ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ ИМЕНИ П.П. ШИРШОВА АН СССР

ТИХООКЕАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЭКЗ 5

БЕРСЕНЕВ И.И.,
МАРКОВ Ю.Д.,
ЛИПКИН Ю.С.

# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В 10-М РЕЙСЕ НИС "ПЕРВЕНЕЦ".

г. Владивосток
1971 г.

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение (И.И. Берсенев, Ю.Д. Марков) .....I

Методика работ (И.И. Берсенев) .....3

Описание геологических станций (Ю.Д. Марков) .....6

Геологическое строение континентального склона зал. Петра Великого в пределах полигона и донные осадки Уссурийского залива (Ю.Д. Марков) .....38

Геологические результаты (И.И. Берсенев) .....46

Геоморфологические исследования (Ю.С. Липкин) .....49

Результаты изучения геоморфологии шельфа (Ю.С. Липкин)....50

Результаты изучения геоморфологии материкового склона (Ю.С. Липкин) .....53

Отчет по эхолотированию (А.И. Корякин) .....55

Заключение (И.И. Берсенев) .....56

# В В Е Д Е Н И Е

Геологическая экспедиция на НИС "Первенец" (IO рейс) выполнялась в соответствии с план-программой, утвержденной директором ТОИО АН СССР 22. 02. 7I года по теме "Геологическая природа впадины Японского моря" с 26 мая по I8 июня I97I года.

Основной задачей экспедиции являлся сбор материалов по геологии дочетвертичного основания шельфа и материкового склона залива Петра Великого. Кроме этого предусматривалось изучение донных осадков по отдельным профилям в Уссурийском заливе.

Эту задачу предполагалось выполнить в течение 20 суток, в том числе одни сутки были предусмотрены, как резерв, на штормовую погоду.

Фактически экспедиция продолжалась I4,5 суток. Остальное время ушло на устранение неисправностей и на стоянки в порту города Владивостока.

Экспедицию возглавлял И.И. Берсенев (нач. экспедиции). В её составе было создано два отряда: геологический и эхолотный.

Геологический отряд

I. Ю.Д. Марков (начальник)
2. Г.А. Крайников
3. В.П. Бутылин (ЛГУ)
4. В.А. Муленков (ПГУ)
5. Е.И. Тютюнник

Эхолотный отряд

I. А.И. Корякин (начальник)
2. В.П. Белоножко
3. И.С. Дыба
4. Ю.С. Липкин (ст. геоморфолог, ДВПИ)
5. Геофизик А.А. Головань[x)]

Выход из Владивостока состоялся в 22 часа 27 мая I97I года. В 9 ч. 30 минут 28 мая "Первенец"вышел из бухты Алексеева, где

---

x) А.А. Головань выполнял программу геофизической лаборатории и в работе экспедиции принимал участие эпизодически, неся вахту в эхолотном отряде.

утром того же дня производилась догрузка судна драгами и черпаками.

В период с 28 по 30/У включительно все навигационные приборы и механизмы корабля работали нормально. 30/У вышли из строя радиолокатор и гирокомпас, I/УI испортился радиопеленгатор, 30/У и I/УI работать можно было лишь путем визуальной привязки на береговые ориентиры, используя магнитный компас. Однако, удовлетворительная видимость была 3I/У с I2$^{00}$ до I5$^{30}$ и I/УI с I4 до I8-00. Несмотря на то, что были поставлены буи, в тумане их не было видно, работать было невозможно, судно преимущественно находилось в дрейфе.

2/УI в связи с болезнью матроса А. Луцак пошли во Владивосто в густом тумане, малым ходом, куда пришли 2/УI в I6-00.

Таким образом, в этот отрезок рейса нормальная работа проводилась в течение 3 суток.

3/УI и 4/УI производился ремонт навигационных приборов. Вышли из Владивостока 4/УI в 22-00.

В период с 5 по 8/УI все приборы и механизмы работали нормально. 8/УI в 22-30 сгорел распределительный щит энергопитания корабля. В результате остановилась работа всех двигателей, вышли из строя все приборы. К 6 часам 9/УI команда корабля во главе с капитаном устранила аварию, однако, подручными средствами наладить подвижную работу распределительного щита не было возможности Из-за отсутствия энергопитания гирокомпас вышел из строя. I0/УI перестал работать радиолокатор, поднялся сильный ветер, волнение к вечеру достигло силы 5-6 баллов. Несмотря на очень тяжелые условия драгирования при подобной погоде, личный состав экспедиции с помощью команды корабля, закончил работу на полигоне № 3. Удалось обнаружить и снять один из буев. Два других буя ночью и при неработающем радиолокаторе найти не удалось. Учитывая штормовую погоду и аварийное состояние судна, в 23-30 I0 июня пошли в бухту Алексеева, а II июня в I5-00 пришли во Владивосток.

Этот заход в порт Владивосток был связан с высадкой нач. экспедиции И.И. Берсенева, в связи с уходом его в 6 рейс на НИС "Дмитрий Менделеев".

Всего за этот период с 28 мая по II июня, по техническому состоянию приборов и механизмов корабля, нормальные условия для работы были в течение 7 суток (28-30/У и 5-8/УI). За это время

был выполнен следующий объем работ:

I) произведена эхолотная съемка полигонов №2 и №3 (рис. I).

2) выполнено 47 станций дночерпателем

3) -"- I -"- прямоточной трубкой

4) -"- 38 -"- драгирования

Вторая часть экспедиции началась с I5 июня (нач. экспедиции) Ю.Д. Марков) и продолжалась по I8 июня. Работы велись круглосуточно. В первый день судно дошло до полигона №3 (рис. I). По ходу маршрута через 2,5-3 мили задавались геологические станции и отбирались черпаковые пробы донных осадков. На полигоне №2 был снят поплавковый буй. На полигоне №3 поиски буя не увенчались успехом (буй сорвало во время шторма), и после 4 часов непрерывных поисков продолжили дальнейшие геологические работы. За оставшееся время по линии маршрута (рис. I) было изучено (включая и станции до полигона №3) 35 геологических станций прямоточной трубкой и 29 станций при помощи дночерпателя "Океан 50". Геологические работы сопровождались сплошным эхолотным промером. I7 июня геологические работы были закончены и судно направилось в порт Владивосток, куда и прибыло I8 июня I97I года.

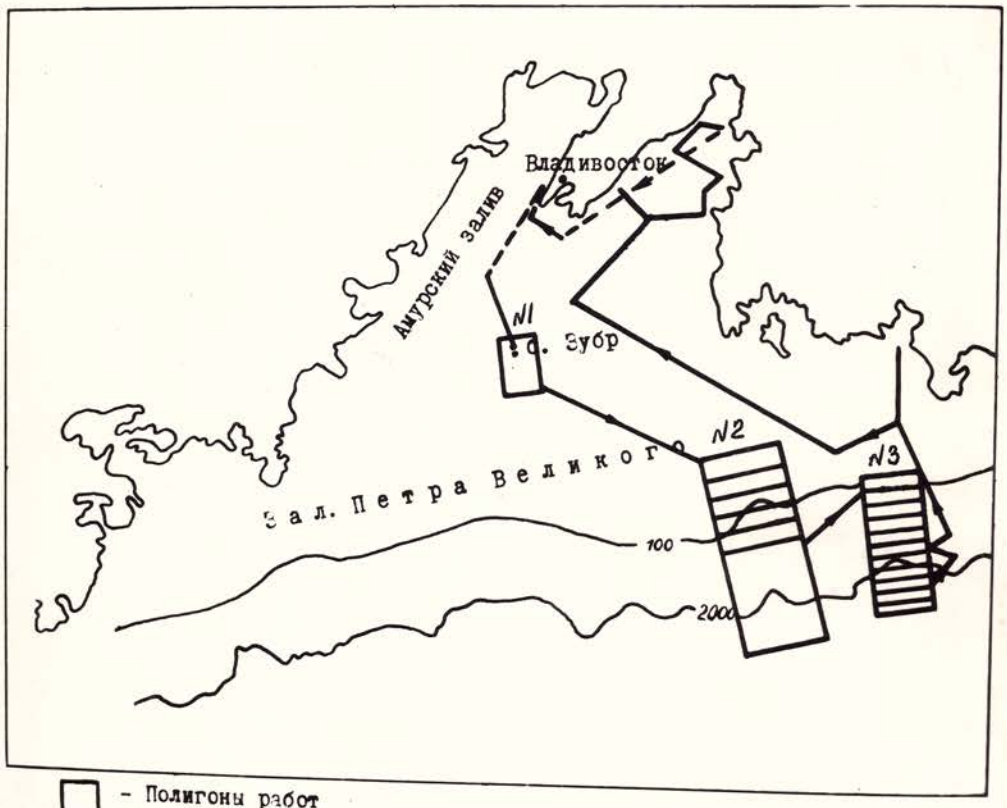
## МЕТОДИКА РАБОТ

Проводившиеся в рейсе работы явились продолжением исследований геологического строения зал. Петра Великого, начатых Б.И. Васильевым и Ю.Д. Марковым в I969 году и проводились по разработанной этими авторами методике (I-5). Кроме того, в течение 7 дней проводились детальные работы на 2-х полигонах по методике предложенной И.И. Берсеневым, которая описана ниже.

В первой половине экспедиции на шельфе работа выполнялась, в соответствии с программой, на банке Зубр. С помощью радиолокатора корабль вышел в район банки, затем было пройдено несколько параллельных галсов и банка была обнаружена эхолотом. На банке был поставлен буй, после чего банка была опробована дночерпателем и драгированием.

Аналогичным образом были сделаны попытки обнаружить две другие банки, но они успехом не увенчались и, учитывая необходимость решить главную задачу по изучению геологического строения континентального склона, работа на шельфе была отложена на конец рейса.

С х е м а
маршрута 10 рейса НИС "Первенец"
с 26 мая по 18 июня 1971 года.




- Полигоны работ
- Рабочий ход судна
- Холостой ход судна

Рис. 1.

На континентальном склоне и прилегающей части шельфа методика работ, изложенная в программе, уточнялась по мере накопления опыта.

На полигоне №2 эхолотирование каньонов производилось поперечными галсами через 2 мили. В пределах шельфа такая сетка галсов была достаточной, на континентальном склоне - слишком редкой, вследствие сильной расчлененности морского дна. Работа с дночерпателями и драгами на этом полигоне выполнена в небольшом объеме, поскольку большая часть полигона оказалась в районе, где запрещена постановка на якорь, траление и другие работы на дне.

Полигон №3, расположенный к югу от зал. Восток (рис. I), был сокращен в длину за счет его южной части, поскольку эхолот работал на глубине не более 2700 м, ширина сокращена до 5 миль, сеть промерных галсов уменьшена до I мили с изменением их направлений до широтных (рис. 3). При необходимости выполнялись дополнительные промерные галсы. В начале была отработана северная част полигона. При этом было поставлено 2 буя (№4 и №5), обеспечивающих относительно точную привязку судна в пределах полигона. После драгирования склонов каньона в его северной части, северный буй (№4) был переставлен к югу от буя №5. Это позволило закончить эхолотную съемку, а затем и драгирование на всем полигоне.

Изучение геологического строения континентального склона осуществлялось драгированием склонов каньона и его ответвлений по двум профилям с приблизительным интервалом глубин опробования 100 м. В южной части каньона, из-за технической неисправности навигационного оборудования и аварийного состояния корабля, а тукже сильного волнения, интервал опробования был увеличен до 400-450 м.

Драгирование производилось следующим методом (рис. 2). С помощью батиметрической карты дна, составляемой непрерывно по мере проведения эхолотных промеров, выбирался участок склона с наибольшей крутизной для нужных интервалов глубин. Судно выводилось в точку, находящуюся на 100-200 м глубже нижней отметки опробуемого интервала. Затем опускалась драга на длину троса, соответствующую этой же отметке. Поскольку для стравливания троса требуется значительное время (до I часа и более) судно, в результате дрейфа оказывалось в другом месте с меньшими или большими глубинами. По этой причине при выборе точки начала спуска

драги учитывалось вероятное направление дрейфа с таким расчетом, чтобы драга легла на грунт на нужной глубине. При сравнительно небольших глубинах опробования (до 500-600 м) эта задача решалась относительно просто. При небольших глубинах приходилось выводить судно в нужную точку с помощью самого малого хода. Это приводило к значительному отклонению драги от вертикального положения троса. Таким образом, кораблю иногда приходилось выполнять довольно сложные маневры. В большинстве случаев укладка драги на дно происходила с расхождением от заданной отметки на 20 м. После того, как драга ложилась на дно, травился трос на длину, превышающую глубину до дна на 20-25%. Затем судно ложилось на курс, имеющий направление вверх по склону. Движение судна осуществлялось короткими толчками: например; 3 минуты самым малым ходом, 5 минут дрейфа. Поскольку во время дрейфа драга работает, как якорь, судно разворачивается в соответствии с направлением ветра, поэтому указанное выше время движения судна принимается таким, чтобы судно лишь успело лечь на нужный курс. Начало подъема драги расчитывается, исходя из длины троса и угла наклона склона каньона. Все необходимые данные о длине троса, глубинах и времени заносятся в соответствующий журнал.

После подъма драги и ее опорожнения, последняя сразу же выводится за борт и подвешивается на блок. Во время разбора образцов судно выходит на следующую точку.

Коренные породы, поднятые драгой, обычно хорошо отличаются от глыб и щебня по наличию кор выветривания и свежих изломов с противоположной стороны образца.

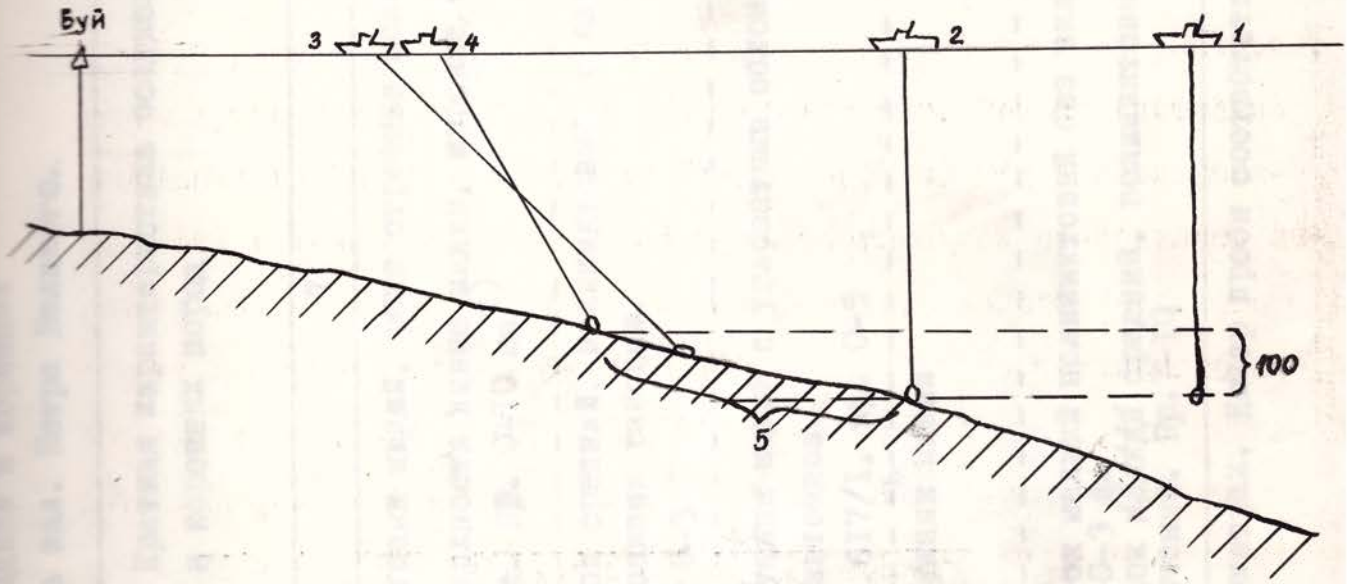



Рис. 2. Схема драгирования склона каньона по заданным интервалам глубин.

I. Положение судна при спуске драги
2. То же, при стравливании дополнительно 20-25% длины троса
3. То же, при начале подъема драги
4. То же, при конце подъема драги
5. Опробованный участок склона

Ввиду ограниченного количества людей в геологическом отряде (5 человек) и опасности драгирования в ночное время (лебедка драги не имеет малой скорости), работа производилась по следующему графику:

6.00-7.00 Переход судна из района дрейфа в район работ.
7.00-22.00 (22.30) Драгирование и связанные с ним операции.
22.00(22.30)-6.00 Судно в дрейфе. Профилактический ремонт и наладка навигацинных приборов,,эхолота, механизмов, отдых сотрудников экспедиции.

## ОПИСАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

В рейсе в пределах залива Петра Великого было задокументировано I36 геологических станций.

Ниже приведено их краткое геологическое описание.

Краткая характеристика донных осадков и коренных пород на геологических станциях в зал. Петра Великого.

| №№ п/п | №№ станций (числитель) глубина м (знаменатель) | Координаты | | Морфологическая привязка | Глубина отбора проб, см | Краткая характеристика осадков и коренных пород |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I | 615 / 36-46 | 42°42',0 | 131°52',8 | Вершина и склон банки Зубр на шельфе | 0-10 | Ракушняк мидий, реже строение полихет; с поверхности живые мидии, морские ежи, эфиурии. Пр. 0-10 см x) |
| 2 | 616 / 60 | 42°41',2 | 131°52',8 | Подножье банки Зубр, шельф | 0-3 | Песок средний, полимиктовый, с единичными обломками раковин. Пр. 0-3 см |
| 3 | 617 / 55 | 42°41',5 | 131°52',5 | Нижняя часть склона б. Зубр | 0-5 | Ракушняк мидий с угловатыми обломками гранитоидов. Обр.617/I, пр. 0-5 |
| 4 | 618 / 36 | 42°41',9 | 131°53',0 | Вершина банки Зубр | поверхность | Ракушняк мидий |
| 5 | 619 / 60 | 42°44',9 | 131°51',3 | Шельф, р-он высоты с отм. 48м | 0-3<br>3-10 | Песок мелкий полимиктовый без включений. Пр. 0-3 см<br>Песок ~~мелкий~~ средний, полимиктовый, без включений. Пр.7-10 |

x Здесь и далее Пр. - проба; 0-10 - интервал отбора проб в сантиметрах. Номер пробы соответствует номеру станции.

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 620/59 | 42°45',I | I3I°5I',6 | Шельф, р-н высоты с отм. 48м | 3-IO | Песок средний, полимиктовый, плохой сортировки, без включений. Пр. 0-3, 3-7, 7-IO см |
| 7 | 62I/59 | 42°45',4 | I3I°46',8 | Шельф | 0-3 | Песок мелкий, полимиктовый, средней сортировки, с полихетами. Пр. 0-3 см |
| 8 | 622/90 | 42°33',5 | I32°22',0 | Шельф | 0-3 | Песок мелкий, серый, участками т/серый до черного (за счет органического в-ва), полимиктовый, однородный, с обломками раковин (до 3%) и трубками полихет, плотный, слабовлажный. Пр. 0-3 см (I бут.) |
| 9 | 623/96 | 42°3I',5 | I32°22',0 | Шельф | 0-3 | Песок мелкий, серый, однородный, полимиктовый хорошей сортировки, рыхлый, жидкий, с единичными раковинами и полихетами. Пр. (I бут.) |
| IO | 624/I0I | 42°29',5 | I32°22',0 | Шельф | 0-I2 | Песок средний, зеленовато-серый, однородный неслоистый, без включений, полимиктовый, с ходами полихет; в инт. 0-3 см - жидкий, рыхлый, ниже - средней плотности. Пр. 0-3 см (Iбут.) IO-I2(Iбут.) 0-I2 см (вырезка в пакете.) |
| II | 625/I06 | 42°27',9 | I32°22',0 | Шельф | 0-I2 | Песок крупный, полимиктовый, однородный, с галькой уплощенной формы. Пр. IO-I2 см, 0-3, 5-I2, 0-I2 см. |
| I2 | 626/228 | 42°26',2 | I32°25',05 | Континентальный склон | Верх | Песок от среднего до крупного. |
| I3 | 627/265 | 42°25',5 | I32°23',8 | Континентальный склон | Верх | Песок мелкий, полимиктовый, рыхлый. |
| I4 | 628/328 | 42°24',8 | I32°22',I | Континентальный склон | Верх | Галька диорита. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I5 | 629/369 | 42°24',6 | I32°23',9 | Континентальный склон | ~~Верх~~ 0-3 | Крупный алеврит, однородный, полимиктовый без включений. Пр. 0-3 |
| I6 | 630/436 | 42°24',3 | I32°22',7 | Континентальный склон | Верх | Крупный алеврит, однородный, без включений |
| I7 | 63I/276 | 42°25',4 | I32°24',3 | Континентальный склон | 0-7 | Песок серый, полимиктовый, среднезернистый, без включений. Пр. 0-7. |
| I8 | 632/2I6 | 42°26',I | I32°25',6 | Континентальный склон | 0-5<br>5-I0 | Песок средний, полимиктовый, без включений рыхлый. Пр. 0-5<br>Песок крупный, однородный, полимиктовый, без включений. Пр. 5-I0 |
| I9 | 633/334 | 42°25',5 | I32°26',3 | Континентальный склон | 0-3 | Песок мелкий, однородный, без включений, полимиктовый, рыхлый. Пр. 0-3 |
| 20 | 634/380 | 42°24',95 | I32°25',I | Континентальный склон | 0-I2 | Песок мелкий, однородный, полимиктовый, без включений, рыхлый.<br>Пр. 0-2, 5-I2, 0-I2. |
| 2I | 635/443 | 42°24',6 | I32°24',2 | Континентальный склон | Верх | Проб не получено. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 636 / I2I | 42°26',9 | I32°I3',0 | Шельф | 0-I2 | Песок мелкий, полимиктовый однородный, рыхлы Пр. 7-I2 |
| 23 | 637 / 96 | 42°28',8 | I32°I4',8 | Шельф | 0-I2 | Песок мелкий, полимиктовый с единичной галькой, рыхлый. Пр. 0-3, 3-6, 6-I2 |
| 24 | 638 / I06 | 42°28',3 | I32°I5',2 | Шельф | 0-6 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, однородный, рыхлый. Пр. 0-3, 3-6 |
| 25 | 639 / I05 | 42°27',3 | I32°I5',2 | Шельф | 0-I2 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, Пр. 0-3, 6-I2, 0-I2 |
| 26 | 640 / II0 | 42°26',6 | I32°I5',2 | Шельф | 0-3 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый, Пр. 0-3. |
| 27 | 64I / I27 | 42°26',4 | I32°I4',7 | Шельф | 0-5 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый. Пр. 0-3, 3-5, 0-5. |
| 28 | 642 / 200 | 42°25',2 | I32°I4',8 | Континентальный склон | 0-I3 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений. Пр. 0-2, I0-I3, 0-I3. |
| 29 | 643 / 3I2 | 42°24',7 | I32°I5',0 | Континентальный склон | 0-9 | Крупный алеврит, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый. Пр. 0-2, 6-9, 0-9. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 644 / 398 | 42°24',8 | 132°15',0 | Континентальный склон | 0-8 | Крупный алеврит, полимиктовый, с единичной галькой гранитоидов, алевролитов, ~~[illegible]~~, ~~[illegible]~~. Пр. 0-2, 6-8, 0-8. |
| 31 | 645 / 590 | 42°23',1 | 132°14',2 | Континентальный склон | Верх | Алеврито-пелит, очень плотный. Возраст - миоценовый. |
| 32 | 646 / 500 | 42°23',4 | 132°14',3 | Континентальный склон | Верх | Песчаник метаморфизованный, ороговикованный, полимиктовый. |
| 33 | 647 / 800 - 550 | Нач. 42°23',2<br>Кон. 42°23',4 | 132°12',6<br>132°12',6 | Континентальный склон | Верх | Драгой подняты различной крепости коренные породы миоценового возраста: алеврит крупны плотный, неслоистый, массивный, без ходов илоедов, плитчатый. Обр. 647.<br>Алевриты, неслоистые, массивные, некрепкие, ноздреватые с ходами илоедов. Обр. 647/1.<br>Диатомиты некрепкие, уступают алевритам. Обр. 647/2. Наряду с коренными породами драгой поднято большое к-во (около 20 кг) гальки и валунов. |
| 34 | 648 / 1 800 | 42°21',3 | 132°11',3 | Подножье континентального склона | 0-3 | Алеврито-пелитовый ил, мягкий, с большим количеством (до 30%) обломков миоценовых алев |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ритов. |
| | | | | | 3-33 | Ил мелкоалевритовый, плотный, с пятнистой структурой и редкими обломками миоценовых алевритов. Пр. 0-2, 2-6, 6-10, 10-20. |
| | | | | | 33-40 | Щебень миоценовых алевритов с илистым заполнителем. Пр. на сп.п.[x)]: 2-6; 6-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30. Пр. на диатом. ан. 30-40. |
| 35 | 649/216 | 42°27',3 | 132°28',5 | Континентальный склон | 0-9 | Песок мелкий, полимиктовый, рыхлый, 0-5 см песок средний с единичной галькой. Пр. 0-2, 5-9, На с.п. - 0-2, 2-5, 5-9. |
| 36 | 650/249 | 42°27',1 | 132°28',6 | Континентальный склон | 0-7 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый. Пр. 5-7. |
| 37 | 651/276 | 42°26',8<br>42°26',8 | 132°28',3<br>132°28',3 | Континентальный склон | 0-5 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый, Пр. 0-3. |
| | | | | | 5-12 | Песок средний, без включений, средней плотности Пр. 5-12. |
| 38 | 652/342 | 42°26',5 | 132°28',8 | Континентальный склон | 0-12 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, однородный, ниже плотнее, рыхлый. ПР. 0-3,5-12. |

x) Здесь и далее с.п. сп.п. сп. - спорово-пыльцевой анализ.

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | 653/408 | 42°26',4 | I32°28',4 | Континентальный склон | 0-3 | Песок крупный, полимиктовый, рыхлый, с галькой и гравием. Возраст $Q_4$. |
| | | | | | 3-7 | Алеврит крупный, однородный, плотный, без включений. Возраст $Q_3$. Пр. на с.п. 3-7. |
| 40 | 654/I80 | 42°30',6 | I32°40',5 | Континентальный склон | 0-8 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый, без илистых частиц. Пр. 0-2, 5-8, 0-8. |
| 4I | 655/200 | 42°3I',2 | I32°42',8 | Континентальный склон | 0-7 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений. Пр. 0-3. |
| | | | | | 7-I2 | Галечник с песчаным заполнителем среди среднезернистого песка. Галька из кислых эффузивов и осадочных пород. Участками песок средний. Пр. 7-I2, обр. 655. |
| 42 | 656/I30 | 42°32',7 | I32°42',9 | Континентальный склон | 0-8 | Песок мелкий, однородный, рыхлый, без включений. Пр. 0-3, 0-8. |
| | | | | | 8-I2 | Песок средний, полимиктовый, с галькой, рыхлый. Пр. 8-I2, 8-I2. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 657<br>I20 | 42°34',2 | I32°43',0 | Континентальный склон | 0-I5 | Песок мелкий, полимиктовый, рыхлый, текучий с единичной галькой, с гнездами крупного песка средней плотности. Пр. 0-3, I0-I5, Пр. на сп.п. 0-2, I2-I5. |
| 44 | 658<br>I04 | 42°35',7 | I32°42',9 | Континентальный склон | 0-I2 | Песок мелкий до тонкозернистого, полимиктовый однородный, без включений, рыхлый. Пр. 0-3, 5-I2, 0-I2. |
| 45 | 659<br>270-235 | 42°29',7<br>42°30',0 | I32°4I',I<br>I32°40',9 | Континентальный склон, драгирование стенки каньона | Верх | Галечник с песчаным заполнителем. Галька состоит из песчаников, реже-гранитоидов, кварцевых порфиров, метаморфических пород. Заполнитель - песок от мелкого до среднезернистого. Обр. 659. |
| 46 | 660<br>370-270 | 42°29',5<br>42°29',6 | I32°4I',5<br>I32°4I',I | Континентальный склон, драгирование стенки | Верх | Слабосцементированный крупный алеврит, очень плотный, средней крепости, с фауной и редкими ходами илоедов. Мелкоалевритовый ил, очень |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | каньона | Верх | плотный, без включений. Возраст $Q_3$ или $Q_4$ Пр. 660/I, 0-8, |
| 47 | 66I<br>630-500 | 42°28',9<br>42°29',I | I32°46',9<br>I32°46',6 | Континентальный склон, драгирование стенки каньона. | Верх | Драга пришла пустая. |
| 48 | 662<br>540-380 | 42°30',2<br>42°29',7 | I32°4I',4<br>I32°4I',2 | Континентальный склон, драгирование. | Вер х | Обломки алевритов миоценового возраста и галька. Алеврит мелкий, очень плотный, некрепкий с ходами илоедов. Обр. 662.<br>Обломок алеврита; $Q_3$ или $Q_2$. Алеврит очень плотный, крепкий. Алеврито-пелитовый ил имеет контакт с алевритом, плотный. Обр. 662/I.<br>Галька и валуны представлены осадочными породами 662/2. Пр. 662/I: на сп.п. - $O_2$, на диат. - $Q_I$. |
| 49 | 663<br>740-540 | 42°29',9<br>42°29',8 | I32°4I',8<br>I32°4I',4 | Континентальн. склон, драгирование стенки каньона на полигоне №3 | Верх | Алевролиты очень плотные, плитчатые, с ходами илоедов. Крепче выше лежащего горизонта. Возраст пород-миоценовый. Пр. на сп. и диат. Обр. 663. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 664<br>852 - 700 | 42°30',I<br>42°30',4 | I32°43',2<br>I32°4I',9 | Континентальный склон, драгирование стенки каньона, полигона №3, галс 6 азимут от буя №4 - I20°. | Верх | Алеврит очень плотный, некрепкий, с ходами илоедов. Обр. 664. Миоценовый возраст. Диатомит некрепкий, очень плотный, с ходами илоедов. Обр. 664/I. Возраст - миоцен. Алевролит в виде корочек, ожелезненный, очен плотный, некрепкий, сплошь пронизан ходами илоедов. Обр. 664/2. Миоценовый возраст. Алеврит мелкий, некрепкий, плотный. Возраст $Q_I$ или $Q_2$. Обр. 664/3. Пр. на с.п. и диат. |
| 5I | 665<br>820-800 | 42°30',0<br>42°30',I | I32°42',7<br>I32°42',I | Континент. склон драгир. стенки каньона, полигон №3, галс 6. | Верх | Драгой подняты щебень и глыбы коренных пород Алеврит, очень плотный, некрепкий, со слюдой Возраст - миоцен. Обр. 665. Диатомит, очень плотный, некрепкий. Миоцен. Обр. 665/I. Алевролит тонкоплитчатый, средней ~~хрупкости~~ крепости свежий. Возраст - палеогеновый. Обр. 665/2. Известняк тонкозернистый. Обр. 665/3. Миоцен Глауконит алевритистый, очень плотный, некрепкий. Обр. 665/4. Возраст - миоценовый. |
| 52 | 666 | 42°30',I | I32°42',8 | Континентальный | Верх | Алеврит мелкий, очень плотный. Возраст |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 666<br>760-580 | 42°30',6 | I32°42',2 | склон, драгир. стенки каньона полигон №3, галс 6 | | $Q_2$ или $Q_I$. Пр. 666/I с.п. и пр. |
| 53 | 667<br>840-740 | 42°29',9<br>42°30',2 | I32°42',6<br>I32°42',I | Контин. склон, драгир. стенки каньона, полигон №3, галс 6. | Верх | Драга попала в русло каньона и подняла: 2 гальки некрепких алевритов миоценового возраста. |
| 54 | 668<<br>I040-900 | 42°29',9<br>42°29',9 | I32°43',I<br>I32°44',I | Континентальный склон, драгир. стенки каньона, | Верх | Алевролиты очень плотные, некрепкие, с ходами илоедов. Возраст - миоценовый. |
| 55 | 669<br>II00-I000 | 42°30',0 | I32°43',5 | Континентальный склон, драгир, стенки каньона. | Верх | Песчаник грубозернистый, некрепкий, полимиктовый, свежий. Возраст - миоценовый. |
| 56 | 670<br>480-400 | 42°28',5<br>42°28',5 | I32°4I',5<br>I32°4I',0 | Конт. склон, драгир. стенки каньона. | Верх | Поднят один осколок(в виде корочки) алеврит очень плотный, некрепкий, миоцен. Обр. 670 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | 671 / 638-500 | 42°28',8<br>42°28',8 | 132°41',8<br>132°41',4 | Континент. склон драгир. стенки каньона. | 0-5 | Мелкоалевритовый ил, однородный, без включений, Возраст $Q_4$. Пр. 0-5 см. |
| 58 | 672 / 700-660 | 42°28',8<br>42°28',7 | 132°42',3<br>132°41',8 | Континент. склон драгир. стенки каньона | 0-7 | Алеврит крупный, однородный, плотный. Возраст $Q_2$ или $Q_3$. Пр. 0-7, с.п. и диат. Обр. 672/1. В осадках кристаллы кальцита и стяжения веретенообразной формы. |
| 59 | 673 / 800-700 | 42°28',7<br>42°28',7 | 132°42',6<br>132°42',2 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона | Верх | Стяжения карбонатов крупнозернистые, некрепкие. Обр. 673.<br>Диатомиты очень плотные, некрепкие. Возраст – миоцен. Обр. 673/1.<br>Алевриты ожелезненные, с ходами илоедов, некрепкие. Миоценовый возраст. ОБР. 673/2. |
| 60 | 674 / 900-800 | 42°28',6<br>42°28',7 | 132°42',9<br>132°42',5 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона. | 0-7 | Алеврит крупный, однородный, плотный, без включений, полимиктовый. Возраст $O_4^1$ или $O_3$. Среди алеврита встречаются карбонатные стяжения. Пр. 674, инт. 0-7+с.п. |
| 61 | 675 / 1080-900 | 42°28',9<br>42°29',0 | 132°43',3<br>132°42',9 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона. | Верх | При выходе драга и 2 каплевидные груза оборвались. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 62 | 676<br>I060-900 | 42°28',8<br>42°28',9 | I32°43',3<br>I32°42',9 | Конт. склон, повт. драгир. в т.ст. | Верх<br>675. | Драга пришла с прорванным мешком. |
| 63 | 677<br>I030- 900 | 42°28',4<br>42°28',4 | I32°43',2<br>I32°42',8 | Континентальный Склон, третье драгир. в точке ст. 675. | ВЕРХ | Драгой подняты глыбы и щебень мезозойских пород, миоценовых скальных и нескальных пород и четвертичных. Внизу разреза залегают: алевролит плитчатый, крепкий, порода полностью диагенизирована. Возраст – мезозой.<br>Диатомиты и алевриты с линзами известняков. Возраст – миоцен. Обр. 677/5<br>Диатомит очень плотный, некрепкий. Миоцен. Обр. 677/3.<br>Известняк мелкозернистый, крепкий. Миоцен. Обр. 677/4.<br>Галька ороговикованного алевролита. Обр. 677/6<br>Алевриты четвертичного возраста, оч. плотные, однородные, без включений. Пр. 677/I. |
| 64 | 678<br>II00-I000 | 42°29',0<br>42°28',7 | I32°43',3<br>I32°43',0 | Континент. склон драгир. стенки каньона. | Верх | Алевролиты плитчатые, некрепкие. Возраст миоценовый или палеоген. Обр. 678.<br>Диатомиты изъедены илоедами, менее плотные. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Миоцен. Обр. 678/I. Массивные алевролиты, плотные, крепче диатомитов, с ходами илоедов. Миоцен. Обр. 678/2. Иногда алевролиты переходят в диатомиты, крепость меняется. Миоцен. Обр. 678/3. |
| 65 | 679 / I200-II00 | 42°28',7 / 42°28',7 | I32°43',3 / I32°42',8 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона. | Верх | Аргиллиты тонкоплитчатые, однородные, некрепкие. Возраст – миоцен или палеоген. Обр. 679. |
| 66 | 680 / I500-I300 | 42°28',8 / 42°28',6 | I32°43',9 / I32°43',4 | Континентальный склон, драгир. каньона. | Верх | Аргиллит однородный, аналогичный обр. 679, не менее крепкий. Палеоген(?) Обр. 680. |
| 67 | 68I / 600-500 | 42°28',0 / 42°28',2 | I32°4I',6 / I32°4I',6 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона. | Верх | Алеврит мелкий, оч. плотный, однородный, некрепкий, с ходами илоедов. Миоцен. Обр. 68I. |
| 68 | 682 / 800-700 | 42°27',9 / 42°28',0 | I32°4I',9 / I32°4I',8 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона | Верх | Алевриты, очень плотные, некрепкие, с ходами илоедов, возраст – миоцен. Обр. 682. |
| 69 | 683 / I000-900 | 42°27',2 / 42°27',4 | I32°42',I / I32°42',I | Континент. склон стенки каньона | Верх | Ил мелкоалевритовый, однородный, без включений. Возраст-$Q_4$ или $Q_3$. Пр. 0-I0, 0-2, 2-4, |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | драгирование. | | 4-6, 6-I0 на сп. п. |
| 70 | 684<br>I200- II00 | 42°26',4<br>42°27',0 | I32°42',2<br>I32°42',0 | Континент.склон драгир. стенки каньона. | Верх | Алевритово-пелитовый ил, однородный, без включений, растекается. Обр. 684. |
| 7I | 685<br>2I00-2000 | 42°24',8<br>42°25',6 | I32°43',I<br>I32°43',3 | Континент.склон драгир. стенки каньона. | Верх | Ил мелкоалевритовый, однородный, без включений. Пр. ВЕРХ. |
| 72 | 686<br>2200-I900 | 42°24',8<br>42°25',7 | I32°4I',9<br>I32°4I',3 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона | Верх | Спиллиты(?) афировые и миндалекаменные, иногда тонкопосчатые, плотные, массивные, очень крепкие, свежие. Обр. 686, 686/I, 686/2, вулканические стекла основных эффузивов, обр. 686/3. |
| 73 | 687<br>I340-900 | 42°26',5<br>42°27',4 | I32°4I',9<br>I32°4I',6 | Континентальный склон, драгир. стенки каньона. | Верх | Алевролиты ороговикованные, массивные, плитчатые, крепкие. Палеозой(?) Обр. 687. Возможно мезозой Аргиллиты, тонкоплитчатые, Очень плотные некрепкие, однородные. Палеоген(?) Обр. 687/I. Алевролиты тонкоплитчатые, менее крепкие, миоценового возраста. Обр. 687/2. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Алевриты очень плотные, некрепкие, с ходами илоедов. Миоцен. Обр. 687/3. Алевриты, однородные, очень плотные, некрепкие, с ходами илоедов, возраст миоценовый или $Q_I$. Пр. обр. 687/4 и обр. 687/4а. |
| 74 | 688/59 | 42°46',9 | I3I°36',6 | Шельф | 0-I0 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый. Пр. 0-3, 5-I0, 0-I0. |
| 75 | 689/62 | 42°44',5 | I3I°4I',5 | Шельф | 0-5 | Песок средний, полимиктовый, без включений, пр. 0-5 |
| | | | | | 5-I5 | Песок крупный, полимиктовый, без включений, средней плотности. Пр. 5-I5. |
| 76 | 690/68 | 42°42',9 | I3I°44',0 | Шельф | 0-I2 | Песок средний с прослоем крупного, полимиктовый, без включений, с большим количеством илоедов. Пр. 0-5, 8-I2, |
| 77 | 69I/65 | 42°42',9 | I3I°48',3 | Шельф | 0-I0 | Песок средний, полимиктовый, без включений. Рыхлый. Пр. 0-3, 5-I0, 0-I0, |
| 78 | 692 | 42°40',5 | I3I°54',8 | Шельф | 0-I0 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Без включений. Пр. 0-3, 5-10, 0-10. |
| 79 | 693/75 | 42°37',9 | 131°57',5 | Шельф | 0-14 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений. Пр. 0-5, 10-14, 0-14. |
| 80 | 694/79 | 42°36',5 | 132°00',0 | Шельф | 0-14 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, с многочисленными полихетами. Пр. 0-3, 10-14, 0-14. |
| 81 | 695/87 | 42°35',0 | 132°03',9 | Шельф | 0-15 | Песок средний, полимиктовый, с многочисленными полихетами и значительным ~~ниже~~ количеством глинистых частиц. Пр. 0-3, 10-15, 0-15. |
| 83 | 696/80 | 42°33',2 | 132°06',5 | Шельф | 0-5<br>5-12 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, растекается. Пр. 0-3,<br>Песок средний, без включений, полимиктовый, рыхлый с полихетами. Пр. 10-12, 5-12. |
| 84 | 697/92 | 42°31',3 | 132°08',6 | Шельф | 0-11 | Песок мелкий, полимиктовый, без гальки и гравия с полихетами. Пр. 0-3, 7-11, 0-11. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 85 | 698/2246 | 42°25',9 | I32°48',0 | Шельф | 0-55 | Ил алевритово-пелитовый, однородный, без включений. Пр. 0-55. |
| | | | | | 55-I06 | Ил алевритово-пелитовый, однородный, без включений. Щебень песчаников, эффузивов и I галька. Пр. 55-I06. |
| 86 | 699/400 | 42°30',0 | I32°50',0 | Шельф | 0-3 | Песок средний, полимиктовый, с галькой и Гравием. Пр. 0-3. |
| | | | | | 3-53 | Ил мелкоалевритовый, однородный, без включений, плотный. Пр. 3-53. |
| | | | | | 53-I05 | Ил мелкоалевритовый, аналогичен инт. 3-53. |
| | | | | | I05-I25 | Ил мелкоалевритовый, однородный, без включений, плотный. Пр. I05-I25. |
| 87 | 700/630 | 42°28',5 | I32°48',2 | Шельф | 0-5 | Ил крупноалевритовый, однородный, без включений, растекается. Пр. 0-5. |
| | | | | | 5-23 | Ил крупноалевритовый, ~~однородный, плотный~~, аналогичен инт. 0-5, мягкий. |
| | | | | | 23-33 | Ил тот-же, но плотный. Пр. 23-33. |
| | | | | | 33-94 | Ил крупноалевритовый, однородный, плотный, в инт. 83-84 с прослоем диатомитового песка, пр. 33-94. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | 70I / 287 | 42°30',8 | I32°50',9 | Континентальный склон | Верх | Галечник с песчаным заполнителем. Галька хорошей окатанности, уплощенная, представлена алевролитами, реже гранитоидами и кварцем. Заполнитель - песок средний, пр. 70I на сп.п. |
| 89 | 702 / I32 | 42°32',3 | I32°50',I | Шельф | Верх 0-3 | Песок крупный, полимиктовый, без включений, средней плотности. Пр.0-3. |
| 90 | 703 / I38 | 42°34',0 | I32°48',5 | Шельф | 0-8 | Песок мелкий, серый, полимиктовый, нижний инт. с галькой до I0%, рыхлый, с полихетами. Пр. 0-3, 5-8, 0-8. |
| 9I | 704 / I03 | 42°36',2 | I32°46',9 | Шельф | 0-8 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, растекается, с полихетами. Пр. 0-3, 5-8, 0-8. |
| 92 | 705 / 68 | 42°40',6 | I32°42',6 | Шельф | 0-7 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, рыхлый. Пр. 0-2, 5-7, 0-7. |
| 93 | 706 / 59 | 42°42',2 | I32°43',0 | Шельф | 0-I0 | Песок мелкий, полимиктовый, без гальки и гравия, без глинистых частиц, с отдельными раковинами, рыхлый, Пр. 0-3, 7-I0, 0-I0. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 94 | 707/48 | 42°44',0 | I32°43',2 | Шельф | 0 - I0 | Песок мелкий, полимиктовый, без гальки и гравия, с раковинами двустворчатых моллюсков, слюдистый, без глинистых частиц, рыхлый. Пр. 0-3, 7-I0, 0-I0. |
| 95 | 708/40 | 42°46',3 | I32°42',6 | Шельф | 0 - 5 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, хорошо перемытый. Пр. 0-5. |
| 96 | 709/28 | 42°48',2 | I32°43',5 | Шельф | 0 - 5 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, хорошо перемытый, рыхлый, плывунный. Пр. 0-5 |
| 97 | 7I0/24 | 42°50',0 | I32°44',0 | Шельф | 0 - 3 | Песок мелкий, полимиктовый, хорошо перемыт, без глинистых частиц, без включений, рыхлый. Пр. 0-3. |
| 98 | 7II/95 | 42°37',6 | I32°36',7 | Шельф | 0 - I2 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без включений, с полихетами, в инт. 0-5 растекается, ниже- средней плотности, мягкий. Пр. 0-3, 7-I2, 0-I2. |
| 99 | 7I2 | 42°35',2 | I32°34',0 | Шельф | 0 - I2 | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, в инт. 0-3 - растекается, ниже - мягкий, без полихет. Пр. 0-3, 8-I2, 0-I2. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 7I3/89 | 42°37',2 | I32°27',I | Шельф | 0 - I2 | Песок мелкий, полимиктовый, в инт. 0-3 растекается, ниже - более плотный, с ходами полихет, ~~в виде уплотненной пленки~~, без гальки и гравия. Пр. 0-3, 8-I2, 0-I2. |
| I0I | 7I4/82 | 42°38',3 | I32°23',0 | Шельф | 0-II | Песок мелкий, полимиктовый, без включений, с единичными трубками полихет, в инт. 0-3 растекается, ниже - рыхлый. Пр. 0-3, 7-II, 0-II. |
| I02 | 7I5/85 | 42°39',2 | I32°I9',9 | Шельф | 0 - I0 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, без гальки и гравия, с полихетами, в инт. 0-2 растекается, ниже - мягкий. Пр. 0-2, 6-I0, 0-I0. |
| I03 | 7I6/75 | 42°40',5 | I32°I6',0 | Шельф | 0 - II | Песок мелкий, без включений, в инт. 0-6 - жидкий, средней плотности до плотного, с трубками полихет, в инт. 6-7 см обогащен органикой. Пр. 0-3, 6-II, 0-II, на сп.п. 0-3, 3-6, 6-II. |
| I04 | 7I7/72 | 42°4I',3 | I32°I2',5 | Шельф | 0 - 4<br>4 -37 | Песок мелкий, жидкий, без включений.<br>Песок аналогичный инт. 0-4, но плотный, |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плотность увеличивается до глубины 25 см; ниже песок менее плотный, с обломками ракушняка до I5%. На глубине 37 см – скопление ракушняка. |
| | | | | | 37 – 42 | Ил мелкоалевритовый, мягкий с ракушняком. |
| | | | | | | Нр. |
| I05 | 7I8 | 42°42',3 | I32°09',5 | Шельф | 0 – 20 | Песок мелкий, полимиктовый, в начале инт. (0–4) – мягкий, рыхлый, с ракушняком, ниже плотный, без включений. |
| I06 | 7I9 / 70 | 42°44',4 | I3I°59',2 | Шельф | 0 – 23,5 | Песок мелкий, в инт. 0–5 – жидкий, ниже – средней плотности, в конце инт. с ракушняком. |
| | | | | | 23,5 – 28 | Алеврит крупный, мягкий, липкий, засорен песчаными частицами. |
| | | | | | 28 – 33 | Песок средний, хорошо перемытый, без глинистых частиц, с ракушняком, рыхлый. |
| I07 | 720 | 42°45',3 | I3I°56',6 | Шельф | 0 – 26,5 | Песок средний, однородный, без включений, в инт. 0–3 – жидкий, ниже – средней плотности, очень влажный. |
| | | | | | 26,5 – 28 | Песок крупный, без включений, водонасыщенный, рыхлый, хорошо перемытый. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I08 | 72I / 62 | 42°46',5 | I3I°52',7 | Шельф | 0 - I6 | Песок средний, полимиктовый, почти без глинистых частиц. В инт. 0-4 - жидкий, ниже плотность увеличивается: сначала - средней плотности (4-I0), затем плотный, без включений. Пр. 0-4, 4-I0, I0-I6. |
| I09 | 722 | 42°48',3 | I3I°55',4 | Шельф | 0 - 28 | Песок средний, с полихетами, в инт, 0-2 - растекается, ниже в инт. 2-20 - средней плотности; ниже - плотный, хор. перемыт. |
| II0 | 723 / 73 | 42°49',5 | I3I°58,0 | Шельф | 0 - 6<br>6 - 22<br>22 - 60<br><br>60 -I05<br><br>I05 - II0<br><br>II0 - I30 | Ил мелкоалевритовый, без включений.<br>Алеврит крупный, однородный, без включений,<br>Алевритово-пелитовый ил, плотный, однородный, со слюдой, без включений, мягкий.<br>Ил мелкоалевритовый, однородный, со слюдой, без включений, мягкий,<br>Ил аналогичный инт. 60-I05, в конце инт. переходит в крупный алеврит.<br>Песок мелкий, слюдистый, рыхлый, водонасыщенный. В конце инт. переходит в крупный алеврит. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| III | 724/68 | 42°50',8 | I32°03',7 | Шельф | 0 - 9<br>0 - 33 | Песок мелкий, без включений, в инт. 0-2 - жидкий, ниже - мягкий, с большим количеством глинистых частиц (илистый).<br>Песок средний, без включений, мягкий, хорошо перемыт. В инт. 23-33 см с обломками раковин. |
| II2 | 725/55 | 42°52',3 | I32°03',7 | Шельф | 0 - 22 | Песок средний, полимиктовый; в инт. 0-5 - растекается, ниже - рыхлый. В инт. 20-22 с обломками раковин. Пр. 0-5, 5-I5, I5-22, на сп.п. 0-5, 5-I0, I0-I5, I5-22. |
| II3 | 726/47 | 42°55',2 | I32°04',I | Шельф | 0 - 2<br>2 - I5<br>I5- 28 | Песок мелкий, жидкий, без включений.<br>Песок средний, без включений, средней плот.<br>Песок крупный, плотный, с обломками раковин (до I5%), водонасыщенный, |
| II4 | 727 | 42°57',6 | I32°04',2 | Шельф | 0 - 27 | Песок средний, в инт. 0-2 - жидкий, текучий, ниже - средней плотности, с инт. I4см с обильной ракушкой(до 20%). К низу плотность увеличивается. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| II5 | 728 / 40 | 42°58',8 | I32°04',8 | Шельф | 0 - I9 | Песок средний, без включений, в инт. 0-2 - растекается, ниже - средней плотности. |
| II6 | 729 / 37 | 42°08',0 | I32°05',I | Шельф | 0 - 6,5<br>6,5 - I3<br>I3 - 49 | Песок средний, без включений, растекается.<br>Песок мелкий, без включений, обогащен органикой, рыхлый (мягкий).<br>Песок средний, полимиктовый, с обломками (до 5%) раковин, внизу средней плотности, мягкий, влажный. |
| II7 | 730 / 42 | 43°02',2 | I32°05',4 | Шельф | 0 - 3I<br>3I - 5I<br>5I - 60<br>60 - I30 | Песок мелкий, полимиктовый, в инт. 0-2 см - растекается, ниже - средней плотности, с 20 см - с обломками раковин;<br>Алеврит крупный, однородный, в инт. 30-40см мягкий, ниже - плотный, без включений.<br>Мелкоалевритовый ил, однородный, без включений, со слюдой, плотный.<br>Алевритово-пелитовый ил, однородный, без включений, плотный. |
| II8 | 73I / 38 | 43°03',4 | I32°03',I | Шельф | 0 - 73 | Песок мелкий, полимиктовый; в инт. 0-2 - жидкий, ниже - рыхлый, в инт. I5-25 с |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 73 - 86 | обильными обломками раковин (до I5%), слюд. Алеврит крупный, полимиктовый, без включений, слюдистый, плотный. |
| II9 | 732/27 | 43°02',I | I32°08',4 | Шельф | 0 - 26 | Песок средний, аркозовый, без включений, хорошо перемытый; в инт. 0-2 - жидкий, ,ниже - рыхлый (мягкий). |
| I20 | 733/26 | 43°02',2 | I32°I0',9 | Шельф | 0 - 7 | Песок крупный, аркозовый, хорошо перемытый, без глинистых частиц. Образован в результате размыва гранитоидов. Пр. 0-7 |
| I2I | 734/23 | 43°02,2 | I32°I3',9 | Шельф | 0 - 5 | Песок мелкий, аркозовый (кварц полешпатовый хорошо перемытый, без включений, без глинистых частиц, плывунный, рыхлый. Пр. 0-5. |
| I22 | 735/22 | 43°02',2 | I32°I4',5 | Шельф | Верх | Песок мелкий, ~~полимиктовый~~, аркозовый, без включений, плывунный, рыхлый. Пр. 0-5. |
| I23 | 736/20 | 43°02',2 | I32°I7',5 | Шельф | 0 - 5 | Песок мелкий, аркозовый, хорошо перемытый, без включений, без глинистых частиц, рыхлый, плывунный. Пр. 0-5. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I24 | 737/29 | 43°04',6 | I32°I5',7 | Шельф | 0 - 30,5 | Ил мелкоалевритовый, с обломками раковин, (25%), до I9,2 см - жидкий и мягкий, ниже - мягкий и твердый. |
| | | | | | 30,5 - 63 | Алевритово-пелитовый ил, однородный, без включений, мягкий. |
| | | | | | 63 - 85 | Переслаивание алевритово-пелитового ила с мелкоалевритовым. В инт. 54-63; 68-70; 76-8I - прослои алевритово-пелитового ила. Ил - однородный, без включений, мягкий. В инт. 63-68; 70-76; 8I-86 - ил мелкоалевритовый, мягкий до жидкого, без включений. |
| | | | | | 85 - I07 | Ил пелитовый, однородный, без включений, плотный. |
| | | | | | I07 - I67,5 | Ил пелитовый, однородный, без включений, плотный, |
| I25 | 738/28 | 43°06',0 | I32°I6',8 | Шельф | 0 - 5 | Алеврит крупный с песчаными частицами. |
| | | | | | 5 - 25 | Песок от мелкого до средней крупности, средней плотности, с многочисленными обломками раковин. |
| | | | | | 25 - 50 | Песок крупный до грубозернистого, глинистый, с обломками раковин до 25 -30%, мягкий. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 50 - 64 | Ракушняк с илистым заполнителем. |
| | | | | | 64 - 78 | Песок мелкий, плотный, без включений. |
| | | | | | 78 - 82 | Алеврит крупный, без включений, со слюдой, плотный, |
| I26 | 739/25 | 43°07',I | I32°I8',I | Шельф | 0 - I3 | Алеврит крупный, ~~от мягкого до плотного~~ без включений, липкий, мягкий. |
| | | | | | I3 - 49 | Алеврит крупный, от мягкого до плотного, с обломками раковин. |
| | | | | | 49 - 74 | Ракушняк (из обломков мидиевых ракушек) с крупноалевритовым заполнителем. |
| I27 | 740/25 | 43°07',2 | I32°I6',I | Шельф | 0 - 45 | Песок мелкий, полимиктовый, от мягкого до средней плотности, без включений. |
| | | | | | 45 - 53 | Ракушняк с песчаным заполнителем. |
| | | | | | 53 - 62 | Песок мелкий, плотный, с обломками раковин (до 40%). |
| I28 | 74I/29 | 43°07',2 | I32°I4',8 | Шельф | 0 - 4I | Песок мелкий, полимиктовый, слюдистый, в конце инт. с ракушняком; до I5 см - рыхлый, мягкий, ниже-средней плотности. |
| | | | | | 4I - 66 | Алеврит крупный, плотный и очень плотный, |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | слюдистый, нижний инт. с ракушняком до I0%. |
| I29 | --742<br>39 | 43°07',3 | I32°I2',6 | Шельф | 0 - I9 | Алеврит крупный, в конце инт. с ракушняком (до 30%), в инт. 0-3 см - жидкий, ниже - мягкий. |
| | | | | | I9 - 44,5 | Алеврит мелкий, плотный с ракушняком до I5%, с прослоем в инт. 38-40,5 алевритово-пелитового ила. |
| | | | | | 44,5 - II4 | Алевритомелкийво-пелитовый ил, однородный, без включений, от мягкого до плотного. |
| | | | | | II4 - I55 | Ил пелитовый, однородный, без включений, плотный, |
| I30 | 743<br>39 | 43°07',4 | I32°09',0 | Шельф | 0 -34 | Ил мелкоалевритовый,в конце инт. с ракушняком (до I0%), в инт. 0-6 см - жидкий (растекается), ниже - мягкий. |
| | | | | | 34 - II2 | Алевритово-пелитовый ил,однородный, мягкий, с прослоями(по I-2 см) ракушняка на 38 и 53 см. В инт. 58-66,5; 90-92; I02-I06 см с прослоями мягкого и жидкого мелкоалевритового ила, в инт. 70-90 см с ракушняком (до 20%). |
| | | | | | II2 - I62 | Алевритово-пелитовый ил, однородный, в инт. 112-132 см с ракушняком до I0%; до II5 см - |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | мягкий, ниже – плотный. |
| I3I | 744/27 | 43°08',3 | I32°07',7 | Шельф | 0 – 57 | Песок мелкий, полимиктовый, в инт. 55 –57см – с обильным ракушняком (до25%); в инт. 0–3 – жидкий (растекается), до I5 см – рыхлый, мягкий, ниже – плотный. В инт. 25–29 см – прослой среднезернистого песка. |
| | | | | | 57 – 77 | Ракушняк (мидиевый) с песчаным заполнителем. |
| | | | | | 77 – 86 | Песок мелкий, полимиктовый, плотный, слюдистый. |
| I32 | 745/20 | 43°08',7 | I32°07',2 | Шельф | 0 – 53 | Песок мелкий, без включений, слюдистый; в инт. 0–8,5 – от жидкого до мягкого (прослоями), ниже (до 28 см) – средней плотности, ниже – очень плотный. |
| I33 | 746/I7 | 43°II',0 | I32°09',8 | Шельф | 0– 75 | Песок мелкий, полимиктовый, однородный, со слюдой, в инт. 0–3 см – жидкий (растекается), ниже – средней плотности, без включ. |
| I34 | 747 | 43°I2',3 | I32°II',2 | Шельф | 0 – 90 | Алеврит крупный, в инт. I0–I5 см – с ракушняком, в инт. 0–2 см – жидкий, ниже – мягкий и средней плотности. |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I35 | 748/23 | 43°I2',3 | I32°I4',4 | Шельф | 0 - I49 | Алевритово-пелитовый ил, однородный, без включений. В инт. 0-5, 27-30, 42-45 см - жидкий (растекается), на остальных инт. до глубины 47 см - плотный, |
| I36 | 749/2I | 43°I2',4 | I32°I5',7 | Шельф | 0 - I47 | Алеврито-пелитовый ил, однородный, без включений, в инт. 0-3 - текучий, 3-22 - мягкий, плотный и мягкий; С 70 см - плотный (за исключением инт. 92-95 см, где ил мягкий); в инт. I40-I47 см - ил очень плотный. |
| I37 | 750/I8 | 43°I2',4 | I32°I8',4 | Шельф | 0 - 60 | Ил мелкоалевритовый, сильно засорен песчаными частицами и ракушняка (до 30%); в инт. 22-25 см - прослой ракушняка, в инт. 0-2 - жидкий, 2 -I8 - мягкий, ниже - плотный, реже ~~нижн~~ мягкий. |
| | | | | | 60 - 73 | Ракушняк ~~алеврито-пелитовый~~ ~~илистый~~ с алеврито-пелитовым илистым заполнителем. |

# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО В ПРЕДЕЛАХ ПОЛИГОНА И ДОННЫЕ ОСАДКИ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА.

Наиболее полно геологическое строение континентального склона зал. Петра Великого изучено на третьем полигоне, в пределах развивающегося каньона (рис. 3).

Здесь по трем профилям путем драгирования стенок каньона исследованы, слагающие склон миоценовые отложения и вскрыт их фундамент.

Четвертичные отложения, перекрывающие миоценовые породы, изучены в верхней части склона и на бровке шельфа. Ниже приведено описание разрезов по профилям сверху:

Разрез № I проходит по галсу 6 (рис. 3) и характеризует четвертичные, плиоценовые (?), поздне- и среднемиоценовые отложения.

В верхней части разреза на глубинах 130-200 м развиты четвертичные отложения (ст. 655 и 656). Они представлены сверху мелкими и средней крупности песками иногда с галькой и гравием до 5%. Вниз по разрезу пески замещаются галечниками с линзами песков. Пески полимиктовые, средней и хорошей сортировки, зеленовато-серые, в верхней части рыхлые, ниже-средней плотности и плотные. Галечники состоят из хорошо окатанных, уплощенных галек кислых эффузивов и осадочных пород, реже гранитоидов. Заполнителем служит среднезернистый, плохо отсортированный песок.

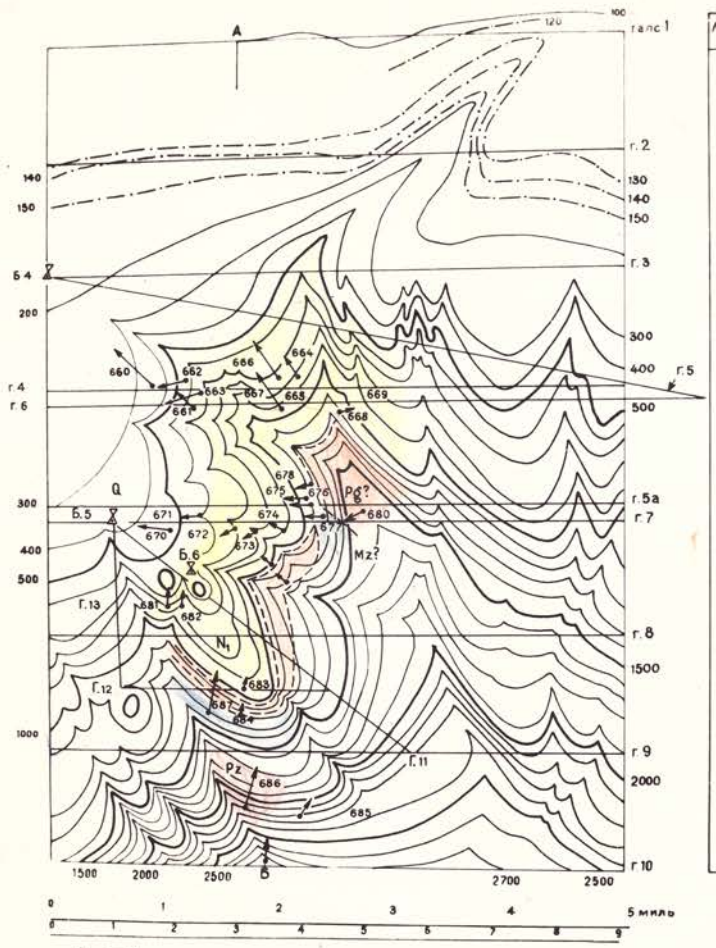
Мощность четвертичных отложений около 70 м.

Ниже, на глубинах 200-270 м, развита толща галечников и плохо отсортированных песков (ст. 659).

В галечниках галька хорошей окатанности, уплощенная, размером 3-5 см, представлена песчаниками, реже гранитоидами, кварцевыми порфирами и метаморфическими породами. Заполнителем служит разнозернистый песок.

Пески средней крупности, крупные и гравелистые, полимиктовые, зеленовато-серые, с поверхности рыхлые, на глубине средней плотности и плотные.

Мощность толщи около 70 м. Возраст, возможно, плиоценовый.




| N п/п | N станц | Интервал опробования, м | Геолог. индекс | Примечания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 660 | 370-270 | $N_1$? | |
| 2 | 661 | 630-500 | – | |
| 3 | 662 | 540-380 | $N_1$ | |
| 4 | 663 | 740-540 | $N_1$ | |
| 5 | 664 | 850-700 | $N_1$ | |
| 6 | 665 | 820-800 | $N_1$ | |
| 7 | 666 | 760-580 | $N_1$ | |
| 8 | 667 | 820-740 | $N_1$? | |
| 9 | 668 | 1000-900 | $N_1$? | |
| 10 | 669 | 1090-1000 | $N_1$ | |
| 11 | 670 | 480-400 | Q | |
| 12 | 671 | 600-500 | Q | |
| 13 | 672 | 700-600 | $N_1$ | |
| 14 | 673 | 800-700 | $N_1$ | |
| 15 | 674 | 900-800 | $N_1$ | |
| 16 | 675 | 1080-900 | – | Обрывы драгировочных сетки |
| 17 | 676 | 1060-900 | – | |
| 18 | 677 | 1030-900 | $N_1$; $Mz_1$? | |
| 19 | 678 | 1100-1000 | $N_1$ | |
| 20 | 679 | 1200-1100 | $Pg_3$? | |
| 21 | 680 | 1580-1420 | $Pg_3$? | |
| 22 | 681 | 640-500 | $N_1$ | |
| 23 | 682 | 800-700 | $N_1$ | |
| 24 | 683 | 950-900 | Q | |
| 25 | 684 | 1200-1100 | Q | |
| 26 | 685 | 2200-2000 | Q | |
| 27 | 686 | 2200-1750 | Pz; Pg | |
| 28 | 687 | 1320-950 | $N_1$; $Pg_3$? $Mz_1$? | |

Q Четвертичные отложения

$N_1$ Миоцен. Алевриты, алевролиты, диатолиты

$Pg_3$? Палеоген(?). Аргиллиты

$Mz_1$? Мезозой (?) Ороговикованные аргиллиты

Pz Палеозой. Силлиты, диабазы

Б5 Буй и его номер

686 Начало и конец драгирования

Предпологаемая геологическая граница

Составили: И.И. Берсенев, Ю.С. Липкин
Ю.Д. Марков

13 июня 1971 года

Рис 3 Предварительная геологическая карта западного борта каньона расположенного в пределах полигона N 3

Ниже, с 270 м и до 1090 м (до обследованной по профилю глубины) (ст. 660, 662), в стенках каньона обнажаются миоценовые отложения. В инт. 270-540 м они представлены алевритами. Алевриты туфогенные, состоят из угловатых, иногда оскольчатых зерен кварца, реже плагиоклаза, калишпата и рудного минерала, единичных зерен глауконита, листочков хлорита, скелетов диатомей и раковин ~~диатомей~~ фораминифер, сцементированных зеленоватым пелитовым материалом. В свежем состоянии они желтовато- и зеленовато-серые, очень плотные, слабовлажные, некрепкие (легко разламываются при слабом нажиме пальцев), с ходами илоедов. В инт. 270-370 м с фауной *Macoma calcarea bissimilis (Martes)*. Аналогичные породы на этих же глубинах встречены при обследовании Гамовского каньона в западной части зал. Петра Великого и характеризуются богатым комплексом диатомовых водорослей указывающих на образование этих пород в верхней части материкового склона миоценового моря (6).

В инт. 540-740 м - развиты туфодиатомиты. Туфодиатомиты состоят из алеврито-пелитового туфогенного и обломочного материала со значительным количеством диатомей, встречаются также радиолярии и фораминиферы. В свежем состоянии породы зеленовато- и буровато-серые, массивные и тонкослоистые, плитчатые, иногда в виде корочек, с ходами илоедов, некрепкие (значительно крепче пород предыдущего интервала, разламываются руками с большим усилием). При высыхании меняют окраску на светло-серую и беловато-серую, легкие.

В инт. 700-850 м (ст. 664, 665) - туфогенные алевропелиты и диатомиты с линзавидными желваками пелитоморфных известняков.

Алевропелиты плитчатые, в свежем состоянии зеленовато- и буровато-серые, при высыхании приобретают светло-серую и буровато-серую окраску, состоят из угловатых алевритовых зерен кварца и туфогенного, кварцево-хлоритово-серицитового пелитового материала. Породы тонкослоистые, с ходами илоедов, некрепкие. Диатомиты светло-серые, алевритовые, очень плотные, некрепкие (раскалываются при легком ударе молотка). Известняки серые и буровато-серые, пелитоморфные, тонкозернистые, крепкие (раскалываются молотком после нескольких ударов), встречаются среди алевро-пелитов и диатомитов в виде желваков размером от 2x10x15с до 5x20x20 см. Аналогичные диатомиты и известняки (ст. 228) с

фауной среднего миоцена были подняты в Гамовском каньоне с глубины 704 м (6).

900-1040 м (ст. 668) - алевриты зеленовато-серые, некрепкие (легко разламываются при слабом нажиме пальцев), с ходами илоедов, подняты в виде угловатых и со сглаженными углами обломков различной величины. На глубине 1000-1090 м встречены песчаники (ст. 669). Песчаники светло-серые, полимиктовые, грыбозернистые, некрепкие (легко разламываются при слабом нажиме руки).

Р а з р е з № 2 проходит по галсу 7 (рис. 3). Здесь, в выположенной части борта каньона, на глубинах 300-700 м с поверхности залегают отложения четвертичного возраста, они представлены мелкоалевритовыми илами и крупными алевритами.

Мелкоалевритовые илы (ст. 671) жидкие и мягкие, однородные, без включений, зеленовато-серые. Возраст их, по всей вероятности, голоценовый.

Крупные алевриты встречены на ст. 672. В отличие от мелкоалевритовых илов - это плотные и очень плотные породы (продавливаются пальцем со значительным усилием), в виде комков различных размеров (до 30 см). Они зеленовато-серые, однородные, обычно без включений. Возраст их, по-видимому, средне-верхнеплейстоценовый. Аналогичные породы с богатым спорово-пыльцевым комплексом, характерным для среднего и верхнего плейстоцена были встречены на континентальном склоне в западной части зал. Петра Великого на станциях 227, 229, 266 и 292 (6).

С 700 м крутизна бортов каньона возрастает и в инт. 700-1100 м (ст. 677, 678) обнажаются миоценовые породы, представленные переслаивающимися алевритами, туффитами и диатомитами с линзами и желваками известняков. Внизу интервала плотность пород возрастает и алевриты постепенно переходят в алевролиты.

Алевриты туфогенные, зеленовато-серые, буровато-серые и серые, плитчатые, массивные, иногда тонкослоистые, некрепкие, часто с ходами илоедов. Туффиты светло-серые и беловато-серые, алевритовые и псаммитовые, состоят из значительного количества туфогенного материала, существенно хлоритового состава, большого количества (до 50%) обломков кристаллов кварца, реже встречаются обломки плагиоклазов, обрывки кусочков биотита, скоплений хлорита. округлые зерна глауконита. Породы некрепкие (легко разрушаются при слабом нажиме руки), с ходами илоедов. Туфо-

диатомиты буровато- и беловато-серые, массивные, иногда тонкослоистые, с ходами илоедов, некрепкие. В отличие от туффитов содержат большое количество диатомей. Известняки серые и темно-серые, мелкозернистые, пелитоморфные, средней крепости (разбиваются молотком при некотором усилии).

На глубине 900-1030 м (ст. 677) вместе с миоценовыми породами подняты ороговикованные алевролиты (обр. 677/5) докайнозойского возраста. Очевидно, в этом месте обнажается складчатый фундамент.

В инт. 1100-1580 м (ст. 679, 680) - в борту каньона обнажается толща тонкоплитчатых туфогенных аргиллитов, алевропелитов и алевролитов (преобладают первые две разности). Алевролиты иногда песчанистые с железистым цементом. В естественном состоянии породы зеленовато- и буровато-серые, тонкоплитчатые (драгой поднимаются в виде плиток размером от 1x5x10 см до 1,5x10x15 см), значительно крепче и плотнее вышележащих горизонтов миоценовых пород. При высыхании - приобретают светло-серый цвет и растрескиваются на мелкую щебенку размером 1x2x3 см. По внешнему облику в свежем состоянии породы несколько отличны от вышележащих. Являются хорошим маркирующим горизонтом и залегают в основании разреза. Возраст толщи раннемиоценовый, возможно, палеогеновый(?).

Р а з р е з № 3 приурочен к наибольшим глубинам (900-2200м) изучаемой части каньона и расположен в южной части полигона № 3 (ст. 683-686). На этом участке изучены нижние горизонты миоценовых пород и подстилающие их базальты, ороговикованные песчаники и алевролиты. Ниже приведено описание разреза:

В инт. 900-1000-1100 м (верхняя часть разреза инт. 900-1320м ст. 687) залегают алевриты, диатомиты и туффиты. По внешнему облику в свежем состоянии все породы очень похожи друг на друга. Они зеленовато-серые и серые, массивные, очень плотные, некрепкие (легко разламываются при незначительном усилии руки), с ходами илоедов. После высыхания породы приобретают типичные для себя свойства. Они отличаютя между собой как по весу, так и по цвету. Туффиты обычно светло-серые до беловато-серых, легкие; диатомиты - серые и светло-серые; алевриты - тяжелее первых двух разностей.

В инт. 1100-1200 м развита толща тонкоплитчатых ~~пород~~ алев-

ропелитов и алевритовых песчаников[x)].

Алевропелиты туфогенные, содержат до 20% угловатых алевритовых зерен кварца в тонком кварцевр-хлоритово-серицитовом цементе. Алевролиты песчанистые, туфогенные, местами с железистым цементом. Песчаники алевритовые, туфогенные, полимиктовые состоят из угловатых зерен кварца, плагиоклаза, листочков серицита и биотита и зеленовато-бурого пеплового цемента существенно хлоритового (?) состава. В свежем состоянии породы зеленовато-серые, слабовлажные, некрепкие (разламываются при некотором усилии руки), более плотные, чем породы вышележащих горизонтов. В сухом - серые, иногда с зеленоватым и буроватым оттенком.

Толща этих пород залегает в нижних частях описанных разрезов и может отвечать раннему миоцену, а возможно и палеогену (?).

В инт. 1200-1320 м (нижняя часть разреза инт. 900-1320 м, ст. 687) залегают ороговикованные алевролиты и песчаники докайнозойского возраста.

Алевролиты темно-серые до черных, ороговикованные, песчанистые, содержат до 30% мелких псаммитовых угловатых зерен кварца, редко - плагиоклаза. Цементирующая масса состоит из алевритовых зерен такого же состава, заключенных в раскристаллизованном пелитовом веществе. Породы крепкие (разбиваются молотком при значительном усилии), плитчатые, свежие. Песчаники мелкозернистые до алевритистых, темно-серые, массивные и косослоистые (с тонкими 0,1-2 мм прослойками черного песчанистого алеврита), полосчатые, существенно кварцевые, ороговикованные, с кварцевр-слюдисто-хлоритовым цементом, очень крепкие (разбиваются молотком при значительном усилии), свежие.

На этой же линии разреза (ст. 686) с глубин 1750-2200 м при драгировании подняты базальты[xx)] и ороговикованные песчаники и алевролиты.

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

x) В геологической документации станций (ст. 687, обр. 687/1) эти породы названы аргиллитами.

xx) На рис. 3 и в геологической документации станций (ст. 686) они описаны, как спиллиты и диабазы.

Базальты темно-серые, серые и черные, тонкокристаллические, реже стекловатые, массивные и миндалекаменные, часто с мелкими пустотами, очень сходны с олигоценовыми базальтами банки Ямато, для которых определен абсолютный возраст в инт. 23-46 млн. лет.

Песчаники и алевролиты аналогичны по облику вышеописанным и, очевидно, подстилают базальты.

Таким образом, анализируя материал по разрезам третьего полигона видно, что:

I. Миоценовые отложения представлены некрепкими, слабо сцементированными или несцементированными очень плотными осадочными туфогенными и органогенными породами.

2. Степень уплотнения миоценовых пород возрастает вниз по разрезу. В верхней части разреза они представлены очень плотными несцементированными алевритами, а в нижней - уже слабо сцементированными некрепкими алевролитами и алевро-пелитами.

3. У подошвы толщи залегают слабо сцементированные плитчатые алевро-пелиты и алевролиты, являющиеся хорошим маркирующим горизонтом. Они встречаются на различных глубинах на метаморфизованных алевролитах и песчаниках докайнозойского фендамента, что, по всей вероятности, указывает на неровную поверхность ложа фундамента.

4. Мощность миоценовых отложений колеблется в пределах от 630 до 950 м.

5. Сопоставление материалов по геологическому строению западной части склона зал. Петра Великого с описываемыми материалами позволяет сделать вывод, что разрез миоценовых отложений по всему склону в зал. Петра Великого очень однотипный.

6. Фундаментом для миоценовых пород служат ороговикованные алевролиты и песчаники докайнозойского возраста и базальты, предположительно, олигоценового возраста.

Донные осадки в Уссурийском заливе изучены по трем профилям (рис. I). На профилях чере 0,5-I,5 мили дночерпателем и прямоточной трубкой отбирались донные осадки и изучался разрез отложений на вскрываемую глубиний. На основании этого материала и данных предыдущих исследований составлена карта донных осад-

ков залива (рис. 4) и описаны сами осадки.

Уссурийский залив представляет собой затопленную морем равнину, сохранившую слабовыраженные реликты речных долин.

Осадки Уссурийского залива по гранулометрическому составу разделены на грубообломочные, песчаные, алевритовые и алевритово-пелитовые.

Грубообломочные отложения (глыбы, валуны, галечники и гравий) имеют крайне узкое распространение и приурочены к прибрежной (первые метры)полосе.

У обрывистых берегов в северо-западной ~~части~~ и восточной частях залива часто встречаются глыбовые развалы и отдельные глыбы.

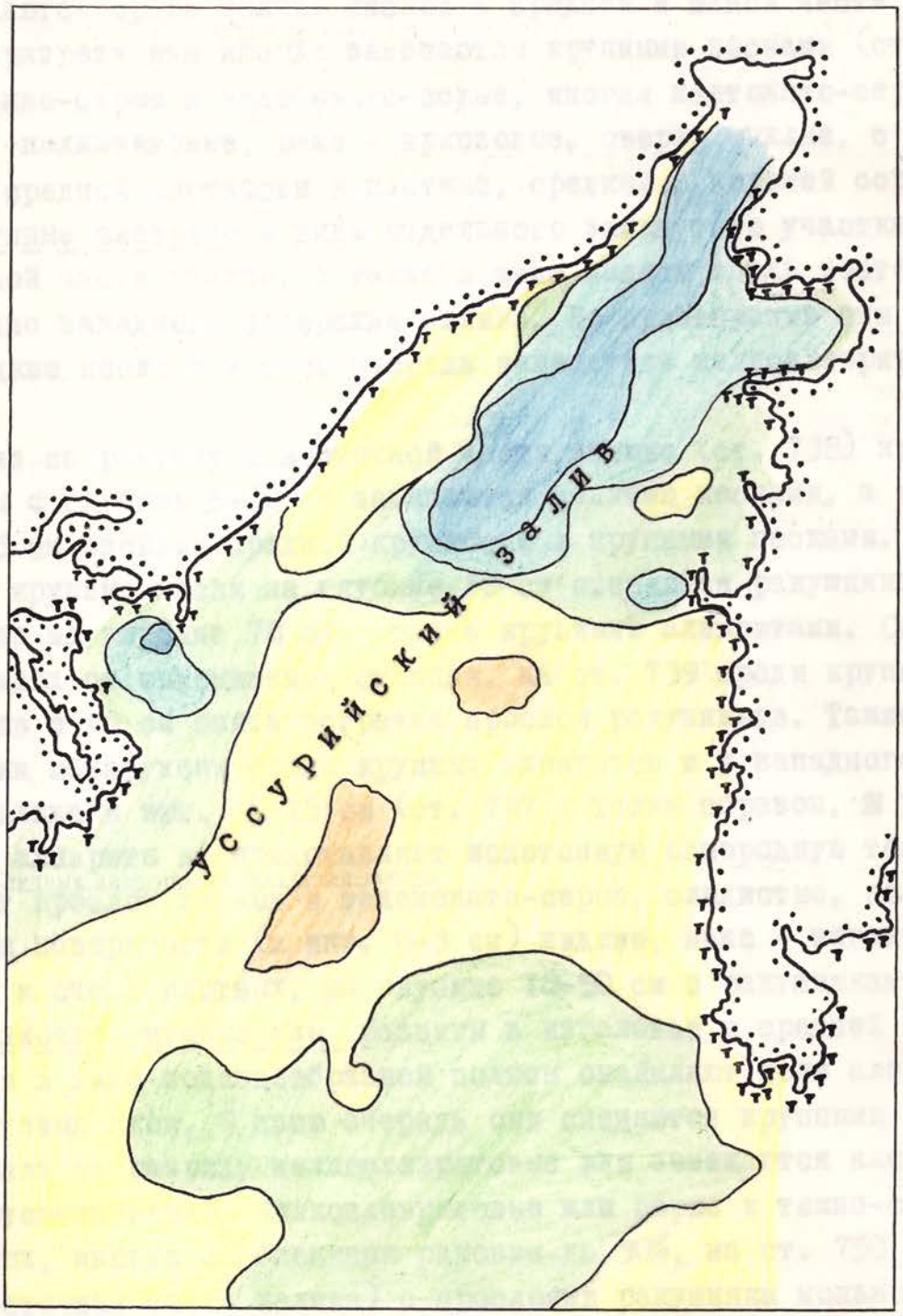
Галечники и гравий развиты у пологих берегов и имеют узкое ~~р~~ распространение, в связи с чем на карте они не показаны.

Песчаные отложения широко развиты в южной части залива, кроме того они прослеживаются вдоль всего побережья полуострова Муравьева-Амурского в северо-западной части залива и представлены, главным образом, мелкими песками, реже - песками средней крупности

Мелкие пески зеленовато-серые и серые, реже - светло-серые и желтовато-серые, как правило, полимиктовые, реже - аркозовые, слюдистые, хорошей и средней, реже - плохой сортировки. Обычно без включений, иногда с глубины 15-25 см с обильным раковинным детритом (ст. 731). С поверхности - рыхлые, с 10-25 см - средней плотности и плотные. В южном направлении (в открытую сторону залива) количество пелитовых частиц в песках возрастает и уже на широте о. Рейнеке пески илистые (пелитовых частиц в песках 10-15%). Вниз по разрезу, в южной части залива, мелкие пески замещаются песками средней крупности и крупными (ст. 726); в средней части залива происходит обратное явление - мелкие пески постепенно переходят в крупные алевриты, а последние в мелкоалевритовые и алевритово-пелитовые илы (ст. 730). Создается впечатление, что заиление залива происходит со стороны рек Илистая, Муравьиная и Кангауз, в то время как песчаный материал частично заносится в Уссурийский залив с открытой части зал. Петра Великого. У мысов Ильмовый и Таранный пески аркозовые, желтовато- и светло-серые, хорошо перемытые, без илистых частиц (ст. 732, 734 - 736).

Пески средней крупности имеют ограниченное распространение

**Карта**
**донных осадков Уссурийского залива**




**Условные обозначения**

- Т Т Т Т Т Т — глыбовые развалы и отдельные глыбы
- — алевриты крупные
- — пески средней крупности
- — мелкоалевритовые илы
- — пески мелкие
- — алевритово-пелитовые илы

Рис. 4

и встречаются среди мелких песков в средней и южной части залива. Вниз по разрезу они иногда замещаются крупными песками (ст. 726). Пески темно-серые и зеленовато-серые, иногда желтовато-серые, как правило, полимиктовые, реже - аркозовые, сверху рыхлые, с 10 - 15 см - средней плотности и плотные, средней и хорошей сортировки

Крупные алевриты в виде отдельного замкнутого участка развиты в южной части залива, а также в виде полосы вдоль восточного и частично западного побережья залива. По простиранию они замещают мелкие пески и в свою очередь замещаются мелкоалевритовыми илами.

Вниз по разрезу в восточной части залива (ст. 738) крупные алевриты с глубины 5-10 см замещаются мелкими песками, а последние с 25 см песками средней крупности и крупными песками. В свою очередь крупные пески на глубине 50 см сменяются ракушняками, а последние на глубине 78 см - опять крупными алевритами. Севернее, в 1,5 милях от описываемой станции, на ст. 739 среди крупных алевритов с 49 см опять встречен прослой ракушняков. Такие же ракушняки обнаружены среди крупных алевритов и у западного побережья залива в инт. 10-15 см (ст. 747). Таким образом, в разрезе крупные алевриты не представляют монотонную однородную толщу, а содержат прослои песков. Крупные алевриты серые, темно-серые и зеленовато-серые, слюдистые, полимиктовые, с поверхности (в инт. 0-3 см) жидкие, ниже - мягкие до плотных и очень плотных, на глубине 10-50 см с ракушняками до 30%

Мелкоалевритовые илы развиты в изголовье и средней части залива и в виде подковообразной полосы окаймляют поле алевритово-пелитовых илов. В свою очередь они сменяются крупными алевритами. Вниз по разрезу мелкоалевритовые илы замещаются алевритово-пелитовыми илами. Мелкоалевритовые илы серые и темно-серые до черных, иногда с обломками раковин до 30%, на ст. 750 (северо-восточная часть залива) с прослоями ракушняка мощностью 5-13 см. С поверхности жидкие, с 2-18 см - мягкие, ниже - плотные

Алевритово-пелитовые илы развиты в виде вытянутого языка в изголовье осевой части залива. Вниз по разрезу (до 1,5 м) они однородные, без включений, темно-серые и серые с зеленоватым оттенком, с поверхности текучие, с 3-22 см - мягкие и плотные. На глубине 1,5 м с запахом сероводорода.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

На шельфе изучено геологическое строение банки Зубр и проведена съёмка современных осадков по профилям с помощью дночерпателя и прямоточной трубки.

Банка Зубр расположена в 14 милях в юго-востоку от о. Рикорда и в 19 милях к западу от о. Асколъд, т.е. почти посредине акватории залива Петра Великого. В районе банки Глубина моря 65-66 м, вершина банки имеет отметку 32 м, относительная высота до 34 м. Размер банки в поперечнике близ вершины не превышает нескольких десятков метров, верхняя часть банки имеет бугристую поверхность. В результате многократного опробования черпаками и драгированием установлено, что поверхность банки покрыта преимущественно живыми мидиями, прикрепленными к раковинам и их обломкам отмерших мидий (рис. 5).

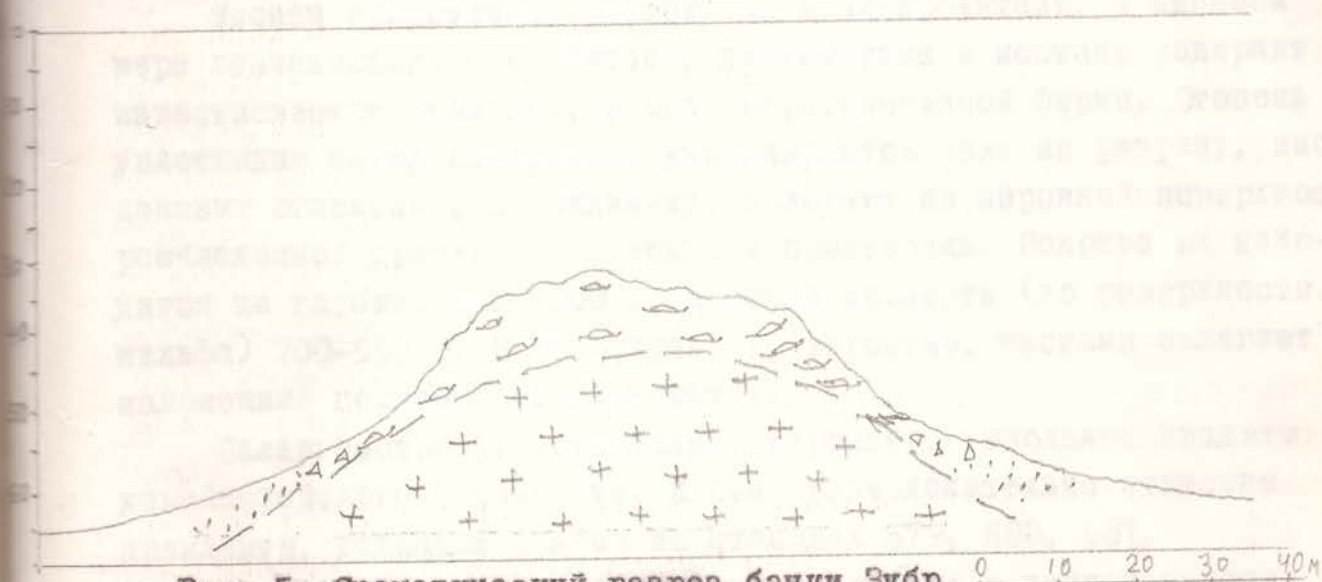



Рис. 5. Схематический разрез банки Зубр.

Подошва сплошного ракушняка расположена на глубине 40-50 м. На глубине 50-55 м развит битый ракушняк и ракушняковый песок, среди которого залегают щебень и обломки гранитоидов. На глубинах 55-65 м распространены плохо отсортированные пески. Таким образом, можно считать, что банка Зубр сложена гранитоидами, возвышающимися над уровнем аккумулятивной равнины на 15-20 м. Вся верхняя часть банки сложена мидиевым ракушняком возможной мощностью до 10-15 м. Таким образом, это современная банка,

на эрозионно-абразионном останце.

Геологическое строение континентального склона изучалось на полигоне № 3, северная граница которого располагалась в 10 милях к юго-юго-западу от мыса Лихачева. На полигоне выполнено 28 станций драгирования. Из них на 7 станциях драга не подняла пород дочетвертичного возраста, на двух станциях (№№ 679, 680), драга возможно коренных пород не поднала, а принесла глыбы и щебень неогеновых отложений, сползших или скатившихся вниз по склону каньона.

В средней и северной частях полигона по двум профилям изучен разрез кайнозойских отложений с интервалами опробования приблизительно по 100 м. На интервалах, где коренные породы по какой-либо причине не были подняты (обрыв драги, порыв мешка и др.), производилось повторное драгирование. В описываемом районе распространены, кроме четвертичных отложений, породы миоценового, палеогенового (?) и мезозойского (?) возраста.

Миоцен представлен алевритами и алевролитами, в меньшей мере песчаниками, аргиллитами, диатомитами и местами содержит известковистые стяжения, иногда веретеновидной формы. Степень уплотнения пород постепенно увеличивается вниз по разрезу, Миоценовые отложения, по-видимому, залегают на неровной поверхности, расчлененной древними эрозионными процессами. Подошва их находится на глубине 900-1100 м, а общая мощность (до поверхности шельфа) 700-950 м. В основании их, вероятно, местами залегает маломощный горизонт конгломератов.

Палеогеновые (?) отложения, вероятно, выполняют впадины докайнозойского фундамента. К ним предположительно отнесены арлиллиты, поднятые драгой на станциях 679, 680, 687.

Предположительно мезозойские отложения в данном районе слагают складчатый фундамент, на котором залегают породы кайнозойского возраста. Судя по немногочисленным обломкам, (ст. 677) они преставлены ороговикованными алевролитами, очень крепкими темно-серыми до черных. Возраст их может быть юрским, не исключ триасовым. Не исключена возможность отнесения их к перми.

В южной части полигона подошва миоценовых отложений находится на глубине 1000-1200 м. Ниже их, вероятно, залегают палеогеновые отложения небольшой (?) мощности, сложенные аргиллитами тонкоплитчатыми, плотными, некрепкими, зеленовато-серыми, слабовыветрелыми.

Они подстилаются предположительно мезозойскими отложениями, вскрытыми на глубине 1320 м и выше (верхняя граница их лежит в пределах 1300-1000). Они представлены алевролитами аналогичными обнаруженным севернее (ст. 677).

Нижняя часть континентального склона в интервале глубин 1750-2200 м сложена диабазами и спиллитами миндалекаменными темно-серыми до черных, иногда тонкоплитчатыми. В этом же интервале обнаружены вулканические стекла основного состава, которые являются, по-видимому, продуктами сравнительно молодой вулканической деятельности.

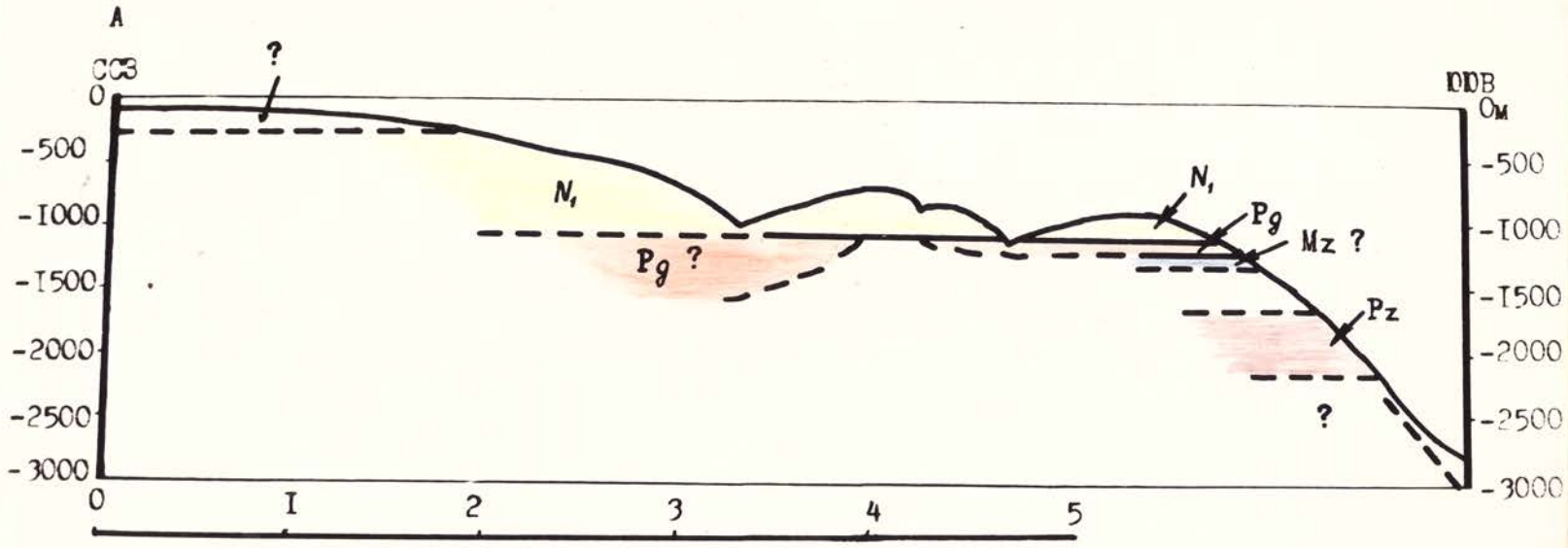
Преобладающие на этом интервале породы скорее всего имеют палеозойский возраст.

Верхняя часть континентального склона, до глубины 270 м, где отсутствуют каньоны с крутыми склонами, осталась не изученной.

Схематический геологический разрез континентального склона приведен на рис. 6.

Участок континентального склона в интервалах глубин 1320-1750 м и ниже глубины 2200 м остался не обследованным, поскольку рейс пришлось прервать по техническим причинам. Одной из драг (ст. 685), опущенной на глубину 2000-2200 м, были подняты четвертичные илы, возможно, слагающие верхнюю часть подножия материкового склона.

Схематический геологический разрез по линии А -Б.




Условные обозначения см. рис. 3.

Составил И.И. Берсенев.

Рис. 6.

# ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эхолотный промер во время рейса имел цель: во-первых, обеспечение батиметрической основой других видов работ, предусмотренных программой рейса, во-вторых, получение материалов по геоморфологии шельфа и, особенно, материкового склона.

Эхолотирование проводилось, главным образом, на полигонах по методике института океанологии. Данные промера оперативно обрабатывались, и непосредственно в ходе промерных работ составлялись батиметрические карты полигонов. Поскольку эхолотирование предшествовало остальным видам работ, к началу геологических исследований (драгирования, подъема грунтов черпаками и трубками и т.д.) уже имелась батиметрическая карта полигона, географическая привязка в пределах которого осуществлялась путем подготовки одного или нескольких буев. Кроме того, в ходе геологических исследований эхолотирование велось в ходе геологических исследований, чтобы обеспечить спуск снарядов на заданную глубину. Эти данные учитывались при построении окончательных батиметрических карт.

Более или менее детальные промерные работы осуществлялись в пределах банки Зубр, на полигоне № 2 и полигоне № 3. В первый период работ (на банке Зубр и полигоне № 2) в связи с неисправностью эхолота, получение достоверной батиметрической информации было затруднительно. Материалы промера в этих местах позволяют лишь уточнить характер рельефа, его морфологические особенности. На полигоне № 3, после исправления эхолота, получены надежные данные о глубинах моря и морфологии дна. Это позволило составить здесь детальную батиметрическую карту крупной подводной долины. Удалось также выяснить, что строение этой долины имеет принципиально иной характер, по сравнению с тем, как подобного рода формы изображены на навигационных картах.

Научная программа рейса выдвигала перед геоморфологическим отрядом следующие задачи. В пределах шельфовой зоны путем детального промера и других исследований, во-первых, необходимо было установить природу небольших возвышенностей, гряда которых протягивается от о. Аскольд к заливу Посьет почти параллельно краю шельфа. Во-вторых, предполагалось уточнить морфологические

особенности краевой полосы шельфа, на его границе с материковым склоном. Весьма важно было выяснить, имеется ли связь между реликтовыми речными долинами шельфа и подводными долинами (каньонами) материкового склона.

При исследованиях материкового склона ставилась задача - выяснить его морфологию в местах распространения подводных долин. В ходе этих исследований, в частности, необходимо было установить достоверность составленной ранее геоморфологической карты залива Петра Великого и морфологические особенности подводных ~~впадин~~ долин материкового склона.

В ходе исследований вышеперечисленные задачи были в той или иной мере решены.

## Результаты изучения геоморфологии шельфа.

Предыдущими исследованиями в пределах шельфа залива Петра Великого установлены его основные морфологические особенности. Ранее уже отмечалось, что в этой подзоне возможно выделение следующих основных морфологических элементов: а) плоские равнинные участки верховьев заливов Амурского и Уссурийского, представляющие собой древние (ранне-среднечетвертичные (?) ) поверхности речных террас, перекрытые ныне тонким слоем морских осадков; б) вытянутых в юго-западном и широтном направлении полосы холмисто-равнинного рельефа, продолжающих морфологические элементы полуострова Муравьва-Амурского и Дунайско-Сучанской зоны; в) врезанные в эти поверхности реликтовые речные долины палео-Суйфуна, Майхе, Сучана и др.; г) краевая шельфовая равнинная площадка, протягивающаяся узкой полосой между материковым склоном и полосой всхолмленного рельефа. Морфологические особенности террасовых поверхностей и врезанных в них реликтовых долин более или менее ясны. Достаточно ясным представляется и происхождение постепенно погружающегося к югу подводного продолжения горст-антиклинального поднятия полуострова Муравьева-Амурского. Более неясным представляется происхождение полосы всхолмленного рельефа, и протягивающийся параллельно ей краевой долины. На изучение этих объектов и было обращено особое внимание. В полосе всхолмленного рельефа в качестве первоочередного

объекта были выбраны небольшие подводные горы, поднимающиеся иногда довольно резко (банка Зубр) или весьма полого над дном моря. В отношении первых было высказано предположение, что они являются эрозионными (или абразионными (?) ) останцами фундамента. В их пределах можно было ожидать выходы коренных пород. Для проверки этого предположения было предпринято драгирование банки Зубр, проверенное вслед за контрольным эхолотным промером. Морфологически банка Зубр представляет собой небольшую коническую горку (около 0,5 км в диаметре и высотой над поверхностью дна 30 - 35 м) изометричную в плане. Тщательно проведенное драгирование и подъем грунта черпаком позволил установить, что банка Зубр имеет сложное строение. Ее остов сложен гранитами, обломки которых подняты с подножья банки на глубинах около 50-70 м. Верхняя часть примерно выше 50-40 м, покрыта мощным слоем ракушняка, сложенного исключительно раковинами мидий, сросшихся друг с другом. На поверхности дна раковины содержат живые организмы. Полученные данные позволяют сделать вывод, что подобные банки имеют более сложное происхождение. Подводные горы подобного типа можно рассматривать скорее всего как эрозионные останцы, первичный рельеф которых осложнен формами биогенного ряда, подобные устричным банкам других регионов.

Небольшие пологие возвышенности, поднимающиеся над дном моря (до 10 метров максимум), судя по результатам грунтовой съемки, сложены рыхлыми осадками. Возможно, они отражают в какой-то мере неровности дочетвертичного фундамента, сглаженные в результате аккумулятивных процессов. Весьма важным при этом представляется вопрос о возрасте подобных образований.

В целом широтная полоса всхолмленного рельефа может рассматриваться как реликтовая возвышенность, первичные неровности которой скрыты под более или менее мощным чехлом рыхлых осадков.

Краевая равнинная полоса шельфа располагается между изобатой 85-90 м (иногда 100 м) и границей материкового склона (изобата 130-140 м). Эта краевая равнина протягивается практически вдоль всего материкового шельфа Японского моря. В ходе предыдущих исследований было установлено, что в пределы краевой равнины обычно не прослеживаются реликтовые речные долины, упомянутые выше. Их достаточно отчетливо можно проследить до изобаты 85-90 м (иногда до 100 м). В этих местах поверхности

реликтовых речных долин сливаются с поверхностью краевой шельфовой равнины. Исходя из этого факта было высказано предположение, что речные долины и краевая шельфовая площадка одновозрастны, но генетически различны. Первые представляют собой субаэральные формы эрозионного (или эрозионно-аккумулятивного типа), а вторые принадлежат к морским формам, отвечая образионно-аккумулятивной площадке древнего шельфа синхронного речным долинам. В этом случае узкая полоса между изобатами 85-100 м может быть оказаться древней береговой зоной. Об относительной древности краевой шельфовой равнины свидетельствует и то, что широко развитые на материковом склоне подводные долины (каньоны) врезаются в её край. Важным представляется и то, что реликтовые речные долины шельфа заканчиваясь у границы краевой равнины не имеют связи подводными долинами материкового склона. Одним из немногих исключений казался район, расположенный южнее о. Аскольд (полигон № 2). Здесь, при анализе навигационных карт, вроде бы наметилась связь одной из подводных долин материкового склона с реликтом речной долины. Эхолотированием на этом полигоне удалось установить ошибочность такой трактовки навигационных данных. Картина на этом участке работ принципиально не отличается от других районов шельфа. На территории полигона, в его северной части, были установлены низкие пологие возвышенности, окружающие замкнутую котловину. Превышение возвышенностей над дном котловины до 15-20 м. В западной части полигона отчетливо наметилась реликтовая речная долина с отчетливым поперечным профилем. Эта речная долина заканчивается на глубине 95-100 м. Далее, до края шельфа, расположенного здесь на глубине 120-130 м, рельеф дна абсолютно ровный, без каких-либо признаков речных долин. Резко выраженные подводные каньоны на этом участке глубже изобаты 250 м.

В ходе исследований получены дополнительные данные о характере границы между шельфом и материковым склоном. Ранее, в отчете о 47 рейсе НИС "Витязь", мы уже отмечали, что на краю шельфа, непосредственно перед перегибом к материковому склону, отмечается узкая (несколько сотен метров - до 1 км) площадка, заключенная между изогипсами 120-125 м и 130-135 м. Эта площадка, возможно, отвечающая одному из уровней Японского моря, фиксируется почти постоянно.

## Результаты изучения геоморфологии материкового склона

По морфологическим особенностям материковый склон залива Петра Великого можно разделить на два типа: а) материковые склоны, относительно ровные, с малым количеством неглубоких и небольших подводных долин; б) материковые склоны, интенсивно изрезанные глубокими подводными долинами, приближающимися по своему характеру к подводным каньонам. В пределах материкового склона второго типа, с интенсивным расчленением дна и глубоко врезанными долинами, можно было ожидать выходы нижних горизонтов стратифицированного разреза и пород фундамента. Поэтому основные работы во время рейса были проведены именно на таких участках

Следует заметить, что геоморфологические особенности континентальных склонов, изрезанных каньонами и строение самих ~~каньо~~ каньонов в этом районе изучены весьма слабо. В принципе, к настоящему рейсу было известно лишь, что подводные долины как геоморфологическое явление в этом районе, существуют, Но их морфология, морфометрия, происхождение, возраст и т. д., оставались неясными. И хотя, в ходе рейса не было получено окончательных данных по всем этим вопросам, ряд вопросов был выяснен с большей или меньшей достоверностью.

Наибольший интерес представляют данные о геоморфологии подводных долин (каньонов). Прежде всего было установлено, что эти формы реально существуют и их положение обозначено на навигационных картах правильно. Но изображения морфологических особенностей этих подводных долин на имеющихся навигациооных картах далеки от действительности. Обычно они показываются в виде относительно слабо врезанных долин с *U*-образным поперечным профилем. Изучение подводных долин на полигонах № 2, 3 показало, что они обладают четко выраженным *V*-образным поперечным профилем и сильным врезом в толщу пород, слагающих материковый склон. В большинстве случаев склоны этих долин лишены современных осадков. Во время рейса наиболее подробно была изучена единая система подводных долин на полигоне № 3, изображенная на рис. 3. На этом примере можно сделать некоторые выводы о наиболее характерных морфологических, морфометрических особенностях и наме-

тить возможные признаки, имеющие значение для определения генезиса и возраста подобных форм.

Подводная долина на полигоне № 3 расположена к югу от залива Восток. Главное "русло" этой долины начинается глубже изобаты 130 м. Вначале оно протягивается на юго-запад, а примерно через две мили круто поворачивает на юг и юго-восток. По первому пересечению (галс 2) основное русло было зафиксировано на эхолоте в виде круто врезанной долины с V-образным поперечным профилем. Относительно горизонтальной линии, совпадающей с изобатой 130 м врез достигает 170-200 м. Южнее с основным руслом подводной долины "сливаются многочисленные более мелкие притоки, берущие начало на глубинах более 250 м. Длина основной долины до выхода её в пределы подножия материкового склона (от изобаты 130 м до глубины 800-3000 м) составляет 13-15 км, длина "притоков" значительно меньше 4-5 км. Ширина основной долины в верховьях 1-2 км, в средней части до 5 км. К югу она еще более расширяется. Склоны долин сравнительно крутые (до 20-25°), во время драгирования в юго-западной части полигона отмечались места, где углы склонов, очевидно, приближались к вертикальным. Продольный профиль по дну главной долины имеет слабо выраженный ступенчатый характер. Общее погружение днища около 200 м на 1 км (угол наклона около 12°). В верховьях долины продольный профиль более пологий (70 м на 1 км длины, уклон около 3-4°). В средней части долина погружается более круто (250 м на 1 км, уклон около 14-15°), в конце долина вновь выполаживается (150 м на 1 км, уклон - 10°). В верховьях главная долина имеет симметричный поперечный профиль, вниз по долине её профиль становится заметно ассиметричным. Западные склоны долины, особенно по мере приближения к её оси, положе чем восточные.

Рассматривая приложенную к отчету батиметрическую карту (рис. 3), нетрудно заметить, что в пределах изученного полигона, выделяются три морфологически и генетически различные поверхности. Если следовать от мелководья в сторону больших глубин, можно выделить, во-первых, краевую равнинную зону шельфа с границей перехода его к материковому склону, между изобатами 130-140 м, во-вторых, слабо расчлененный древний материковый склон, морфологически выраженный в виде слабо наклонной поверхности на севере полигона между изобатами 140-400 м, а на западе спускающейся до глубины 700 м, а возможно и до 1200-1400 м. В эту, от-

носительно слабо расчлененную поверхность врезаны описанная подводная долина с притоками. Этот врез настолько интенсивен, что от первичной поверхности материкового склона сохранились лишь отдельные реликты. В ряду этих геоморфологических форм сложно расчлененная поверхность системы подводных долин является наиболе молодой, а реликты слабо расчлененного материкового склона, очевидно, наиболее древние. Материковый шельф в этом месте занимает промежуточное возрастное положение. Этот вывод сугубо предварительный.

Рассматривая взаимоотношения указанных поверхностей с внутренним строением материкового склона, можно отметить следующее. Слабо расчлененная реликтовая поверхность материкового склона в принципе отражает условия залегания слоистой толщи осадочного чехла. В этом отношении эта поверхность имеет характер плоских равнин на моноклинно залегающих осадочных толщах с кристаллическим фундаментом. Генетически такие поверхности приближаются к элементам морфоструктурного ряда. По отношению к этой поверхности система подводных долин, интенсивно врезающихся в материковый склон, пропиливая не только толщу рыхлых неоген-палеогеновых осадков, но и фундамент, сложенный эффузивными и осадочными породами, может рассматриваться как морфоскульптурное образование.

## ОТЧЕТ ПО ЭХОЛОТИРОВАНИЮ.

Эхолотирование на НИС "Первенец" производилось эхолотом фирмы Кельвин и Хьюз, который рассчитан для измерения глубин порядка 10000 м, Данный прибор из-за неукомплектованности отдельными узлами этой модели и значительной деформации отражателя вибратора, первое время позволял измерять глубины до 500-800 м при условии спокойного моря. В ходе рейса был обнаружен обрыв провода одной из обмоток вибратора и после устранения этой неисправности эхолот стал писать глубины до 2500-2800 м.

Эхолотирование планировалось совместно с геологическими работами, для чего были организованы вахты на эхолоте. Поскольку отряд эхолотирования состоял из трех человек, то работа на эхолоте для каждого продолжалась приблизительно по 8 часов в сутки. Согласно инструкции по эксплуатации эхолота,,после каж-

дых 8-10 часов его работы необходимо давать отдых 2-3 часа, поэтому почти на каждой станции эхолот выключался. Работа на полигонах продолжалась больше, чем это положено по инструкции, поэтому, по истечении 10-12 часов непрерывной работы, эхолот плохо писал глубины.

Для составления батиметрической карты на полигоне во время эхолотной вахты велся профиль глубин на миллиметровой бумаге. График глубин (профиль глубин) - временной, т.е. по горизонтальной оси в масштабе в одном см - 2 минуты, а по вертикальной оси глубины в одном см - 50 м.

Профиль глубин велся на каждом галсе в отдельности, начало и конец галса обозначался на графике по команде с мостика по телефону.

В дальнейшем, методом пропорциональных отрезков составлялась частная батиметрическая карта полигона.

После регулировки эхолота стало возможным измерять глубины до 2500 м. При состоянии моря 3-4 балла необходимо строго соблюдать периодичность работы и отдыха прибора.

## З А К Л Ю Ч Е Н И Е

В результате выполненных работ получены следующие основные результаты:

1. Доказано наличие пород дочетвертичного возраста выходящих на поверхность дна на подводных возвышенностях на шельфе и разработана методика их обнаружения и доставки на борт корабля.

2. Разработана методика изучения геологического строения континентального склона.

3. Установлено, что в пределах полигона № 3 миоценовые отложения залегают почти горизонтально. Они не спускаются в виде флексуры в глубоководную котловину Японского моря, а слагают сравнительно маломощный покров на шельфе. На ряде участков они подстилаются предположительно палеогеновыми отложениями.

4. Впервые в пределах материкового склона Приморья установлено существование докайнозойского фундамента, сложенного мезойскими и палеозойскими породами.

5. Подводные возвышенности (банки) на шельфе могут быть сложены лишь весьма крепкими породами, сохранившимися от раз-

мыва, несмотря на многократное и длительное воздействие процессов эрозии (в палеогене ?) и абразии (в неогене и в четвертичное время). Отсюда следует вывод, что они состоят из наиболее устойчивых пород, в частности , роговиков, кварцитов, кварцевых жил, подобных породам о. Аскольд. Последнее обстоятельство позволяет оценивать их как перспективные на поиски месторождений рудного золота, а прилегающие к ним площади - на поиски россыпей. С этой точки зрения наибольший интерес представляет банка с отметкой 66, расположенная в 17 милях на юго-юго-запад от о. Аскольд.

6. В ходе эхолотного промера получены новые данные о геоморфологии краевой зоны шельфа и материкового склона в местах распространения подводных каньонов. На шельфе, в частности, установлена генетическая природа останцовых возвышенностей, несущих на вершинах органогенные постройки. Выяснено, что протягивающаяся вдоль края шельфа выровненная площадка не имеет реликтов речных долин. В связи с этим можно считать доказанным, что в пределах залива Петра Великого древние речные долины не соединяются с подводными каньонами материкового склона. Получены данные о форме подводных каньонов. Во всех случаях верхняя часть каньонов имеет V-образный, а не U-образный профиль как показано на картах, составленных гидрографической службой ВМФ. Это имеет принципиальное значение, как свидетельство продолжающейся в настоящее время подводной эрозии материкового склона.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Васильев Б.И., " Предварительный отчет о результатах геологической экспедиции в зал. Петра Великого", 1970, ТОИО АН СССР, гор. Владивостока
2. Васильев Б.И., "Предварительный отчет о результатах геологической экспедиции в 5-ом рейсе на и/с "Первенец", 1969. ТОИО АН СССР, Владивосток.
3. Васильев Б.И., "Предварительный отчет о результатах геологической экспедиции в 7-ом рейсе и/с "Первенец", 1970, ТОИО АН СССР, Владивосток.
4. Марков Ю.Д., Васильев Б.И., "Предварительный отчет о результатах экспедиции на РТМ "Милоградово" в 1970 году, ТОИО АН СССР, Владивосток.
5. Васильев Б.И., Марков Ю.Д. "О результатах драгирования на континентальном склоне зал. Петра Великого (Японское море)", 1971, в печати.
6. Васильев Б.И., Марков Ю.Д. и др. " О геологическом строении континентального склона зал. Петра Великого (Японское море)", 1971, сборник ТОИО АН СССР, Владивосток.