктона в морях и океанах, существуют в зонах апвеллинга, в зонах активного перемешивания вод в результате сгонных ветров и в зонах стыка течений (Жузе, I978).

Преобладание неритических планктонных видов и развитие тихопелагических видов **Actinoptychus undulatus,Melosira sulcata, Biddulphia aurita,** наблюдаемое во всех образцах, свидетельствует о том, что осадконакопление шло в прибрежной, неритической зоне моря или океана.

Как отмечалось выше, роды, доминирующие в эоцен-олигоценовых комплексах Курило-Камчатского желоба (**e.g.Stephanopyxis, Hemiaulus, Pyrgupyxis etc.**) являются доминирующими в диатомовых отложениях аналогичного возраста в различных частях света, например: в Тасмановом море и море Росса, в экваториальной Атлантике и в самой южной Атлантике, в Норвежском море и южном Казахстане. Такое равномерное распределение характерных доминирующих родов и многих видов (**e.g.Stephanopyxis aff superba, Hemiaulus polymorphus,Pyrgupyxis prolongata**) объясняется, очевидно, тем, что в эоцен олигоцене мягкие климатические условия были широко распространены. Умеренные районы в то время были сильно расширены (**Gombos** ,I977).

Неоген

обр. I77-I Курило-Камчатский желоб 3I рейс НИС "Первенец"

Координаты: 49°I6.5'

I56°07.5'

инт.драгирования I700-I650 м.

Диатомовая флора, выделенная из обр. I77-I, характеризуется хорошей сохранностью, довольно разнообразным видовым составом. Определено 29 видов диатомей и I вид силикофлагеллят.

Диатомовый комплекс характеризуется массовыми спорами бореального неритического вида, известного с позднего миоцена, и характерного для позднего плиоцена **Thalassiosira gravida f.fossilis.** Это древняя форма современного вида **Thalassiosira gravida.** Нередко встречены виды **Thalassiosira tertiaria, Pseudopodosira elegans, Actinocyclus divisus, Rhizosolenia barboi, Denticula seminae, D.kamtschatica, Coscinodiscus marginatus.** Единичны **Actinocyclus ochotensis, A.oculatus** - виды, имеющие важное биостратиграфическое значение.

Таксономический состав диатомей отвечает морским условиям нормальной солености. Обилие спор **Thalassiosira gravida f.fossilis** свидетельствует о том, что осадконакопление шло в прибрежной, неритической зоне моря.

По общему таксономическому составу, а также обилию спор **Thalassisira gravida f.fossilis,** выделенный комплекс диатомей имеет сходство с плиоценовыми комплексами Усть-Камчатского района (Шешукова-Порецкая, I967, Шешукова-Порецкая и др. I974), и "четвертым плиоценовым комплексом", установленным для средней и верхней частей лимимтэваямской и усть-лимимтэваямской свит (Гладенков, Музылев, I972; Долматова, I974).

Проведенное сопоставление позволяет датировать отложения, содержащие подобный комплекс, плиоценом.

обр. I73-I

Координаты: 49°30' Инт.драгирования 700-690 м

I56°I7'

Видовое разнообразие диатомей - умеренное; сохранность- посредственная. Определено 2I вид диатомей. Многочисленны спикулы губок.

Доминирующим видом является характерный неогеновый вид **Actinocyclus ingens**. Субдоминируют **Coscinodiscus marginatus**- стеногалинный океанический вид широкого возрастного диапазона, **Denticula lauta**, **Stephanopyxis schenckii**- виды, характерные для неогеновых отложений бореальной области Тихого океана. Единичны, но характерны миоценовые виды **Pterotheca kittoniana var.kamtschatica**, **Stephanogonia polyacantha**, **Kisseleviella carina**, **Xanthiopyxis diaphana**.

В небольших количествах отмечены виды рода **Thalassiosira**: **T.antiqua**, **T.excentrica**, **T.zabelinae**, **T.gravida f.fossilis** - характерные для плиоценовых отложений Дальнего Востока и Японии.

По качественному составу выделенный комплекс диатомей имеет наибольшее сходство с среднемиоценовым комплексом диатомей свиты мыса Плоского о-ва Карагинский (Камчатка) (Гладенков, Музылев, I972, Долматова, I974), с среднемиоценовым комплексом диатомей маямрафской свиты п-ва Шмидта о-ва Сахалина (Шешукова-Порецкая, I977), а также ряд общих флористических элементов, характеризующих среднемиоцен-позднемиоценовую диатомовую зону **Denticula lauta-Denticula hustedtii(Koizumi,1977)**.

Однако, присутствие ряда видов, характерных для плиоцена (**Thalassiosira gravida f. fossilis**, **T.excentrica**, **T.zabelinae**, etc.) не позволяет считать проведенную корреляцию достаточно достоверной. Кроме того, отмеченная посредственная сохранность диатомей, довольно бедный состав комплекса свидетельствует о возможном переотложении, а вопрос о первичности или вторичности залегания отложений, содержащих подобный комплекс остается открытым.

Итак, изучено I2 образцов.

В образцах I46,25/55,II77-43,I89-6 - диатомеи не обнаружены.

Образцы II2I-I,I46 б-I, I72-IO, 447-2,447-7, I8I-I2 содержат довольно богатую и разнообразную флору диатомей, силикофлагеллят, эбриидей, археомонад, характерных для эоцен-олигоценовых отложений. Таксономический состав отвечает морским условиям нормальной солености. Осадконакопление очевидно, шло в неритической зоне моря при довольно мягком умеренном климате.

В образце I73-I обнаружен среднемиоценовый комплекс диатомей, но возникший при анализе вопрос об автохтонности комплекса остался открытым.

В образце I77-I установлен разнообразный комплекс диатомей хорошей сохранности. Комплекс характерен для плиоценовых отложений северо-бореальной области Тихого океана.

Анализ провела м.н.с. лаб.
геотектоники и стратиграфии Цой И.Б.

	1121-1	146b-1	447-2	447-7	172-10	181-12
Bacillariophyta	200	200	400		400	
Acanthodiscus rugosus Pant.						18
Actinocyclus ehrenbergii Ralfs		1	8	2	1	
A.ehrenbergii v.tenella(Breb.)Hust.	2					
Actinoptychus undulatus(Bail)Ralfs		14	10	24	20	
A.intermedius A.S.					26	
A.punctulatus Pant.	8					17
A.aff. undulatus(Bail.)Ralfs				2		
Arachnoidiscus ehrenbergii Bail.						2
A.aff. ehrenbergii Bail.					1	
A.sp.					1	
Asterolampra affinis Greville	1				9	6
A.punctifera Grun.		2				1
Aulacodiscus aff affinis Grun.						1
A.brownii Norman(?)						1
Biddulphia aurita(Lyngb.)Breb.et	16	4	36	45	34	16
B.sp.						1
Chaetoceros sp.1	+		+	+	+	+
C.sp.2	+		+		+	+
C.sp.3	+		+			
C.sp.4			+		+	
C.sp.5			+			
C.sp.6		+				
Chasea ornata Hajòs et Stradner				1		8
C.aff.bicornis Hanna	1					
Clavicula polymorpha Grun.et Pant.					1	
Coscinodiscus argus Ehr.				1	1	
C.aff.tuberculatus Grev.	1					
C.aff.oculus iridis Ehr.					1	
C.sp.		13				
C.lewisianus Grev.			1			
C.oligocenicus Jousè						2
C.radiatus Ehr.						4
C.marginatus Ehr.	2	2	20	6	40	

C.symbolophorus Grun.	3	30	5	4	2			
C.viligans A.S.		2	1					
C.vetustissimus Pant.	1							
Cymathosira sp.	1	2	50	2		2	18	
C.sp.			2					
Cocconeis californica Grun.	1		1				1	
C.vitrea Brun						1		
Diploneis sp.1							1	
Gen.non ident.1							1	
Gen.non ident.2			1					
Anaulus acutus J.Brun							1	
Gladius speciosus Schulz	1							
Grunowiella gemmata(Grun.)V.H.	1							
Goniothecium decoratum Brun			1					
G.odontella Ehr.		1				8		
G.odontella var.danicum Grun.						1		
G.sp.							1	
Hemiaulus elegans(Heib.)Grun.							1	
H.hostilis Kitton.						1	2	
H.polymorphus Grun.	5	2	20	12	10	14		
H.polycystinorum Grun.			7		6	2		
H.sp.	1					2		
H.aff pyxiloides Schrader			2	2				
Melosira architecturalis Brun		4						
M.sulcata(Ehr.)Cl.	42	2	6	6	46	15		
M.polaris Grun.					2			
Hyalodiscus dentatus O.Korotk.	2							
H.sp.1					1	6		
H.sp.2					1			
H.sp.3						1		
Pseudotriceratium chenevieri(Meis.)	2					9		
Pseudostictodiscus sp.						2		
Pseudopyxilla americana(Ehr.)Forti	1		2		1			
P.rossica(Pant.)Forti	1				1			
Pyrgupyxis prolongata(Brun.)Hendey	10		3	2	53	38		
P.sp.						1		
Pterotheca danica Grun.						2		
P.reticulata Sheshuk.			2					
P.sp.(aff similis)						1		
Rouxia obesa Schrader				4				

Rhizosolenia sp.			1			
R.sp.1			1		2	
R.sp.2			1			
R.sp.3			1			
R.sp.4			1			
R.sp.5				1		
R.sp.6		1				
Rutilaria kerneri Pant.					1	
Sceptroneis tenue Schr.et Fenn.					1	
Synedra jouseana Sheshuk.			18			
Stephanogonia cf.polyacantha Forti				6		
S.polyacantha Forti				1		
Stictodiscus hardmanianus Grev.			1	2	2	
S.sp.			1			
Stephanopyxis grunowii Gr.et St.	2	12	30		2	
S.aff hannai Hajòs	1					
S.aff superba Grun.		80	99	270	13	26
S.aff hyalomarginata Hajòs	1		6	10		
S.aff eocenica Hajòs			2			
S.aff spinosa Jousè				1		
S.aff barbadensis (Grev.)Grun.	3	4	30		21	
S.ferox(Grev.)Ralfs	3					
S.aff lavrenkovii Jousè	12	5				
S.sp.	26					
S.turris(Grev.et Arn.)Ralfs	36	10	28	8	40	56
S.superba Grun.	3					
S.marginata Grun.	1				4	18
S.sp.1			4			
Stephanodiscus(?)sp.						
Triceratium sp.	1					
T.unguiculatum Grev.	1					
T.acutangulum Strel.					1	
Thalassionema nitzschioides var.			1			
Xanthiopyxis panduraeformis Pant.	4				1	9
X.acrolopha Forti						4
X.diaphana Forti						1

Silicoflagellateae						
Dictiocha fibula Ehr.	+					
D.frenguellii Deflandr.	+	+				
D.deflandrei Freng.ex Gleser		+				
Distephanus speculum(Ehr.)		+				
D.speculum v.pentagonus Lemm.	+					
D.crux (Ehr.)		+				
Cobrisema triacantha(Ehr.)	+	+	+			
Liramula furcula Hanna	+					
L.sp.		+				
Mesocena apiculata(Schulz)	+					
Naviculopsis constricta(Schulz)	+				+	
N.trispinosa(Schulz)	+					
Ebriideae						
Ammodochium rectangulare(Schulz)	+	+	+	+	+	
Ebriopsis antiqua Hovasse		+	+	+	+	
E.sp.	+					
Pseudoammodochium aff robustum		+				
Archeomonadaceae						
Archeomonas sp.	+					
A.ovalis Deflandrei					+	
Porifera					+	

173-1

Bacillariophyta	100%
Arachnoidiscus ehrenbergii Bail.	2
Actinocyclus ingens Rattr.	44
Actinoptychus undulatus (Bail.)Ralfs	1
Coscinodiscus marginatus Ehr.	21
C. symbolophorus Grun.	1
Denticula lauta Bail.	2
Hemialus polymorphus Grun.	1
Kisseleviella carina Sheshuk.	1
Melosira sulcata(Ehr.)Kütz.	2
Pterotheca kittoniana var.kamtschatica Gapon.	1
Rhabdonema japonicum Temp.et Brun var.japonicum	1
Stephanogonia polyacantha Forti	1
Stictodiscus hardmanianus Grev.	1
Stephanopyxis schenckii Kanaya	8
S.turris (Grev.et Arn.)Ralfs	1
Thalassiosira antiqua A.Cl.	2
T.gravida f.fossilis Jousè	1
T.excentrica(Ehr.)Cl.	6
T.zabelinae Jousè	2
Trachineis aspera var.intermedia(Grun.)Cl.	1
Xanthiopyxis diaphana Forti	1
Porifera	+

177-1

Bacillariophyta	400
Actinocyclus curvatulus Janisch	2
A.divisus(Grun.)Hust.	16
A.ochotensis Jousè	3
A.oculatus Jousè	1
Actinoptychus undulatus(Bail.)Ralfs	1
Asteromphalus robustus Castr.	2
Bacterosira fragilis Gran.	1
Biddulphia aurita Breb.et God.	1
Chaetoceros cinctus Gran.	2
C.sp.	1
C.subsecundus(Grun.)Hust.	1
Coscinodiscus asteromphalus Ehr.	1
C.marginatus Ehr.	8
C.symbolophorus Grun.	1
Denticula kamtschatica Zabelina	6
D.seminae Simonsen et Kanaya	10
Melosira sulcata(Ehr) Kütz.	2
Nitzschia rolandii Schr.em.Har.	1
Pseudopodosira elegans Sheshuk.	6
Pseudopyxilla americana(Ehr.)Forti	2
Rhizosolenia barboi Brun	6
R.hebetata f.hiemalus Gran	1
R.styliformis Bright	1
Thalassiosira antiqua A.Cl.	1
T.excentrica(Ehr.)Cl.	3
T.gravida f.fossilis Jousè	314
T.nordenskioldii Cl.	2
T.tertiaria Sheshuk.	24
Thalassiothrix longissima Cl.et Grun.	1
Silicoflagellateae	
Distephanus speculum(Ehr.)Haeck.	+

Приложение 5.4.

Результаты гранулометрического анализа.

№№ п/п	№№ проб	Гранулометрические фракции мм						
		I,0	I,0-0,63	0,63-0,40	0,40-0,25	0,25-0,09	0,09-0,05	0,05
I	П-2	45,44	24,77	22,97	5,94	0,82	0,04	-
2	П-6	0,50	0,32	8,I6	2I,48	68,39	0,8I	0,27
3	П-9	4,02	2,48	I7,00	36,90	39,33	0,I6	0,08
4	П-I0	24,8I	20,I0	29,92	20,56	4,52	0,08	0,0I
5	П-II	2I,89	5,79	6,29	I9,49	40,I9	6,28	0,07
6	П-I2	0,89	0,87	4,40	29,00	64,45	0,32	0,07
7	П-I5	42,92	2,60	I3,94	33,87	6,74	0,32	-
8	П-I6	8I,60	5,34	8,07	3,95	0,99	0,0I	-
9	П-I8	20,25	5,42	6,67	46,80	20,80	0,0I	0,04
I0	П-27	22,65	34,64	23,24	I7,05	2,34	0,07	0,0I
IІ	П-29	40,25	4,33	20,05	28,28	6,97	0,I3	0,02
I2	П-30	78,22	0,85	I,40	5,53	I2,46	I,46	-
I3	П-37	I2,23	5,88	7,97	II,97	53,96	6,75	I,24
I4	П-42	24,05	9,00	2I,5I	36,80	8,50	0,I3	0,0I
I5	П-64	25,46	I2,95	I3,79	I8,04	29,43	0,29	0,04
I6	П-64	I,I9	I,22	5,53	65,66	26,28	0,II	0,0I
I7	П-67	I6,76	2,62	4,74	II,07	59,09	0,28	5,44
I8	П-73	24,59	6,68	I3,64	38,29	I7,58	0,2I	0,0I
I9	П-74	I0,27	2,87	I4,00	64,39	8,I9	0,24	0,0I
20	П-75	30,84	I5,I8	26,98	8,74	I7,77	0,48	0,0I

Литература

Гладенков Ю.Б., Музылев Н.Г.,1972. Морские диатомовые водоросли неогена Восточной Камчатки и Северного Сахалина. Изв.АН СССР. Сер. геол., № 8, стр. 92-104.

Долматова Л.М.,1974. Диатомовые водоросли неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана. В сб. "Микропалеонтология океанов и морей". М., "Наука", стр. 76-83.

Глезер З.И., Жузе А.П., 1974. Диатомеи и силикофлагелляты эоцена экваториальной Атлантики. В сб. "Микропалеонтология океанов и морей". М., "Наука", стр. 49-63.

Жузе А.П. 1974. Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны тропической области Тихого океана. В сб. "Микропалеонтология океанов и морей". М., "Наука", стр. 34-49.

Жузе А.П. 1978 Диатомеи и силикофлагелляты позднего олигоцена Южного Мангышлака.
В сб. "Морская микропалентология", М.,"Наука", стр. 49-56.

Жузе А.П., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова-Порецкая В.С., 1974. Техника лабораторной обработки. В кн.:"Диатомовые водоросли СССР". т.I, стр. 55-66. Л. "Наука".

Шешукова-Порецкая В.С., 1967. Неогеновые морские диатомовые водоросли Сахалина и Камчатки. ЛГУ, стр. 79-80.

Шешукова-Порецкая, Короткевич О.И., Глезер З.И. 1974.
Морские диатомовые водоросли неогена. В кн.:"Диатомовые водоросли СССР", Л. "Наука", стр. 147-182.

Bukry D.1975.Silicoflagellate and coccolith stratigraphy,DSDP,Leg2 In:In.Rp Rep.of the DSDP,vol.29.Washington,pp.8458872.

Bukry D.1976.Cenozoic silicoflagellate and coccolith stratigraphy, South Atlantic Ocean,DSDP,Leg36.-In:In.Rep.of the DSDP,vol.35.Washi gton,pp885-917.

Busen K.E.,Wise S.W.1977. Silicoflagellate stratigraphy,DSDP,Leg36. In:IN.Rep. of the DSDP,vol.36.Washington,pp.697-743.

Cieseilski P.F.1975. Biostratigraphy and paleoecology of Neogene and Oligocene silicoflagellates from cores recovered during Antarctic,Leg28,DSDP.-In:In.Rep. of the DSDP,vol28.Washington,pp.625-691.

Gombos A.M.1977. Paleocene and Neogene diatoms from the Falkland Plateau and Malvinas Outer Basin,DSDP,Leg36.-In:In.Rep. of the DSDP,vol.36.Washington,pp.575-687.

Hajós M.1976. Upper Eocene and Oligocene Diatomaceae, Archeomonadaceae and Silicoflagellatae in Southwestern Pacific sediments,DSDP, Leg29.-In:In.Rep. of the DSDP,vol.35.Washington,pp.817-883.

McCollum D.W.1975.Diatom stratigraphy of the Southern Ocean,DSDP.Leg 28.-In:In.Rep. of the DSDP,vol.28.Washington,pp.515-571.

Martini E.,Müller C.1976. Eocene to Pleistocene silicoflagellates from the Norwegian-Greenland Sea,DSDP,Leg 38.-In:In.Rep. of the DSDP DSDP,vol.38.Washington,pp.857-895.

Schrader H.-J.1978. Quaternary Through Neogene history of the Black Sea,DSDP,Leg 42B.-In:In.Rep. of the DSDP,vol.42.Washington,pp.789-901.

Schrader H.-J.,Fenner J.1976. Norwegian Sea Cenozoic diatom biostratigraphy and taxonomy.DSDP,Leg 38.-In:In. Rep. of the DSDP,vol.38. Washington,pp.921-1099.