



О. М. ПЕТРОВ

СТРАТИГРАФИЯ
И ФАУНА
МОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЧУКОТСКОГО
ПОЛУОСТРОВА

O. M. PETROV

STRATIGRAPHY AND FAUNA
OF MARINE MOLLUSKS
IN THE QUATERNARY DEPOSITS
OF THE CHUKOTSK PENINSULA

Transactions, vol. 155

О. М. ПЕТРОВ

СТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА
МОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Труды, вып. 155

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *А. В. ПЕЙВЕ* (главный редактор),
К. И. КУЗНЕЦОВА, академик *В. В. МЕННЕР*,
П. П. ТИМОФЕЕВ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Р. Л. МЕРКЛИН

EDITORIAL BOARD:

academician *A. V. PEIVE* (Chief Editor),
K. I. KUZNETZOVA, academician *V. V. MENNER*,
P. P. TIMOFEEV

RESPONSIBLE EDITOR

R. L. MERKLIN

ВВЕДЕНИЕ

Четвертичные отложения восточного и северо-восточного побережья Советского Союза еще относительно слабо изучены. Особенно мало сведений о морских отложениях. На побережье дальневосточных морей данные о морских четвертичных отложениях до сих пор крайне отрывочны, часто спорны и противоречивы и, как правило, крайне скудно обоснованы палеонтологическим материалом.

Слабая изученность четвертичных отложений Чукотского полуострова и сложность его развития в заключительные этапы геологической истории отмечались рядом исследователей. Д. М. Колосов (1947) писал: «Опыт изучения Чукотского полуострова показал, что весьма сложные вопросы четвертичной истории не могут быть разрешены попутно с различными работами другого характера» и далее «...совершенно необходимо поставить специальные тематические исследования по четвертичной истории Чукотского полуострова» (стр. 79). Позднее В. Н. Сакс (1953), подводя итоги изучения четвертичных отложений Арктики, отмечал, что «возрастное разделение морских и континентальных четвертичных отложений Чукотки еще не сделано» (стр. 423).

Задачей нашего исследования явилась разработка стратиграфической схемы четвертичных отложений Чукотского полуострова и выяснение стратиграфического значения двустворчатых и брюхоногих морских моллюсков. Помимо практического значения решение данных вопросов имеет определенный научный интерес, освещая историю Берингова пролива и древней Берингии, роль которых в формировании и современном географическом распределении фауны и флоры неоднократно подчеркивалась различными исследователями.

Фактический материал, положенный в основу исследования, собирался автором в течение девяти лет (1953—1961 гг.). За это время автору удалось лично исследовать все основные районы распространения морских отложений, за исключением побережья Колучинской губы.

Работа состоит из двух крупных частей. В одной части излагается стратиграфическая схема четвертичных отложений Чукотского полуострова, разработанная автором, проводится ее сопоставление с разрезом плейстоцена северо-западной Аляски, основанном на литературных источниках, и разбираются основные этапы развития морских моллюсков северной части Берингова моря. В другой — дано систематическое описание двустворчатых и брюхоногих моллюсков, где охарактеризовано 84 вида и 11 подвидов, а также дано их современное и геологическое распространение. Материалом для палеонтологической части работы послужила коллекция, насчитывающая около 2500 раковин, собранная в основном автором. Некоторое количество образцов было собрано коллегами по работе (Г. В. Иваненко, Л. Н. Никитин, И. Д. Данилов и др.). Хорошая коллекция с берегов Чукотского моря была прислана в 1963 г.

Ш. Ш. Гасановым. Обработанные коллекции хранятся в Палеонтологическом и Геологическом институтах АН СССР. Приводимые в работе фотографии раковин выполнены в ЛАФОКИ Е. Д. Зенковой. Все иллюстрации в работе, не отмеченные ссылками, являются оригинальными.

Основные положения и выводы по рассматриваемым нами вопросам уже опубликованы (Мерклин, Петров, Амитров, 1962; Петров, 1963б, 1965а, б). В монографии впервые дается обобщенное описание всего фактического материала.

Большую помощь в обработке материала и подготовке монографии мне оказали как многие мои товарищи по работе, так и специалисты из других организаций. Любезное содействие в знакомстве с коллекциями современных моллюсков Зоологического института АН СССР оказали О. А. Скарлато и А. Г. Голиков. Определения шишек сделаны А. П. Васюковским, П. И. Дорофеевым, М. Н. Караваевым; древесины — И. А. Шилкиной и В. Р. Филиным; трутового гриба — А. И. Бондарцевым; растительных остатков — В. Н. Колесниковой; костей позвоночных животных — Э. А. Вангенгейм, И. А. Дуброво и К. К. Чапским.

Большая часть спорово-пыльцевых анализов сделана Т. С. Шабалиной. Часть образцов обработана Р. А. Баскович, Р. Е. Гитерман, М. П. Гричук, Г. Г. Карташевой, В. Ф. Морозовой, Н. С. Соколовой, Р. В. Федоровой. Диатомовый анализ в основном сделан О. Г. Козловой, часть образцов любезно проанализировали А. П. Жузе и З. В. Алешинская. Всем перечисленным лицам и другим товарищам, в той или иной мере содействовавшим выполнению работы, я приношу свою благодарность. Кроме того, автор считает своим долгом выразить благодарность сотрудникам отдела четвертичной геологии ГИН АН СССР, сделавшим ряд замечаний, учтенных при окончательном варианте работы, а также лицам, принявшим участие в редактировании и оформлении работы.

С чувством особенно горячей признательности я обращаюсь к Р. Л. Мерклину, оказавшему мне совершенно неоценимую помощь в освоении методики палеонтологических исследований и постоянно содействовавшему завершению данной работы.

Глава I

КРАТКИЙ ОБЗОР ИЗУЧЕННОСТИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

К 50—60 годам XIX столетия в результате многочисленных русских экспедиций в пределах восточного окончания Азиатского материка были сделаны крупнейшие географические открытия (Андреев, 1943; Берг, 1920; Перевалов, 1949). В некоторых трудах наших знаменитых мореплавателей прошлого века (Коцебу, 1821—1823; Литке, 1948; Сарычев, 1952) была дана чрезвычайно подробная характеристика отдельных участков побережья и рельефа берегов Чукотского полуострова, а также прибрежных глубин и донных осадков Берингова моря и пролива. Собранный к тому времени обширный географический материал позволил произвести опись почти всех берегов Чукотского полуострова.

К концу XIX столетия были получены первые сведения о геологическом строении Чукотского полуострова (Dawson, 1894). Первая русская геологическая экспедиция, посланная под руководством К. И. Богдановича в 1900 г., была предпринята для поисков золота, типа номских месторождений Аляски. В своих работах К. И. Богданович первый отметил сходство четвертичных морских отложений с мореной. Так, он писал, имея, по-видимому, в виду обнажение у пос. Пинакуль: «На северном берегу (залива Лаврентия.— О. П.) к востоку от песчаной банки Литке обнажается перемежаемость серых иловатых глин и песков... Слои этих рыхлых образований обнаруживают легкий уклон к северо-западу; местами слои глины перемешаны с крупными валунами и отторженцами гранита, очень напоминая моренные отложения, но представляют в действительности морские послетретичные образования» (Богданович, 1901в, стр. 135). Кроме того, он пришел к выводу о существовании в прошлом местного оледенения, объяснял происхождение бухт и заливов Чукотского полуострова сбросовой тектоникой и отметил наличие вертикальных движений берегов, подчеркнув, что следы относительного поднятия на побережье встречаются чаще, чем признаки опускания.

Важное значение для познания геологического строения полуострова имела экспедиция П. А. Корзухина в 1907 г., исследовавшая участок побережья от залива Лаврентия до пос. Дежнева (Кожевников, 1935).

Работа Д. П. Севастьянова (1910) посвящена оледенению крайнего северо-востока Сибири.

После Великой Октябрьской Социалистической революции исследования Чукотского полуострова были продолжены экспедицией «Союззолото» в 1928—1929 гг., работавшей на участке побережья от залива Лаврентия до мыса Ванкарем. Во время рейса ледореза «Литке» к о. Вран-

геля в 1929 г. В. П. Кальянов (1934) провел геоморфологические наблюдения в бухте Провидения.

В 1932—1933 гг. была проведена Чукотская летная экспедиция под руководством С. В. Обручева, в результате которой была составлена ортографическая схема Северо-Востока СССР (Обручев и Салищев, 1936).

С 1933 г. на Чукотском полуострове начал широкие геологические исследования Всесоюзный Арктический институт. Участники экспедиций этого института А. В. Андрианов и Ф. А. Головачев (1938), В. Г. Дитмар (1938), Н. П. Лупанова (1936), А. П. Никольский (1938, 1940), М. И. Рабкин и Н. И. Тихомиров (Рабкин и Тихомиров, 1938; Рабкин, 1939, 1941) и другие наряду с геологией коренных пород кратко охарактеризовали состав и происхождение рыхлых четвертичных отложений и следы оледенения полуострова.

В это же время появляется работа М. Т. Кирюшиной (1939), впервые специально посвященная вопросам геоморфологии и четвертичных отложений северо-восточной части Чукотского полуострова.

Результаты геолого-геоморфологических исследований экспедиций 30-х годов послужили основным материалом для первых обобщающих работ по геологии четвертичных отложений крайнего Северо-Востока СССР, выполненных С. В. Обручевым (1939) и В. Н. Саксом (1946, 1948).

В более поздней работе В. Н. Сакса (1953) с большой полнотой дан исторический обзор исследований четвертичных отложений различных районов Арктики и, в частности, Чукотского полуострова. Это обстоятельство позволяет во избежание повторений отослать читателей, интересующихся историей изучения четвертичных отложений, к упомянутой работе.

Здесь мы только отметим, что основные положения исследователей Чукотки по четвертичным отложениям и истории развития территории сводились к следующему.

1. В четвертичный период Чукотский полуостров подвергался оледенениям и морским трансгрессиям. Большинство исследователей пришло к выводу о двукратном оледенении полуострова, между которыми произошла трансгрессия. Первое оледенение было покровного или полупокровного типа, второе — носило черты горно-долинного оледенения и имело несколько стадий.

2. В долинах рек имеются многочисленные террасы, одни из которых речного происхождения, другие — ледникового генезиса.

Следует отметить, что отмеченные сводные работы, сыгравшие в свое время весьма положительную роль, к настоящему времени устарели. Выказанное положение вытекает из анализа работ, послуживших для составления упомянутых сводок. Работы 30-х годов носили преимущественно маршрутный характер. При этом иногда значительная часть маршрутов проводилась в зимнее время, что, естественно, снижало до предела достоверность наблюдений по четвертичным отложениям. Изучение рыхлых осадков в те годы проводилось попутно с геологической съемкой и зачастую имело случайный характер. Поэтому описания четвертичных отложений чрезвычайно краткие, а порой заменены общими рассуждениями, что практически делает очень спорным генезис и возраст осадков, устанавливаемый авторами. Палеонтологического же обоснования выделяемых генетических типов отложений, особенно морских осадков, за редким исключением, не имеется. История четвертичного периода в основном строилась на геоморфологических данных и почти не подтверждалась стратиграфическими фактами. Роль ледниковой эрсии и морской абразии в выработке форм рельефа и, следовательно, в уничтожении рыхлых отложений явно переоценивалась.

После Великой Отечественной войны началось широкое геологическое изучение Чукотского полуострова, в результате которого наши представ-

ления о последних этапах геологической истории этого отдаленного края значительно расширились. Начиная с 1952 г. на Чукотском полуострове проводила геологические работы экспедиция Министерства геологии и охраны недр СССР. В этих работах автор принимал участие в 1953—1960 гг. В результате первого обобщения материала по четвертичным отложениям, полученным этой экспедицией, была составлена стратиграфическая схема четвертичных отложений Чукотского полуострова. Эта схема была доложена в 1957 г. на стратиграфическом совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР и опубликована в трудах этого совещания (Петров, 1959). В настоящее время упомянутая схема претерпела значительные изменения, касающиеся в основном отложений среднего и нижнего плейстоцена. В некоторых сводных работах последних лет, касающихся четвертичных отложений, геоморфологии, истории развития рельефа Северо-Востока СССР, уже получили отражение некоторые новейшие данные по Чукотскому полуострову (Баранова и Бискэ, 1962, 1964; Бискэ, 1962; Васильковский, 1963, и др.).

Однако, несомненно, остается в силе положение В. Н. Сакса (1953) о том, что до настоящего времени «возрастное разделение морских и континентальных четвертичных отложений на Чукотке еще не сделано» (стр. 423). Попыткой подобного расчленения четвертичных отложений Чукотского полуострова на биостратиграфической основе и является предлагаемая работа.

Глава II

КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА, БЕРИНГОВА И ЧУКОТСКОГО МОРЕЙ

При реконструкции палеогеографических условий отдельных этапов четвертичного периода постоянно приходится производить их сравнение с современными физико-географическими условиями. Лишь подобный сравнительный анализ на возможно более комплексной основе с привлечением различных данных, позволяющих судить об условиях осадконакопления, климате, растительности, животном мире, дает возможность подразделить четвертичные отложения на образования ледниковый и межледниковый.

Поэтому представляется целесообразным, прежде чем переходить к вопросам четвертичной геологии, дать хотя бы краткие сведения о физико-географических условиях Чукотского полуострова и омывающих его морей. Особо подчеркнем, что в дальнейшем автор, говоря о похолоданиях и потеплениях, производит подобную оценку по отношению к современным условиям, которые вполне естественно принимаются за условия межледниковья.

Чукотский полуостров расположен на самом крайнем северо-востоке территории нашей страны к востоку от 180° в. д. Северо-западной границей считается р. Амгуема. Площадь Чукотского полуострова примерно равна 110 000 км², из которых более одной трети приходится на низменные равнины, межгорные котловины и долины рек, которые сложены четвертичными отложениями.

Чукотский полуостров представляет собой нагорье, состоящее из обособленных средневысотных и низких горных массивов, гряд, кряжей и хребтов, вытянутых в различных направлениях.

Климат Чукотского полуострова суровый с холодной продолжительной зимой и коротким дождливым летом.

Важнейшую роль в формировании климата играет само географическое положение Чукотского полуострова, омываемого холодными морями, которые регулируют теплообороты в приземных слоях атмосферы. В связи с этим в прибрежных районах зимой наблюдаются более высокие, а летом более низкие температуры воздуха, чем во внутренних частях полуострова. Все перечисленные выше факторы определяют в прибрежных районах Чукотского полуострова полярный морской климат, характеризующийся продолжительной малоснежной зимой и коротким прохладным летом.

Среднегодовые температуры воздуха на полуострове отрицательные (бухта Провидения — $4,9^{\circ}$, Ванкарем — $10,7^{\circ}$). Максимальные среднеме-

сячные температуры (июль-август) колеблются от $+3,6$ до $+10,5^{\circ}$, а минимальные (январь-февраль) — от $-15,9$ до $-27,3^{\circ}$. О суровости климатических условий свидетельствует также кратковременность безморозного периода — в Ванкареме 45 дней, в бухте Провидения — 68 дней. Годовая сумма осадков во внутренних частях полуострова около 200 мм, а в прибрежных районах достигает 500 мм. Выпадение осадков по сезону года распределяется крайне неравномерно. Большая часть осадков выпадает в теплый период года в виде моросящих дождей. Устойчивый снежный покров устанавливается в октябре.

Растительность. Рельеф, суровый климат, сплошное распространение вечной мерзлоты определяют особенности растительного покрова Чукотского полуострова. Вся территория расположена в зоне типичной тундры. Древесная растительность отсутствует полностью. Только по долинам рек узкой полосой вдоль русел на пойме и первой террасе произрастает кустарниковая ива, достигающая 1,5—2 м высоты. При этом кустарник развит в наиболее благоприятных микроклиматических условиях — в среднем течении рек. Непосредственно в береговой полосе полуострова заросли кустарников отсутствуют. Только на расстоянии 10—15 км от берега моря начинают попадаться заросли ивняка. С другой стороны, вверх по течению рек заросли кустарников не распространяются выше абсолютной высоты 200—250 м. Кроме ивы на очень небольших участках изредка встречается кустарниковая ольха. Наиболее крупные заросли ольхи отмечены в долинах рек Амгуемы и Гетлянен. К западу от залива Креста кустарниковая ольха более распространена, а у Анадыря она весьма обычна.

Низменные прибрежные равнины и межгорные котловины Чукотского полуострова заняты кочкарниковой мохово-пушицевой тундрой, обычно в той или иной степени заболоченной. В более сухих местах помимо трав и мхов распространены кустарнички голубики, водяники, брусники, полярной березки, ползучей ивы.

Горная часть полуострова представляет каменистую мохово-лишайниковую тундру. Верхние части горных гряд и отдельных вершин заняты каменистыми осыпями, россыпями, скалистыми обнажениями. Это область каменистых пустынь. Здесь развиты лишь накипные и корковые лишайники и мхи, покрывающие горные породы. Ниже, в средней части горных склонов, широко распространена горная арктическая пятнистая тундра. Растительный покров этой тундры приземистый и одноярусный, разорван пятнами голого щебнисто-суглинистого грунта.

Берингово море является одним из окраинных морей Тихого океана. Это самый крупный морской бассейн из омывающих территорию СССР морей. Его площадь превышает 2 млн. км², наибольшая глубина равна 4420 м, средняя — 1598 м. По распределению глубин Берингово море делится на две примерно равные части: мелководную северо-восточную, где глубины менее 200 м, составляющую 45% площади моря, и глубоководную юго-западную с глубинами более 200 м, в которой большая часть занята двумя котловинами.

Сведения о глубинах, донных отложениях, водных массах, гидрологическом режиме Берингова моря опубликованы в ряде работ (Ратманов, 1937; Леонов, 1947, 1960; Добровольский и Арсеньев, 1959; Лисицын, 1959; Удинцев, Бойченко, Канаев, 1959; Натаров, 1963; Гершанович, 1962а, б, 1963; Зенкевич, 1963). В этих работах, на основе большого материала, собранного в основном советскими экспедициями за последние 10—15 лет, подробно освещаются различные физико-географические черты и их особенности, свойственные всей акватории Берингова моря.

Данные по количественному и качественному распределению донной фауны и биоценозах Берингова моря имеются в целом ряде работ (Дерюгин и Иванов, 1937; Макаров, 1937; Виноградова, 1964; Зенкевич и

Филатова, 1958; Беляев, 1960; Филатова, 1960; Нейман, 1960, 1963; Филатова и Нейман, 1963).

Литоральная фауна Берингова моря, как и фауна верхней сублиторали, изучена довольно слабо. Работы, специально посвященные литоральной фауне, касаются лишь южных районов Берингова моря (Спаский, 1961). О литоральной фауне северной части Берингова моря почти ничего не известно.

Однако наличие на литорали различных моллюсков (*Mytilus edulis*, *Macoma balthica*) и других групп животных говорит о том, что северную часть Берингова моря следует относить к бореальной области. Напомним, что литораль Чукотского моря безжизненна, что весьма характерно для арктической области (Зенкевич, 1963).

Несколько более подробно, используя литературные данные, остановимся на фауне сублиторали северо-восточной части Берингова моря, приуроченной к материковой отмели. Фауна сублиторали представляет для нас особый интерес при сравнении четвертичных комплексов моллюсков с составом современных двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Основную часть донной фауны этой зоны составляют двустворчатые моллюски, за ними следуют иглокожие (больше всего офиуры) и полихеты. Брюхоногие моллюски не имеют большого значения и не образуют определенных биоценозов.

Наиболее холодноводные группировки приурочены к центральной части мелководья, к местам распространения вод остаточного зимнего охлаждения, где господствуют отрицательные температуры. По периферии холодноводные биоценозы как бы оконтуриваются более тепловодными биоценозами, в которых заметно наличие бореальных тихоокеанских форм (Нейман, 1963; Филатова и Нейман, 1963).

Зоогеографическая характеристика и вопросы районирования Берингова моря затрагиваются во многих работах. Рассмотрение этих работ показывает, что граница между арктической и бореальными областями в Беринговом море остается неясной. Если отвлечься от деталей, существуют фактически две точки зрения о положении этой границы. Заметим только, что большинство работ, касающихся вопроса о границе бореальной и арктической области, основано на изучении соотношения числа видов одной какой-либо группы животных.

Одни исследователи проводят границу между арктической и бореальными областями в пределах Берингова моря (Виноградов, 1948; Галкин, 1955; Нейман, 1960, и др.), относят северную часть моря к нижнеарктической подобласти. Другие авторы проводят северную границу бореальной области через Берингов пролив (Ушаков, 1953; Скарлато, 1956) или даже в пределах Чукотского моря (Горбунов, 1952; Филатова, 1957а).

Наиболее подробно зоогеографическое районирование Берингова моря дано в работе А. П. Андрияшева (1939). В этой работе он выделил Анадырский фаунистический барьер, проходящий по линии: устье Анадыря — мыс Румянцева. А. П. Андрияшев все Берингово море относит к бореальной области, выделяя северную часть моря (к северу от анадырского фаунистического барьера) в северо-берингоморский район субарктического характера.

На наш взгляд, более правильно, во всяком случае на основании фауны моллюсков, все Берингово море относить к бореальной области. Несмотря на широкое развитие холодноводных видов моллюсков в северной части Берингова моря, среди них нет видов, свойственных только арктической области. Отсутствие последних, по-видимому, объясняется историческими причинами, анализ которых будет дан в дальнейшем изложении. В пользу отнесения всего Берингова моря к бореальной области свидетельствует также довольно широкое проникновение по верхней сублиторали (в водах летнего прогрева) целого ряда бореальных тихо-

Современные брюхоногие и двустворчатые моллюски северной части Берингова и Чукотского морей *

Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море	Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море
<i>Acmaea cassis</i> Eschscholtz	Б **	+	***	<i>P. groenlandicus</i> (Beck)			
<i>A. emydia</i> Dall	Б	+	—	Möller	АБ	+	—
<i>A. subarctica</i> Dall	Б	+	—	<i>P. monteronus</i> Dall	АБ	+	—
<i>Lepeta alba</i> (Dall)	АБ	—	+	<i>P. nanus</i> Möller	АБ	+	—
<i>L. caeca</i> (Müller)	АБ	+	+	<i>P. pallidus</i> Brod. et Sow.	АБ	+	+
<i>L. caecoidea</i> Carpenter . . .	АБ	+	—	<i>Bulbus fragilis apertus</i>			
<i>L. concentrica</i> Middendorff	АБ	+	—	(Loven) Middendorff . .	АБ	+	—
<i>Puncturella noachina</i>				<i>Amauropsis purpureus</i>			
(Linné)	АБ	—	+	Dall	Б	+	—
<i>Margarites cinereus</i>				<i>A. islandicus</i> (Gmelin) . .		—	+
Couthouy	Б	+	—	<i>Piliscus commodus</i> (Middendorff)	АБ	+	+
<i>M. avenosooki</i> MacGinitie	А	—	+	<i>Velutina berigense</i> Derjugin	А	+	+
<i>M. frigidus</i> Dall	Б	+	+	<i>V. lanata</i> Derjugin	АБ	+	—
<i>M. giganteus</i> (Leche)	АБ	+	+	<i>V. lanigera</i> Möller	АБ	+	+
<i>M. helacinus</i> Phipps	Б	+	—	<i>V. plicatilis</i> (Müller) . . .	Б	+	+
<i>M. marginatus</i> Dall	АБ	+	—	<i>V. undata</i> Brown	АБ	+	+
<i>M. ochotensis</i> (Philippi) . .	Б	+	—	<i>V. velutina</i> (Müller) . . .	АБ	+	+
<i>M. olivaceus</i> (Brown)	А	—	+	<i>Morsenina glabra</i> (Couthouy)		—	+
<i>M. striatus</i> (Brod. et Sow.)	А	+	+	<i>Onchidiopsis latissima</i>			
<i>M. vahlii</i> (Möller)	АБ	+	—	(Odhner)			
<i>M. vorticeferus</i> Dall	Б	+	+	<i>O. groenlandica</i> (Bergh) . .	А	—	+
<i>Molleria costulata</i> (Möller)	АБ	—	+	<i>O. glacialis</i> (M. Sars) . .	А	—	+
<i>Solariella obscura</i> (Couthouy)	АБ	+	+	<i>O. brevipes</i> Derjugin . . .	А	—	+
<i>S. varicosa</i> (Mighels a. Adams)	АБ	+	+	<i>Thais lamellosa</i> Gmelin . .	Б	+	—
<i>Lacuna vineta</i> (Montagu) =				<i>T. lima</i> Martyn	Б	+	—
<i>L. divaricata</i> (Fabr.)	Б	+	—	<i>Buccinum angulosum</i> Gray	А	+	+
<i>L. turneri</i> (Dall)	АБ	—	+	<i>B. ciliatum</i> Fabricius . . .	АБ	+	+
<i>Littorina groenlandica</i>				<i>B. fringillum</i> Dall	Б	—	+
Menke	Б	+	—	<i>B. glacialis</i> Linné	АБ	+	+
<i>L. squalida</i> Brod. et Sow.	АБ	+	—	<i>B. groenlandicum</i> Chemnitz	А	—	+
<i>Cingula martyni</i> Dall	Б	+	—	<i>B. normale</i> Dall	АБ	+	—
<i>C. castanea</i> Möller	АБ	—	+	<i>B. hydrophanum</i> Hancock	А	—	+
<i>Triphora perversa</i> (Linné)	Б	—	+	<i>B. plectrum</i> Stimpson . .	АБ	+	+
<i>Tachyrhynchus erosus</i>				<i>P. physematum</i> Dall	Б	+	+
Couthouy	АБ	+	+	<i>B. polaris</i> Gray	АБ	+	+
<i>Th. reticulatus</i> Mighels . .	АБ	+	+	<i>B. pemphigus</i> Dall	Б	+	—
<i>Scala ochotense</i> (Middendorff)	Б	+	+	<i>B. solenum</i> Dall	Б	+	—
<i>S. groenlandica</i> (Perry) . . .	АБ	+	+	<i>B. tenellum</i> Dall	АБ	+	—
<i>Trichotropis bicarinatus</i>				<i>B. tenebrosus</i> Hancock . .	АБ	+	—
Sowerby	АБ	+	+	<i>B. terrae-novae</i> (Beck)			
<i>T. borealis</i> Brod. et Sow. . .	АБ	—	+	Morch	А	—	+
<i>T. costellatus</i> Couthouy				<i>B. tenuis</i> Gray	АБ	+	—
(-borealis)	АБ	+	—	<i>B. undatum</i> Linné	Б	—	+
<i>T. coronatus</i> Gould	АБ	+	+	<i>Liomesus coides canaliculatus</i> Dall	АБ	+	—
<i>T. herzensteini</i> Derjugin et Curjanova	А	—	+	<i>Volutopsis attenuatus</i>			
<i>T. insignis</i> Middendorff . .	Б	+	—	Dall	АБ	+	—
<i>T. kroyeri</i> Philippi	АБ	+	+	<i>V. beringi</i> Middendorff . .	АБ	+	+
<i>Crepidula grandis</i> Middendorff				<i>V. fragilis</i> Dall	Б	+	—
.	Б	+	+	<i>V. melonis</i> Dall	Б	+	—
<i>C. nummaria</i> Gould	Б	+	—	<i>V. middendorffii</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>C. orbiculata</i> Dall	Б	+	—	<i>V. stefanssoni</i> Dall	АБ	+	+
<i>Natica clausa</i> Brod. et Sow.	АБ	+	+	<i>Pyrulofusus deformis</i>			
<i>N. russa</i> Gould	Б	+	—	Reeve	АБ	+	+
<i>Polinices caurinus</i> Gould	Б	+	—				

* Виды рода *Lora* в список не включены ввиду неясности систематики и их географического распространения.

** А — арктический вид; АБ — арктическо-бореальный вид; Б — бореальный вид.

*** + — присутствуют, — — отсутствуют.

Таблица 1 (продолжение)

Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море	Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море
<i>Beringius identatus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Retusa obtusa</i> Montagu . . .	А	+	—
<i>B. beringi</i> (Midd.) ¹ . . .	Б	—	+	<i>R. pertenuis</i> Mighels . . .	АБ	+	—
<i>B. stimpsoni</i> Gould . . .	Б	+	+	<i>R. umbilicata</i> (Montagu) . . .	АБ	—	+
<i>Sipho capponius</i> Dall . . .	Б	+	+	<i>Cylichna alba</i> Brown . . .	АБ	+	+
<i>S. conulus</i> (Auriv.) . . .	А	—	+	<i>C. nucleola</i> Reeve . . .	Б	+	+
<i>S. esychus</i> Dall . . .	АБ	+	—	<i>C. occulta</i> Mighels . . .	АБ	+	+
<i>S. hypolispus</i> Dall . . .	АБ	—	—	<i>Philine polaris</i> Aurivillius . . .	АБ	+	—
<i>S. jordani</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Ph. sinuata</i> Stimpson . . .	Б	+	—
<i>S. islandicus</i> (Chemnitz) . . .	АБ	—	+	<i>Nucula tenuis</i> (Montagu) . . .	АБ	+	+
<i>S. marlensi</i> Krause . . .	Б	+	+	<i>Acila castrensis</i> Hinds . . .	Б	+	—
<i>S. nalli</i> Dall . . .	Б	+	+	<i>Leda pernula</i> (Müller) . . .	АБ	+	+
<i>S. ombronius</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>L. minuta</i> (Müller) . . .	АБ	+	+
<i>S. spitsbergensis</i> Reeve . . .	АБ	+	+	<i>L. radiata radiata</i> (Krause) . . .	АБ	+	+
<i>S. togatus</i> Mörch . . .	А	—	+	<i>L. radiata lamellosa</i> Leche . . .	А	+	+
<i>Plicifusus arcticus</i> Philip- pi . . .	АБ	+	—	<i>L. buccata</i> Steenstrup . . .	АБ	+	+
<i>P. brunneus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>L. liogona</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>P. griseus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>L. jossa</i> Baird . . .	Б	+	—
<i>P. incisus</i> Dall . . .	АБ	+	—	<i>Portlandia arctica siliqua</i> (Reeve) . . .	А	—	+
<i>P. kroyeri</i> Möller . . .	АБ	+	+	<i>P. aestuariorum</i> Mosse- witch . . .	А	—	+
<i>P. laticordatus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Yoldiella intermedia</i> (M. Sars) . . .	А	—	+
<i>P. verkruzeni</i> Kobelt . . .	А	+	—	<i>Y. fraterna</i> (Verrill et Bush) . . .	А	—	+
<i>P. virens</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Y. lenticula</i> (Müller) . . .	А	—	+
<i>Neptunea aminata</i> (Dall) . . .	Б	+	—	<i>Yoldia limatula</i> (Say) . . .	АБ	+	+
<i>N. insularis</i> (Dall) . . .	Б	+	—	<i>Y. hyperborea</i> (Loven) . . .	АБ	+	+
<i>N. lyrata</i> (Martyn) . . .	Б	+	+	<i>Y. myalis</i> (Couthouy) . . .	АБ	+	+
<i>N. oncodi</i> (Dall) . . .	Б	+	—	<i>Y. thraciaeformis</i> Storer . . .	Б	+	—
<i>N. pribiloffensis</i> (Dall) . . .	Б	+	+	<i>Y. seminuda</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>N. satura</i> (Martyn) . . .	АБ	+	+	<i>Y. scissurata</i> Dall . . .	Б	+	+
<i>N. beringiana</i> (Middendorff) . . .	АБ	+	+	<i>Malletia talama</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>N. communis</i> (Middendorff) . . .	АБ	+	+	<i>Tindaria brunnea</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>N. smirnia</i> (Dall) . . .	Б	+	—	<i>Limopsis vaginatus</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>N. vinosa</i> (Dall) . . .	Б	+	—	<i>Polynemamussium alasken-</i> <i>sis</i> (Dall) . . .	Б	+	—
<i>Volutharpa ampullacea</i> Middendorff . . .	Б	+	+	<i>Chlamys beringianus</i> (Middendorff) . . .	Б	+	+
<i>Mohnia siphonoidea</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Ch. hindsii</i> (Carpenter) . . .	Б	+	—
<i>Ancistrolepis magnus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Ch. islandicus</i> (Müller) . . .	АБ	+	+
<i>Trophon beringius</i> Dall . . .	АБ	+	+	<i>Dacridium vitreum</i> (Hol- boll) Möller . . .	АБ	+	—
<i>T. cepulis</i> Sowerby . . .	Б	+	—	<i>Crenella decussata</i> (Mon- tagu) . . .	АБ	+	—
<i>T. clathratus</i> Linné . . .	АБ	—	+	<i>C. grisea</i> Dall . . .	Б	+	—
<i>T. cymatus</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>Modiolus modiolus</i> (Linné) . . .	Б	+	—
<i>T. dalli</i> Kobelt . . .	АБ	+	—	<i>Musculus discors</i> (Linné) . . .	АБ	+	+
<i>T. multicostatus</i> Esch- scholtz . . .	Б	+	—	<i>M. laevigatus</i> (Gray) . . .	АБ	+	+
<i>T. pacificus</i> Dall . . .	Б	+	+	<i>M. corrugatus</i> (Stimpson) . . .	АБ	+	+
<i>T. tenuisculptis</i> Carpenter . . .	Б	+	—	<i>M. niger</i> (Gray) . . .	АБ	+	+
<i>T. truncatus</i> (Ström) . . .	АБ	—	+	<i>Mytilus edulis</i> Linné . . .	Б	+	+
<i>Columbella rosacea</i> Gould . . .	Б	+	—	<i>Astarte borealis</i> (Schuma- cher) . . .	АБ	+	+
<i>Ptychotractus occidentalis</i> Stearns . . .	АБ	—	+	<i>A. borealis arctica</i> (Gray) . . .	АБ	+	—
<i>Admete couthouyi</i> Jay . . .	АБ	+	+	<i>A. borealis placenta</i> Mörch . . .	А	+	+
<i>A. middendorffiana</i> Dall . . .	АБ	+	—	<i>A. alaskensis</i> Dall . . .	АБ	+	+
<i>A. regina</i> Dall . . .	АБ	+	+	<i>A. bennetti</i> Dall . . .	АБ	+	—
<i>Clathrodrillia kennicottii</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>A. montagui</i> (Dillwyn) . . .	АБ	+	+
<i>Mangilia aleutica</i> Dall . . .	АБ	+	—	<i>A. rollandi</i> Bernardi . . .	Б	+	—
<i>M. levidensis</i> Carpenter . . .	Б	+	—	<i>A. sibirica</i> Derjugin . . .	А	—	+
<i>M. nunivakensis</i> Dall . . .	Б	+	—	<i>A. vernicosa</i> Dall . . .	АБ	+	—
<i>Diaphana globosa</i> Loven . . .	А	+	—				
<i>D. minuta</i> Brown . . .	АБ	—	+				

Таблица 1 (окончание)

Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море	Название вида	Зоогеографическая группа	Берингово море	Чукотское море
<i>Venericardia crassidens</i> (Brod. et Sow.)	Б	+	+	<i>Protothaca staminea</i> (Conrad)	Б	+	—
<i>V. borealis</i> var. <i>ovata</i> Rjabina	А	—	+	<i>Macoma calcarea</i> (Gmelin)	АБ	+	+
<i>V. borealis</i> var. <i>novangliae</i> (Mörse)	Б	—	+	<i>M. balthica</i> Linné	Б	+	+
<i>V. crebricostata</i> (Krause)	Б	+	+	<i>M. brota</i> Dall	Б	+	—
<i>V. granulata</i> (Say)	Б	+	+	<i>M. carlottensis</i> Whiteaves	АБ	+	—
<i>V. paucicostata</i> (Krause)	Б	+	+	<i>M. incongrua</i> (Martens)	Б	+	+
<i>Parvulucina tenuisculpta</i> Carpenter	Б	+	—	<i>M. inquinata</i> Deshayes	Б	+	+
<i>Diplodonta aleutica</i> Dall	Б	+	+	<i>M. inflatula</i> Dall	АБ	+	—
<i>D. orbella</i> Gould	Б	+	—	<i>M. lama</i> Bartsch	Б	+	—
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu)	АБ	+	+	<i>M. loveni</i> (Steenstrup) Jensen	А	+	—
<i>Th. ferruginosa</i> (Forbes)	Б	+	—	<i>M. middendorffi</i> (Dall)	Б	+	—
<i>Th. gouldi</i> (Philippi)	АБ	+	+	<i>M. moesta</i> (Deshayes)	А	+	+
<i>Azinopsida orbiculata</i> G. O. Sars	АБ	+	+	<i>M. torelli</i> (Steenstrup) Jensen	А	+	+
<i>A. virida</i> Dall	АБ	+	+	<i>Siliqua media</i> Gray	АБ	+	—
<i>Kellia laperousii</i> Deshayes	Б	+	—	<i>Spisula polynyma voyi</i> (Gabb.)	Б	+	—
<i>Rocheportia planata</i> Dall	АБ	+	—	<i>Hiatella arctica</i> (Linné)	АБ	+	+
<i>R. grebnitzskii</i> Dall	Б	+	—	<i>Cyrtodaria kurriana</i> Dunker	А	+	+
<i>R. beringensis</i> Dall	Б	+	—	<i>Panomya beringiana</i> Dall	Б	+	—
<i>R. aleutica</i> Dall	Б	+	—	<i>P. arctica</i> (Lamarck)	АБ	—	+
<i>Pseudopythina compressa</i> Dall	Б	+	+	<i>P. ampla</i> Dall	Б	+	+
<i>Montacuta spitzbergensis</i> Knipov	А	—	+	<i>Mya pseudoarenaria</i> Schlesch	АБ	+	+
<i>Turtonia minuta</i> Fabricius	Б	+	—	<i>Mya truncata</i> Linné	АБ	+	+
<i>T. occidetalis</i> Dall	Б	+	—	<i>Pholadidea penita concamerata</i> Deshayes	Б	+	—
<i>Mysella derjugini</i> Gorbunov	А	+	+	<i>Ph. ovoidea</i> Gould	Б	+	—
<i>M. planata</i> (Dall)	А	—	+	<i>Bankia setacea</i> Tryon	Б	+	—
<i>M. sovaliki</i> MacGinitie	А	—	+	<i>Periploma fragilis</i> (Totten)	А	+	+
<i>Clinocardium ciliatum</i> (Fabricius)	АБ	+	+	<i>Lyonsia arenosa</i> (Möller)	А	+	+
<i>C. californiensis</i> (Deshayes)	Б	+	+	<i>L. norvegica</i> (Gmelin)	А	—	+
<i>C. corbis</i> (Martyn)	Б	+	—	<i>Thrasia curta</i> Conrad	Б	+	—
<i>Serripes groenlandicus</i> (Bruguiere)	АБ	+	+	<i>Th. myopsis</i> (Beck) Möller	А	—	+
<i>Gomphina fluctuosa</i> (Gould)	АБ	+	+	<i>Th. beringi</i> Dall	Б	+	—
				<i>Th. adamsi</i> MacGinitie	А	—	+
				<i>Pandora glacialis</i> Leach	А	+	+
				<i>P. filosa</i> Carpenter	Б	+	—
				<i>Cuspidaria arctica</i> (M. Sars)	АБ	+	—
				<i>C. planetica</i> Dall	Б	+	—

океанских видов до Берингова пролива и даже в южную часть Чукотского моря.

Систематический состав двустворчатых и брюхоногих моллюсков Берингова моря к настоящему времени еще недостаточно хорошо изучен. Фактически имеется лишь одна работа Долла (Dall, 1921), где дан полный перечень фауны моллюсков. Но эта довольно старая работа нуждается в ревизии как в отношении систематики, так и в отношении распространения моллюсков. Другие более поздние работы затрагивают незначительные части фауны моллюсков: род *Velutina* (Дерюгин, 1950), семейство Trochidae (Галкин, 1955), отряд Dysodonta (Скарлато, 1960), род *Neptunea* (Голиков, 1963). Именно эти работы показывают необхо-

димось критического подхода при использовании упомянутой работы Долла.

Для целей сравнения четвертичных комплексов моллюсков с современной фауной Берингова моря нами составлен по литературным источникам список двустворчатых и брюхоногих моллюсков, распространенных в северной части моря, к северу от 60° с. ш. (табл. 1). Безусловно, данный список нуждается в дополнениях и исправлениях, но соотношение основных зоогеографических групп, по-видимому, отражает действительную картину. Можно ожидать, что при дальнейших исследованиях усилится роль бореальных элементов фауны, так как фауна зоны летнего прогрева наименее изучена.

Чукотское море представляет собой довольно обширный (582 000 км²) и очень мелководный бассейн с преобладающими глубинами 25—50 м. Его наибольшая глубина равна всего 180 м, т. е. все море располагается в пределах материковой отмели.

В фаунистическом отношении Чукотское море изучено относительно хорошо. Особенно плодотворными в изучении фауны были советские экспедиции 30-х годов. Результаты обработки материалов, собранных этими экспедициями, изложены в работах Г. П. Горбунова (1952), П. В. Ушакова (1952), З. А. Филатовой (1954, 1957а). Из зарубежных авторов следует упомянуть недавние работы Г. Макгинити (G. MacGinitie, 1955) и Н. Макгинити (N. MacGinitie, 1959), посвященные фауне аляскинского побережья района мыса Барроу.

В Чукотском море найдено более 70 видов брюхоногих и 60 видов двустворчатых моллюсков (см. табл. 1). В биомассе бентоса Чукотского моря моллюски, главным образом двустворчатые, составляют около 50%. Они представлены *Leda radiata*, *Nucula tenuis*, *Macoma calcarea*, *Yoldia limatula*, *Y. hyperborea*.

Положение Чукотского моря между Беринговым морем и Северным Ледовитым океаном обуславливает большое влияние этих сильно различных морских бассейнов на гидрологический режим и определяет смешанный характер фауны. Зоогеографический состав фауны моллюсков Чукотского моря носит двойственный характер. В северо-западной части моря преобладают арктический и арктическо-бореальный комплексы, широко распространенные в арктических морях. В юго-восточной части моря наряду с арктическо-бореальными формами заметна примесь бореальных тихоокеанских видов. Центральная часть моря имеет смешанную фауну моллюсков в общем нижнеарктического характера.

Фауна моллюсков Чукотского моря находится под значительным влиянием Берингова моря. До 30% двустворчатых моллюсков, заселяющих Чукотское море, имеет северо-тихоокеанское происхождение (Филатова, 1957а). Современные иммигранты бореальной тихоокеанской фауны проникли в Чукотское море в послеледниковое время. Необходимо только отметить, что при сравнении со списками Долла (Dall, 1919в, 1921), приводимыми им для арктического побережья Аляски к востоку от мыса Барроу, данные Н. Макгинити (N. MacGinitie, 1959) показывают явно меньшее распространение у мыса Барроу бореальных тихоокеанских форм. Из материалов Н. Макгинити следует, что у мыса Барроу отсутствуют такие бореальные тихоокеанские виды, как *Clinocardium californiensis*, *C. corbis*, *Protothaca Staminea*, *Spisula polynyma* и др. Тихоокеанский бореальный вид *Macoma incongrua* найден на пляже в единственном числе, а амфибореальный вид *Mytilus edulis* представлен одной створкой и двумя обломками, что не позволяет признать их обитание в этом районе.

Учитывая, что многие сборы сделаны Доллом на пляжах, можно думать, что в его списках упоминаются виды, которые не живут ныне в районе мыса Барроу и восточнее в море Бофорта и скорее всего вымыты из четвертичных отложений. Макнейл прямо указывает, что часть форм,

собранных Доллом и хранящихся в Национальном музее США, представлены вымытыми раковинами (Macneil, 1957).

Подобную ошибку делает и Макгинити (N. MacGinitie, 1959), включая в список современной фауны Чукотского моря *Tellina lutea*, представленную субфоссильными формами. Она пишет, что целые экземпляры и створки *Tellina lutea* в изобилии были встречены в горных выработках на глубине от 2,7 до 3,5 м в 180 м от берега и отмечает, что ни живые, ни мертвые экземпляры этого вида не были добыты со дна моря.

По всей вероятности, существующие в литературе представления о далеком проникновении в Арктику вдоль берегов Аляски тихоокеанских бореальных видов преувеличены. Бореальные виды, проникающие с тихоокеанскими водами через Берингов пролив, по-видимому, не идут далее мыса Барроу. Указания же Долла и других авторов, базирующихся на его данных о наличии этих видов в море Бофорта, в действительности характеризуют недавнее, послеледниковое проникновение этих моллюсков во время климатического оптимума.

Глава III

СОВРЕМЕННЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Одним из важнейших вопросов спорово-пыльцевого анализа при изучении четвертичных отложений является вопрос соотношения состава растительности с ее спорово-пыльцевым спектром, под которым понимается определенное количественное и качественное сочетание пыльцы и спор. Этот вопрос обычно решается путем выяснения соотношения состава современной растительности и продуцируемого ею спорово-пыльцевого спектра (Гричук и Заклинская, 1948; Васьковский, 1957; М. Гричук, 1959, и др.).

Различие спорово-пыльцевых спектров отдельных регионов СССР, столь отчетливо показанное исследованиями голоценовых отложений (Нейштадт, 1957), требует установления современного спорово-пыльцевого спектра того же района, где проводится исследование четвертичных отложений. С этой целью нами были отобраны образцы современных пойменных, озерных и лагунных отложений из различных мест Чукотского полуострова. Образцы брались из свежего наилка на поверхности поймы и с поверхности дна прибрежной части озер и лагун.

К сожалению, у нас отсутствуют данные о комплексе пыльцы и спор из современных прибрежных морских отложений. Но можно допустить, что данные о современном спорово-пыльцевом комплексе континентальных отложений можно распространить и на морские осадки.

Результаты спорово-пыльцевого анализа современных осадков (рис. 1, табл. 2) показывают, что состав спектров весьма близок к составу окружающей растительности. Спектры современных аллювиальных озерных и лагунных осадков Чукотского полуострова характеризуются следующими особенностями.

1. Состав спектров по основным компонентам подвержен в различных образцах значительным колебаниям — древесно-кустарниковая пыльца 6—51%, кустарничко-травянистая 15—75%, споры 10—66%. Но несмотря на это ощущается преобладание кустарничко-травянистой пыльцы, содержание которой в среднем составляет 43%, среднее содержание древесно-кустарниковой пыльцы равно 27% и спор — 23%.

2. В составе древесно-кустарниковой пыльцы господствующее положение принадлежит кустарничковым формам березы (*Betula* sec. *Nanac*) и ольхе рода *Alnaster*. При этом несмотря на очень ограниченное распространение ольхи содержание ее пыльцы равнозначно, независимо от того, произрастает она на месте взятия пробы или нет. Этот факт, очевидно, объясняется большей летучестью пыльцы ольхи. Несмотря на то, что ива — наиболее распространенный кустарник как в долинах, так и

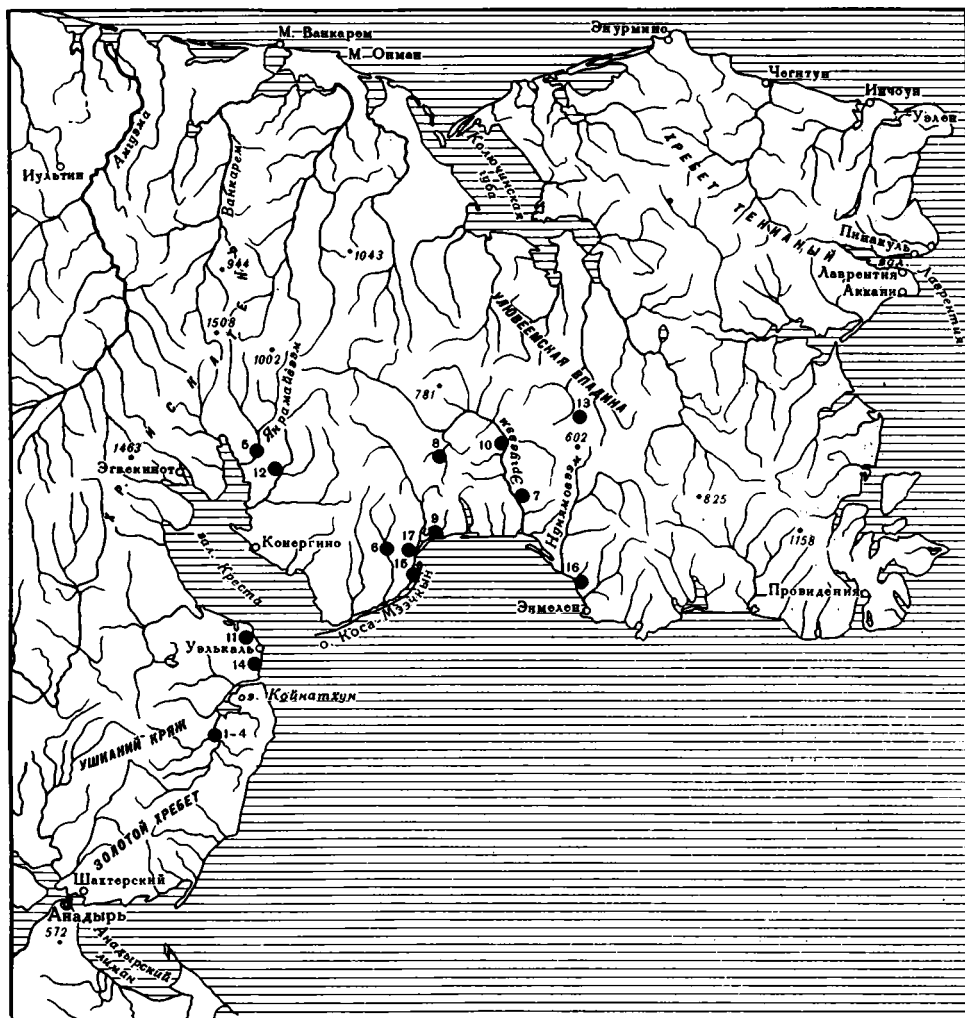


Рис. 1. Места взятия образцов на спорово-пыльцевой и диатомовый анализы из современных осадков рек, озер и лагун

на междуречьях, содержание ее пыльцы преимущественно менее 20% (в среднем 14%). Из этого напрашивается вывод, что присутствие пыльцы ивы даже в малых количествах свидетельствует о большем удельном весе ее в общем составе растительности нашего района. Постоянно встречается заносная пыльца сосен, содержание которой достигает 21% (в одном образце даже 48%). В основном это пыльца подрода *Harpoxylon*, относящаяся, по-видимому, к кедровому стланнику, ареал распространения которого ближе всего подходит к нашему району. В местах, где происходит размыв древних отложений, в современных спектрах присутствуют единичные переотложенные пыльцевые зерна, не влияющие на характер спектра.

3. В составе кустарничко-травянистой пыльцы основное положение занимает пыльца вересковых, составляющая в среднем 32% с колебаниями от 1 до 80% и осок — в среднем 30%, пределы колебаний — 4—49%. Пыльца злаков и разнотравья (к последней отнесена также неопределенная пыльца) составляет в среднем по 12% от суммы спектра и имеет

Результаты спорово-пыльцевого анализа

Состав пыльцы и спор	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 3	Обр. 4	Обр. 5	Обр. 6
	Пойма					
Древесно-кустарниковая	267—48	84—51	160—34	260—42	188—31	167—50
Кустарничко-травянистая	118—21	37—22	161—34	216—35	328—53	133—40
Споры	176—31	44—27	145—32	146—23	100—16	34—10
Общая сумма зерен . . .	560—100	165—100	468—100	622—100	616—100	334—100
Древесно-кустарниковая	267—100	84—100	160—100	260—100	188—100	167—100
<i>Picea</i>	—	—	8—5	—	—	—
<i>Pinus</i> sp.	17—6	7—8	—	44—17	10—5	—
<i>Pinus</i> n/p <i>Diploxylon</i> . .	—	—	2—1	—	—	—
<i>Pinus</i> n/p <i>Haploxylon</i> . .	—	—	12—8	—	—	35—21
<i>Abies</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Larix</i>	—	—	2—1	—	1—1	—
<i>Betula</i> sec. <i>Albae</i>	6—3	5—5	8—5	7—4	9—5	1—2
<i>Betula</i> sec. <i>Nanae</i>	67—24	14—17	58—36	67—28	59—31	16—10
<i>Alnus</i> *	144—54	42—50	2—1	97—37	74—40	—
<i>Alnaster</i>	—	—	65—41	—	—	24—14
<i>Salix</i>	32—12	12—14	3—2	43—17	34—18	89—53
<i>Corylus</i>	1—1	2—2	—	—	—	—
<i>Fagus</i>	—	2—2	—	1—1	—	—
<i>Ulmus</i>	—	—	—	—	—	—
Кустарничко-травянистая	118—100	37—100	161—100	216—100	328—100	133—100
Ericaceae	60—51	20—54	41—25	78—36	14—4	5—4
Cyperaceae	21—18	8—22	69—43	83—38	139—42	34—25
Gramineae	6—5	3—8	22—14	15—7	56—17	14—10
<i>Artemisia</i>	17—14	1—3	4—2	25—12	54—16	37—28
Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	4—3	—	5—3	6—3	—	—
Plumbaginaceae	—	—	—	—	—	1
cf. <i>Dryas</i>	—	—	—	—	—	5—4
Liliaceae	—	—	—	—	—	1
<i>Thalictrum</i>	—	—	—	—	—	1
Ranunculaceae	—	—	1—0,5	—	8—2,5	—
Caryophyllaceae	—	—	—	2—1	—	23—19
<i>Rumex</i>	—	—	—	—	—	—
Polygonaceae	—	—	—	1—0,5	—	—
Cruciferae	1—1	—	—	—	2	5—4
Onagraceae	—	—	1—0,5	—	9—3	1
Gentianaceae	—	—	—	—	—	1
Polemoniaceae	—	1—3	1—0,5	—	1	—
Borraginaceae	2—2	—	—	—	—	1
Compositae	1—1	1—3	5—3	1—0,5	4—1	2—1,5
Rosaceae	1—1	—	—	—	2	—
Valerianaceae	—	—	—	—	1	—
Неопределенная	5—4	3—8	12—6	5—2	35—12	—
Споры	176—100	44—100	145—100	146—100	100—100	34—100
Bryales	81—46	18—41	43—29	71—48	46—46	—
Sphagiales	51—29	24—55	64—44	62—42	15—15	19—56
Polypodiaceae	7—4	—	6—4	1—1	14—14	6—18
<i>Lycopodium</i>	31—18	1—2	—	11—8	—	1
<i>Lycopodium alpinum</i>	—	—	31—21	—	8—8	—
<i>Lycopodium appressum</i> . . .	—	—	—	—	3—3	1
<i>Lycopodium clavatum</i>	1—1	—	—	—	1—1	1
<i>Selaginella sibirica</i>	—	1—2	—	—	11—11	6—18
Неопределенные	1	—	—	—	2—2	—

* В графе *Alnas* в образцах 1, 2, 4, 5, 7, 10, 12, 13 пыльца *Alnaster* не выделена.

Таблица 2

современных отложений (шт.—%)

Пойма				Озеро				Дельта	
Обр. 7	Обр. 8	Обр. 9	Обр. 10	Обр. 11	Обр. 12	Обр. 13	Обр. 14	Обр. 15	
113—29 122—31 160—40 395—100	35—12 123—48 100—40 258—100	22—6 216—55 158—40 396—100	82—27 166—55 54—18 302—100	47—6 246—75 85—19 378—100	63—19 49—15 214—66 326—100	96—23 168—40 147—37 404—100	43—21 107—53 53—26 203—110	136—22 342—55 147—23 625—100	
113—100	35—100	22—100	82—100	47—100	63—100	96—100	43—100	136—100	
—	—	—	1—1	—	4—6	—	—	4—3	
—	1—3	6	—	—	—	—	1—2	2—1	
—	3—9	3	11—14	3—6	—	1—1	20—46	25—18	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20—18	—	2	6—7	1—2	3—5	10—11	—	1—1	
55—30	16—46	3	27—33	18—38	20—32	55—57	4—9	5—4	
34—40	14—40	3	18—22	19—41	33—52	21—22	—	39—29	
3—3	—	5	21—25	6—13	3—5	9—9	8—19	55—40	
—	1—3	—	—	—	—	—	10—23	5—4	
1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	
122—100	123—100	216—100	166—100	246—100	49—100	168—100	107—100	342—100	
97—80	44—36	110—52	48—29	3—1	10—20	104—62	11—11	61—18	
16—13	52—42	8—4	81—49	115—47	17—35	27—16	45—42	116—34	
—	—	1—0,5	3—2	73—30	15—31	—	27—25	50—14	
7—6	22—18	72—32	28—17	8—3	3—6	25—15	3—3	21—6	
—	—	—	1—0,5	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	1	—	—	—	—	
—	—	—	—	2—1	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	12—6	3—2	1	—	1—0,5	1—1	13—6	
—	—	—	—	11—4	—	—	1—1	7—3	
—	3—3	9—5	—	—	2—4	2—1,5	—	3—1,5	
—	—	—	—	—	—	1—0,5	—	2	
—	—	—	—	1	—	—	—	5—1,5	
—	—	—	—	1	—	—	2—2	—	
2—2	1—1	1—0,5	—	3—1	2—4	1—0,5	5—5	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1—1	—	—	—	—	1—1	—	20—14	
—	—	—	—	—	—	—	—	8—5	
—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	3—2	2—4	10—11	—	2—1	—	13—9	
—	—	—	3—4	—	—	—	—	—	
160—100	100—100	158—100	54—100	85—100	214—100	147—100	53—100	147—100	
86—54	67—67	149—94	42—79	71—84	198—93	111—74	34—64	81—55	
71—45	12—12	5—3	7—13	3—4	16—7	33—22	15—28	17—12	
3—1	8—8	—	—	—	—	—	4—8	8—5	
—	11—11	1	—	—	—	1—1	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	

одинаковые пределы колебания (соответственно 2—31 и 1—29%). Из разнотравья, насчитывающего представителей 14 семейств, наиболее часто встречается пыльца Caryophyllaceae, Onagraceae, Compositae и неопределенные двудольные. Постоянно присутствует пыльца полыней, составляющая в среднем 12% с пределами колебаний 2—33%. Единично встречается пыльца маревых (Chenopodiaceae).

4. В споровой части спектра следует отметить значительные отличия в составе и содержании по отдельным компонентам в различных образцах; резкое преобладание спор зеленых мхов, составляющих в среднем 58%. Особенно много их в озерных осадках (79—93%); второе место принадлежит сфагновым мхам, которые в среднем составляют 26%; папоротники и плауны имеют подчиненное значение, составляя в среднем по 5% спектра, а в озерных осадках они даже не встречены; почти во всех образцах присутствуют споры *Selaginella sibirica*.

Глава IV

СТРАТИГРАФИЯ ПОЗДНЕНЕОГЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Слабая изученность неогеновых отложений Чукотского полуострова и неясность положения нижней границы четвертичной системы делает необходимым хотя бы краткое рассмотрение поздненеогеновых осадков. Это необходимо для выяснения возможного рубежа между плиоценом и плейстоценом, а главное для познания развития морской фауны моллюсков в заключительные этапы геологической истории, что представляет для нас особый интерес.

О неогеновых отложениях Чукотского полуострова до сих пор имеется очень мало сведений. На северо-востоке полуострова, в долине р. Утавзэм, на небольшом участке отмечены кремнистые породы типа травертинов с растительными остатками: *Rhamnus rectinervis* Heer, *Juglans* ex gr. *acuminata* A. Бронп и раковинами *Limnaea* ex gr. *pachigaster* Phomae, что, по мнению А. П. Ефимовой, позволяет говорить о миоцен-плиоценовом возрасте этих отложений (Погожев и Семейкин, 1959). На западном побережье залива Креста в пределах прибрежной равнины распространены базальты, по-видимому, миоценового возраста, выделенные С. Г. Романовой в тынгеувэмскую свиту.

Более широко неогеновые отложения развиты в бассейне р. Анадырь, где к ним относится рыхлая песчано-глинистая толща, имеющая более 1000 м мощности (Елисеев, 1936). В последние годы неогеновые морские и континентальные отложения обнаружены в низовьях Анадыря.

Неогеновые отложения Чукотского полуострова были подразделены нами на песцовскую свиту, представленную морскими отложениями, и койнатхунскую свиту, сложенную континентальными осадками (Петров, 1963б).

Песцовская свита — N₂^{ps}

Под названием песцовской свиты выделена толща морских осадков, распространенная в предгорьях северо-западной части хребта Золотой (рис. 2). Они обнажаются в бортах долин среднего течения ряда рек — левых притоков р. Волчья, текущих с хребта и расчленяющих наклоненную на северо-запад плоскую поверхность предгорья. Лучшие обнажения расположены по левому берегу р. Песцовая в 10—11 км западнее горы Иоанна — 1012 м, являющейся высшей точкой Золотого хребта.

Эти отложения впервые были обнаружены Б. В. Васильевым и отнесены к неогеновым образованиям.

Из собранной им фауны К. П. Евсеев определил следующие формы: *Glycymeris yessoensis* (Sowerby), *Macra* (*Spisula*) *polynyma* Stimpson, *M. (S.) polynyma* var. *voyi* (Gabb), *Mya arenaria* Linné, *Mytilus edulis* Linné, *Taras* (*Felaniella*) cf. *semiasperum* (Philippi), *Laevicardium* (*Cerastoderma*) *siehinjiense* (Yokoyama), *Meretrix petechialis* (Zm), *Papyridea noyamiana* Kogan, *Grassatellites pleschakovi* Simonova, *Cardita pil-tunensis* Slodkewitsch, *Lyocima fluctuosa* (Gould), *Natica* (*Tectonatica*) *clausa* Broderip et Sowerby, *Turitella* sp., *Pecten* sp. и отметил, что данная фауна, по-видимому, отвечает фауне кавранской серии Камчатки.

В 1958 г. нами были посещены эти обнажения с целью более детального их описания и более обширного сбора фауны, а также отбора образцов на спорово-пыльцевой и диатомовый анализы. Отмеченные обнажения легко обнаруживаются на местности по обильным высыпкам раковин моллюсков.

Наиболее крупное обнажение протяженностью до 100 м и высотой в 5—6 м расположено на левом берегу р. Песцовая в 10 км от устья, где обнажаются (снизу):

	Мощность, м
1. Песок (рыхлый песчаник), разнотернистый, зеленовато-серый, желтовато-серый, с галькой и валунами плохой окатанности, с единичными раковинами моллюсков, которые обычно рассыпаются при отборе	1—1,5
2. Конгломерат грубый, неслоистый, с карбонатно-глинистым цементом, серый и бурый, содержит в изобилии раковины моллюсков. Галька и валуны различной формы и размера, преимущественно угловатые и слабо окатанные, представлены эффузивами основного состава, сланцами, диоритами	0,7
3. Песок, аналогичный описанному в слое 1	0,8
4. Конгломерат серый, подобный описанному в слое 2. По простира-нию изменяется в мощности и местами прерывается	0,2
5. Песок бурый, глинистый, с включениями гальки и валунов, содержит единичные экземпляры моллюсков	1,5
Выше до бровки обрыва оплывины.	

Другие обнажения имеют подобный характер, отличаясь лишь размерами и мощностью слоев. Так, в 1,0 км выше по течению от описанного обнажения расположено другое обнажение длиной 40—50 м, высотой до 8 м, в котором зеленовато-бурые, сильно ожелезненные, рыхлые песчаники чередуются с прослоями ржавых конгломератов, мощностью до 0,5—0,8 м. В песчаниках в изобилии встречаются ядра пелеципод, обычно залегающие в вертикальном положении. Обломочный материал в конгломератах состоит почти исключительно из андезитов и базальтов. Коренные выходы последних имеются в 0,2 км выше по течению от описываемого обнажения. Окатанность гальки и валунов из конгломератов плохая, довольно много неокатанных обломков, но встречается галька и совершенной окатанности. Галька различного размера и формы; размер валунов достигает 0,5 м. Валун андезитов и базальтов плотные свежего облика, а валуны диоритов, изредка встречаемые среди обломочного материала, при ударе молотком рассыпаются в дробь.

Грубый состав отложений, плохая сортировка, слабая окатанность галечного материала, представленного местными породами, слагающими северные склоны Золотого хребта, и комплекс моллюсков указывают, что данные осадки формировались в прибрежно-морских условиях.

Обработка собранной нами коллекции фауны моллюсков, к сожалению, еще далеко не закончена. В результате частичной обработки коллекции мною определены следующие виды: *Arca* (*Arca*) *kobeltiana* (Pilsbry), *Glycymeris yessoensis* (Sowerby), *Taras semiasperum* (Philippi), *Sanguinolaria* (*Nuttallia*) cf. *ochotica* Slodkewitsch, *Chlamys farreri nipponensis* Kuroda, *Cardita* cf. *kevetscheveensis* Slodkewitsch, *C. kamtchati-*

ca Slodkewitsch, *C. etalonensis* Slodkewitsch, *C. cf. majanatschensis* Ilyina, *Gomphina* (*Lyocima*) cf. *fluctuosa* (Gould.), *Turritella* cf. *belogolovensis* Ilyina, *Sipho* cf. *tjuschevskensis* Ilyina, *Neptunea lyrata* (Martyn).

Фауна моллюсков песцовской свиты состоит из вымерших видов (все виды кардинид, *Taras semiasperum*, *Papyridea noymiana* и др.), из видов, обитающих ныне гораздо южнее в более теплых водах, чем современные воды Берингова моря (*Glycymeris yessoensis*, *Chlamys farreri nipponensis*), и в меньшей степени из видов, ныне достигающих Анадырского залива (*Mytilus edulis*) и обитающих даже в арктических морях (*Gomphina fluctuosa*, *Natica clausa*).

Комплекс моллюсков песцовской свиты в целом и особенно по присутствию представителей родов *Glycymeris*, *Arca*, *Ostrea* носит южно-бореальный облик.

Комплекс моллюсков песцовской свиты достаточно определенно может быть сопоставлен с комплексом кавранской серии Камчатки, а по родовому и видовому составу он наиболее близок к комплексу этолонской свиты, возраст которой большинством исследователей ограничивается рамками нижнего-среднего плиоцена.

Спорово-пыльцевой анализ четырех образцов, сделанный В. Ф. Морозовой, показал явное преобладание древесной пыльцы (78—82%) над пыльцой трав (5—11%) и спорами (13—15%), что указывает на лесной тип растительности, существовавшей на берегах песцовского морского бассейна (табл. 3). В составе древесной пыльцы резко преобладают ели и сосны (41—58%), а также береза с ольхой (16—35%). Характерно присутствие пыльцы тсуги (до 10%). В небольших количествах имеется пыльца пихты, лиственницы, орешника, граба, дуба, вяза. Следует подчеркнуть наличие переотложенной пыльцы, к которой причислена сильно минерализованная пыльца плохой сохранности с измятыми и порванными зернами (*Ginkgo*, *Sequoia*, *Juglans*, *Carya*, *Castanea* и др.). Пыльца трав представлена почти исключительно вересковыми, а среди спор явно доминируют папоротникообразные.

В. Ф. Морозова отмечает, что подобные спектры были ею описаны в Приморье (с. Раздольное и Советская Гавань), где плиоценовый возраст толщ, содержащих подобную пыльцу, обоснован листовыми флорами. Таким образом и по данным спорово-пыльцевого анализа можно говорить о плиоценовом возрасте песцовской свиты.

Морские отложения песцовской свиты, по-видимому, характеризуют последнюю трансгрессию неогенового времени на территории Чукотского полуострова. В это время все ныне существующие низменности были затоплены морем, которое проникало далеко в глубь Анадырской депрессии. По берегам морского бассейна произрастали хвойные леса с примесью широколиственных пород, что свидетельствует о гораздо более мягких климатических условиях, по сравнению с современными, очевидно, с положительными среднегодовыми температурами воздуха и моря.

Койнатхунская свита — N₂^{kn}

В койнатхунскую свиту выделена толща осадков преимущественно песчаного состава, содержащая в изобилии флористические остатки в виде обломков древесины и шишек. Наибольшим распространением они пользуются к западу от залива Креста в районе оз. Койнатхун.

Один из хороших разрезов расположен на левом берегу р. Тнеквээм в 3 км по прямой выше устья левого притока р. Катастрофная.

Здесь в наиболее крутой части обнажения на протяжении около 100 м внизу под ледниковыми среднечетвертичными отложениями от уреза реки до высоты 8—9 м залегают пески, темно-серые и коричневато-серые, сильноослюдистые, плохо сортированные, преимущественно крупнозер-

Таблица 3

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений песчовской свиты (шт.— %)

Состав пыльцы и спор	Обр. 1	Обр. 3	Обр. 4	Обр. 5
	Высота, м			
	1,5	2,4	2,9	4,0
	песок	конгло- мерат	песок	песок
Древесно-кустарниковая	40—66	15—55	173—78	111—82
Кустарничко-травянистая	12—20	3—11	14—7	6—5
Споры	9—14	9—33	34—15	18—13
Общая сумма зерен	61—100	27—100	221—100	135—100
Древесно-кустарниковая	40—100	15	173—100	111—100
<i>Ginkgo</i>	3—7	—	2—1	—
<i>Pinaceae</i>	—	1	—	5—5
<i>Picea</i>	4—10	—	27—16	30—27
<i>Pinus</i>	5—13	4	44—25	34—31
<i>Larix</i>	1—1	—	1—1	2—2
<i>Abies</i>	—	—	1	6—5
<i>Tsuga</i>	3—8	—	15—9	8—7
<i>Cupressaceae</i>	3—8	—	2—1	—
<i>Taxodiaceae</i>	2—5	—	—	—
<i>Alnus</i>	3—8	4	26—15	10—9
<i>Betula</i>	2—5	3	37—21	8—7
<i>Corylus</i>	2—5	—	6—3	—
<i>Carpinus</i>	4—10	3	11—6	4—4
<i>Quercus</i>	2—5	—	—	4—4
<i>Ulmus</i>	3—7	—	1	—
Неопределенная	3—7	—	—	—
Кустарничко-травянистая	12	3	14	6
<i>Ericaceae</i>	4	1	11	6—5
<i>Gramineae</i>	2	—	—	—
<i>Chenopodiaceae</i>	1	—	—	—
<i>Leguminosae</i>	4	1	—	—
<i>Compositae</i>	1	—	1	—
Неопределенная	—	1	2	—
Споры	9	9	34—100	18
<i>Polypodiaceae</i>	5	6	24—70	18
<i>Licopodiaceae</i>	—	1	4—12	—
<i>Sphagnum</i>	4	2	6—18	—
Переотложенная	77	1	13	8
<i>Ginkgo</i>	8	—	—	—
<i>Torreae</i>	5	1	—	—
<i>Pinaceae</i>	—	—	1	—
<i>Picea</i>	2	—	2	1
<i>Pinus</i>	9	—	3	5
<i>Taxodiaceae</i>	7	—	—	1
<i>Taxodium</i>	2	—	—	—
<i>Sequoia</i>	1	—	—	—
<i>Cupressaceae</i>	7	—	—	—
<i>Carya</i>	1	—	—	—
<i>Juglans</i>	1	—	—	—
<i>Betula</i>	2	—	1	—
<i>Ostrya</i>	1	—	—	—
<i>Alnus</i>	6	—	—	—
<i>Quercus</i>	4	—	—	—
<i>Castanea</i>	1	—	—	—
<i>Rhus</i>	1	—	—	—
<i>Aralia</i>	1	—	—	—
<i>Symplocos</i>	1	—	—	—
<i>Polypodiaceae</i>	5	—	—	—
<i>Osmunda</i>	3	—	—	—
Неопределенная	11	—	6	1



Рис. 3. Древесные остатки в песках койнатхунской свиты

нистые. В песках в изобилии содержатся растительные остатки в виде обломков стволов деревьев, веток, шишек (рис. 3). Древесные остатки лежат горизонтально, образуя отдельные прослои и линзы. При этом характерно перекрестное залегание кусков древесины, что наряду со следами окатывания свидетельствует о довольно подвижной водной среде формирования данных отложений. Местами в песках, особенно там, где они представлены мелкозернистыми разностями, видна ясная горизонтальная слоистость. Имеются также тонкие прослои темно-коричневого органического ила. Вверх по разрезу намечается уменьшение содержания растительных остатков с одновременным ослаблением коричневой окраски песков.

Спорово-пыльцевой анализ четырех образцов этой толщи показал, что в общем составе господствуют древесная пыльца (29—41%) и споры (41—58%), а пыльца трав имеет подчиненное значение (13—18%) (табл. 4, обн. 7). В составе древесной пыльцы основное положение занимают ель, сосна, береза и ольха, которые в сумме достигают 70—76%. Остальная часть древесной пыльцы принадлежит видам чрезвычайно различных экологических условий, встречаясь в отдельных образцах единичными зернами. Трудно допустить, что все эти виды обитали вместе. Более вероятно, что пыльца многих из них, особенно таких растений, как *Magnolia*, *Juglans*, *Podocarpus*, *Pterocarya*, *Moraceae*, *Hamamelidaceae*, является переотложенной. Это в какой-то мере подтверждается также тем, что среди макроостатков флоры найдены в изобилии только шишки елей. Среди спор доминирующее положение занимают сфагны (56—87%), споры папоротникообразных достигают 8—32%, а споры зеленых мхов и плаунов встречаются единично. В составе трав основная роль принадлежит вересковым.

Таким образом, остатки флоры и палинологический анализ показывают, что во время накопления песков произрастали хвойные леса с примесью широколиственных пород (граб, орешник, вяз и др.).

В 2,5 км выше устья р. Катастрофной на правом берегу р. Тнеквээм койнатхунские отложения обнажаются на правом берегу реки в основании обрыва до высоты 2 м над урезом (рис. 4). Они здесь представлены

серой супесью с редкими включениями сильно выветрелых галек и валунов до 0,2 м в поперечнике. Кроме того, встречаются редкие мелкие обломки древесины. Супесь местами по резкому контакту перекрыта черной органической массой, состоящей из сильно разложившихся растительных остатков, главным образом из мелких обломков древесины. Имеются также прослои, в 2—3 см, желтовато-серого среднезернистого песка и включения гравия и мелкой гальки. По личному сообщению, в 1964 г. С. Ф. Биске нашел в этих отложениях несколько шишек и целый орех *Juglans cinerea*.

Выше с размывом залегают ледниковые отложения, представленные валунными суглинками и супесями, которые в свою очередь перекрыты морскими песками и глинами, содержащими арктические виды моллюсков (*Portlandia arctica*, *Bathyrca glacialis*), которые являются руководящими формами для крестовской свиты среднего плейстоцена.

Спорово-пыльцевой спектр трех образцов, взятых из койнатхунских песков и лигнитов, практически одинаков (см. табл. 4, обн. 8). Древесная пыльца резко преобладает (62—79%), затем следуют споры (9—33%), а группа пыльцы травянистых растений самая малочисленная (5—13%). Главными компонентами среди древесных пород являются береза и ольха (43—53%); пыльца сосен, среди которой преобладает пыльца подрода *Haploxylon*, составляет 9—14%, имеется также пыльца ели (до 3%), тсуги (до 4%), таксодиевых (до 5%), кипарисовых (до 5%), единично встречается пыльца широколиственных и вечнозеленых растений (граб, бук, дуб, магнолия, сумах, падуб и др.). Обращает на себя внимание процент неопределенной древесной пыльцы (7—13%), что, по-видимому, объясняется плохой сохранностью пыльцы и ее относительной древностью. Недревесная группа пыльцы бедна и в видовом составе. Она представлена в основном вересковыми и разнотравьем. Среди спор главная роль принадлежит зеленым мхам (до 49%) и папоротникообразным (44%).

Вверх по р. Тнеквэем в толще супесей и песков появляются прослои галечника, что, возможно, связано с фациальной изменчивостью осадков при приближении к краям Койнатхунской депрессии и их более высоким положением в сводном разрезе.

На правом берегу р. Тнеквэем в 0,5 км ниже устья правого притока ключа Графитного, в крутом обрыве, высота которого 20—22 м, обнажаются (снизу):

Мощность, м

N₂^{кп} 1. Пески, разделенные пачкой галечника мощностью до 4 м. Внизу пески темно-серые с коричневым оттенком, сверху серые, местами ожелезненные. Песок от мелкозернистого до грубого с ясной горизонтальной слоистостью по цвету и крупности, содержит довольно большое количество древесных остатков в нижней части толщи и редкие обломки древесины в верхней части толщи. В песках имеются тонкие прослои органического вещества с примесью суглинка, содержащие много чешуек слюды, как правило, округлой формы. Пачка галечника состоит преимущественно из мелкой и средней слабоокатанной гальки, представленной в значительной мере осадочными породами (глинисто-углистые сланцы). Заполнителем служит серый крупный песок и гравий. Намечается некоторая слоистость. Нижний контакт галечника с песками резкий, но ровный; у верхнего контакта прослой суглинистого материала

12—14

glQn^{кг} 2. Выше до бровки обрыва по резкой границе залегает серый легкий валунный суглинок и песок с галькой, плохо сортированный с грубой слоистостью

8—10

На правом берегу р. Верумкувэем в 2,5 км ниже устья правого притока р. Светлая весь обрыв высотой 8—10 м сложен койнатхунскими отложениями. Большая часть обнажения сложена супесью и разнотравными серыми и коричневыми слюдистыми песками с большим

Результаты спорово-пыльцевого анализа койнатхунской свиты (шт. — %)

Таблица 4

Состав пыльцы и спор	Обн. 7 Левый берег р. Тнеквээм				Обн. 8 Правый берег р. Тнеквээм			Обн. 11 Правый берег р. Тынгеувээм		Обн. 43 Левый берег р. Светлая		
	песок				песок	супесь	лигнит	песок	лигнит	песок		
	Обр. 1	Обр. 3	Обр. 5	Обр. 8	Обр. 1	Обр. 11	Обр. 2	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 3
Древесно-кустарниковая	77—34	68—40	68—29	62—41	63—73	132—62	242—73	235—90	220—93	198—42	144—30	12—
Кустарничко- травянистая	42—18	30—18	29—13	27—18	29—13	11—5	36—12	46—13	27—11	203—43	75—16	8—
Споры	110—48	72—42	134—58	63—41	23—14	70—33	29—9	26—7	4—1	74—15	252—54	15—
Общая сумма зерен . .	229	170	231	152	231	213	307	357	351	475	471	35—
Древесно-кустарниковая	77—100	68—100	68—100	62—100	69—100	132—100	242—100	285—100	220—100	198—100	144—100	12
Pinaceae	1—1	2—3	—	4—6	8—5	—	20—8	—	—	—	—	—
Abies	—	1—1	—	—	—	—	—	6—2	6—3	—	—	—
Tsuga	2—1	—	—	—	1—1	2—1	10—4	3—1	23—10	—	—	—
Picea	—	7—10	—	3—5	3—2	—	4—2	9—3	13—6	14—7	6—4	2
Picea sec. Eupicea	7—9	—	9—13	3—5	—	4—3	3—1	—	—	—	—	—
Picea sec. Omorica	1—1	—	—	—	—	—	1—1	—	—	—	—	—
Larix	1—1	1—1	—	—	—	—	—	—	—	7—4	—	—
Pinus sp.	5—6	—	—	1—2	6—4	—	4—2	—	2—1	105—53	36—25	3
Pinus п/р Haploxyton . . .	4—5	6—9	8—12	5—8	8—5	10—14	30—12	24—8	49—22	—	—	—
Pinus п/р Diploxyton . . .	7—9	5—7	1—1	—	1—1	—	2—1	21—7	79—36	—	—	—
Pinus pumila	—	—	—	—	—	—	—	12—5	—	—	—	—
Betulaceae	2—1	1—1	2—1	4—6	2—1	—	2—1	—	—	—	—	—
Betula sp.	9—12	5—7	11—17	16—26	44—27	34—26	49—20	—	—	49—25	97—68	6
Betula sec. Albae	—	—	—	—	—	—	—	51—18	16—7	—	—	—
Betula sec. Nanae	—	—	—	—	—	—	—	6—3	—	—	—	—
Alnus sp.	18—23	25—37	24—35	4—6	34—21	36—27	56—23	124—43	24—11	8—4	3—2	—
Corylus	1—1	3—4	—	3—5	7—4	2—1	2—1	5—2	2—1	—	—	—
Carpinus	1—1	1—1	1—1	3—5	1—1	2—1	2—1	2—	—	—	—	—
Salix	—	1—1	—	1—2	5—3	1—1	1—1	—	—	15—8	2—1	1
Myrica	—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fagaceae	—	—	—	—	1—1	4—	2—1	—	—	—	—	—
Fagus	—	—	—	1—2	—	—	—	3—1	2—1	—	—	—
Quercus	—	—	1—1	2—3	—	1—1	2—1	4—2	—	—	—	—
Castanea	—	—	—	—	1—1	3	4—2	—	—	—	—	—
Ulmaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulmus	—	1—1	2—3	1—2	7—4	—	—	—	—	—	—	—
Moraceae	—	—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Magnoliaceae	1—1	—	—	—	1—1	—	2—1	—	—	—	—	—
Magnolia	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
Hamamelidaceae	—	1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<i>Rhus</i>	—	—	—	—	—	—	1—1	—	—	—	—	—
<i>Ilex</i>	—	—	—	—	2—1	—	6—2	1	1	—	—	—
<i>Tilia</i>	—	—	1—1	—	—	—	1—1	—	—	—	—	—
Taxodiaceae	—	—	—	—	4—6	1—	12—5	2	—	—	—	—
Podocarpus	1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cupressaceae	—	—	—	—	7—4	6—	3—1	—	—	—	—	—
<i>Ostrya</i>	—	—	—	—	—	—	4—2	—	—	—	—	—
Juglandaceae	1	—	—	—	1—	5—4	1—	—	—	—	—	—
<i>Juglans</i>	—	—	3—4	2—	—	—	—	1	—	—	—	—
Неопределенная	11—14	5—7	3—4	9—15	22—14	13—1	18—7	4—1	1	—	—	—
Кустарничко-травянистая	42—100	30—100	29—100	27—100	29—100	11	36—100	46—100	27—100	203—100	75—100	8
Ericaceae	25—60	13—43	15—52	18—66	7—24	3	36—100	35—76	25—93	55—27	53—71	6
Cyperaceae	1—2	5—17	7—24	7—26	5—17	1	—	2—4	—	4—2	4—5	—
Gramineae	10—24	5—17	3—10	—	2—7	1	—	3—7	—	43—21	11—15	—
Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
Ranunculaceae	—	2—6	—	—	2—7	1	—	—	—	20—10	—	—
Leguminosae	—	2—6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Onagraceae	—	—	1—3,5	—	1—3,5	—	—	—	1—	—	—	—
Halorrhagidaceae	5—12	—	1—3,5	1—4	—	—	—	—	—	—	—	—
Compositae	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	13—6	2—3	—
<i>Armeria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Umbeliferae	—	—	1—3,5	—	—	—	—	—	—	12—6	—	—
Cruciferae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23—11	—	—
Saxifragaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13—6	—	—
Nymphaeaceae	1—2	—	1—3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rosaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Неопределенная	—	3—10	—	1—4	12—42	5	—	4—	1—	12—6	3—4	2
Споры	110—100	72—100	134—100	63—100	23	70—100	29—100	26—100	4	74—100	152—100	15
Bryales	3—3	2—3	1—1	—	19	34—49	2—	1—4	2	17—23	4—2	—
Sphagnales	96—87	56—78	108—81	35—56	2	—	18—62	7—27	2	34—46	220—88	13
Polypodiaceae	9—8	6—8	13—10	20—32	10	21—30	6—21	11—42	—	20—27	18—7	2
Lycopodiaceae	1—1	2—3	1—1	1—1	—	—	—	4—15	—	1—1	9—4	—
Filicales	—	1—1	1—1	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—
Osmundaceae	—	1—1	8—6	1—2	—	—	1—1	3—12	—	—	—	—
Ophioglossaceae	—	4—6	2—1	3—5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum</i> sp.	1—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gleichenia</i> sp.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2—3	1	—
Неопределенные	—	—	—	2—	—	3—	2—1	—	—	—	—	—

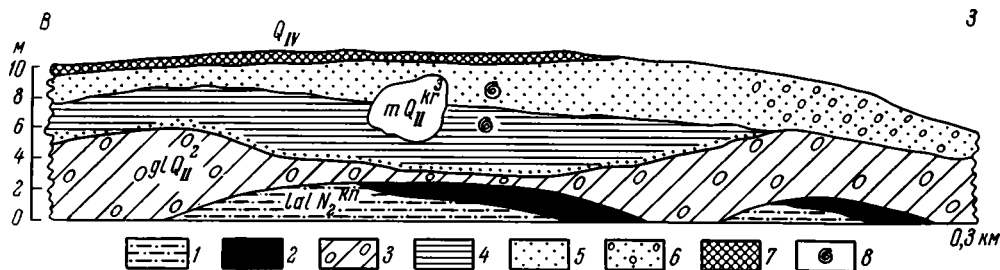


Рис. 4. Геологический разрез на правом берегу р. Тнеквээм: Койнатхунская свита (N_2^{kn})
 1 — супеси, 2 — лигниты. Среднеплейстоценовая морена (glQ_{II}^2): 3 — валуны из суглинки. Крестовская свита (mQ_{II}^{kr}): 4 — глины, 5 — мелкозернистый песок, 6 — песок с галькой. Голоценовые отложения (Q_{IV}): 7 — торф, 8 — фауна моллюсков

количеством древесной растительности в виде обломков стволов, веток, шишек. В одном месте отмечена линза лигнитов — сильно разложившиеся растительные остатки в черной глинистой массе. Длина линзы примерно 30 м, мощность до 0,7 м. В одних местах древесные остатки расположены согласно напластованию песков, в других — наклонены под разными углами к горизонту. Так, наблюдался обломанный ствол дерева со сломанными ветками, лежащий под углом к горизонту в 30° . В непосредственной близости от этого ствола найдено большое количество шишек хорошей сохранности без следов окатывания. П. И. Дорофеевым определены шишки, сходные с *Picea anadyrensis* Kryscht., хвоя и семена *Picea* ex sect. *Eupicea* и орешки *Carex* sp. (сборы Л. Н. Никитина).

От места слияния рек Верумкувээм и Светлая, вверх по долине последней на протяжении 10—12 км в обрывах коренных берегов обнажаются коричневато-серые пески с массовыми включениями обломков древесины. Они всюду перекрыты валунными суглинками, в ледниковом происхождении которых не приходится сомневаться.

На левом берегу р. Светлая в 7,5 км выше устья имеется обнажение протяженностью до 0,7 км, высотой от 8 до 12 м, в котором койнатхунские отложения представлены темно-коричневыми (до черных) сильно-слюдистыми горизонтально-слоистыми разнотернистыми песками, супесями и гравийниками с массовыми включениями обломков древесины. Древесина в различной степени углефицирована, залегают согласно напластованию песков; представлена от мелких кусочков до крупных обломков стволов, достигающих 20—25 см в диаметре. В песках имеются также линзы и прослои, до 0,2 м, лигнитов, состоящие из углефицированной черной органической массы. Видимая мощность толщи до 7,5 м.

Спорово-пыльцевой анализ трех образцов из толщи песков, отобранных в разных местах, примерно в 2—3 м друг от друга на высоте 3—4 м от уреза, дал несколько неожиданный результат (см. табл. 4, обл. 43). Основное отличие данного спектра от вышеописанных спорово-пыльцевых комплексов койнатхунских песков заключается в полном отсутствии среди древесных пород пыльцы широколиственных и вечнозеленых растений. Это обстоятельство, возможно, отражает приуроченность толщи песков в данном обнажении к самым верхним слоям в сводном разрезе койнатхунской свиты.

Результаты анализа позволяют говорить о произрастании хвойных лесов с большим участием березы и о хорошо развитом кустарничко-травянистом покрове.

На правобережье р. Тынгеувээм, к сожалению, из-за недостатка времени не удалось детально обследовать имеющиеся обнажения. Пришлось ограничиться осмотром старых горных выработок с частичной их расчисткой, в результате чего было собрано несколько десятков шишек и обломки древесины, а также отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ. При предварительной обработке собранных нами шишек А. П. Васковский определил два вида: *Pinus monticola* Dougl., *Picea bilibini* Vasskovsky.

На данном участке во многих горных выработках и эрозионных бороздах наблюдались две толщи:

а) внизу — разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, серые и коричневатые пески и супеси с обломками древесины и шишками. Шишки обычно в той или иной мере сплюснены, по-видимому, вследствие уплотнения осадков. Часто встречаются сильно окатанные шишки. В отдельных местах от уреза реки до высоты нескольких метров наблюдаются выходы лигнитов, состоящих из слабо обугленных мелких растительных остатков, представленных обломками древесины;

б) сверху — рыхлые, плохо сортированные галечники с валунами, залегающие с размывом на песках. Это, очевидно, флювиогляциальные отложения.

Результаты спорово-пыльцевого анализа двух образцов, взятых на высоте 1,0 и 15 м над урезом реки, по содержанию основных компонентов оказались одинаковы, характеризуя лесной тип растительности (см. табл. 4, обл. 11). Но состав древесной пыльцы этих образцов резко различен. В нижнем образце из лигнитов господствует пыльца хвойных пород, представленная соснами (58%), тсугой (10%), елью (7%), а пыльца мелколиственных пород имеет подчиненное значение, составляя в сумме 20%. В верхней пробе из песков, наоборот, доминирует пыльца ольхи и березы (64%), уменьшается количество пыльцы сосен (20%), тсуги (1%), ели (3%). Подобные изменения состава древесной пыльцы, по-видимому, свидетельствуют об ухудшении условий произрастания растительности. С другой стороны, в пробе из песков обнаружены пыльцевые зерна широколиственных и вечнозеленых растений в больших количествах, чем в лигнитах. Данный факт, на наш взгляд, объясняется переотложением этой пыльцы из более древних толщ (*Magnolia*, *Taxodiaceae*, *Juglans*, *Mugtaseae* и др.). В таком случае можно предположить, что растительность времени формирования лигнитов представляла собой хвойные леса, которые в эпоху накопления верхних слоев толщи (песков) сменились на хвойно-мелколиственные леса, вследствие ухудшения климатических условий.

На севере Чукотского полуострова, в пределах Ванкаремской низменности, отложения койнатхунской свиты отмечены у гор-останцев Ванкарем и Чемен в виде изолированных массивов среди поля ледниковых отложений ванкаремского оледенения. Они здесь представлены песками светло-серого цвета полевошпатово-кварцевого состава от тонкозернистых до крупнозернистых разностей с прослоями гравия и гальки. Вверх по разрезу крупность песков увеличивается. Пески горизонтально- и косослоистые с короткими невыдержанными пачками слоев. Толщина слоев от 1—2 до 15—20 см. Галька в песках преимущественно мелкого и среднего размера, хорошо окатанная и представлена в основном кварцем. В песках содержатся многочисленные слабо углефицированные обломки древесины. Древесина, как правило, сильно окатана и представлена от мельчайших кусочков до крупных обломков в 0,5 м длиной стволов деревьев и отдельных сучьев. Кривизна дуги годовых колец и их толщина (до 3—4 мм) показывают, что древесина принадлежит крупным деревьям со стволами порядка 0,5—1 м в диаметре. Большинство обломков древесины относится к хвойным породам, в частности к ели (опре-

деления В. Р. Филина). Спорово-пыльцевой анализ двух образцов из этой толщи песков также указывает на лесной тип растительности. Среди основных компонентов спектра явно преобладает древесная пыльца (56—76%), а пыльца трав (14—31%) и споры (9—14%) имеют подчиненное значение. Видовой состав древесной пыльцы показывает, что в это время произрастали мелколиственно-хвойные леса (сосны подродов *Haploxylon* и *Diploxylon*, ели секций *Eupicea* и *Omorica*, береза, пихта, лиственница и др.) с вересковидными кустарничками и мохово-травянистым покровом из осок, злаков, зеленых и сфагновых мхов.

Суммируя вышензложенное, перечислим основные характерные черты, свойственные отложениям койнатхунской свиты. В них определены шишки *Pinus monticola* Dougl., *Picea bilibini* Vassk., *Picea* cf. *anadyrensis* Kryscht., *Pinus* ex sec. *Strobus*, *Larix* cf. *sibirica* L., хвоя и семена *Picea* ex sec. *Eupicea*.

Определения древесины показали наличие только хвойных пород. Заметим, что характер обломков древесины показывает на их принадлежность к мощным крупным деревьям. И. А. Шилкина сообщает в частном письме, что ею из наших сборов определены *Abies* sp., *Picea* sp. и *Pinus* подрода *Haploxylon*. Она отмечает, что все исследованные образцы имеют широкие годовичные кольца, без следов какого-либо угнетения; переход от ранней древесины к поздней постепенный — все это говорит о благоприятных условиях роста. О древности этих древесин, по ее мнению, говорят также такие косвенные данные, как степень фоссилизации: некоторые из них очень сильно сматы и лигнитизированы, так что нельзя даже различить границы клеток. Ничего подобного в заведомо четвертичных отложениях обычно не отмечается.

О наличии лиственных пород в лесах койнатхунского времени помимо пыльцевых данных и находки ореха в какой-то степени свидетельствует находка остатков трутового гриба, более всего близкого «к современному виду *Genoderma applanatum* (Pers. ex Fr.) Pat., широко распространенному на живых и чаще мертвых стволах лиственных пород и, как исключение, встречающемуся на хвойных породах» (Бондарцев, 1960, стр. 1506).

Спорово-пыльцевой комплекс койнатхунских отложений имеет весьма отчетливые, только ему присущие, черты. Основное отличие данного комплекса пыльцы и спор заключается в том, что он характеризует лесной тип растительности. Спорово-пыльцевые спектры отложений четвертичной системы в лучшем случае отвечают лесотундровому типу растительности, имевшему место в межледниковья. В общем составе спорово-пыльцевого спектра преобладает пыльца древесных пород (62—90%), которая представлена главным образом соснами, ольхой и березой. Среди последней обращает внимание наличие пыльцы березы секции *Nanae*. В меньшей степени встречается пыльца ели (до 13%), тсуги (до 10%), пихты (до 3%), орешника (до 5%), ивы (до 3%).

Пыльца кустарничко-травянистой группы, составляющая в спектрах 6—25% от общего состава, представлена в основном пыльцой вересковых, а осоки, злаки и пыльца разнотравья составляют обычно менее 10%. Особо следует отметить отсутствие полыней, пыльца которых постоянно встречается в более молодых отложениях. Споры представлены зелеными и сфагновыми мхами, папоротниками. Содержание их в отдельности сильно различается в разных пробах, достигая 50—60% и более от состава споровой части спектра.

Весьма характерно присутствие в спорово-пыльцевом комплексе койнатхунской свиты единичных пыльцевых зерен широколиственных и вечнозеленых растений. Из анализа состава спорово-пыльцевого комплекса и частоты встречаемости этой пыльцы можно сделать вывод, что пыльца таких растений, как *Magnolia*, *Carya*, *Ostrya*, *Castanea*, *Podocarpus*,

ВОПРОС

[illegible]

Рис. 5. Схема залегания четвертичных отложений в Койнатхунской депрессии: N_a^{kn} — койнатхунские отложения; alQ_{II}^{ln} — тнеквэзские аллювиальные отложения; glQ_{II} — среднечетвертичные ледниковые отложения; lsQ_{II} — флювиогляциальные среднечетвертичные отложения; mQ_{II}^{kr} — морские кре-
стовские отложения; glQ_{III}^{van} — ледниковые ванкаремские отложения; lQ_{II} — верхнечетвертичные озерные отложения; alQ_{III}^{sm} — амгуемские аллюви-
альные отложения; alQ_{IV}^I и alQ_{IV}^2 — голоценовые аллювиальные отложения

1 — пески с древесной, шишками и простоями лигнитов; 2 — пески с галькой и простоями торфа; 3 — среднечетвертичная морена — валуны суглинка; 4 — верхнечетвертичная морена — валуны суглинка; 5 — грубые пески и гальки; 6 — гальки; 7 — мелкозернистые пески; 8 — сизые глины; 9 — торф; 10 — граниты; 11 — фауна морских моллюсков

или приуроченным к верхним слоям обнажений центральной части этой же депрессии. В этих разрезах содержание древесной пыли заметно уменьшается, а количество спор увеличивается до 58% в основном за счет спор сфагновых мхов, содержание которых в споровой части спектра составляет 46—88%. Это обстоятельство, возможно, отражает происшедшее разрежение лесов и образование открытых болотных пространств. Таким образом представляется, что возможность зарождения ледников в горных районах Чукотки, очевидно, появляется в самом конце койнатхунского времени.

Нельзя не остановиться на условиях залегания койнатхунских отложений. Они в Койнатхунской депрессии заполняют ее и местами выходят на поверхность (рис. 5). Такие места очень заметны на местности и аэрофотоснимках благодаря белесоватому цвету из-за концентрации зерен кварца, которые сплошь покрывают незадернованные участки привершинных частей холмов. В Ванкаремской низменности койнатхунские отложения распространены в виде останцов с абсолютными высотами до 80—100 м, примыкающими к останцовым горам, которые сложены коренными породами. Они находятся со стороны, противоположной направлению движения ледников, т. е. расположены в зоне, защищенной от ледниковой экзарации, что и определило их сохранение до наших дней. По всей вероятности, койнатхунские отложения являются остатками древней предгорной аллювиальной равнины, сформировавшейся в эпоху, предшествующую крупным плейстоценовым оледенениям.

Нижняя стратиграфическая граница койнатхунских отложений нам неизвестна, что весьма затрудняет определение возраста. Геоморфологические данные дают возможность предполагать, что они моложе песцовских отложений. Морские отложения песцовской свиты развиты в предгорьях северного склона Золотого хребта, а койнатхунские отложения залегают в депрессии между Золотым хребтом и Ушканьими горами. На восточном берегу залива Креста отложения койнатхунской свиты перекрыты морскими и ледниково-морскими отложениями пинакульской свиты, имеющими нижнеплейстоценовый возраст (см. стр. 47).

Таким образом, койнатхунские отложения в стратиграфическом отношении как бы зажаты между морскими плиоценовыми отложениями с фауной тепловодного бассейна, в котором обитали южно-бореальные виды моллюсков, и морскими нижнеплейстоценовыми осадками, в которых содержится холодноводный арктическо-бореальный комплекс моллюсков. В койнатхунское время континентального развития на Чукотском полуострове, по-видимому, произошло изменение растительности от хвойных лесов с примесью широколиственных пород до лесотундры, явившееся следствием общепланетарного похолодания. Однако следует отметить, что имеющиеся данные исключают возможность предположения об оледенении низменных равнин крайнего Северо-Востока СССР во время накопления отложений койнатхунской свиты.

Придерживаясь рекомендации Межведомственного стратиграфического комитета о проведении нижней границы четвертичной системы по подошве отложений, свидетельствующих об оледенении низменных равнин, мы считаем в настоящее время более правильным отнесение койнатхунской свиты к концу плиоценовой эпохи.

Несколько слов о возможной корреляции койнатхунской свиты с аналогичными отложениями смежных районов. В последних своих работах А. П. Васьковский (1963) все известные на побережье дальневосточных морей позднеэоценовые континентальные отложения, в том числе и койнатхунскую свиту, сопоставляет с эрмановской свитой и относит их к эоплейстоцену, считая данные толщи базальными слоями антропогена. При этом койнатхунские отложения А. П. Васьковский сопоставляет с выделенной им верхнегусинской пачкой эрмановской свиты, для которой

характерно обеднение видового состава флоры и исчезновение наиболее теплолюбивых растений, по сравнению с нижнегусинской пачкой, что, по его мнению, отражает начало значительного похолодания. Подобное сопоставление, по-видимому, наиболее правильное.

Но вряд ли можно согласиться с А. П. Васьковским, что все прочие континентальные толщи являются разновозрастными образованиями и характеризуют этап однообразного развития природной среды в сторону похолодания.

Более вероятно, что в настоящее время на Северо-Востоке континентальные отложения различных свит, относимые к концу плиоцена — началу плейстоцена, являются разновозрастными образованиями плиоценовой эпохи. Именно поэтому сопоставление позднеогеновых континентальных отложений крайнего Северо-Востока СССР имеет весьма предварительный характер, а вопрос о положении нижней границы четвертичной системы следует считать далеко не решенным.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичных отложений Чукотского полуострова основано на комплексном методе анализа стратиграфических, палеонтологических и геоморфологических данных. При этом стратиграфия морских отложений базируется на изменениях фауны моллюсков, выражающихся в основном в смене зоогеографических комплексов.

Недостаточно подробная разработанность стратиграфической шкалы четвертичных отложений крайнего Северо-Востока нашей страны заставляет воздержаться от каких-либо предположительных сопоставлений с общими схемами или схемами удаленных районов. Более правильным кажется введение для обозначений единиц стратиграфической шкалы Чукотского полуострова местных наименований.

Нами принята схема деления четвертичной системы на плейстоцен и голоцен. Плейстоцен подразделяется на нижне-, средне- и верхнеплейстоценовые отложения. К нижнему плейстоцену отнесена пинакульская свита, к среднему — крестовская свита и предположительно аллювий, подстилающий нижнюю морену. Отложения верхнего плейстоцена подразделены на валькатленские, конергинские и амгумские межледниковые слои и на ванкаремские и искатеньские ледниковые слои. Голоцен делится на нижние и верхние слои.

Плейстоцен

Нижний плейстоцен — Q_I

Пинакульская свита — Q_I^{pin}

В пинакульскую свиту выделена толща морских и ледниково-морских отложений более 85 м мощности, залегающая с разрывом на койнатхунской свите и перекрытая крестовскими отложениями среднего плейстоцена (рис. 6). Отложения пинакульской свиты, охарактеризованные палеонтологическим материалом, имеют ограниченное распространение. Они встречены в двух пунктах: по берегам у входа в залив Лаврентия и на восточном берегу южной части залива Креста.

Пинакульские отложения представлены серыми и желто-серыми песками с линзами и прослоями галечников, серыми и коричневато-серыми суглинками и песчанистыми глинами, содержащими включения редкой рассеянной гальки и валунов. Лишь в отдельных местах включения грубообломочного материала весьма значительно, что делает толщу осадков похожей на морену. Для суглинков и глин характерна своеобразная комковато-оскольчатая, редко глыбовая отдельность, которая наблюдается лишь на сухих выветрелых стенках обнажений. Кроме того, в суглинках

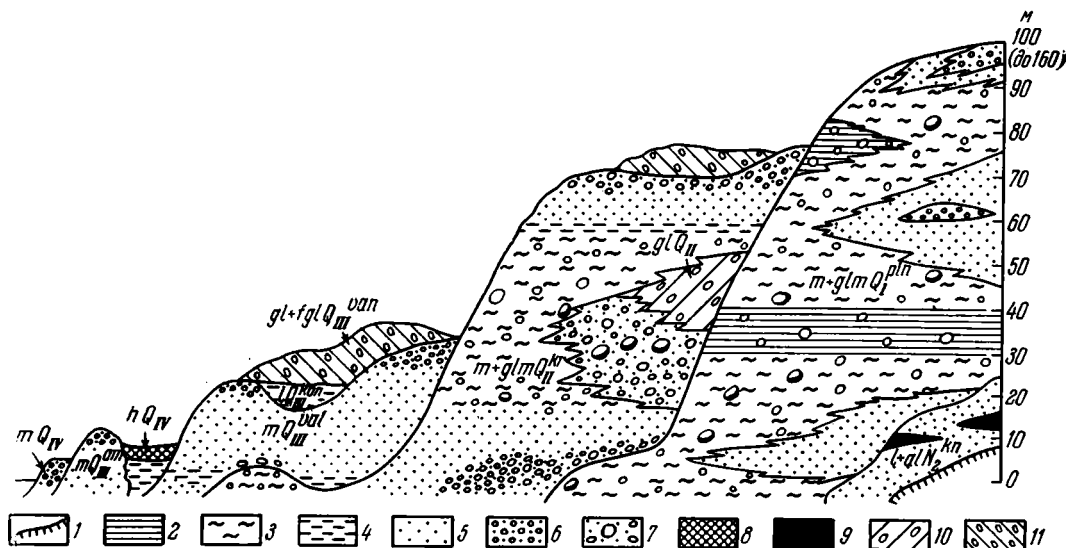


Рис. 6. Схема строения четвертичных отложений прибрежных равнин Чукотского полуострова: $l + alN_2^{kn}$ — койнатхунские отложения; $m + glmQ_{I}^{pin}$ — пинакульские отложения; $m + glmQ_{II}^{kr}$ — крестовские отложения; glQ_{II} — ледниковые отложения среднечетвертичного оледенения; mQ_{III}^{val} — валькатленские отложения; lQ_{III}^{kon} — конергинские отложения; $gl + fglQ_{III}^{van}$ — ванкаремские отложения; mQ_{III}^{am} — амгуемские отложения; mQ_{IV} — голоценовые морские отложения; hQ_{IV} — голоценовые торфяники

1 — коренные породы; 2 — глины; 3 — суглинки; 4 — алеврит; 5 — песок; 6 — галька; 7 — валуны; 8 — торф; 9 — лигнит; 10 — среднечетвертичная (нижняя) морена; 11 — верхнечетвертичная (верхняя) морена

встречаются карбонатные конкреции караваеобразной и сигарообразной формы. В обнажениях на поверхности песков, глин и суглинков почти всегда заметны выцветы солей.

Наиболее большой и интересный разрез пинакульских отложений представлен на северо-восточном берегу залива Лаврентия к востоку от пос. Пинакуль. Данное обнажение упоминается во многих работах предыдущих исследователей, которые обычно отмечают, что здесь морские отложения перекрыты ледниковыми валунными осадками. По нашим наблюдениям, Пинакульское обнажение, судя по находкам фауны моллюсков, нацело сложено морскими отложениями. К ледниковым отложениям, по-видимому, причислялись скопления валунов в вершинах овра-

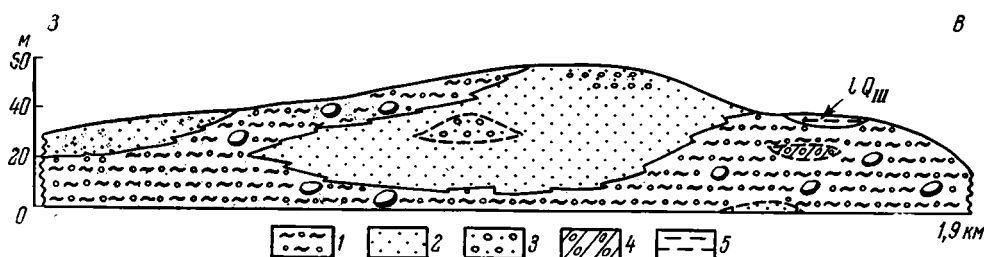


Рис. 7. Схематическое геологическое строение Пинакульского обнажения

1 — валунные суглинки и песчаные глины; 2 — слоистые, преимущественно тонко- и мелкозернистые пески; 3 — пески с галькой и галечкиками; 4 — скопления валунов; 5 — озерные глины с про- слоями торфа

гов и в поверхностном горизонте у бровки обрыва, образовавшиеся за счет размыва и удаления мелкозема ледниково-морских фаций, которые составляют большую часть обнажения.

Пинакульское обнажение примечательно также тем, что фауна морских моллюсков, собранная в этом обнажении, была обработана В. С. Слодкевичем и опубликована в печати (Слодкевич, 1935). В этой первой работе, посвященной плейстоценовой фауне моллюсков Северо-Востока СССР, описаны: *Nucula (Acila) ? sp.*, *Astarte borealis* Schumacher, *Macoma (Tellina) calcarea* Gmelin, *Neptunea borealis* Philippi, *Tachyrhynchus (Turritella) erosus* Couthouy. В. С. Слодкевич считал эти отложения несомненно плейстоценовыми и наиболее вероятно верхнеплейстоценовыми.

Строение пинакульского обнажения довольно сложное, что обусловлено изменением состава осадков как по разрезу, так и по простиранию слоев. К тому же в центральной части обнажения на значительном протяжении имеются вторичные нарушения слоистости, вызванные скорее всего подводными оползнями.

Геологическое строение пинакульского обнажения, составленное по многочисленным частным разрезам отдельных оврагов и промоин, расположенных на расстоянии 100—150 м друг от друга, показано на рис. 7.

Для характеристики отложений и отдельных деталей строения пинакульского обнажения ниже приводятся описания ряда конкретных разрезов.

В 0,15 км от восточного конца обнажения в 40-метровом обрыве обнажаются серые и коричневатые легкие суглинки с редкой рассеянной галькой и валунами. У основания обрыва в конкрециях найдено много раковин *Nucula tenuis*, *Macoma calcarea* и меньше *Yoldia hyperborea*. На высоте 8,5 м в конкрециях найдены остатки мшанок, водорослей (?) и многочисленные целые экземпляры с сомкнутыми створками *Nucula tenuis*.

Раковины с остатками эпидермиса, но с сильно разложившейся известковой частью, и при отборе, как правило, остается только внутреннее ядро из породы. Примерно с высоты 20 м и до бровки обрыва в суглинках имеются прослой тонкозернистого илистого песка в 0,1—0,2 м. Количество обломочного материала становится несколько больше, чем в низах обнажения, встречаются валуны гранита до 0,3 м в поперечнике (рис. 8). В этой пачке слоев найдены раковины преимущественно отдельными створками, единично целыми экземплярами следующих видов (в порядке уменьшения частоты встречаемости): *Astarte borealis borealis*, *A. borealis arctica*, *A. alaskensis*, *A. montagui*, *Mya truncata*, *Portlandia arctica siliqua*, *Neptunea satura*.



Рис. 8. Ледниково-морские валунные суглинки Пинакульского обнажения

- Q_{rip} 1. Суглинок средний и тяжелый, серый, комковатый с редкой галькой и валунами, переслаивается с легким суглинком с тонкоплитчатой чешуйчатой текстурой и илистым песком. По всей пачке встречаются раковины родов *Mya*, *Macoma*, *Astarte*, *Buccinum* 25
- Отчетливый ровный контакт.
2. Суглинок тяжелый, серый с галькой и валунами до 30—40%, со слабо и хорошо окатанными валунами гранитов до 1,2 м и прослоями суглинка, аналогичного описанному в слое 1. По всему слою встречаются обломки раковин, главным образом *Macoma* 3,5
- Менее отчетливый контакт — постепенный переход.
3. Суглинок, аналогичный суглинку слоя 1, с кальцитовыми конкрециями и пятнами желтого порошкообразного кальцита 5,3
- Выше с размывом, на что указывает резкий контакт и скопления валунов, залегают озерные отложения.
- IQ_ш 4. Суглинок с галькой до 20% более плотный, чем в слое 3, по-видимому, базальная часть озерных отложений 0,5
5. Суглинок коричневатый, горизонтально-слоистый, обогащенный органическим веществом и растительными остатками, с торфянистыми прослоями до 0,2—0,3 м и прослоями серого комковатого суглинка с галькой до 15—20% 5—6
- Слабая фоссилизация растительных остатков и незначительная уплотненность торфянистых прослоев в слое 5 дают основание предполагать верхнеплейстоценовый возраст данных озерных отложений. В обрывах смежных оврагов описанные озерные отложения отсутствуют, т. е. они распространены на протяжении 100—120 м.

В центральной наиболее высокой части обнажения в одном из оврагов наблюдался следующий разрез (снизу):

Мощность, м

Q_{rip} 1. От пляжа до высоты 15—20 м залегают коричневато-серые легкие суглинки с редкой галькой и валунами и сигарообразными конкрециями из вмещающей породы с кальцитовым ядром, имеющим в поперечном сечении ромбовидную форму. Вверх по разрезу в суглинках появляются прослои в несколько сантиметров глинистого песка, которых становится все больше и постепенно суглинки переходят в песок.

2. Чередование прослоев тонкозернистого глинистого желтовато-серого песка (мощностью 0,5—1,5 м) и мелкозернистого серого песка (0,1—0,3 м). Глинистые пески образуют на поверхности обрыва крутые ступеньки, а серые сыпучие пески образуют площадки. Внутри отмеченных пачек песков наблюдается тонкая горизонтальная и диагональная слоистость.

На контакте слоев много раковин моллюсков. Раковины рассеяны по всей толще, лишь местами образуя скопления. Большая часть раковин, залегающая целыми экземплярами и с сомкнутыми створками, растрескалась на мелкие кусочки и обычно не поддается отбору. Лишь те створки и целые экземпляры, внутри которых песок сцементирован, хорошо сохранились. Из них определены: преобладающие виды — *Nucula tenuis*, *Macoma calcarea*, *Serripes groenlandicus*, *Natica clausa*, характерные — *Musculus niger*, *Gomphina fluctuosa*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*, *Polinices pallidus*; сопутствующие — *Yoldia hyperborea*, *Astarte borealis arctica*, *Neptunea communis*, *Buccinum solenum*; единичные — *Musculus discors*, *M. corrugatus*, *Hiattella arctica*, *Astarte borealis borealis*, *Sipho spitzbergensis*, *Buccinum glacialis*, *Trophon pacificus*.

Начиная приблизительно с высоты 35 м над пляжем и выше пески становятся однообразными, мелкозернистыми, раковин моллюсков становится меньше и почти все вышеотмеченные виды исчезают, а остается лишь *Astarte borealis* до 20—25

Постепенный переход.

3. Песок с галькой, средние и хорошо окатанной, переслаивается с галечником, содержащим мелкие и средние валуны. Мощность прослоев от 0,1 до 0,5—0,8 м до 10

Далее обрыв выполаживается и закрыт осыпью. Но в задней стенке вершины оврага, высота которой достигает 15 м, обнажаются серые сыпучие мелкозернистые пески, чередующиеся с глинистыми желтовато-серыми песками. По-видимому, пески с галькой и галечники слоя 3 образуют линзу в толще песков слоя 2.

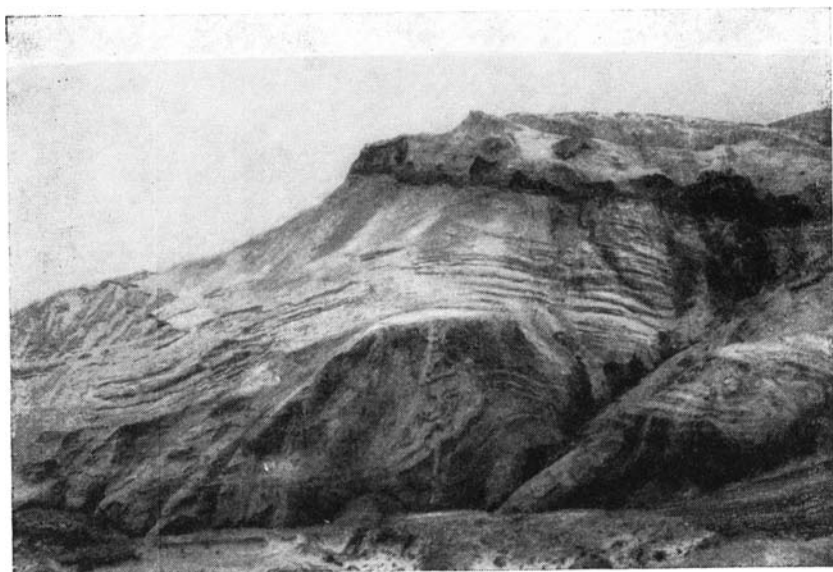


Рис. 9. Нарушения слоистости подводными оползнями в осадках пинакульской свиты

В 0,15 км западнее зафиксирован следующий разрез (снизу):

	Мощность, м
Грунт 1. Суглинок коричневатого-серый и сизовато-серый с редкой галькой и валунами, неясно слоистый, с обломками и целыми створками <i>Macoma calcareo</i>	до 8
Постепенный переход.	
2. Песок внизу илистый и тонкозернистый, переходящий вверх по разрезу в мелко- и среднезернистый, отчетливо слоистый. По всей пачке песков встречаются редкие раковины <i>Macoma calcareo</i> и <i>Astarte borealis</i> . . .	15—20
3. Галечник очень плотный, несколько сцементированный, бурого цвета, хорошо сортирован с перекрестной кривой слоистостью. Наблюдается довольно четкое чередование прослоев желтого средне- и крупнозернистого песка с гравием и галькой до 20—30% и мелкозернистого песка с мелким гравием и галькой до 10—15%. Мощность прослоев 20—40 см. Характерно наличие мелкого растительного детрита. Галька однородного размера (до 5 см) хорошо окатанная, представлена почти исключительно гранитами	до 10
4. Песок, аналогичный песку слоя 2, постепенно переходит в суглинок	до 5—8
5. Суглинок, аналогичный описанному в слое 1, но несколько более тяжелый и с большим содержанием обломочного материала. В суглинках найдены раковины <i>Serripes groenlandicus</i>, <i>Astarte borealis</i>, <i>Nucula tenuis</i>, <i>Portlandia arctica</i>, <i>Macoma calcareo</i>, <i>Neptunea cf. satura</i>, <i>Lora</i> sp., <i>Sipho</i> sp.	10

В нижней части обнажения наблюдаются нарушения слоистости, обусловленные крупными оползнями (рис. 9). В основании обрыва слои наклонены на север до 27°, а вверх по разрезу наклон слоев постепенно уменьшается до горизонтального и затем еще выше отмечается слабый наклон слоев на юг. Внутри пачки с нарушенной слоистостью имеются прослойки песка в 5—10 см, с тонкими пропластками ила, смятого в причудливые складки, и окатыши округлой формы того же ила.

В одном из оврагов центральной части обнажения прекрасно выражен флексурообразный изгиб слоев с амплитудой смещения до 15—20 м. При этом слои поставлены почти вертикально (рис. 10). Нижняя часть дислоцированной пачки слоев при выполаживании сохраняет общее



Рис. 10. Деформации слоистости в пачке илстых песков, заключенных внутри пинакульской толщи, при подводных оползнях.

падение в сторону моря (на юг), с углами падения до $10-12^\circ$. Вверх по разрезу происходит постепенное уменьшение степени наклона слоев, и на слабо наклоненные верхние слои ложатся песчанистые глины в 3—5 м мощности. Во флексурном изгибе отдельные слои или небольшие пачки слоев смяты в мелкие, до десятка сантиметров, гофрированные складки. Особенно ярко подобная микроскладчатость представлена в нижней части флексуры. На некотором удалении от флексуры в сторону моря наблюдается раздробленность и перемятость слоев с образованием сложных неправильных складок и кольцевых структур (рис. 11). В обрыве на берегу моря центральной части обнажения хорошо видны пологие плавные складки.

Характер нарушенности слоистости и нахождение этих нарушений внутри морской толщи заставляет думать, что они образовались в результате большого подводного оползня. По-видимому, мульдобразное залегание илстых песков, наблюдаемое в центральной части обнажения, связано со сползанием их по подстилающим суглинкам, происходившем в процессе накопления осадков на относительно крутых уклонах дна. По тальвегам оврагов прослеживается повышение кровли суглинков и песчанистых глин.

Западная часть Пинакульского обнажения имеет более простое строение. Здесь нижняя часть обнажения сложена легкими и средними суглинками с редким гравием, галькой и валунами от угловатых до совершенной окатанности и раковинами *Macoma calcarea* и *Astarte borealis*. Суглинки примерно на высоте 15—20 м постепенно переходят в желтовато-серые и серые тонкозернистые горизонтальнослоистые пески с включениями гальки и валунов, гнейсов, графитов, мрамора, кристаллических сланцев, т. е. всех пород, которые развиты на берегах залива Лаврентия.

Спорово-пыльцевой анализ отложений Пинакульского обнажения показал, что в осадках содержится пыльца и споры в количествах, достаточных для заключения. В 22 пробах было подсчитано от 110 до 551 пыльцевых зерен и спор. Лишь в одном образце из горизонта песков оказалось всего 20 спор и 3 пыльцевых зерна. В спектре обращают на себя внимание



Рис. 11. Микроскладчатость илистых песков вследствие подводных оползней

два обстоятельства: во-первых, безраздельное господство в общем составе спор (74—100%), представленных почти исключительно зелеными мхами, и, во-вторых, изменение состава спор в пробах, где их роль в общем составе несколько уменьшается (пробы 106/7, 11, 17, 18 и др., рис. 12). В этих образцах появляются споры папоротников, сфагнов, плаунов и плаунков, составляющие в сумме до 25% от состава спор. Одновременно в тех же пробах присутствует древесно-кустарниковая и травянистая пыльца, правда, в весьма незначительных количествах (до 20%).

Представлена она в основном сосной и березой, пыльца которых, как известно, очень летуча, что дает возможность объяснять ее присутствие результатом заноса ветром. Но все же такое закономерное изменение спорово-пыльцевого спектра, по-видимому, отражает незначительные изменения условий произрастания растительности, если не в нашем районе, то в ближайших районах. Значительные интервалы между отдельными пробами, составляющие 4—6 м, к сожалению, не позволяют выявить более детально изменения спектров во времени. В целом же разобранный спорово-пыльцевой спектр сильно отличается от современных проб, характеризуя более суровые климатические условия.

Диатомовый анализ отложений Пинакульского обнажения показал присутствие створок диатомовых, характеризующих, несомненно, четвертичный возраст осадков. В качественном и количественном отношении наиболее богато представлены неритические планктонные (24 вида) и сублиторальные (38 видов), в основном бентосные виды. Почти во всех образцах имеется незначительная примесь океанических (9 видов) и пресноводных (20 видов) форм. Состав диатомовых показывает, что осадконакопление происходило в сублиторальной зоне моря с глубинами порядка 50—60 м, для которой характерна подобная смешанная по составу флора. Почти весь комплекс неритических и сублиторальных видов принадлежит к арктическим и аркто-бореальным видам (рис. 13). Бореальные виды в составе флоры диатомей единичны. Никаких тепловодных элементов во флоре не обнаружено. Состав диатомовой флоры

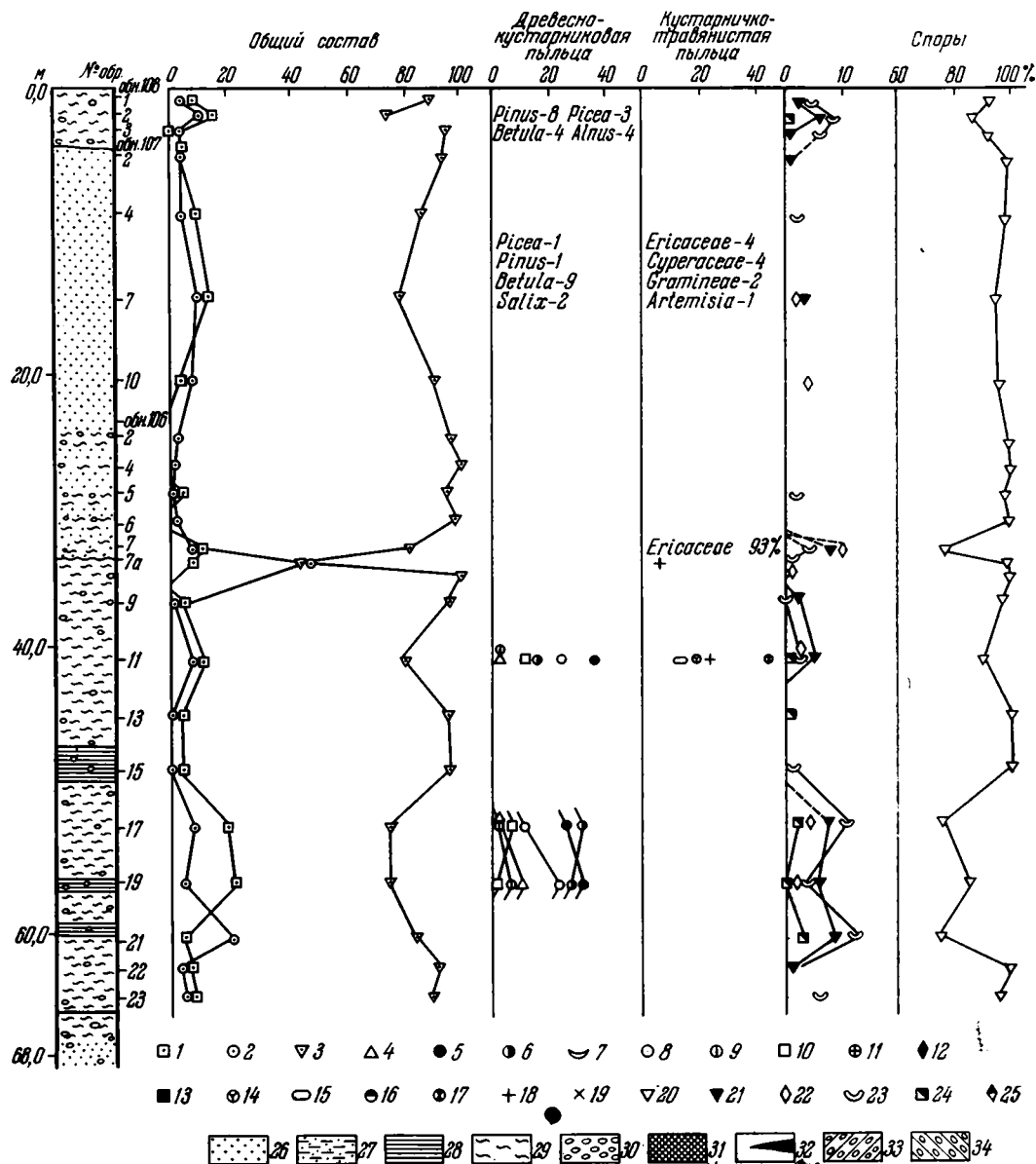


Рис. 12. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма Пинакульского обнажения

1 — сумма пыльцы древесно-кустарниковых пород; 2 — сумма пыльцы кустарничко-травянистых растений; 3 — сумма спор; 4 — *Picea* (ель); 5 — *Pinus* (сосна); в диаграммах, где показан подродовой состав сосен, этим же знаком обозначена пыльца подрода *Haploxylon*; 6 — *Pinus* подрода *Diploxylon*; 7 — *Larix* (лиственница); 8 — *Betula* (береза), в диаграммах, где показан видовой состав берез, этим знаком обозначена пыльца *Betula s. Albae*; 9 — *Betula s. Nanae* (кустарниковые березы); 10 — *Alnus* (ольха); 11 — *Salix* (ива); 12 — *Corylus* (лещина); 13 — сумма пыльцы широколиственных пород; 14 — *Ericaceae* (вересковые); 15 — *Cyperaceae* (осоковые); 16 — *Gramineae* (злаковые); 17 — разнотравье; 18 — *Artemisia* (полыни); 19 — *Chenopodiaceae* (лебедовые); 20 — *Bryales* (зеленые мхи); 21 — *Sphagnales* (сфагновые мхи); 22 — *Filicales* (папоротниковые); 23 — *Polypodiaceae* (папоротники); 24 — *Lycopodiaceae* (плауновые); 25 — *Selaginella* (плаунки); 26 — песок; 27 — алевроит; 28 — глина; 29 — суглинок; 30 — галька и валуны; 31 — торф; 32 — лигнит; 33 — среднечетвертичная морена; 34 — верхнечетвертичная морена

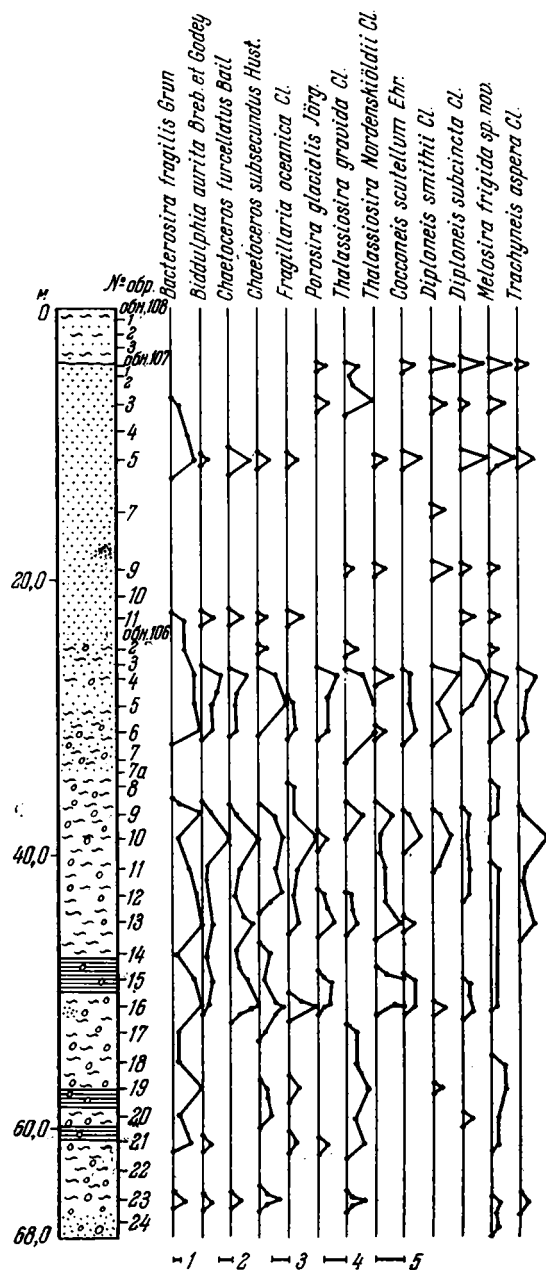


Рис. 13. Диаграмма содержания руководящего комплекса диатомей в Пинакульском обнажении

1 — единично; 2 — редко; 3 — передко; 4 — часто; 5 — в массе

Пинакульского обнажения весьма близок к современной флоре бухты Провидения (Жузе, 1962).

На западном берегу залива Лаврентия отложения пинакульской свиты также широко распространены. Ими сложена на этом участке волнистая поверхность прибрежной равнины с абсолютными высота-

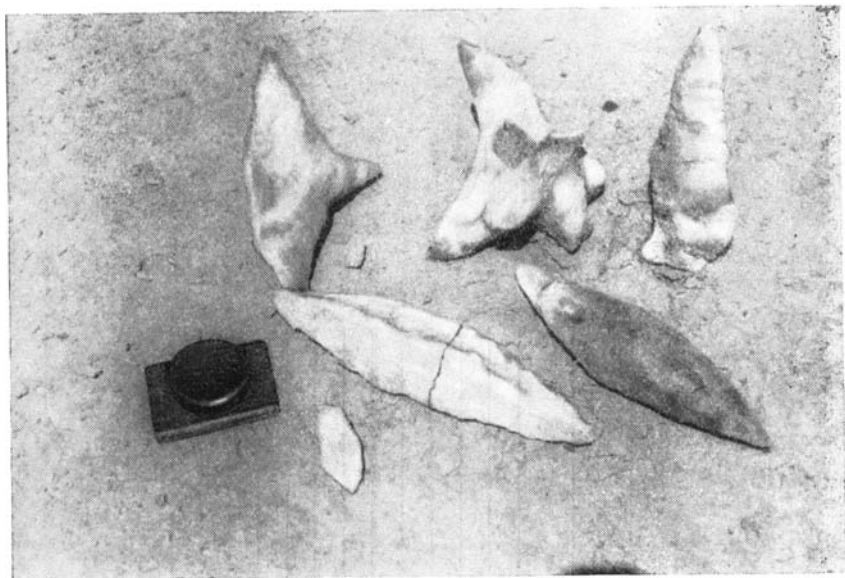


Рис. 14. Карбонатные конкреции из ледниково-морских суглинков
Пинакульского обнажения

ми до 60—70 м. К югу от поселка Лаврентия в основном распространены коричневатые и сизовато-серые валунные суглинки и песчанистые глины, слагающие местами весь береговой уступ, высотой до 30 м. В отдельных местах глинами сложена лишь нижняя часть обрыва, а в верхней части обнажаются слоистые илистые слюдистые пески, преимущественно тонко- и мелкозернистые, очень хорошо сортированные.

Для суглинков и глин пинакульской свиты чрезвычайно характерно наличие карбонатных конкреций. Их можно разделить на два типа: 1) конкреции, имеющие в поперечном сечении ромбовидную форму, и конкреции сигарообразной формы, составляющие один генетический ряд, и 2) конкреции караваеобразной формы. Кроме того, в глинах часто встречаются новообразования друзоподобного характера из мелких кристаллов кальцита желтого цвета. Они обычно имеют неправильную форму, но чаще всего несколько удлиненную. Длина их достигает 5—15 см, толщина 5—8 см. В одних местах кристаллы кальцита образуют сыпучую массу, в других — сцементированы в той или иной степени.

Ромбовидные в поперечном сечении конкреции имеют удлиненную форму. Внешне они напоминают орудия доисторического человека (рис. 14). Длина их достигает 20—30 см, сечение по диагоналям ромба в средней части до 5×10 см. К концам конкреции сужаются, образуя почти острые углы. Конкреции залегают чаще всего горизонтально или под небольшим углом к горизонту. Поверхность конкреций неровная, местами с раковистыми углублениями, а отдельные экземпляры имеют поверхность с ярко выраженной «фунтиковой» структурой. Правда, отличительной чертой данных конкреций является их ромбовидное поперечное сечение.

Сигарообразные конкреции являются, по-видимому, образованиями более поздних стадий формирования только что описанных форм. В поперечном сечении сигарообразные конкреции представляют ядро ромбовидной формы из кристаллов кальцита желтого цвета с пористой или массивной текстурой и концентрической оболочки из вмещающей поро-

ды. Оболочка имеет толщину в 2—3 см, очень плотная, практически представляя собой мергель. Аналогичные конкреции известны из третичных морских толщ Сахалина. Решить в настоящее время вопрос о генезисе этих конкреций не представляется возможным (Бродская, 1959).

Для толщи суглинков и глин очень характерно также наличие конкреций караваяобразной формы, образовавшихся за счет уплотнения и цементации вмещающей породы. Диаметр их достигает 20—30 см, толщина до 10 см. Залегают конкреции согласно напластованию. Внутренняя часть конкреций очень плотная, представляет собой типичный мергель. Ближе к поверхности конкреции становятся рыхлее и постепенно, но всегда очень отчетливо переходят во вмещающую породу. В центре конкреций обычно имеются окаменевшие растительные остатки, по всей вероятности, водорослей или раковины моллюсков.

Стратиграфическое положение отложений пинакульской свиты, представляющих, по-видимому, незначительную часть разреза, относящегося к низам свиты, хорошо видно в обнажении на восточном берегу южной части залива Креста между реками Авкичквээм и Перкиа (рис. 15). В геоморфологическом отношении данное обнажение приурочено к абразионно-аккумулятивной поверхности низкой морской террасы (20—30 м абс. выс.) верхнеплейстоценового возраста. Высота берегового уступа на этом участке колеблется от 4 до 11 м, крутизна составляет 30—50°. От бровки уступа начинается слабо волнистая, полого поднимающаяся поверхность, поросшая мохово-травянистой растительностью.

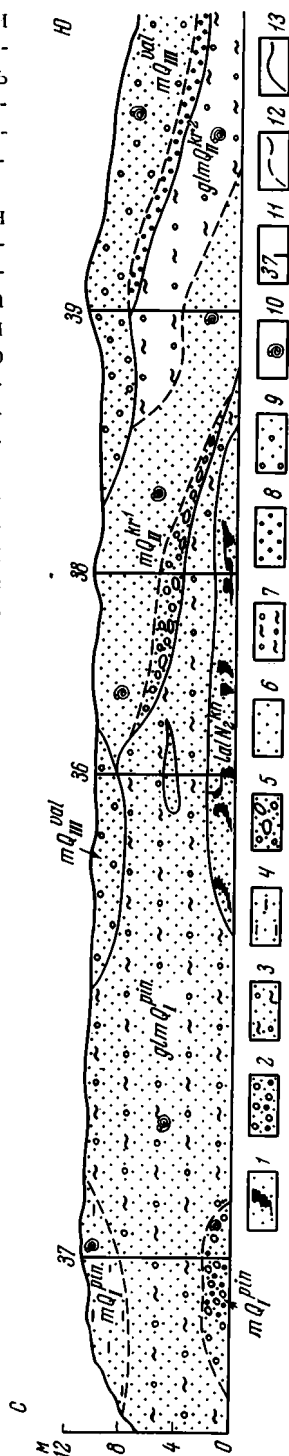


Рис. 15. Геологическое строение верхнечетвертичной абразионно-аккумулятивной морской террасы на восточном берегу южной части залива Креста (Авкичквээмское обнажение; длина его—2 км)

Койнатунская свита: 1 — пески с тонкими прослоями лигнитов и дресвиной (alN_2^{kn}); пинакульская свита: 2 — разнозернистый песок с галькой (mQ_I^{pin}); 3 — коричнево-серые валунные легкие суглинки с фауной моллюсков ($glmQ_I^{pin}$); 4 — мелкозернистые илистые желтоватые пески с сильно фоссилизированной фауной моллюсков (mQ_I^{pin}); крестовская свита: 5 — песок с галькой и валунами — базальный слой; 6 — мелкозернистые пески с фауной свежего облика (mQ_{II}^{kr}); 7 — сизовато-серые валунные тяжелые суглинки с фауной моллюсков ($glmQ_{II}^{kr}$); 8 — валыкатленские отложения; 9 — песок с галькой (mQ_{II}^{val}); 10 — места сбора раковин моллюсков; 11 — расчистки, из которых отбирали серии образцов на спорово-пыльцевой анализ; 12 — фацциальная граница; 13 — граница размыва

1a1N₂kⁿ 1. Пески среднезернистые, хорошо сортированные, серые и светло-серые с прослоями глинистого и крупнозернистого песка в 3—10 см, а также прослоями и линзами лигнитов. Лигниты состоят из сильно разложившихся растительных остатков черного цвета, среди которых встречаются обломки древесины длиной до 30 см. Лигниты распространены в толще песков неравномерно по мощности и простиранию и выражены от тонких коротких прослоек до линз мощностью 20—30 см и длиной в несколько метров. На отдельных участках в песках встречены сцементированные до стадии плотного песчаника тела неправильной формы, расположенные согласно плоскостям напластования. Длина их до 15 см, толщина до 4 см.

Подосва песков находится ниже уровня моря, но коренные выходы гранитов в 0,5 км южнее этого места позволяют думать, что мощность песков невелика и вряд ли превышает один-два десятка метров. Спорово-пыльцевой анализ двух образцов песков показал резкое преобладание древесно-кустарниковой пыльцы (59—73%). Основная роль принадлежит соснам, березе и ольхе, в сумме составляющим 86—94%. Остальные древесные породы имеют второстепенное значение: ель — до 6%, ива — 1—3%, тсуга — 2—4%, пихта — 1%, орешник — 3—5%. Характерно присутствие единичных пыльцевых зерен широколиственных пород и растений, свойственных третичным отложениям (*Magnolia*, *Podocarpus*, *Pterocarpus* и др.). Данный спорово-пыльцевой комплекс весьма сходен со спектрами койнатунской толщи (рис. 16, 1)

1,5—2,0

glmQ₁^{pln} 2. Суглинки легкие и средние с выцветами солей; серые и коричневато-серые; при выветривании распадаются на мелкокомковатые отдельности, имеющие пепельно-коричневый цвет; содержат гальку и редкие валуны до 10—15%, равномерно, но беспорядочно рассеянные в суглинках. В отдельных местах видна довольно ясная горизонтальная слоистость, а кое-где имеются прослои в несколько сантиметров песков с галькой.

Галька различной формы и размера, преимущественно плохо окатанная, в основном принадлежит эффузивным породам, среди которых преобладают порфиры и кварцевые порфиры, изредка попадаются граниты. Валуну также различной формы и окатанности от угловатых до хорошо окатанных. Размер их преимущественно 0,2—0,3 м, единично до 1,5 м (на пляже). На некоторых валунах имеется штриховка в виде прямых, пересекающихся борозд, глубиной в несколько миллиметров. Валуну представлены гранитами и эффузивами.

В суглинках содержится редкая рассеянная фауна морских моллюсков, среди которых особенно выделяются крупные обломки раковин *Mya*. Из собранных раковин определены *Astarte borealis*, *A. borealis placenta*, *A. alaskensis*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma* sp., *Mya* cf. *arenaria*, *Venericardia crebricostata*, *Hiatella arctica*, *Tachyrhynchus erosus*, *Natica* sp., *Cardium* sp.

10—11

Постепенный переход.

mQ₁^{pln} 3. Пески тонкозернистые, глинистые и мелкозернистые, серые и желтовато-серые с пятнами ожелезнения, хорошо сортированные, горизонтально-слоистые, содержат редкую гальку и мелкие валуны эффузивов, преимущественно хорошо окатанные. На гальке часто развиты крупные кристаллы кальцита.

Пески содержат обильную фауну морских моллюсков, залегающих по-слоино, сильно разложившуюся и не поддающуюся отбору, но часто встречаются сильно фоссилизированные раковины со сцементированной ожелезненной породой как вокруг створок, так и внутри целых экземпляров. Иногда целая группа раковин, залегающая небольшим скоплением, сцементирована в единый кусок крепчайшего песчаника. Из собранных раковин определены: *Serripes groenlandicus*, *Clinocardium californiensis*, *C. ciliatum*, *Macoma brota*, *M. incongrua*, *Mya* cf. *arenaria*, *M. pseudoarenaria*, *Mya truncata truncata*, *Mya truncata ovata*, *M. truncata uddevalensis*, *Mytilus edulis*, *Protothaca staminea*, *Polinices pallidus*, *Balanus* sp.

до 3

Арктическо-бореальный комплекс моллюсков, значительное участие в нем тихоокеанских бореальных видов и сильная фоссилизация раковин резко отличают пачки слоев 2—4 от вышележащих отложений. Эти обстоятельства позволили Р. Л. Мерклину выделить их в 1956 г. в отдельную толщу, названную нами пинакульской свитой.

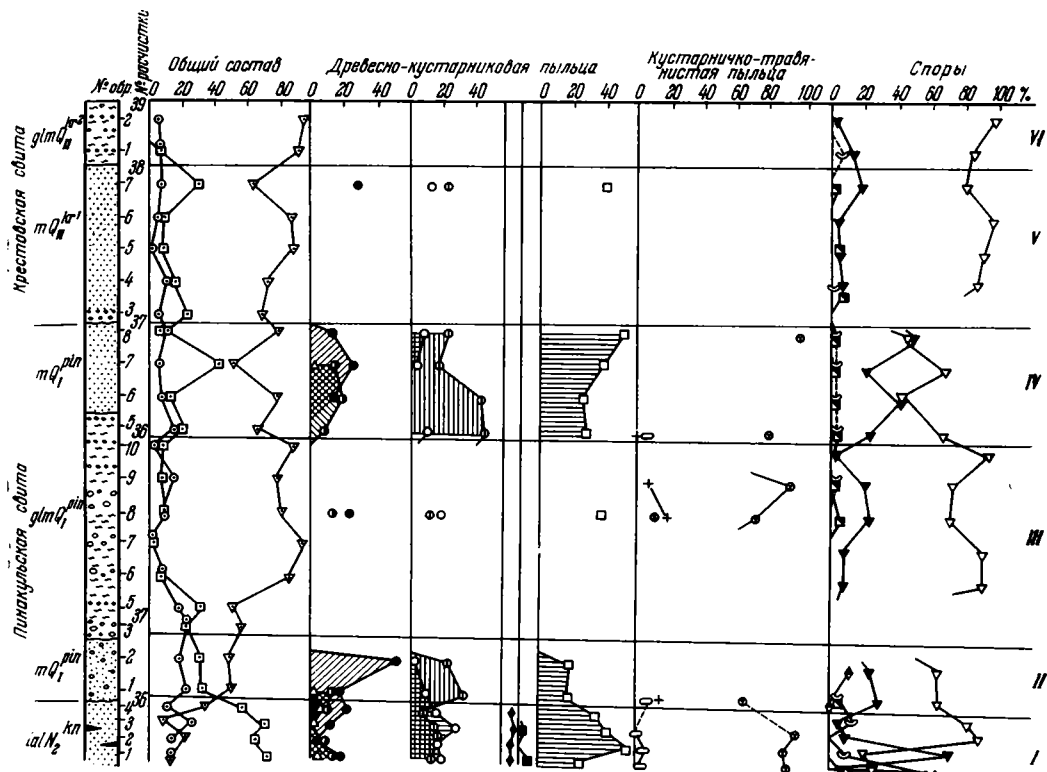


Рис. 16. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма отложений Авкичкивээмского обнажения (см. рис. 15)

I — VI — фазы растительности. См. условные обозначения к рис. 12

Несколько южнее в данном обнажении на пинакульских отложениях по резкому косому контакту с хорошо развитым базальным слоем гра- выйно-галечного материала до 2 м мощности залегают отложения крест- овской свиты (средний плейстоцен).

Спорово-пыльцевые спектры описанной части пинакульской свиты по разрезу претерпевают некоторые изменения (см. рис. 16, II и III). В пес- ках с галькой преобладают споры (47%), относящиеся к зеленым мхам (66%) и сфагнам (23—29%) и древесно-кустарниковая пыльца (32— 34%), принадлежащая кедровому стланику (до 42%), кустарниковой березе (21—33%) и ольхе (16—19%). Характерно наличие спор *Selagi- nella sibirica* (до 11%) и пыльцы полыни. По сравнению со спектром койнатхунских отложений в данной пачке отчетливо фиксируются более суровые климатические условия.

Спорово-пыльцевые спектры суглинков резко отличаются от преды- дущих как по общему составу пыльцы и спор, так и по видовому составу. В целом спектр из суглинков представлен спорами зеленых мхов, к ко- торым в отдельных пробах примешано незначительное количество пыль- цы сосен, березы, ольхи, вересковых и спор сфагнов. Данный спектр от- личается и от современных проб главным образом малым содержанием кустарничко-травянистой пыльцы. Все это наряду с особенностями ли- тологического состава (наличие грубого обломочного материала) позво- ляет считать, что данный спектр отражает условия оледенения.

В самых верхних слоях суглинков и песках слоя 3 в общем составе спектра наблюдается некоторое уменьшение количества спор, но все же они резко преобладают (см. рис. 16, IV). Пыльца древесно-кустарнико- вых пород представлена соснами, карликовой березой и ольхой. Среди

спор примерно равное значение имеют сфагны и зеленые мхи. Данный спектр определенно говорит о некотором улучшении климатических условий. От современных спорово-пыльцевых спектров они заметно отличаются малым количеством кустарничко-травянистой пыльцы, которая к тому же представлена фактически только вересковыми. Таким образом, за время накопления охарактеризованной пачки пинакульских отложений происходили существенные изменения климата. По-видимому, пачка валунных суглинков фиксирует фазу оледенения, имевшую место в начале пинакульской трансгрессии, что вытекает из сходства их спорово-пыльцевого спектра со спектром отложений из Пинакульского обнажения.

К югу от охарактеризованного обнажения вплоть до о. Коса-Мээчкын в нескольких местах наблюдалось аналогичное строение берегового уступа, за исключением того факта, что больше нигде не были встречены выходы койнатхунских отложений, а осадки пинакульской свиты обычно залегают на абрадированной поверхности гранитов и перекрывались отложениями крестовской свиты с фауной моллюсков арктического облика.

Суммируя вышеизложенное, отметим основные характерные черты отложений пинакульской свиты. Вся толща пинакульских отложений более или менее отчетливо слоистая. Необходимо только подчеркнуть, что в суглинках слоистость обнаруживается на свежей или слабо выветрелой поверхности обнажения. При производстве же расчисток слоистость, как правило, обнаруживается с трудом или вообще не видна. Обычно слоистость обусловлена наличием горизонтальных, реже слабо волнистых прослоев песка до нескольких сантиметров толщины. В однородной толще суглинка при детальном рассмотрении также обнаруживается горизонтальная тонкая слоистость, обусловленная изменением цвета осадка от серого до коричневого тона.

По всей толще суглинков рассеян грубый обломочный материал из частиц гравия, гальки и валунов до 1—1,2 м в поперечнике. Распределение этого материала беспорядочно в виде отдельных включений, но местами наблюдаются скопления гальки и валунов до 30—40% от общей массы осадка. В таких местах отложения весьма похожи на обычную морену. Грубый материал имеет различную форму и окатанность, заметно преобладание угловатых и слабо окатанных частиц.

Пески в пинакульской свите, хорошо сортированные с отчетливой горизонтальной слоистостью, постепенно переходят по разрезу и простираются в суглинки. В песках также имеются включения гальки и валунов, но в гораздо меньшем количестве. Галька из линз и прослоев галечника из песчаной пачки пинакульских отложений хорошо окатана, чем резко отличается от гальки из более молодых отложений. В песках содержится много раковин моллюсков, залегающих послойно целыми экземплярами часто с сомкнутыми створками или отдельными створками, обращенными наружной стороной раковины вверх. Раковины обычно крупные с наибольшими размерами для данных видов, достаточно сильно фоссилизированы, часто с прочным «каменным» ядром. Преобладающими видами в пинакульском обнажении являются *Macoma calcarea*, *Serripes groenlandicus*, *Nucula tenuis*; характерны — *Musculus niger*, *Astarte borealis arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *Natica russa*, *Buccinum solenum*, *Neptunea communis*, а на побережье залива Креста преобладают *Clinocardium californiensis*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma brota*, *Mya pseudoarenaria*, *Mytilus edulis*, *Macoma incongrua*. Комплекс моллюсков в целом имеет арктическо-бореальный облик, характеризуя бассейн с нормальной морской соленостью и глубинами до 50 м.

В толще валунных суглинков, слагающих большую часть Пинакульского обнажения, содержание раковин моллюсков несравненно более редкое, и они обычно не образуют скоплений, а залегают разрозненно как отдельными створками, так и целыми экземплярами. Но в отдель-

ных местах, особенно в нижней части обнажения, встречаются и скопления раковин, а также остатки водорослей, губок, мшанок.

Все виды, найденные в пинакульских отложениях, за исключением *Astarte invocata*, являются ныне живущими формами. В данном комплексе моллюсков интересно сосуществование североатлантических и северо-тихоокеанских видов. В эпоху пинакульской трансгрессии в Берингово море с севера из арктического бассейна, по-видимому, впервые проникли представители арктических видов моллюсков (*Portlandia arctica siliqua*).

В песках центральной части Пинакульского обнажения были найдены кости позвоночных животных, по определению И. А. Дуброво, принадлежащие тюленю. Из другого сбора К. К. Чапский определил, что собранные нами костные остатки принадлежат полосатому тюленю *Historiphoca fasciata* Zimm., который обитает преимущественно в Беринговом и Охотском морях и встречается в южной части Чукотского моря.

Все геологические и палеонтологические данные с несомненностью указывают на плейстоценовый возраст пинакульской свиты, а стратиграфическое положение, достаточно сильная фоссилизация фаунистических остатков и вероятные соотношения с описываемой ниже анвильской свитой Аляски позволяют отнести ее к отложениям второй половины нижнего плейстоцена.

Палинологические данные нижней части разреза пинакульских отложений, распространенных на восточном берегу залива Креста, свидетельствуют о тундровой и лесотундровой растительности и указывают, что в отдельные этапы этого времени в составе последней играли заметную роль береза, ольха и кедровый стланник. Для основной части разреза характеризуемой толщи свойствен несколько отличный спорово-пыльцевой спектр, который, по нашему мнению, можно рассматривать как ледниковый тип спектра данного региона. Подобный спорово-пыльцевой комплекс характеризуется безраздельным господством спор зеленых мхов, а другие виды древесной, кустарничковой и травянистой пыльцы и спор встречаются единично. При сравнении с современным комплексом пыльцы и спор, в котором преобладает пыльца трав, спорово-пыльцевой спектр из пинакульских отложений свидетельствует о более суровых климатических условиях. Это обстоятельство наряду с мореноподобным обликом суглинистых осадков говорит об оледенении Чукотского полуострова в эпоху пинакульской трансгрессии.

Малое количество грубообломочного материала в суглинках пинакульской свиты в сравнении с нижехарактеризуемой крестовской свитой свидетельствует о незначительном поступлении грубого материала, выносимого в море ледниками. Хорошая сортировка песков и прекрасная окатанность гальки прибрежных отложений говорят о значительной переработке материала, поступающего с суши в результате волновой деятельности, возможной лишь при отсутствии ледового покрова, хотя бы в течение нескольких месяцев. Подобная обстановка могла быть, по-видимому, при незначительном оледенении суши, что дает основание высказать предположение о долинном типе древнейшего оледенения Чукотского полуострова. Во всяком случае, оно, несомненно, было меньших размеров, чем в следующую ледниковую эпоху.

Суглинистые фации пинакульских отложений имеют сходство с аналогичными фациями средней подсвиты крестовской свиты, но отличаются друг от друга комплексами моллюсков. Поэтому ледниково-морские отложения этих свит, не охарактеризованные фауной моллюсков, очень трудно разделить. Это обстоятельство весьма затрудняет картирование данных отложений.

Основываясь на геоморфологических данных, можно допустить, что все морские отложения Чукотского полуострова, распространенные на

высотах более 100 м, по-видимому, связаны с пинакульской трансгрессией. К таковым прежде всего относятся суглинки и пески, развитые в южной части восточного берега Колючинской губы на высотах 150—160 м. Их более высокое положение относительно отложений на берегах залива Лаврентия очевидно связано с большим неотектоническим поднятием. Можно предполагать, что в эпоху пинакульской трансгрессии соединение Берингова моря с Чукотским морем осуществлялось не только через расширенный Берингов пролив, но и по Колючинско-Мечигменской депрессии.

Средний плейстоцен — Q_{II}

Отложения среднего плейстоцена представлены в основном комплексом морских и ледниково-морских отложений крестовской свиты, характеризующих в целом эпоху максимального для Чукотского полуострова оледенения. Другими словами, на Чукотском полуострове среди отложений среднего плейстоцена развиты осадки второй половины среднечетвертичной эпохи. К отложениям первой половины среднечетвертичного времени предположительно относится пачка аллювия, залегающая под нижней мореной Чукотского полуострова.

Тнеквээмские слои — Q_{II}^{in}

С определенной долей условности к отложениям первой половины среднего плейстоцена, т. е. к межледниковому времени, можно отнести лишь аллювиальные (по данным диатомового анализа, табл. 5) отложения, встреченные на правом коренном берегу р. Тнеквээм, выше впадения правого притока руч. Графитного. Здесь, в основании крутого обрыва, обнажаются пески с древесной койнатхунской свиты. На них с резким косым контактом по срезу слоистости под углом в 10—15° (рис. 17) залегают аллювиальные пески с гравием и галькой до 20—40%, серые, желто-серые и желтые; с прослоями и линзами от 4—5 до 25—30 см мощ-

Таблица 5

Результаты диатомового анализа тнеквээмских среднеплейстоценовых (?) аллювиальных отложений *

Виды диатомовых	Обр. 3 Обр. 4-5 Обр. 6 Обр. 7 Обр. 8 Обр. 9						Виды диатомовых	Обр. 3 Обр. 4-5 Обр. 6 Обр. 7 Обр. 8 Обр. 9					
	Высота, м							Высота, м					
	1	1,2-3	4	5,2	5,6	7,5		1	1,2-3	4	5,2	5,6	7,5
Морские							<i>E. valida</i> Hust . .	1	—	—	—	—	—
<i>Arachnoidiscus</i> sp. .	1	—	—	—	—	—	<i>Melosira</i> sp.	2	—	—	—	—	—
<i>Melosira sulcata</i>							<i>Meridion circulare</i>						
(Ehr) Kütz	1	—	—	—	—	—	Ag.	—	—	—	1	—	—
<i>Thalassiosira</i> sp. .	1	—	—	—	—	—	<i>Pinnularia borealis</i>						
							Ehr	—	—	2	—	—	—
Пресноводные							<i>P. isostauron</i> Grun	—	—	—	1	—	1
<i>Cymbella ehrenber-</i>							<i>P. lata</i> W. Sm.	2	—	3	2	—	—
<i>gii</i> Kütz	—	—	2	—	—	—	<i>P. major</i> Cl. . . .	—	—	1	—	—	—
<i>Eunotia</i> sp	—	—	1	—	—	—	<i>P. sp</i>	4	—	2	1	—	—
<i>E. exiqua</i> Rabenh.	—	—	—	1	—	—	<i>Stauroneis phoeni-</i>						
<i>E. faba</i> Grun . . .	—	—	—	—	—	1	<i>centeron</i> Ehr. . .	2	—	2	—	—	—
<i>E. parallela</i> Ehr. .	—	—	—	1	—	1	<i>Tabellaria fenestra-</i>						
<i>E. praerupta</i> Ehr. .	—	—	—	1	—	1	<i>ja</i> Kütz.	3	—	—	—	—	—
<i>E. praerupta</i> var.							<i>Tetracyclus emargi-</i>						
<i>bigens</i> Grun	—	—	—	1	—	1	<i>natus</i> W. Sm.	—	—	3	1	—	—
<i>E. triodon</i> Ehr. . .	2	—	1	—	—	2	<i>T. lacustris</i> Ralfs	3	—	—	—	—	—

* Здесь и далее в таблицах диатомовых анализов частота встречаемости: 1 — единично, 2 — редко, 3 — нередко, 4 — часто, 5 — в массе.



Рис. 17. Контакт между койнатхунскими отложениями (нижняя часть снимка) и тнеквээмскими слоями (верхняя часть снимка)

ности мелко-и тонкозернистого песка, илистого песка, ила и слабо фоссильзированных растительных остатков светло-коричневого цвета (торфа), представленных обрывками трав, стеблей, листьев, тонких веточек и мхов. Мощность аллювия до 11 м.

Спорово-пыльцевой анализ показал, что в нижней части данного слоя пыльца деревьев, кустарников и трав содержится примерно в равном количестве, а споры имеют подчиненное значение (рис. 18). Вверх по

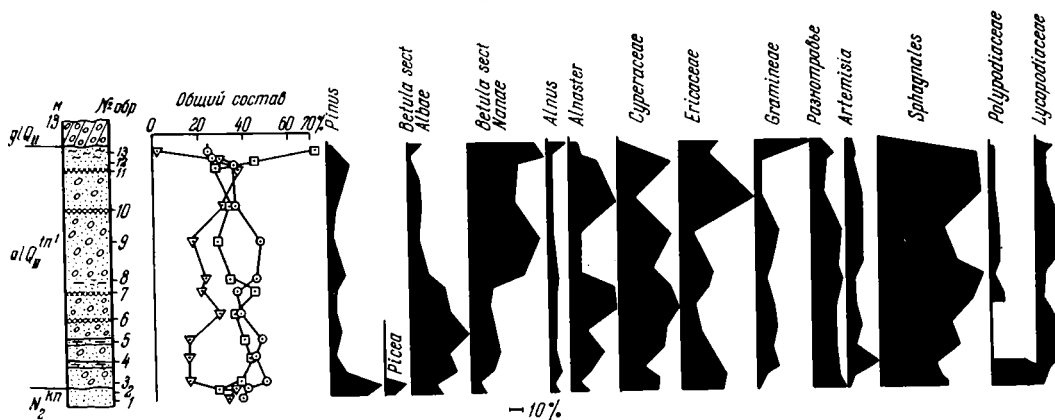


Рис. 18. Спорово-пыльцевая диаграмма тнеквээмских аллювиальных слоев из обнажения на правом берегу р. Тнеквээм

См. условные обозначения к рис. 12

разрезу происходит некоторое увеличение количества пыльцы трав. Среди древесно-кустарниковой пыльцы отчетливо выражается явное преобладание пыльцы березы (47—74%) и ольхи (12—43%), меньше пыльцы сосен (3—19%). В низах разреза пыльца древовидной березы (35—52%) преобладает над кустарниковой березой (14—23%), а в верхней части,

наоборот, кустарниковая береза (39—66%) явно доминирует над пыльной древовидной березы (2—17%). Пыльца ольхи представлена почти исключительно кустарниковыми формами (до 40%). Среди пыльцы трав преобладают осоковые (до 53%), среди спор — сфагнумы (47—91%).

Подобный спорово-пыльцевой спектр, по-видимому, свидетельствует о лесотундровом типе растительности и позволяет предполагать наличие несколько лучших климатических условий, чем в настоящее время. При этом изменение спорово-пыльцевого спектра вверх по разрезу, свидетельствующее об ухудшении климатических условий, по-видимому, указывает, что мы имеем дело с отложениями заключительной фазы межледниковья.

Аллювиальные отложения перекрыты желто-бурой супесью с галькой до 1 м мощности, по-видимому, делювиального происхождения. На супеси по резкому неровному контакту залегает ледниковый комплекс осадков, представленный буроватым валунным суглинком до 4—5 м мощности, озерно-ледниковой сизовато-серой ленточной глиной до 1 м мощности и флювиогляциальным галечником до 4 м мощности.

Таким образом, пачка аллювия залегает с размывом на койнатхунских отложениях и перекрыта мореной. Большая плотность и коричневатый оттенок сближает последнюю с толщей ледниковых отложений вышеописанного обнажения (см. стр. 29), где они перекрыты морскими отложениями с фауной моллюсков, свойственных отложениям крестовской свиты. Это обстоятельство позволяет считать данные морены одно-возрастными и отнести морену только что рассмотренного обнажения к образованиям крестовского оледенения.

Геоморфологические данные также в известной мере свидетельствуют о более древнем возрасте этой морены, ибо данный участок местности представляет собой слабо волнистую равнину, значительно переработанную денудационными процессами, на что указывают выходы на поверхность междуречий равнины разновозрастных отложений от верхнеплиоценовых до верхнеплейстоценовых. В местах же распространения ледниковых отложений ванкаремского верхнечетвертичного оледенения развит резко выраженный холмисто-западинный рельеф, почти не подвергнутый денудационной переработке (см. стр. 89).

Из изложенного следует, что аллювиальные слои, которые можно предложить назвать тнеквээмскими слоями, по условиям залегания находятся в таком же положении, что и пинакульская свита. Но резкое различие их спорово-пыльцевых спектров исключает возможность отнесения пачки тнеквээмского аллювия к основной фазе пинакульской трансгрессии. Можно предполагать только, что тнеквээмские слои могут отвечать либо начальной фазе пинакульской трансгрессии, либо началу крестовской трансгрессии. Очень слабая степень фоссилизации растительных остатков и торфа заставляет склониться в пользу второго допущения и отнести рассмотренную пачку аллювия к образованиям межледниковья среднего плейстоцена.

Крестовская свита — Q_{II}^{kr}

Морские и ледниково-морские отложения, выделенные в крестовскую свиту, занимают отчетливое стратиграфическое положение. Они подстилаются пинакульской свитой и перекрываются морскими валькатленскими отложениями, слагающими более низкие террасы, чем осадки крестовской свиты. Последние образуют террасу с абсолютными высотами преимущественно 40—70 м.

Не исключена возможность, что местами кровля крестовских отложений находится и на более высоких отметках порядка 100—110 м, как например, по западному берегу залива Креста и восточной окраине Ванкаремской низменности. В зоне распространения верхнечетвертичного ван-

каремского оледенения крестовские отложения часто встречаются в виде останцов террас с волнистым рельефом с абсолютными высотами 50—60 м.

Разрез отложений крестовской свиты имеет сложное строение, обусловленное фациальным изменением осадков по разрезу и простиранию. По составу отложений, комплексам моллюсков и стратиграфическому положению крестовская свита подразделяется на три подсвиты. Верхняя и нижняя подсвиты сложены нормально стратифицированными слоистыми галечно-песчаными и песчаными отложениями, а средняя представлена валунными серо-сизыми суглинками, переходящими при приближении к горам в типичную морену или чрезвычайно грубые слабо сортированные и плохо окатанные галечно-валунные отложения. При этом переходы между подсвитами, как правило, постепенные, но всегда достаточно отчетливые.

Одним из нескольких обнажений, где представлены наиболее полные разрезы отложений крестовской свиты, является хорошо обнаженный береговой уступ моря между поселками Лорино и Аккани. Многие исследователи отмечали наличие морских четвертичных отложений на этом участке и считали их за осадки межледниковой трансгрессии (Андрианов и Головачев, 1938; Никольский, 1938, и др.).

Нами подробно исследован участок, протяженностью в 3 км, восточнее устья р. Кукунь, который был выбран в виду его наилучшей обнаженности и разнообразного состава отложений, слагающих данную террасу (рис. 19). Для удобства изложения данное обнажение в дальнейшем мы будем называть кукуньским. Сводный разрез отложений террасы, составленный по многочисленным расчисткам, имеет снизу вверх следующий вид (рис. 20):



Рис. 19. Общий вид берегового уступа Кукуньского обнажения

Мощность, м

mQ_4^{kr1} 1. Уплотненный серый грубый косослоистый галечник и песок горизонтальнослоистый от мелко- до крупнозернистого, серый и желтовато-серый, с прослоями гравия и гальки. Заполнитель галечника представлен гравием и разнозернистым песком, среди которого почти повсеместно присутствуют обломки раковин моллюсков. Заполнитель бурно вскипает от кислоты.

Видимая мощность галечника достигает 17 м. Местами видна четкая косяя слоистость, с наклоном слоев от 10—12 до 20°. Сортировка материала хорошая. Но в отдельных местах галечник плохо сортирован. Размер

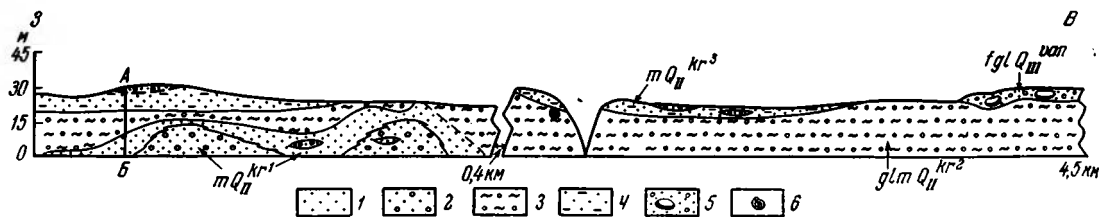


Рис. 20. Геологический разрез среднечетвертичной морской террасы восточнее устья р. Ку-
кунь

Крестовская свита: нижняя подсвита ($mQ_{II}^{kr^1}$) — 1 — мелкозернистый песок, 2 — галечник; средняя подсвита ($gImQ_{II}^{kr^2}$) — 3 — ледниково-морской валунный суглинок; верхняя подсвита ($mQ_{II}^{kr^3}$) — 4 — тонкозернистый илистый песок; флювиогляциальные верхнечетвертичные отложения ($fglQ_{III}^{van}$): 5 — грубый галечник с валунами; 6 — место сбора раковин моллюсков. Линия А — Б — место отбора серии образцов на диатомовый и спорово-пыльцевой анализы



Рис. 21. Кукуньское обнажение. Пески с прослоями гальки нижней подсвиты крестовской свиты

галки различных, преобладает мелкая до 5 см, есть также мелкие валуны. Мощность, м
Галька угловатая и слабо окатанная, представлена преимущественно гранитами, песчаниками и сланцами, т. е. породами, которыми сложены близлежащие горы.

По простиранию галечник фациально переходит в пески. Песок от мелкозернистого до крупнозернистого, преобладает средний и крупный песок; серый и желтовато-серый; с горизонтальной и волнистой слоистостью, полимиктовый, вскипает от кислоты, местами имеются линзы и прослои гравийно-галечного материала (рис. 21). Мощность линз достигает 2—3 м, длина 50—60 м. Частицы песка угловатые и удлинённые, слабо окатаны, поверхность зерен гладкая, полированная. Пески как бы облекают галечники. Вверх по разрезу песок становится более мелкозернистым и по четкой и резкой границе без следов размыва переходит в суглинки и глины . . . до 20—22
 $gImQ_{II}^{kr^2}$ 2. Суглинок с равномерно рассеянной галькой, гравием и валунами до 10—15%, при выветривании распадается на комковато-щебнистые отделности (рис. 22). В сухом состоянии суглинок светло-серый, во влажном — сизовато-серый и коричневатого-серый. Суглинок слабо вскипает от кислоты, местами имеются выцветы солей. Повсеместно встречаются обломки раковин моллюсков, изредка попадаются экземпляры хорошей сохранности, обычно *Macoma calcarata* до 30

пQп^{кр} 3. Песок тонкозернистый, илистый, серый и желтовато-серый с горизонтальной ленточной слоистостью, толщина прослоев 1—3 мм (рис. 23), содержит редкую, хорошо окатанную мелкую гальку сланцев, гранитов и эффузивов. В верхней части пачки пески становятся среднезернистыми и местами в них появляются небольшие линзы гравия с галькой. Пески не вскипают от кислоты. На поверхности у бровки обрыва, среди песков наблюдались высыпки гальки, в результате размыва линз галечников

до 12—15

В одном из участков Кукуньского обнажения были сделаны тщательные поиски и сборы фауны моллюсков в верхней части толщи суглинков и нижней части пачки илистых песков. Это охватывает примерно 3—5 м мощности осадков на протяжении 50—60 м. Из собранных раковин определены следующие виды: *Mya pseudoarenaria*, *Hiatella arctica*, *Astarte borealis*, *A. montagui*, *Venericardia paucicostata*, *Gomphina fructuosa*, *Macoma calcarea*, *Neptunea satura*, *Sipho martensi*, *Tachyrhynchus erosus*, *Lora* sp.

Приведенный список показывает, что фауна арктическо-бореального облика, свойственная сублиторальной зоне моря, характеризует довольно холодноводный бассейн.

пQп^{ван} 4. В восточной части обнажения по неровному контакту с размывом залегает грубый рыхлый гравийный галечник с редкими валунами. Облик этих галечников и характер контакта с подстилающими суглинками заставляют предполагать их флювиогляциальное происхождение, очевидно во время ванкаремского оледенения

до 10

Отмеченные три пачки морских отложений, хотя и связаны постепенными переходами между собой, четко выделяются и хорошо видны, особенно если смотреть на обрыв террасы со стороны моря на расстоянии в 0,2—0,3 км от берега. Мощность этих толщ очень изменчива по простиранию и местами весь береговой уступ сложен суглинками. По долинам ручьев, расчленяющих террасу, наблюдается их выклинивание при приближении к подножью гор, а галечники, наоборот, становятся грубее и их мощность увеличивается, что связано с приближением к бывшей береговой линии.

Разрез крестовской свиты в Кукуньском обнажении отражает фактически весь цикл трансгрессии: нижние галечники, пески и глины составляют трансгрессивную серию осадков, а верхний горизонт песков, переходящий в пески с галькой, — регрессивную серию осадков.

Спорово-пыльцевой анализ 16 образцов показал, что в отложениях террасы содержится очень малое количество пыльцы и спор, явно недостаточное для какого-либо заключения. Забегая вперед отметим, что очень малая концентрация пыльцы и спор — одна из характерных черт отложений крестовской свиты, особенно для ее средней подсвиты.

Флора диатомовых водорослей из тех же 16 проб обнаружена только в 7 образцах (табл. 6). В нижнем горизонте песков и контактовом слое суглинка определена смешанная бедная флора диатомовых, состоящая из пресноводных (9 видов), солоноватоводных (3 вида) и морских бентосных (2 вида) форм. По мнению З. В. Алешинской, производившей анализ, осадконакопление этой пачки «происходило в сильно опресненной литоральной зоне моря». В суглинках содержатся в основном морские диатомовые, представленные планктонными океаническими и неритическими формами и бентосными сублиторальными видами, что характерно для сублиторальной зоны моря. «По своему экологическому составу — это холодная флора при участии арктических форм, как *Bacterosira fragilis*, *Chaetoceros furcellatus*, и аркто-бореальных видов *Thalassiosira gravida*, *Chaetoceros subsecundus*, *Porosira glacialis*».

Приведенные данные показывают, что формирование осадков террасы происходило в эпоху суровых климатических условий, что делает правдоподобным предположение об их накоплении в ледниковое время.

Чрезвычайно интересный разрез отложений крестовской свиты, показывающий соотношение ледниковых и морских фаций, представлен в обнажении морской террасы в 2,5 км северо-восточнее пос. Энмелен и далее до устья р. Энмелен (рис. 24, 25).



Рис. 22. Кукуньское обнажение. Валунные суглинки с фауной моллюсков средней подсвиты

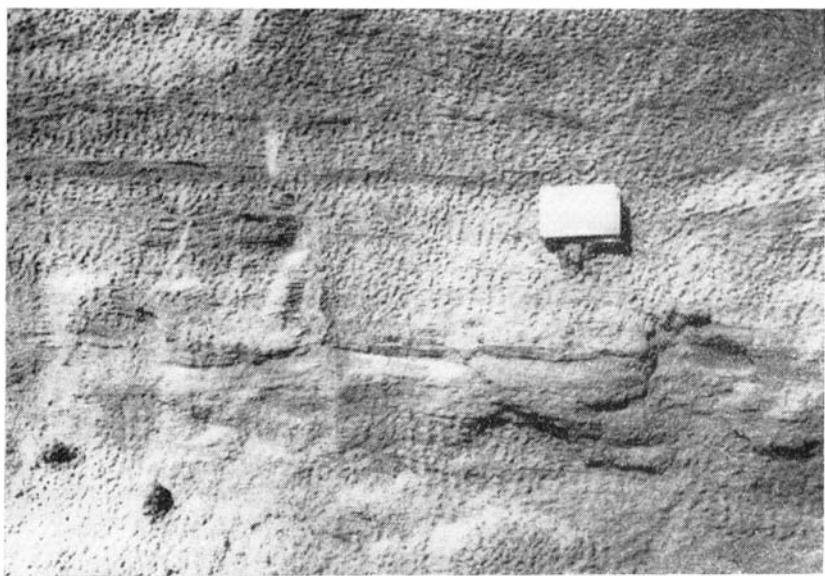


Рис. 23. Кукуньское обнажение. Слоистые пески верхней подсвиты крестовской свиты

**Результаты диатомового анализа отложений морской террасы
Кукуньского обнажения**

Виды диатомовых	Обр. 2	Обр. 3	Обр. 4	Обр. 5	Обр. 6	Обр. 7	Обр. 8	Обр. 9—16
	Высота, м							
	4	6	8	10	12	14	16	18—32
	песок				суглинок			песок
Морские								
океанические (планктонные)								
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehr.	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Rhizosolenia</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Rh. hebetata</i> Grun.	—	—	—	—	—	2	1	—
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cl. et. Grun.	—	—	—	—	—	1	1	—
неритические (планктонные)								
<i>Bacterosira fragilis</i> Grun. (споры). . .	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Chaetoceros furcellatus</i> Bail.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Ch. subsecundus</i> Hust.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Coscinodiscus lacustris</i> var.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>septentrionalis</i> Grun.	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Fragilariopsis cylindrus</i> Helmee et Krieger	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Melosira arctica</i> Dickie (споры)	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Porosira glacialis</i> Yörg.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Thalassiosira gravida</i> Cl. (споры) . .	—	—	—	—	—	3	1	—
сублиторальные (бентосные)								
<i>Cocconeis costata</i> Greg.	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Diploneis subcincta</i> Cl.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>D. smithii</i> Cl.	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Grammatophora arcuata</i> Ehr.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Kütz.	—	—	—	1	1	2	2	—
<i>Navicula hennedyi</i> W. Sm.	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Trachyneis aspera</i> Cl.	—	—	—	—	—	1	1	—
Пресноводные								
<i>Cyclotella</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Diploneis ovalis</i> var. <i>oblongella</i> (Nag.) Cl.	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz.	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. . .	1	1	—	—	1	—	—	—
<i>H. amphioxys</i> var. <i>major</i> Grun. . . .	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Melosira scabrosa</i> Ostr.	2	1	1	2	1	—	—	—
<i>Opephora martyi</i> Herib.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>P. lata</i> (Breb.) W. Sm.	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>P. isostauron</i> Grun.	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> Ehr.	—	—	—	—	—	1	—	—
Солоноватоводные								
<i>Hantzschia crassa</i> var. <i>obtus</i> Wisl. Porzky	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Navicula gregaria</i> Donk	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hantzschia virgata</i> var. <i>capitellata</i> Hust.	1	—	—	—	—	—	—	—



Рис. 24. Береговой уступ Энмеленского обнажения, сложенный ледниково-морскими валунными суглинками средней подсытки крестовской свиты

В центральной части обнажения снизу вверх наблюдается:

mQ_{II}^{kr1} 1. Песок мелко- и тонкозернистый, илистый, горизонтально-слоистый, светло-серый (сухой) и темно-серый с зеленоватостью (влажный), местами желто-бурый, с включениями единичной слабо и средне окатанной гальки; имеются также тонкие линзы и прослои в 10—15 см, обогащенные галькой до 20—25%, и прослои серого ила до 15—20 см. Мощность, м

В песке содержится многочисленная фауна моллюсков, залегающая преимущественно целыми экземплярами с сомкнутыми или полураскрытыми растрескавшимися створками. Из них определены: *Mya pseudoarenaria*, *M. truncata*, *M. truncata uddevalensis*, *Nucula tenuis*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcarea*, *Musculus corrugatus*, *Gomphina fluctuosa*, *Natica clausa*, *Neptunea satura*, *Buccinum glacialis*

2—5

$glmQ_{II}^{kr2}$ 2. Валунно-галечный материал с линзами и прослоями серых и желтовато-серых разномзернистых песков. Вся толща с выцветами солей, но без фауны моллюсков, с отчетливой кривой слоистостью, с невыдержанными короткими пачками слоев. Наклон слоев достигает 15—20°, длина их колеблется от 1—2 до 10 м. В приконтактной зоне с подстилающими песками (слой 1) имеются прослои до 0,4 м серого мелкозернистого песка. Заполнитель галечно-валунного материала представлен суглинистым разномзернистым слабо сортированным серым песком. Галька и валуны различной формы от угловатых до совершенной окатанности, преимущественно эффузивных пород кислого и основного состава, гранитов, диоритов. Размер валунов до 1 м в поперечнике (на пляже до 2,5 м). Наиболее крупные валуны представлены андезито-базальтами, коренные выходы которых имеются в среднем течении р. Энмелен. По простирацию мощность данной пачки быстро уменьшается, материал становится мельче и лучше сортирован, наклон слоев уменьшается и постепенно галечно-валунный материал замещается суглинками. В местах подобного перехода гораздо больше прослоев песка, и в них изредка встречаются мелкие растительные остатки, по-видимому, водорослей. В целом материал несколько уплотненный, но сверху плотность его еще более увеличивается, материал становится грубее и крупнее, а сортировка ухудшается

20—25

Резкий контакт.

glQ_{II}^{kr3} 3. Очень плотный несортированный валунный суглинок и супесь серого, темно-серого и сизовато-серого цвета (рис. 26), с щебнем

и угловатой галькой эффузивов и гранитов. Размер валунов 0,2—0,5, редко до 1 м в поперечнике. Валунны слабо окатаны, представлены андезитами, порфиритами, гранитами. Содержание грубого обломочного материала сильно колеблется и местами достигает 60—70% от всей породы. По распространению данные отложения, ледниковое происхождение которых не вызывает сомнений, замещаются структурными суглинками с редкой галькой и валунами слоя 5.

Резкий контакт с размывом.

mQ_{II}^{kr2} 4. Песок мелкозернистый, серый, с прослоями песка с галькой распространен небольшими линзами до десятка метров длиной между подстилающими галечно-валунными отложениями (слой 2) и мореной (слой 3) и перекрывающими суглинками (слой 5). В песках встречаются массовые захоронения раковин моллюсков, большинство которых разбито трещинами на мелкие обломки, при сборе они обычно рассыпаются. Из собранных раковин определены (в порядке уменьшения количества): *Lepeta concentrica*, *Margarites striatus*, *Tachyrhynchus erosus*, *Crepidula grandis*, *Natica clausa*, *Trophon pacificus*, *Buccinum* sp., *Neptunea* sp., *Lora impressa*, *Lora* sp., *Crenella decussata*, *Astarte borealis*, *A. alaskensis*, *Thyasira gouldi*, *Clinocardium ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Hiatella arctica*, *Gomphina fluctuosa*.

Постепенный переход.

$glmQ_{II}^{kr2}$ 5. Суглинок серый и коричневатый-серый, неясно слоистый, при выветривании распадается на комковато-щебнистые отделимости с включениями редкой гальки и валунов, содержит рассеянную фауну моллюсков: *Batharca glacialis*, *Portlandia arctica siliqua*, *Astarte borealis*, *A. alaskensis*, *Macoma calcarea*, *Hiatella arctica*, *Tachyrhynchus erosus*, *Neptunea* sp.

6. Несортированный валунный суглинок, залегает плащеобразно на поверхности террасы и постепенно переходит в суглинки слоя 5, что заставляет видеть в нем псевдоморфное образование под действием мерзлотных процессов и солифлюкционного течения грунта

Мощность, м

5—8

до 0,5 - 1

5 - 6

до 1—2

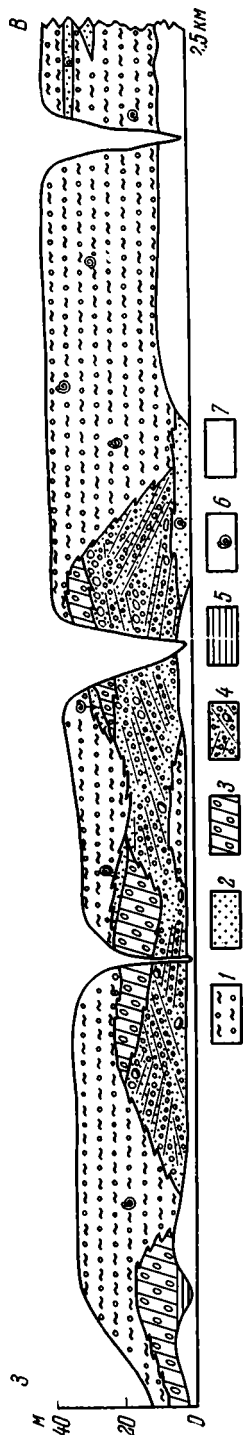


Рис. 25. Геологический разрез среднетерритичной морской террасы юго-восточнее устья р. Эмелен

Крестовая свита: 1 — ледниково-морской слоистый валунный суглинок; 2 — горизонтально-слоистый мелкозернистый песок; 3 — морена — несортированный валунный суглинок; 4 — косослоистый слабо сортированный грубый галечник с валунами; 5 — сизая глина; 6 — места сбора раковин моллюсков; 7 — осипь.

Из 8 проб, подвергнутых спорово-пыльцевому анализу, лишь в пяти насчитано от 65 до 207 пыльцевых зерен и спор (табл. 7).

Результаты спорово-пыльцевого анализа морских отложений у пос. Энмелен (шт.)

Состав пыльцы и спор	Обр. 1	Обр. 3	Обр. 5	Обр. 7	Обр. 8	Обр. 9	Обр. 11	Обр. 12
	Высота, м							
	1	2	3	9,5	14,5	20	32	36
	песок			галечник		морена	суглинок	
Древесно-кустарниковая	2	13	4	6	4	2	14	1
<i>Pinus</i> , sp	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Pinus</i> п/р <i>Haploxyton</i>	—	4	1	—	—	1	—	—
<i>Pinus pumila</i>	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>Betula</i> sec. <i>Albae</i>	—	—	—	3	—	—	1	—
<i>Betula</i> sec. <i>Nanae</i>	2	1	2	3	4	—	5	1
<i>Alnus</i>	—	7	—	—	—	1	5	—
<i>Salix</i>	—	—	1	—	—	—	1	—
Кустарничко-травянистая	2	10	1	19	—	3	4	1
<i>Ericaceae</i>	—	6	—	17	—	3	3	—
<i>Artemisia</i>	2	2	1	—	—	—	1	1
<i>Polygonaceae</i>	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Onagraceae</i>	—	1	—	—	—	—	—	—
Неопределенная	—	1	—	—	—	—	—	—
Споры	61	184	153	66	9	5	107	31
<i>Bryales</i>	61	180	152	59	9	5	103	31
<i>Sphagales</i>	—	2	—	7	—	—	3	—
<i>Lycopodiaceae</i>	—	2	—	—	—	—	1	—
<i>Selaginella</i>	—	—	1	—	—	—	—	—

В обе стороны от описанного разреза строение террасы становится однообразнее—все большее развитие получают суглинки с редкой галькой и валунами, которые нацело слагают всю террасу в краевых частях данного обнажения.

Так, в 0,2 км южнее наблюдался следующий разрез (снизу):

Мощность, м

mQ_{II}^{Kr1} 1. Песок тонкозернистый, илистый, серый, горизонтальнослоистый, с редкими включениями гальки и мелких валунов, содержит много целых, но растрескавшихся раковин морских моллюсков с остатками эпидермиса: преобладающие виды — *Mya pseudoarenaria*, *Macoma calcarea*; характерные — *Mya truncata truncata*, *Serripes groenlandicus*, *Nusnla tinuis*, *Gomphina fluctuosa*; сопутствующие — *Musculus corrugatus*, *Natica clausa*, *Buccinum glacialis*

3—4

glmQ_{II}^{Kr2} 2. Суглинок, преимущественно средний, с выцветами солей, темно-серый с сизоватостью (влажный), светло-серый с коричневым оттенком (сухой), распадается на комковато-щебенчатые отдельности, содержит незначительное количество гальки и валунов (3—5%); имеются прослои до 10—20 см мелкозернистого песка и сизой глины. Вверх по разрезу суглинков становится более легким, а количество грубого обломочного материала возрастает до 10—20%. Галька и валуны угловатые и слабо окатанные, представлены гранитами и эффузивами кислого и основного состава.

В суглинках повсеместно встречаются отдельные раковины, реже целые экземпляры с сомкнутыми створками морских моллюсков, хорошей сохранности, часто с перистоэкрамом. Местами встречаются гнездовые скопления раковин, обычно приуроченные к прослоям песков и представленные различными видами *Astarte*. Из собранных раковин определены: преобладающие формы — *Astarte borealis borealis*, *A. borealis placenta*,

A. alaskensis, *Portlandia arctica* *siliqua*, *Hiatella arctica*; характерные — *Astarte borealis arctica*, *A. invocata*, *Astarte montagui*, *Bathyrca glacialis*, *Leda pernula*, *Macoma calcarea*, *Neptunea satura*; редкие — *Venericardia crebricostata*, *Mya truncata*, *Tachyrhynchus erosus*; единичные — *Serripes groenlandicus*, *Gomphina fluctuosa*, *Neptunea satura heros*, *Lepeta concentrica*, *Crepidula grandis*

35

3. Плотный несортированный бесструктурный валунный суглинок, постепенно переходящий книзу в комковатые суглинки слоя 2. Это псевдоморенное образование, сформировавшееся под воздействием мерзлотных процессов и солифлюкции

до 1

У южного конца обнажения, ближайшего к пос. Энмелен, весь 40-метровый обрыв террасы сложен мелкокомковато-щебнистыми серыми суглинками с галькой и валунами до 10—20%, которые ложатся непосредственно на абрадированную поверхность гранитов. В верхней части обрыва в суглинках имеются прослой и линзы песка, песка с галькой и галечника от 0,5—1 до 3—4 м. Особо следует отметить наличие в этих прослоях единичных сильно окатанных мергелистых конкреций, насыщенных раковинами моллюсков, которые, возможно, переотложены из отложений пинакульской свиты.

При прослеживании изменения видового состава моллюсков в данной части террасы заметно, что в нижней части обрыва встречаются *Bathyrca glacialis*, *Portlandia arctica* и *Macoma calcarea*, выше по разрезу эти виды почти не попадают, а получают широкое развитие астарты (*Astarte alaskensis*, *A. borealis*, *A. invocata*, *A. montagui*), меньше *Clinocardium ciliatum*, *Leda pernula*, *Venericardia crassidens*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata truncata*, *Neptunea satura*. В отдельных местах встречаются групповые захоронения

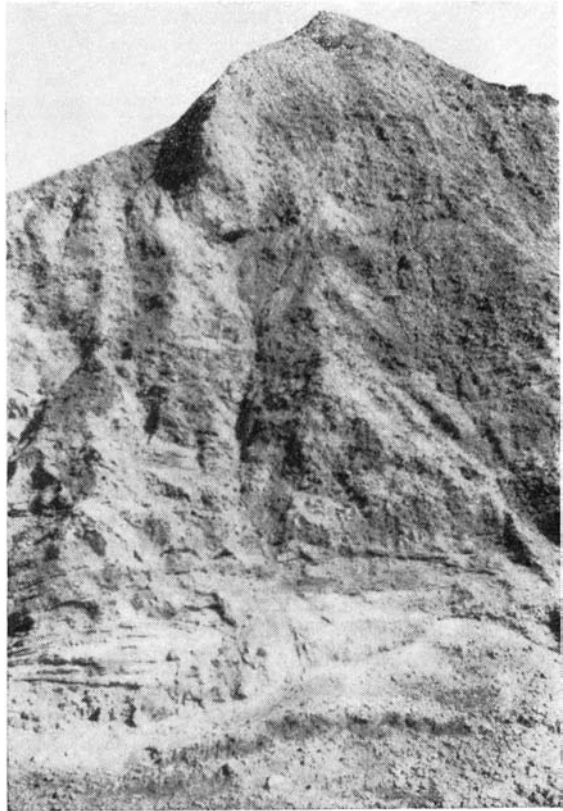


Рис. 26. Энмеленское обнажение. Валунные суглинки, перекрывающие песчано-галечные отложения

раковин. Так, в одном слое песка толщиной в 0,5—0,6 м на протяжении 20—30 м наблюдалось массовое захоронение раковин *Hiatella arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *M. truncata*. В другом слое песка до 0,5 м мощности встречены многочисленные раковины *Clinocardium ciliatum*, *Mya pseudoarenaria*, *Hiatella arctica*, *Astarte alaskensis*, *A. invocata*, *A. borealis*. К самым верхним слоям террасы, где суглинки переслаиваются с песками, заметно увеличение количества *Astarte borealis borealis* и *A. borealis arctica*, а *A. invocata* и *A. alaskensis*, наоборот, встречаются единичными экземплярами.

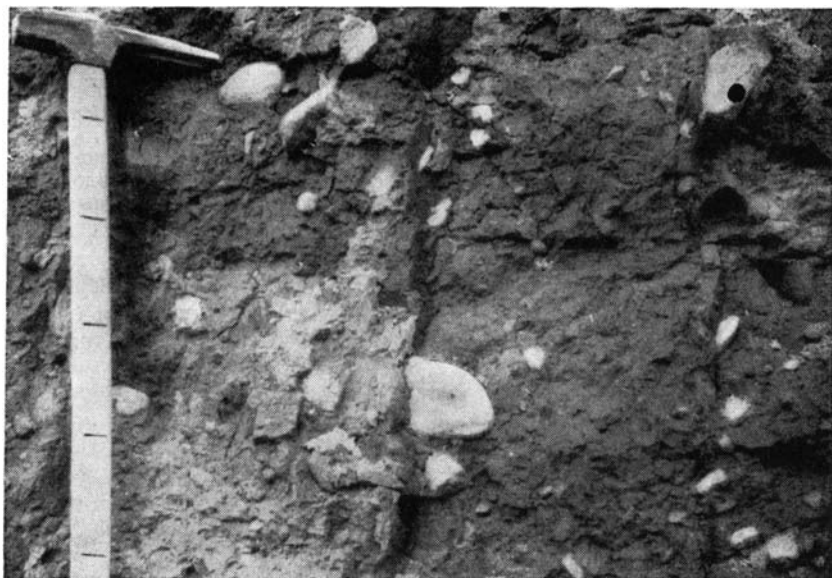


Рис. 27. Ледниково-морские валунные суглинки в северной части Энмеленского обнажения

У северного конца обнажения в 0,3 км от устья р. Энмелен весь обрыв террасы высотой до 30 м сложен сизовато-серыми валунными суглинками с редкими рассеянными раковинами моллюсков (рис. 27). У подножья уступа на высоте 4—6 м в свежем обрыве, образовавшемся в результате обвала после шторма, были найдены многочисленные отдельные створки и целые экземпляры с сомкнутыми створками. Все раковины очень свежего облика с остатками верхнего органического слоя. Из них определены: преобладающие виды — *Bathyrca glacialis* и *Portlandia arctica siliqua*; характерные — *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, *Macoma calcarea*, *Hiatella arctica*, единичные — *Mya pseudoarenaria*, *Clinocardium ciliatum*, *Lepeta concentrica*.

В охарактеризованном обнажении обращают внимание два обстоятельства: отсутствие базальных галечников на контакте суглинков и гранитов и распространение грубого галечно-валунного материала и морены на значительном удалении от гор. Пространственное положение этого материала как раз против современной долины р. Энмелен показывает, что их накопление, по-видимому, обусловлено интенсивным выносом материала ледниками по древней долине этой реки в море.

В Энмеленском обнажении чрезвычайно хорошо видно совпадение оледенения и трансгрессии, отложения которой составляют трансгрессивную серию осадков (нижняя и средняя подовиты крестовской свиты). Регрессивная серия осадков этой трансгрессии (верхняя подовита крестовской свиты) хорошо представлена в другом — Нунямовэемском — обнажении, расположенном вблизи устья р. Нунямовээм (рис. 30).

В этом обнажении представлены следующие пачки слоев (снизу):

Мощность, м

glmQ_{II}^{kr2} 1. Галечник серый, желтовато-серый; наблюдается частое послойное чередование материала по крупности от мелкогалечных разностей с гравием до крупногалечных разностей со значительной примесью валунов (рис. 28). Галечник с ясной горизонтальной и косой слоистостью. Мощность и протяженность отдельных прослоев не выдержаны. Отчетливо прослеживается наклон слоев до 10° в обе стороны от центральной части обнажения. Такой же наклон слоев наблюдается по стенкам оврагов и в глубь обнаже-



Рис. 28. Галечно-валунные отложения средней подсвиты крестовской свиты у р. Нунямовэем

Мощность, м

ния (т. е. на северо-восток). В общем создается представление о куполообразной структуре, приуроченной к наиболее высокой части этого обнажения. Местами имеются линзы и прослои песков. Мощность их колеблется от 0,1—0,2 м до нескольких метров. Пески обычно тонкослоистые от илстых до крупных и грубых разностей. По прослоям песков особенно, а по галечникам реже наблюдаются выцветы солей, придающие выветрелым поверхностям белесоватый цвет и подчеркивающие характер слоистости.

Галька различной формы, слабо окатанная, представлена преимущественно эффузивными породами, интрузивных пород (гранитов) гораздо меньше. Валунуны в основном имеют 0,2—0,3 м в поперечнике, редкие валуны достигают 0,6 м; окатанность валунов, как правило, хорошая. Заполнитель в галечнике сильно изменяется от места к месту и варьирует от глинистого разнотернистого песка до чистых песков различной зернистости или чистого мелкого гравия

Видимая мощность до 40

Вверх по разрезу и по простираанию галечники фациально замещаются илстыми песками и суглинками.

гпмQ_д^{к^т*} 2. Суглинок серый, при выветривании распадается на комковато-щебнистые отдельности, содержит плохо окатанную редкую гальку, валуны (5—10%); встречается редкая рассеянная фауна морских моллюсков хорошей сохранности с периостракумом. Наиболее часто встречаются раковины рода *Astarte*. Из собранных раковин определены: *Astarte borealis*, *A. borealis borealis*, *A. borealis placenta*, *A. borealis arctica*, *A. alaskensis*, *A. montagui*, *Portlandia arctica siliqua*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcarea*, *Mya* sp., *Yoldiella intermedia*, *Hiatella arctica*, *Neptunea satara*, *Sipho* sp.

В низах пачки, главным образом в центральной части обнажения, на контакте с подстилающими галечниками слоя 1 развиты прослои до 2—3 м чистой пластичной глины, ила и тонкозернистых песков

до 10—15

Постепенный, но отчетливый переход.

тQ_д^{к^т*} 3. Чередование галечника и песка, с преобладанием песков в низах и галечников в верхних слоях (рис. 29). Пачка с ясной горизонтальной и косой слоистостью, очень рыхлая, сыпучая. Пески среднетернистые, желтоватые и серые, с прослоями мелкозернистого песка, илстых песков и сизовато-серых глин в 3—5 см. Имеются также слабо ожелезненные прослои песков. Галечник хорошо сортированный, галька мелкого и среднего размера, довольно хорошо окатанная, заполнитель представлен разнотернистым песком.

На отдельных участках, особенно в нижней части пачки или в песках, встречаются раковины морских моллюсков и мелкие растительные остатки (водоросли?). Очень характерны массовые скопления вокруг отдельных галек обломков *Balanus* sp. Аналогичные редкие обломки имеются и на поверхности террасы. Из собранных раковин определены *Hiatella arctica*, *Mya tuncata*

до 15—20



Рис. 29. Нунямовээмское обнажение. Горизонтальнослоистые пески верхней подсвиты крестовской свиты

Отложения крестовской свиты широко распространены по берегам залива Креста. При движении вдоль берегов на север по мере приближения к горам прослеживается переход ледниково-морских отложений средней подсвиты крестовской свиты в ледниковые отложения. Так, по берегам залива Свободный в основании обрывов обнажаются сизовато-серые бесструктурные валунные суглинки с большим содержанием грубого обломочного материала и без каких-либо остатков фауны моллюсков. От пос. Конергино и южнее подобные суглинки содержат несравненно меньше включений гальки и валунов, становятся комковато-щебнистыми и обычно содержат обломки, створки и целые экземпляры моллюсков.

В районе пос. Конергино для отложений крестовской свиты, относящихся главным образом к средней подсвите, весьма характерна большая фациальная изменчивость осадков как по разрезу, так и в пространстве. К северу от пос. Конергино на берегу моря обнажаются (снизу) (рис. 31):

Мощность, м

1. Глина сизовато-серая с редкой галькой и валунами, с единичными обломками и целыми створками раковин пелеципод (*Astarte montagui*, *Yoldiella intermedia*, *Macoma* sp.) 3—5

2. Песок глинистый, тонкозернистый, серый и сизовато-серый горизонтальнослоистый; сверху песок становится среднезернистым и в нем появляются прослои гравия с галькой до 2—3

3. Галечник мелкий и средний, с небольшими валунами; заполнитель — разнозернистый песок и гравий, серый и сизовато-серый; имеются прослои до 0,5—1 м слоистого разнозернистого песка (от глинистого до грубого). Чрезвычайно характерны обильные выцветы солей, что придает поверхности обнажения белесоватый цвет. Сортировка материала по отдельным слоям различная. Галька разнообразной формы, преимущественно плохо и слабо окатанная, в основном представлена эффузивами кислого и основного состава.

В верхней части имеются два галечно-валунных слоя от 1,5 до 5 м мощности. Содержание валунов в них 20—25%, гальки — 20—30%. Валуны от 0,1 до 0,6 м в поперечнике, хорошо окатаны, представлены эффузивными породами и гранитами. Заполнитель в этих слоях состоит из разнозернистого глинистого песка с гравием

20—25

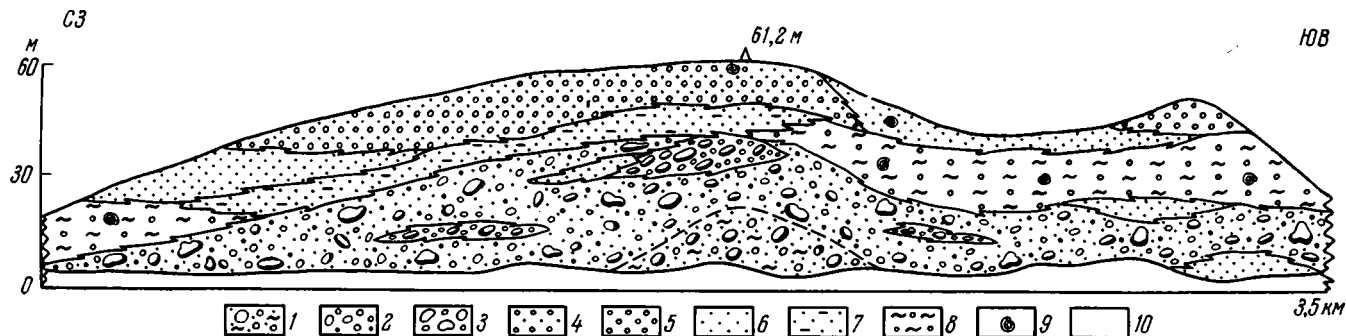


Рис. 30. Геологический разрез среднечетвертичной морской террасы у устья р. Нунымвезем

Крестовская свита: 1 — слабо сортированный галечник с суглинистым заполнителем; 2 — косослоистый слабо сортированный галечник с валунами в гравийно-песчаном заполнителе; 3 — галечно-валунные отложения; 4 — горизонтальнослоистый песок с галь-

кой; 5 — галечник; 6 — мелкозернистый песок; 7 — тонкозернистый илистый песок; 8 — ледниково-морской валунный суглинок; 9 — места сбора раковин моллюсков; 10 — осыпь

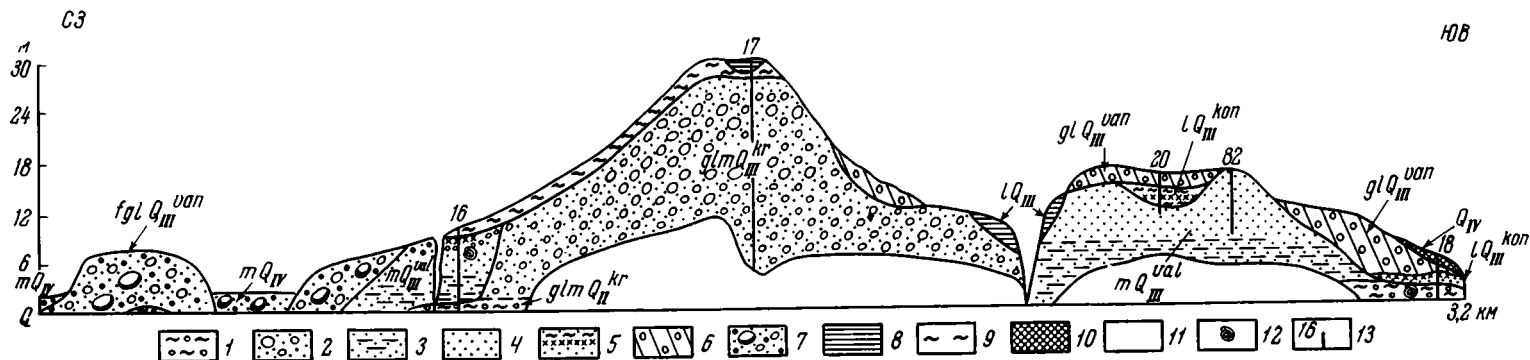


Рис. 31. Схематический геологический разрез берегового уступа залива Креста в 6 км севернее пос. Конергино: $glm Q_{III}^{kr}$ — ледниково-морские отложения крестовской свиты, $m Q_{III}^{val}$ — морские валькатленские слои, $l Q_{III}^{kon}$ — озерные конергинские слои, $gl, fgl Q_{III}^{van}$ — ледниковые и флювиогляциальные отложения ванкаремского оледенения, $l Q_{III}$ — озерные верхнечетвертичные отложения, Q_{IV} — морские современные отложения

1 — глины с галькой и валунами и раковинами моллюсков; 2 — галечник с выцветами солей; 3 — алевроит и илистый песок; 4 — песок; 5 — песчано-суглинистые отложения с прослоями торфа; 6 — валунные суглинки; 7 — плохо сортированный галечник с валунами; 8 — слон-

стая глина; 9 — покровный суглинок с галькой и валунами; 10 — торф; 11 — снежники и осыпи; 12 — места находок фауны морских моллюсков; 13 — расчистки, из которых взяты серии образцов на пыльцевой и диатомовый анализы

4. Валунный суглинок, бесструктурный, плащеобразно покрывает галечники слоя 3 и постепенно переходит в них. Данный слой представляет покровное образование, сформировавшееся под воздействием мерзлотных процессов и солифлюкции до 2—3

Палинологический анализ 6 образцов, взятых из галечников, несмотря на то, что пробы отбирались из прослоев мелко- и тонкозернистого песка, показал присутствие лишь единичных пыльцевых зерен *Pinus*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* и спор *Bryales*, *Sphagnales*, *Filicales*.

Дальше к югу от пос. Конерпино все большее развитие получают суглинистые отложения средней подсвиты крестовской свиты. Менее распространены пески и галечники, связанные с суглинками фациальными переходами (рис. 32).

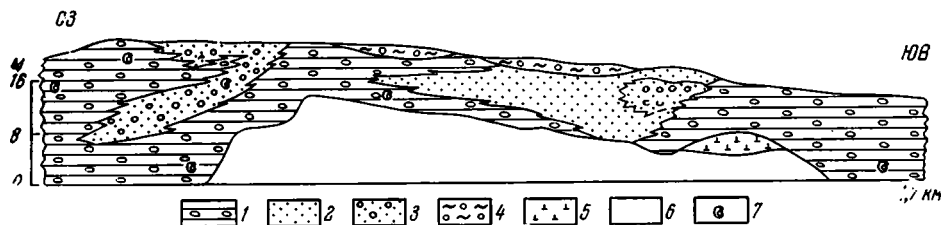


Рис. 32. Геологический разрез отложений крестовской свиты на берегу залива Креста В в 5 км южнее пос. Конерпино

1 — песчанистая глина с галькой, валунами и раковинами моллюсков; 2 — песок; 3 — песок с галькой; 4 — валунный суглинок; 5 — горизонтальнослоистый лед; 6 — снежник; 7 — места находок фауны моллюсков

Очень интересное обнажение наблюдалось нами в 1955 г. на западном берегу залива Креста в 6 км севернее пос. Уэлькаль. Здесь под торфом до 1 м мощности залегают суглинки с галькой и валунами и включениями кусков торфа, имеющие скорее всего солифлюкционное происхождение. Ниже лежат отложения средней подсвиты крестовской свиты:

Мощность, м

- | | |
|---|---|
| glmQu ^{kr2} 1. Глина песчанистая, сизовато-серая, комковатая, с гравием, галькой и валунами и раковинами моллюсков (<i>Portlandia arctica</i> , <i>Hiatella arctica</i> , <i>Astarte montagui</i>) | 5 |
| 2. Слоистый лед — чередование чистого прозрачного льда и мелкозема, сцементированного льдом, мощность прослоев от 1—2 до 15—20 см (рис. 33) | 2 |

В 1954 г. Л. Н. Никитин указывал мощность льда в 5 м и отмечал, что внизу лед чистый, прозрачный с вертикально удлинненными пузырями воздуха.

На дне цирка, занятого оплывинами из глины, собрано много раковин: *Bathyrca glacialis*, *Portlandia arctica siliqua*, *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, *Y. persei*, *Hiatella arctica*, *Astarte alaskensis*, *A. montagui*.

Спорово-пыльцевой анализ шести образцов ледниково-морских отложений показал наличие пыльцы и спор только в двух пробах: в одной были обнаружены два пыльцевых зерна трав, 34 споры зеленых мхов и две споры *Selaginella sibirica*, в другой — подсчитано 50 спор зеленых мхов, два пыльцевых зерна полыни, два — ивы, два — сосны и одно зерно березы.

В 1961 г. нами вновь был посещен данный участок побережья. Вместо отвесной стенки на сей раз мы увидели полузадернованный уступ высотой до 3 м и крутизной до 20°, т. е. обнажение по окончании вытаивания погребенных льдов фактически исчезло. Дно цирка было также в значительной степени покрыто травами. Из материалов В. М. Пономарева видно, что в 1952 г., когда он посетил этот участок побережья, об-



Рис. 33. Горизонтальнослоистый лед в основании обнажения в толще ледниково-морских валунных суглинков

нажение еще не существовало. В 1954 г. оно было прекрасно видно из пос. Уэлькаль, а по разрезу, приводимому В. М. Пономаревым, видно, что разрез обрывается у места характеризуемого обнажения. Поэтому невозможно допустить, что при наличии данного обнажения оно было пропущено В. М. Пономаревым.

Приведенные данные позволяют оценить скорость изменения морфологии рельефа. В результате вытаивания льда за 8—10 лет образовалась западина в несколько сот квадратных метров и глубиной до 8—10 м. Подобный процесс, по-видимому, играет далеко не последнюю роль в изменении плоского и слабо волнистого рельефа морских раковин Чукотского полуострова в холмисто-западинный рельеф, с чертами типичного ледникового рельефа моренных равнин. Надо думать, что в последнее межледниковье и во время послеледникового климатического оптимума эти процессы протекали еще более интенсивно.

Подобные подземные льды, перекрытые валунными суглинками с фауной моллюсков, довольно широко распространены по берегам залива Креста, особенно в районе пос. Конергино. По данным Б. И. Втюрина и Ш. Ш. Гасанова, эти горизонтальнослоистые льды инъекционного происхождения, что подтверждается ими на основании изучения криогенных текстур отложений и кристаллографического состава льдов (Втюрин и Гасанов, 1962а).

На севере Чукотского полуострова крестовские отложения также довольно широко распространены и представлены в основном осадками средней подсвиты и меньше — отложениями верхней подсвиты. Они главным образом приурочены к восточной части Ванкаремской низменности и к побережью Колючинской губы, где встречаются на абсолютной высоте до 80—100 м. Подошва крестовских отложений на побережье Чукотского моря лежит ниже уровня моря. В районе лагуны Ванкарем и далее на северо-запад крестовские отложения распространены не выше абсолютной высоты 20 м. В этих районах они обнажаются преимущественно в цоколях более молодых низких морских террас.

Ледниково-морские мореноподобные серо-сизые суглинки и супеси слагают нижнюю часть разреза с видимой мощностью до 50 м. При выветривании они образуют комковато-щебнистые отдельности. Содержащие грубого обломочного материала неравномерно: от отдельных включений до 20—30% от общего состава породы. Местами в толще суглинков встречаются линзы песков и глин. Ледниково-морские суглинки и супеси содержат редкие рассеянные створки раковин и целые экземпляры морских моллюсков. В обнажении на правом берегу р. Линатхырвуаа были собраны *Astarte borealis borealis*, *A. invocata*, *Macoma* sp., *Neptunea* sp. На участке берега южной части Колючинской губы между устьем р. Этерервээм и мысом Кайнан в супеях с галькой и валунами собраны раковины *Astarte borealis*, *A. montanui*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*, *Macoma* sp. На восточном берегу Колючинской губы в описываемых отложениях, слагающих цоколь 15—30-метровой террасы, найдены *Astarte borealis*, *A. borealis placenta*, *Tachyrhynchus erosus*, *Mya* sp. На западном берегу Колючинской губы в обрывах обнаружены *Macoma calcarea*, *Mya* sp.

Спорово-пыльцевой анализ нескольких образцов из описываемых осадков показал бедное содержание пыльцы и спор (75—105 шт.), среди которых преобладает пыльца трав (43—48 шт.).

Верхняя часть разреза представлена морскими слоистыми хорошо сортированными песками и песками с галькой и редкими обломками раковин морских моллюсков. Пески преимущественно мелко- и среднезернистые серого и желтовато-серого цвета. Мощность горизонта песков достигает 30—40 м. На западном берегу Колючинской губы в песках на высоте 40—50 м были собраны обломки *Mya* sp., *Macoma* sp., *Balanus* sp.

Обычно отложения крестовской свиты почти не содержат пыльцы и спор. Только в обнажении низовьев р. Янрамавээм, в отложениях верхней подсвиты крестовской свиты было обнаружено значительное содержание пыльцы. Это обнажение вскрывает строение останца морской террасы, достигающей 30—40 м абсолютной высоты. К югу от него простирается холмисто-западинная равнина с камовыми и озовыми формами рельефа, имеющими в месте примыкания к останцу меньшие гипсометрические отметки. Формирование этого рельефа связано с последним крупным оледенением (ванкаремским) Чукотского полуострова, происшедшем в первую половину верхнего плейстоцена.

В этом обнажении от уреза реки до высоты 6—7 м вскрываются валунные суглинки средней подсвиты крестовской свиты, которые постепенно переходят в отложения верхней подсвиты:

Мощность. м

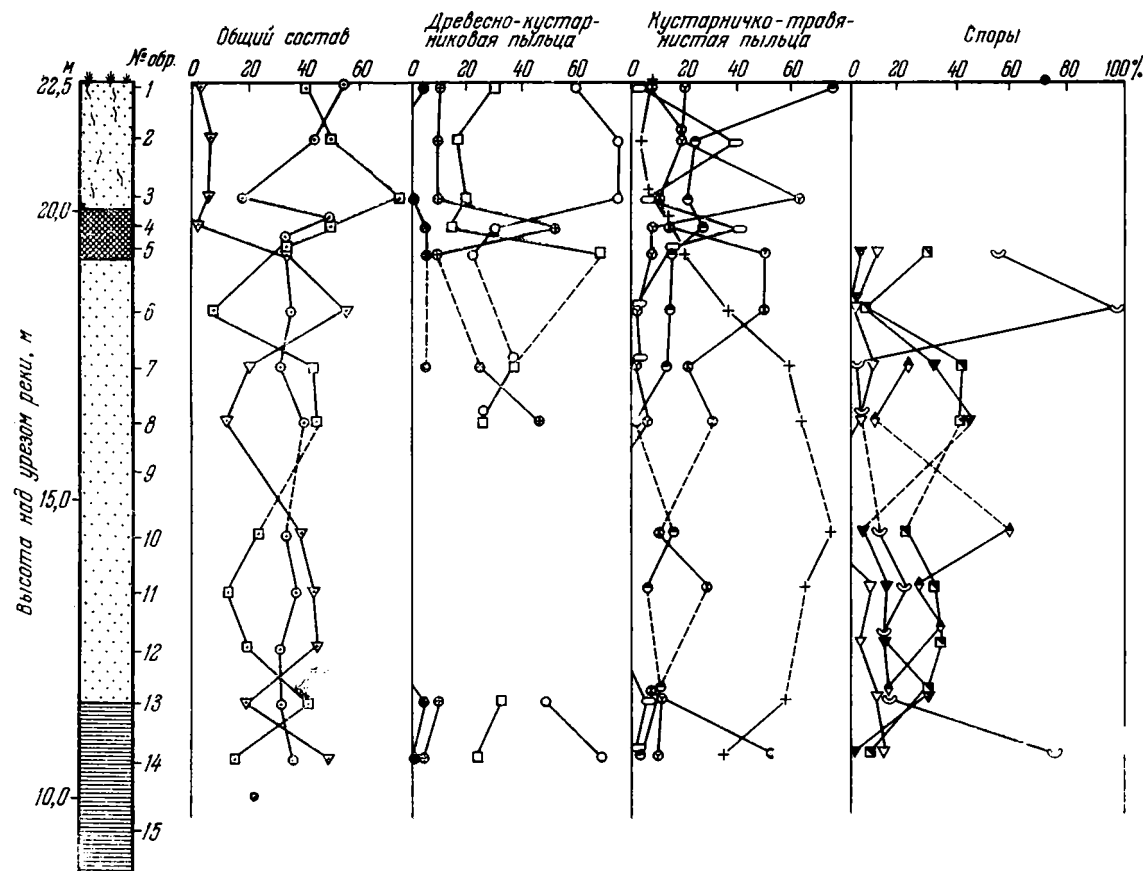
1. Глина сизоватая с обломками раковин моллюсков, мелкокомковатая	2
2. Песок мелко- и тонкозернистый, серый и сизовато-серый, горизонтально-слоистый	3—4
3. Песок среднезернистый, серый	5—6
4. Песок мелко- и среднезернистый, серый и желтовато-серый с прослоями ила и глины от 2—10 мм до 3—5 см, горизонтально-слоистый, содержит редкие створки и целые экземпляры <i>Portlandia arctica siliqua</i> , <i>Cyrtodaria kurriana</i> , <i>Hiatella arctica</i>	4—5

Выше по отчетливому ровному контакту залегают озерные и болотные отложения, относящиеся, по-видимому, к конергинским слоям верхнего плейстоцена. Они представлены песками с прослоями торфа и плотным торфом до 2 м мощности, перекрытыми 2-метровой пачкой золых песков.

Спорово-пыльцевой анализ данного разреза показал, что в отложениях содержится пыльца и споры в количестве, достаточном для заключения. В пяти нижних образцах подсчитано от 58 до 309 пыльцевых зерен и спор, а в остальных восьми пробах от 180 до 544; лишь один образец (№ 9) оказался пустым (рис. 34). В общем спорово-пыльцевые

Рис. 34. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений верхней подсвиты крестовской свиты в низовьях р. Янрамайвэем

См. условные обозначения к рис. 12



спектры по общему составу сходны с современными спектрами. Древесно-кустарниковая пыльца представлена только четырьмя видами — сосной, березой, ольхой, ивой. Обращает внимание высокое содержание березы, достигающее 75% от суммы древесно-кустарниковой пыльцы. Кустарничко-травянистая группа характеризуется чрезвычайно высоким содержанием пыльцы полыней (до 60—74%), что является примечательной особенностью данного спектра. Второе место занимает пыльца разнотравья (до 52%). Пыльца вересковых и осок имеет подчиненное значение или совсем отсутствует. Состав спор имеет свои особенности. Это, во-первых, большое содержание плаунов (до 50%) и *Selaginella* (до 58%). Споры папоротникообразных составляют 10—20%, а в двух образцах их содержание достигает 80 и 96% от суммы спор. Все это позволяет говорить, что в конце крестовской трансгрессии намечается улучшение климатических условий.

Заканчивая характеристику крестовской свиты, представляется необходимым сделать некоторые обобщения и осветить палеогеографические условия крестовской трансгрессии. В начале трансгрессии происходило накопление песков с массовыми захоронениями астарт, часто в прижизненном состоянии, представленных преимущественно *Astarte borealis borealis* и *A. borealis placenta*, как это отмечается в отложениях восточного берега залива Креста. Раковины этого горизонта осадков, в отличие от раковин пинакульской толщи, имеют свежий облик с хорошо сохранившимся верхним органическим слоем. Следует отметить, что значительная часть раковин имеет в той или иной степени следы растворения известкового слоя, а часть экземпляров представлена лишь прекрасной сохранившимися перистракумом с нацело растворившейся известковой частью раковины. Это указывает на наличие свободной CO_2 в придонных слоях воды, что возможно при температурах, близких к 0°C .

Несколько иной палеоценоз отмечен в районе устья р. Энмелен, где в песках преобладают крупные раковины *Serripes groenlandicus* и *Mya pseudoarenaria* совместно с *Nucula tenuis*. В непосредственной близости к берегу, как это устанавливается в разрезе восточнее пос. Лорино, происходила аккумуляция слабо окатанного галечного материала, в заполнителе которого много дробленой ракуши.

Хорошая сортированность и отчетливая слоистость отложений нижней подсвиты крестовской свиты наряду с бореально-арктическим комплексом моллюсков отражают «нормальное» осадконакопление в морском бассейне, когда на составе осадков еще не сказывалось влияние максимального оледенения Чукотского полуострова.

По мере развития трансгрессии в условиях больших глубин и интенсивного выноса терригенного материала с суши ледниками формируется средняя подсвита крестовских отложений. Вблизи выхода активных ледников в море, где не происходило существенной переработки материала, выносимого с суши, в это время формируется типичная суглинистая морена или грубые галечно-валунные отложения. Подобные участки находились непосредственно перед устьями фиордов или долин крупных рек, как это имеет место у рек Энмелен и Нунямовээм. Эти отложения по простиранию быстро сменяются горизонтальнослоистыми серо-сизыми суглинками с беспорядочно рассеянными гравием, галькой, валунами. По всему суглинистому горизонту рассеяны обломки раковин и отдельные целые створки и целые экземпляры моллюсков. Но местами встречаются и групповые захоронения раковин с сомкнутыми створками, представленные в одних случаях *Portlandia arctica siliqua* и *Batharca glacialis*, в других — различными видами астарт с преобладанием *Astarte alaskensis*, приуроченных иногда к тонким прослоям песков.

Многочисленные наблюдения показали, что при увеличении количества грубого обломочного материала в толще среднекрестовских суглинков или при замещении их галечно-валунным материалом происхо-

длит явное уменьшение количества находок раковин моллюсков и что существует какая-то грань, за пределами которой уже не встречаются раковины и даже их обломки, а толща суглинков приобретает все черты типичной несортированной морены. Иногда это прослеживается в пределах одного обнажения на расстоянии нескольких десятков метров, а иногда отсутствие раковин в ледниково-морских суглинках свойственно целым районам. Так, например, к западу от р. Линатхырвуаам в пределах Ванкаремской низменности в отложениях, по всем признакам аналогичных описываемым, раковины не были найдены.

Все это указывает на то, что в определенной зоне моря вблизи берегов существовали крайне неблагоприятные условия для существования фауны моллюсков, обусловленные влиянием оледенения суши на прибрежные воды. Главными факторами, губительно влияющими на фауну, по-видимому, являлись опреснение воды моря талыми ледниковыми водами и отсутствие органического детрита в донных отложениях, так как терригенный материал, поступающий с суши, практически не содержал органического вещества, а развитию растительности на дне моря мешала сильная ледовитость, препятствующая проникновению света. Надо думать, что в это время биоценоз литоральной зоны, как таковой, вообще не существовал.

Виды моллюсков, собранных в валунных суглинках средней подсвиты крестовской свиты, свойственны сублиторальной зоне моря. Преобладающими среди них являются арктические виды *Portlandia arctica siliqua*, *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, *Batharca glacialis*, а также *Astarte alaskensis*, *A. invocata*, *Macoma calcarea*. При накоплении осадков данного горизонта, по-видимому, наибольшие глубины достигали 100 м, где круглогодично существовала отрицательная температура.

Постепенный переход мореноподобных суглинков вверх по разрезу в алевроиты и горизонтальнослоистые илистые тонкозернистые пески, иногда со слоистостью лентонного типа, указывает на смену условий осадконакопления. При этом в алевроитах и песках в приконтактной зоне еще встречаются раковины родов *Yoldiella* и *Portlandia*. Подобное изменение состава отложений с сохранением черт комплекса моллюсков, свойственных среднекрестовским отложениям, очевидно отражает изменение, происшедшее на суше. Накопление «чистых» морских осадков связано с прекращением сноса грубообломочного материала в море ледниками ввиду начавшейся деградации оледенения. Все усиливающееся таяние ледников обусловило определенное опреснение прибрежных вод, с чем, по-видимому, связано малое количество находок фауны в верхнекрестовских песках. На явное опреснение вод регрессивной фазы крестовской трансгрессии указывает наличие раковин *Cyrtodaria kurriana* в илистых песках по берегам залива Свободный.

Появление в верхних частях разреза отложений крестовской трансгрессии песков с галькой и галечников свидетельствует о начавшейся регрессии моря. В это время происходит в отдельных местах образование изолированных от прямого воздействия моря заливов, в которых формируются песчаные отложения. Спорово-пыльцевой анализ отложений данного разреза низовьев р. Янрамайвэем показал, что к концу крестовской трансгрессии произошло некоторое улучшение климатических условий. В это время равнины Чукотского полуострова представляли собой тундру с большим участием ксерофитов (полюны), что, очевидно, свидетельствует об относительно холодных климатических условиях, при которых ледники в горах еще продолжали существовать.

Все геологические и палеонтологические данные указывают, что большая часть крестовской свиты формировалась в чрезвычайно суровых климатических условиях ледниковой эпохи. По всей вероятности, это было максимальное оледенение Чукотского полуострова. Представляется, что эрратические валуны, отмечаемые большинством исследова-

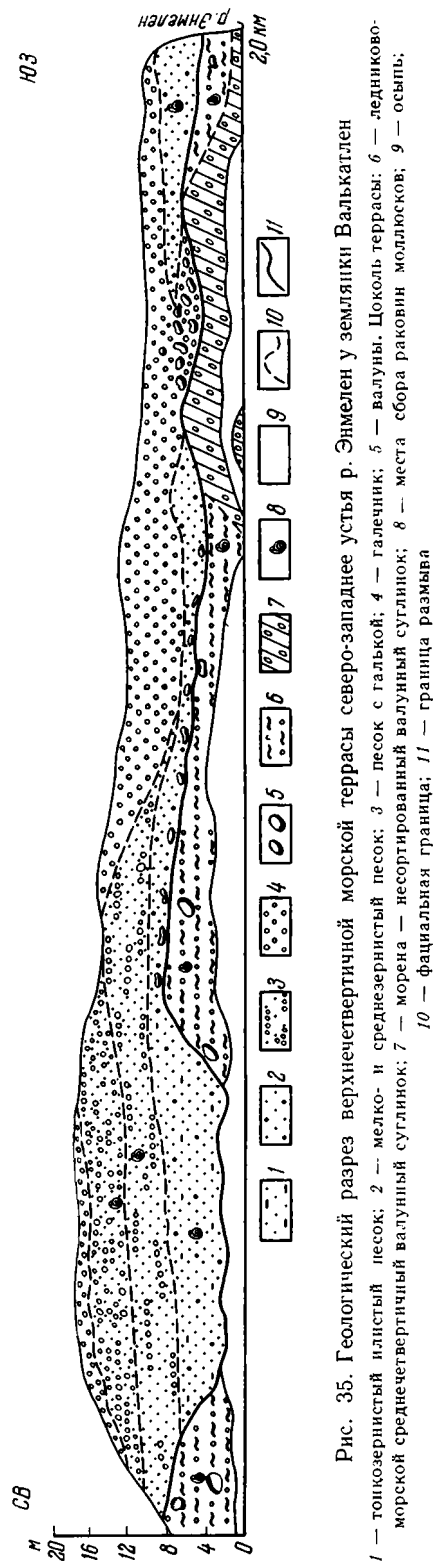


Рис. 35. Геологический разрез верхнечетвертичной морской террасы северо-западнее устья р. Энмелен у земли Вайкатлен
1 — тонкозернистый илистый песок; 2 — мелко- и среднезернистый песок; 3 — песок с галькой; 4 — галька; 5 — валуны. Школь террасы: 6 — ледниково-морской среднечетвертичный валунный суглинок; 7 — морена — несортированный валунный суглинок; 8 — места сбора раковин моллюсков; 9 — осыпь; 10 — фациальная граница; 11 — граница размыта

телей на оглаженных междуречных пространствах с абсолютными высотами до 500—600 м, а иногда и выше, относятся к этой ледниковой эпохе. В таком случае оледенение во время крестовской трансгрессии имело полупокровный характер.

Верхний плейстоцен — Q_{III}

Среди четвертичных отложений Чукотского полуострова наиболее широко распространены отложения верхнего плейстоцена. Ими сложены низкие морские террасы, участки холмисто-западного ледникового рельефа подножий гор, межгорных котловин и днищ древних долин, а также речные террасы, вложенные в толщу флювиогляциальных отложений.

В возрастном отношении верхнеплейстоценовые отложения подразделяются на вайкатленские, конергинские, ванкаремские, амгуемские и искатеньские слои, которые отражают смену ледниковый и межледниковый позднечетвертичного времени.

К межледниковым отложениям начала верхнего плейстоцена относятся морские вайкатленские и аллювиальные и озерные конергинские осадки. Они занимают достаточно четкое стратиграфическое положение — с разрывом ложатся на отложения крестовской свиты и перекрываются ванкаремскими ледниковыми и водно-ледниковыми осадками.

Вайкатленские слои — Q_{III}^{val}

Вайкатленские слои слагают хорошо выраженные террасы с абсолютными высотами до 30 м, распространенные повсеместно на берегах Чукотского полуострова. Местами намечаются два уровня террасы с абсолютными высотами 10—15 и 20—30 м, формирование которых, возможно, связано с различными стадиями регрессии вайкатленского моря. Но не исключено, что довольно значительная амплитуда высотных отметок террасы (до 10—15 м) во всяком случае местами



Рис. 36. Обрыв 15—20-метровой террасы у землянки Валькатлен

объясняется последующими денудационными процессами или обусловлена первичной неровностью морского дна.

Обычно тыловой шов террасы почти не выражен в рельефе вследствие нивелировки его солифлюкционными процессами, столь широко развитыми на любых склонах Чукотского полуострова. Но в отдельных местах данная терраса отделена достаточно четким уступом от более древней крестовской террасы. Нетрудно заметить, что такие участки приурочены к местам развития песчаных толщ, т. е. к местам, где солифлюкция в значительной мере ослаблена.

В южной части восточного берега залива Креста развиты валунные накопления, которые, по-видимому, фиксируют положение береговой линии при валькатленской трансгрессии. Они распространены на высоте 30—35 м в тыловой части террасы у подножья уступа 60—70-метровой террасы, сложенной внизу ледниково-морскими валунными суглинками, а сверху слоистыми песками.

По всей вероятности, высоту 30—35 м можно принять за максимальный уровень валькатленской трансгрессии не только на побережье Берингова моря, но и для берегов Чукотского моря. Почти исключительно песчаный состав отложений этой трансгрессии и частое залегание их с размывом на крестовских суглинках также говорят о небольших глубинах и воздействии волнений моря на дно бассейна.

На северо-запад от устья р. Энмелен на протяжении 2 км до землянки Валькатлен в обнажении, которое принято за стратотип разреза данных отложений, терраса абразионно-аккумулятивная (рис. 35, 36). Цоколь террасы сложен валунными суглинками крестовской свиты, на размытой поверхности которых залегают (снизу):

Мощность, м

м_{Qш^{вал}} 1. Пески тонко- и мелкозернистые, серые и желтовато-серые, с линзами и прослоями илистого песка и ила, горизонтально- и волнисто-слоистые (рис. 37). В низах пачки имеются линзы неправильной формы сизого и черного песка с сероводородным запахом. В верхней части пачки встречаются прослои крупнозернистого песка до 10 см мощности. У верхнего контакта местами наблюдаются резкие вторичные нарушения слоистости в виде сложных причудливой формы складок и завихрений, обусловленные подводными оползнями.

Пески в изобилии часищены раковинами моллюсков чрезвычайно хорошей сохранности и свежего облика. Из собранных экземпляров определены: *Macoma calcarea*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*, *Mya truncata ovata*, *Gomphina fluctuosa*, *Mytilus edulis*, *Serripes groenlandicus*, *Astarte borealis*, *A. alaskensis*, *Axinopsida orbiculata*, *Buccinum* cf. *glacialis*, *Natica clausa*, *Lepeta concentrica*, *Buccinum baeri*, *Margarites helycinus*. Среди них в массовом количестве встречаются *Macoma calcarea* и *Mya pseudoarenaria*, часто *Gomphina fluctuosa*, *Mya truncata*. На высоте 4—5 м в прослое тонкозернистого песка с остатками водорослей (рис. 38) встречено массовое захоронение наряду со взрослыми особями молодых форм (1—2 см длины и менее) родов *Mya*, *Macoma*, *Gomphina*, *Natica*, *Mytilus* и др. Из взрослых форм в массовом количестве найдены *Buccinum baeri*, *Mytilus edulis*, *Axinopsida orbiculata*, *Cingula martyni*, *Cylichna occulta*

6—8

Пески по отчетливому контакту перекрыты косослоистыми песками и галечниками.

2. Песок с прослоями галечника, рыхлый, косослоистый, от тонкозернистого до крупнозернистого, серый и желтовато-серый. Прослои галечника имеют мощность 8—15 см, галька мелкая, очень хорошо сортированная. На выветрелых стенках обнажения, сложенных этими песками, образуются листовато-чешуйчатые отдельности, ниши выдувания и ячи различной формы и размера. В песках встречаются раковины *Mytilus edulis* и *Lepeta concentrica*.

Вверх по разрезу происходит увеличение прослоев галечника и пески постепенно замещаются галечниками с прослоями до 10 см тех же песков. Галечник преимущественно мелкий, хорошо сортированный с хорошо окатанной галькой

8—9

3. Галечник мелкий и средний, слабо сортированный, рыхлый серый, местами буроватый за счет ожелезнения. Галька преимущественно слабо скатанная, принадлежит в основном эффузивным и интрузивным породам

2—8

Из 10 образцов в четырех обнаружены единичные панцири морских диатомей: *Rhizosolenia hebetata* Grun., *Thalassiothrix longissima* Cl. et Grun., *Biddulphia aurita* Breb. et Godey, *Fragilaria oceanica* Cl., *Thalassiosira gravida* Cl., *Cocconeis costata* Greg., *Diploneis smithi*, *D. subcincta* A. S., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz.

Спорово-пыльцевой анализ показал присутствие пыльцы в 5 пробах в количествах, достаточных для заключения. В нижних слоях песков в общем составе спорово-пыльцевого комплекса господствуют споры (75—96%), представленные почти исключительно зелеными мхами. Пыльца же древесных пород, кустарников и трав представлена единичными пыльцевыми зернами сосны, березы, ольхи, ивы, вересковых, полыни. Подобные спорово-пыльцевые спектры свойственны ледниково-морским осадкам. В верхнем слое галечника, несмотря на грубый состав осадка, подсчитано 280 пыльцевых зерен и спор. Общий состав спектра и количественные соотношения локальных компонентов этого образца приближаются к современному спорово-пыльцевому спектру, что дает возможность говорить о сходных с современными климатических условиях в конце времени накопления осадков описанной террасы.

Учитывая геоморфологическое строение прибрежной низменности и долины р. Энмелен, а также на основе сопоставления с аналогичными морскими осадками других участков, данную морскую террасу следует отнести ко времени, предшествующему последнему крупному оледенению, т. е. к началу верхнечетвертичной эпохи.

В описанном обнажении обращает внимание ложбина с крутыми бортами, выработанная в крестовских отложениях цоколя террасы. Форма этой ложбины скорее всего указывает на эрозионное ее происхождение. Если это так, то следует признать, что уровень моря перед валькатленской трансгрессией был ниже современного. О более низком положении уровня моря в предвалькатленское время свидетельствует также разрез 20-метровой террасы у бухты Руддер, где в основании разреза отмечен озерный комплекс диатомей, сменяющийся вверх по разрезу арктическо-бореальным комплексом морской диатомовой флоры.



Рис. 37. Слоистость морских песков террасы у землянки Валькатлен

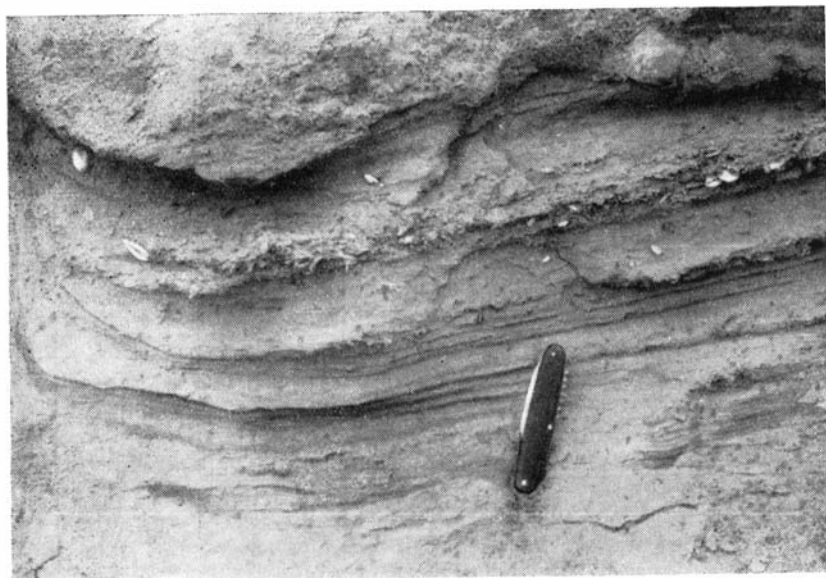


Рис. 38. Мелкозернистые пески валькатленских слоев с массовыми захоронениями раковин моллюсков

Перекрытие валькатленских слоев ледниковыми отложениями последнего крупного (ванкаремского) оледенения Чукотского полуострова наблюдается на восточном берегу залива Креста в районе пос. Конергино и по берегам залива Свободный.

Севернее пос. Конергино валькатленские слои прислонены к отложениям крестовской свиты, которыми сложены участки холмисто-западинной равнины с абсолютными высотами 50—60 м. Абсолютная высота распространения валькатленских слоев здесь не превышает 20—25 м, обычно же их высота менее 20 м (см. рис. 31).

Так, в одном из разрезов 10—12-метрового обрыва валькатленские слои представлены серыми, сизовато-серыми, желтовато-серыми хорошо сортированными мелкозернистыми песками, которые вверх по разрезу переходят в среднезернистые пески с прослоями гравия с галькой. В песках определена с оценками «единично» и «редко» морская диатомовая флора: *Rhizosolenia setigera* var. *arctica* Kiss., *R. setigera* Bright

Таблица 8

Результаты спорово-пыльцевого анализа образцов из разреза № 82 (шт.-%)

Состав пыльцы и спор	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 3	Обр. 4
	Глубина, м			
	0,3	1,1	3,8	7,4
	песок грубый	песок хорошо сортированный		глина
Древесно-кустарниковая	224—42	61—54	74—39	74—14
Кустарничко-травянистая	217—40	19—17	32—17	166—32
Споры	100—18	33—29	85—44	279—54
Общая сумма зерен	541—100	113—100	191—100	519—100
Древесно-кустарниковая	224—100	61—100	74—100	74—100
<i>Picea</i>	—	—	1—1	—
<i>Pinus</i> п/р <i>Haploxydon</i>	13—6	1—1	—	1—1
<i>Pinus</i> п/р <i>Diploxydon</i>	—	1—1	5—7	2—3
<i>Betula</i>	41—18	5—9	10—13	22—30
<i>Alnus</i>	100—45	6—10	4—5	12—16
<i>Salix</i>	70—31	47—77	54—73	36—49
<i>Ulmus</i>	—	—	—	1—1
<i>Quercus</i>	—	1—1	—	—
Кустарничко-травянистая	217—100	19—100	32—100	166—100
<i>Ericaceae</i>	115—53	1	3—9	14—8
<i>Cyperaceae</i>	33—15	3	14—14	72—43
<i>Gramineae</i>	53—24	5	4—12	60—36
<i>Artemisia</i>	9—4	5	4—12	2—1
.	4—2	—	2—6	12—7
<i>Compositae</i>	2	—	—	10—
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	—	2—
<i>Polygenaceae</i>	1—	—	1—3	—
<i>Valerianaceae</i>	1—	—	1—3	—
Неопределенная	3—1	5	5—16	6—4
Споры	100—100	33—100	85—100	279—100
<i>Bryales</i>	34—34	26—80	64—75	235—85
<i>Sphagnum</i>	7—7	2—6	7—8	23—8
<i>Polypodiaceae</i>	19—19	2—6	11—13	16—6
<i>Licopodiaceae</i>	31—31	—	1—1	2—1
Неопределенные	9—9	3—9	2—2	5—2

(споры), *Thalassiosira gravida* Cl. (споры), *Cocconeis scutellum* Ehr., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz., *Navicula glacialis* Cl., *Trachyneis aspera* Cl.

Спорово-пыльцевой спектр этих песков оказался весьма близок к современному спектру (табл. 8). Вверх по разрезу все же намечается изменение состава пыльцы и спор, свидетельствующее об улучшении климатических условий. Это выражается прежде всего в увеличении содержания древесно-кустарниковой и травянистой пыльцы за счет уменьшения количества спор. Среди древесно-кустарниковой пыльцы

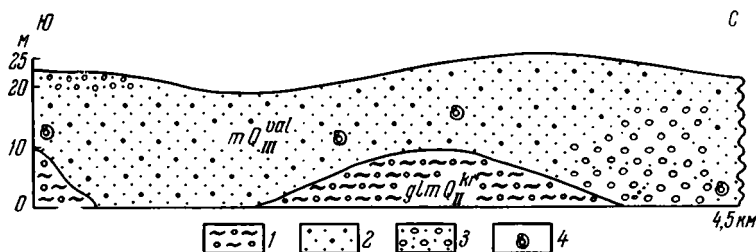


Рис. 39. Геологическое строение третьей морской террасы, сложенной валькатленскими слоями, на западном берегу Колючинской губы

1 — ледниково-морские валунные суглинки с обломками раковин моллюсков; 2 — мелко- и среднезернистый песок; 3 — песок с галькой; 4 — места сбора фауны моллюсков

заметно увеличение пыльцы ольхи. Изменение состава кустарничко-травянистой пыльцы выражается в увеличении роли вересковых за счет осок. В составе спор вместо зеленых мхов в верхнем образце господствуют папоротники и плауны.

В 50 м севернее описанного разреза в небольшом понижении кровли валькатленских слоев залегают озерные конерпинские отложения, перекрытые ледниковыми валунными сутлинками (см. стр. 83). Таким образом, ванкаремское оледенение развивалось не сразу после регрессии валькатленского моря, а после какого-то промежутка времени, в которое произошло формирование межледниковых озерных отложений.

На севере Чукотского полуострова валькатленские слои распространены на абсолютных высотах до 20—30 м в северо-восточной части Ванкаремской низменности на побережье моря и лагун, а также по берегам Колючинской губы. Они обычно представлены песками различной зернистости серого и желтовато-серого цвета. Больше всего распространены тонко- и мелкозернистые пески. Местами встречаются пески с гравием и галькой и линзы суглинков. Отложения, как правило, хорошо сортированные с горизонтальной слоистостью, реже отмечается косая слоистость.

Основная часть сборов раковин моллюсков на побережье Чукотского моря относится к осадкам этой террасы. На западном берегу Колючинской губы в песках, подстилаемых среднечетвертичными ледниково-морскими валунными супесями (рис. 39), собраны: *Astarte borealis borealis*, *A. borealis placenta*, *A. montagui*, *Macoma calcarea*, *Serripes groenlandicus*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*, *Hiatella arctica*, *Gomphina fluctuosa*, *Clinocardium* sp., *Tachyrhynchus erosus*, *Natica clausa*, *Sipho martensi*, *Neptunea beringiana*, *N. vinosa*, *Buccinum* sp.

Наиболее часто встречаются *Astarte borealis borealis*, *Macoma calcarea*, *Tachyrhynchus erosus*. Спорово-пыльцевой анализ четырех образцов из песков этого обнажения показал, что состав пыльцы и спор имеет

сходство с современным комплексом и, следовательно, характеризует тундровые условия.

В 3 км севернее отмеченного участка в обрыве обнажаются (снизу):

Мощность, м

mQ _{III} ^{val} 1. Песок темно-серый, тонкозернистый с линзами более светлого песка	1
2. Песок серо-желтый, тонко- и мелкозернистый, с линзами темно-серого песка и пятнами ожелезнения, вытянутыми в горизонтальном направлении, и тонкими (1—2 см) прослойками черного органического вещества	4
3. Песок желтовато-серый, тонкозернистый, с редкими прослойками супеси (3—4 см) с вертикальными пятнами ожелезнения размером до 5—7 см и небольшими горизонтальными линзами черного органического вещества	5

Во всех слоях этого обнажения имеются обломки раковин морских моллюсков. Палинологический анализ трех образцов характеризует тундровую растительность. При этом намечается увеличение содержания древесно-кустарниковой пыли (в основном березы) вверх по разрезу. Большое содержание древесной пыли (до 56%) и пыли трав (до 37%) показывает, что во время данной трансгрессии район, очевидно, представлял собой кустарниковую тундру, отвечающую южной части тундровой зоны, и имел более богатую и разнообразную растительность, чем в настоящее время.

На западном берегу средней части лагуны Ванкарем и южном берегу северной части той же лагуны в песках аналогичной террасы были встречены массовые захоронения раковин астарт, представленных почти исключительно *Astarte invocata*.

Интересный разрез, указывающий на колебания уровня моря в это время, наблюдался на берегу северной части лагуны Ванкарем. В основании обрыва этого обнажения залегают мореноподобные ледниково-морские суглинки крестовской свиты. На суглинки по резкому неровному контакту ложатся осадки собственно третьей морской террасы, которые представлены (снизу):

Мощность, м

mQ _{III} ^{val} 1. Песок серый, мелкозернистый, переслаивающийся с супесью и песком с галькой	5—6
Постепенный переход.	
hQ _{III} 2. Торф черный, сильно разложившийся, плотный, спрессованный с редкими обломками древесины (ива?)	1—1,5
Постепенный переход.	
mQ _{III} ^{val} 3. Песок светло-серый и желтовато-серый, тонко- и мелкозернистый, горизонтально-слоистый	4—5
hQ _{IV} 4. Торф коричневый, рыхлый, слабо разложившийся	до 1

Таким образом, валькатленские слои, слагающие третью морскую террасу, представлены преимущественно мелко- и среднезернистыми песками. В нижней части разреза данных слоев развиты алевроиты и тонкозернистые илистые пески, а верхней части свойственно преобладание крупнозернистых и гравийных песков, песков с галькой и галечников. Иными словами, разрез валькатленских слоев обнаруживает явно регрессивный цикл осадконакопления. В мелкозернистых разностях валькатленских слоев встречаются единичные включения гальки и валунов, по-видимому, вследствие разноса их плавающими льдами и водорослями.

Фауна моллюсков в валькатленских слоях имеет достаточно широкое распространение. Особенно часто встречаются массовые захоронения астарт различных видов с преобладанием в одних случаях *Astarte borealis*, в других — *A. alaskensis*. Широкое распространение астарт свидетельствует о нормальной солености моря. В низах разреза обычен арктический вид *Portlandia arctica siliqua*. В верхних слоях встре-

чен *Mytilus edulis*, что говорит не только об обмелении бассейна, но и о новом проникновении этого моллюска к берегам Чукотки, так как в крестовских отложениях он не встречен, но известен в более древних пинакульских слоях. В видовом отношении состав фауны в данную эпоху был вероятно весьма близок к современной фауне. Одно это обстоятельство уже позволяет видеть в валькатленских отложениях межледниковые образования.

Описываемые морские пески имеют слабую концентрацию пылицы и панцирей диатомей, что, видимо, объясняется неблагоприятными условиями их захоронения в относительно грубых осадках. Среди диатомовых часто встречаются лишь грубые панцири *Melosira sulcata*. Но все же палинологические данные позволяют предполагать, что в эпоху валькатленской трансгрессии на суше произрастала тундровая растительность. Особенно четко это устанавливается для верхних слоев разреза данной террасы. Появление в верхних слоях прослоев гравийно-галечного материала указывает на обмеление и постепенное отступление моря. Это отступление моря продолжалось и в последующие этапы верхнечетвертичного оледенения.

Нетрудно заметить, что вверх по разрезу валькатленских слоев является улучшение климатических условий от несколько более суровых к современным условиям тундровой зоны. Это фиксируется как изменением состава моллюсков, так и спорозо-пыльцевыми данными. Напомним, что подобную картину мы отмечали и для разреза верхней подсытки крестовской свиты в низовьях р. Янрамайвэем. Таким образом, намечается фаза похолодания по отношению к современным условиям, падающая на предвалькатленское время, но отложения, соответствующие этой фазе, пока неизвестны.

Как уже отмечалось, стратиграфическое положение валькатленских слоев определяется их залеганием с разрывом на крестовских отложениях и перекрытием озерными отложениями конергинских слоев (см. рис. 31) или ледниковым комплексом ванкаремского оледенения (см. рис. 45). Палеонтологический материал позволяет отнести валькатленские отложения к начальной фазе межледниковья, а оптимум межледниковых условий падает на время формирования конергинских континентальных слоев.

Конергинские слои — $Q_{III}^{кон}$

Конергинскими слоями нами названы отложения аллювиального и озерного генезиса, залегающие под ледниковым комплексом осадков, которыми сложен аккумулятивный рельеф предгорных равнин Чукотского полуострова, а также рельеф межгорных котловин и днищ широких речных долин. Другими словами, данные межледниковые слои залегают под «верхней» мореной Чукотского полуострова, накопление которой есть все основания связывать с верхнеплейстоценовым оледенением.

Конергинские слои представлены преимущественно песками различной зернистости, реже суглинками и песками с галькой и галечниками. Весьма характерно постоянное наличие в них органических остатков в виде прослоев и линз торфа, растительного детрита, мелких обломков древесины, а также некоторая ожелезненность осадков, выражающаяся в буровой и желтой окраске данных отложений. Эти обстоятельства служат достаточно надежным признаком, позволяющим визуально при полевых работах в условиях Чукотки относить подобные слои к образованиям межледниковий.

На севере Чукотского полуострова к конергинским слоям отнесены отложения, по-видимому, аллювиального генезиса, встреченные на правом берегу нижнего течения р. Ванкарем, где под валунными суглинками залегают пески с обломками древесины, относящиеся к крупнокус-

тарниковой иве (по определению В. Р. Филина). В этом обнажении вскрывается снизу следующий разрез (рис. 40):

Мощность, м

1. От уреза до высоты 10 м — осыпь из песка с галькой.	
alQ _{III} ^{kon} 2. Песок от мелко- до крупнозернистого, с прослоями илистого песка и ила, желтого, серого и сизовато-серого цвета, горизонтально- и косослоистый с редкими включениями свежих обломков мелких стволов деревьев (ива) до 12 см в диаметре	20—22
alQ _{III} ^{kon} 3. Глина серая комковатая, горизонтально-слоистая, с прослоями ила и тонкозернистого песка	2—2,5
По резкому неровному контакту выше залегает морена.	
glQ _{III} ^{van} 4. Суглинок серый, плотный, с галькой и валунами, материал не сортирован, галька и валуны различного размера, формы, окатанности и состава (граниты, габбро, песчаники, сланцы, эффузивы), размер валунов достигает 0,5—0,7 м	до 2
fglQ _{III} ^{van} 5. Песок мелкозернистый, желтовато-серый, хорошо сортированный, постепенно переходит выше в песок с галькой, сортировка их ухудшается	5—6

Палинологический анализ трех образцов песка из слоя 2 показал, что за время их накопления, по-видимому, произрастала лесотундровая растительность. За это говорит преобладание древесно-кустарниковой

пыльцы в общем составе спектра, которая представлена в основном березой (34—65%), древовидной ольхой (до 28%) и кустарниковой ольхой (до 35%). При этом вверх по разрезу отмечается ухудшение климатических условий, что выражается в уменьшении количества древесной пыльцы с 60 до 32%, а содержание древовидной ольхи уменьшается до 2%. Среди спор уменьшается количество сфагновых мхов с 28 до 13% и плаунов с 28 до 10%, а содержание зеленых мхов и плаунов возрастает соответственно от 8 до 50% и от 4 до 21%.

К отложениям межледникового века относятся также горизонтально-слоистые пески и супеси с прослоями торфа и растительных остатков, наблюдаемые в основании обнажений террас, сложенных водно-ледниковыми отложениями. Такие отложения были встречены в долинах рек Этурервээм и Тэнельвуээм. В обрыве 20-метровой флювиогляциальной террасы на левом берегу среднего течения р. Линатхыр-вуваам сверху обнажаются:

Мощность, м

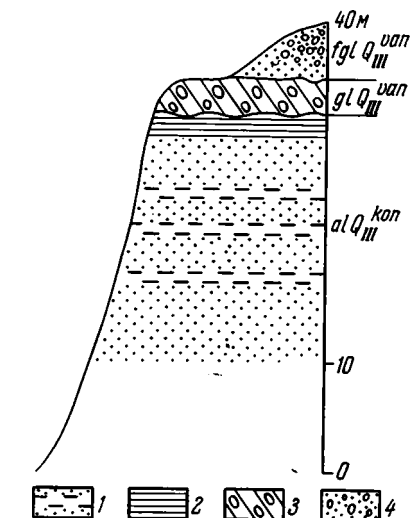


Рис. 40. Обнажение конергинских аллювиальных слоев на правом берегу нижнего течения р. Ванкарем

1 — песок с прослоями ила и илистого песка и включениями древесины; 2 — глина; 3 — валунный суглинок; 4 — песок и песок с галькой

fglQ_{III}^{van} 1. Чередующиеся слои галечника, гравийно-галечных осадков и песка. Слоистость горизонта грубая, сортировка материала слабая, галька плохо и слабо окатана, различной формы, размера и состава — водно-ледниковые отложения

Резкий контакт.

lQ_{III}^{kon} 2. Суглинок (глина?) коричневато-зеленовато-серая

alQ_{III}^{kon} 3. Песок серый с буроватым оттенком, средне- мелко- и тонкозернистый, полимиктовый

Палинологический анализ трех проб из слоя 2 и одного образца из слоя 3 показал сходство пыльцевого комплекса с вышеописанным, характеризующим также лесотундру.

Из аллювиальных отложений, описанных на восточном берегу Колочинской губы, залегающих между двумя моренами, определена древесина, по-видимому, *Betula* и *Alnus*. В них же обнаружены многочисленные остатки зеленых мхов родов *Hypnum*, *Drepanocladus*, *Calliergon*, а также остатки вахты, *Polytrichum*, *Sphagnum teres*, *Camarum palustre*, *Fragmites*.

На восточном берегу залива Креста севернее пос. Конергино конергинские слои представлены озерными отложениями, залегающими на валькатленских морских песках и перекрытые ледниковыми образованиями. В расчистке данного обнажения были вскрыты (сверху) (см. рис. 31, т. 20):

Мощность, м

1. Суглинок тяжелый, серый, с галькой и валунами; материал несортированный — морена	2—3
2. Суглинок коричневый	0,2
3. Торф светло-коричневый, слабо разложившийся	0,4
4. Торф темно-коричневый, слабо разложившийся	0,5
5. Суглинок тяжелый, серый, с галькой	0,5
6. Переслаивание суглинка и торфа, мощность слоев 5—10 м	0,8
7. Растительные остатки, спрессованные, с валунами хорошей окатанности, размером 0,1—0,2 м, состоящие из трав, листьев и веточек карликовой березки, ивы, голубики, брусники, листьев и орешков ольхи, стволиков кустарников диаметром до 5—7 см	0,2
8. Переслаивание песчанистой глины и глины чистой, сизовато-серой, имеются включения гальки и валунов	1,8
По резкому контакту ниже залегают морские отложения.	
9. Ил и песок глинистый, тонкозернистый, серый и сизовато-серый, хорошо сортированный, горизонтально-слоистый	5,0
Ниже начинаются оплывины. Общая высота обрыва 15—16 м.	

Среди растительных остатков слоя 7 Т. Д. Колесниковой определены: *Bryales* — очень много веточек, *Carex* sp. — 5 орешков, *Betula nana* L. (s. l.) — обрывки листьев, *Alnus fruticosa* Rupr. (?) — несколько разрушившихся шишек, 2 крылатки плохой сохранности, *Alnus* sp. — шишки, *Ranunculus aquatilis* L. — 10 семян, *Rubus chamaemorus* L. — 1 косточка, *Rubus* sp. — 2 косточки плохой сохранности, *Hyppuris vulgaris* L. — 3 плодика, *Empetrum nigrum* L. — много семян, *Arctostaphylos uva ursi* — 1 косточка, *Vaccinium uliginosum* — обрывки листьев, *Meyanthes trifoliata* L. — 1 семя.

«Весь комплекс видов, ныне произрастающих в этом районе или вблизи от него, а также слабая степень фоссилизации растительных остатков (они выглядят почти как современные) заставляют предполагать относительно молодой возраст отложений, заключающих эти растительные остатки (во всяком случае не древнее Q_3^1) ...», пишет в заключении Т. Д. Колесникова.

Результаты спорово-пыльцевого анализа озерных отложений показаны на диаграмме (рис. 41). В нижней части разреза общий состав пыльцы и спор характеризуется примерно равным содержанием древесно-кустарниковой пыльцы и спор (рис. 41, 1а), а выше господствуют споры (1б). Среди древесно-кустарниковой пыльцы по всему разрезу доминирует пыльца ольхи (65—95%); пыльца карликовой березы лишь в верхних слоях играет заметную роль (до 35%). Группа кустарничко-травянистых растений представлена почти исключительно вересковыми (82—92%). Кроме них встречена пыльца осок, полыней и *Polygonaceae*. Интересно отметить отсутствие пыльцы злаков. Среди спор по всему разрезу ведущая роль принадлежит плаунам, а в верхних слоях они

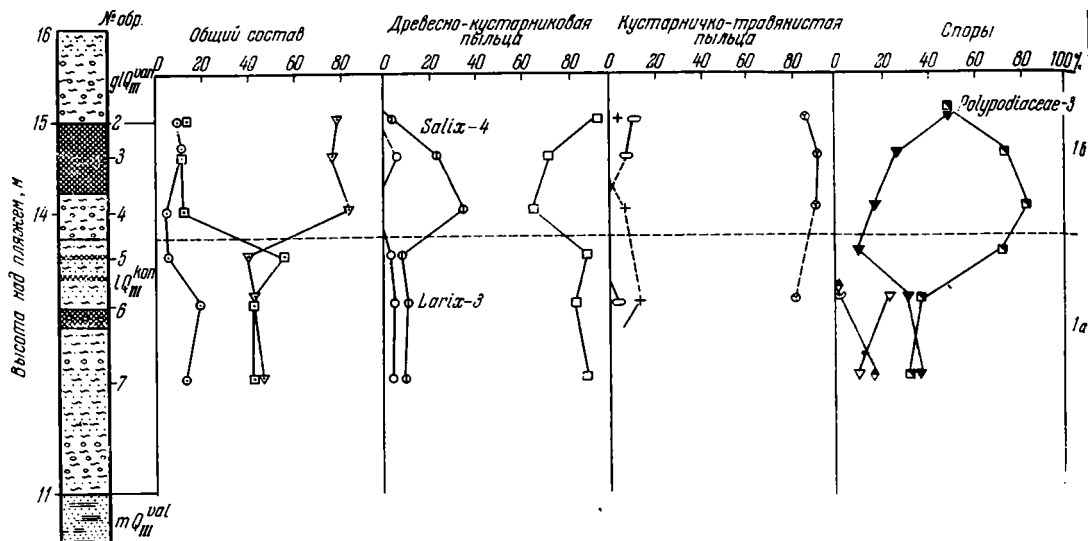


Рис. 41. Спорово-пыльцевая диаграмма конергинских озерных отложений из обнажения севернее пос. Конергино (см. рис. 31, расчистка 20)

См. условные обозначения к рис. 12

безраздельно господствуют, достигая 82% от суммы спор. Заметную роль играют сфагновые мхи, содержание которых вначале уменьшается от 38 до 11%, чтобы потом достигнуть максимума, равного 50%, в верхнем образце. Зеленые мхи только в нижней части разреза составляют 12—25%. Приведенные данные говорят об изменении состава растительности за период развития озера, но в целом данный спорово-пыльцевой спектр сильно отличается от современных проб, характеризуя более благоприятные климатические условия.

В озерных суглинках обнаружены единичные створки пресноводных видов (*Pinnularia isostauron*). В прослойках торфа из суглинков установлена богатейшая озерная флора диатомовых, представленная арктическими и арктическо-бореальными видами (табл. 9).

В 0,2 км южнее описанного обнажения подморенные озерные отложения, представленные глинами и песками с прослоями торфа, залегают на размытой поверхности ледниково-морских валунных суглинков средней подсквиты крестовской свиты (см. рис. 31). Спорово-пыльцевой анализ показал, что в общем составе спектра преобладает древесно-кустарниковая пыльца, представленная почти исключительно ольхой (78—98%). Лишь в двух нижних образцах пыльцы березы (51—61%) больше, чем ольхи (34—43%). Эти данные говорят о несколько лучших по сравнению с современными климатических условиях периода формирования озерных осадков (рис. 42). По-видимому, тогда растительность представляла собой кустарниковую тундру или лесотундру.

Флора диатомовых в озерных отложениях в разрезе обн. 18 была обнаружена только в образцах, взятых из торфянистых прослоев. В нижней части толщи встречена озерная флора, в составе руководящего комплекса которой следует прежде всего назвать *Tabellaria fenestrata*, *Tetracyclus lacustris* — типичные планктонные виды. Особенно много створок *Tetracyclus lacustris*. Данная флора диатомовых развивается в олиготрофных (бедных питательными веществами), слабо минерализованных озерах. Эта специфическая флора-пионер характерна для стадии становления озер. «Флора диатомей этого горизонта четвертичного

**Результаты диатомового анализа межледниковых озерных отложений
(конергинские слои)**

Виды диатомовых	Суглинок			Торф		Виды диатомовых	Суглинок			Торф	
	Обр. 4	Обр. 5	Обр. 6	Обр. 7	Обр. 8		Обр. 4	Обр. 5	Обр. 6	Обр. 7	Обр. 8
<i>Achnantes conspicua</i> A. Mayer	—	—	—	—	1	<i>C. angustatum</i> var. <i>undulatum</i> Grun.	—	—	—	—	1
<i>A. fragillaroides</i> Boye P.	—	—	—	—	1	<i>G. bohemicum</i> Reich.	—	—	—	—	1
<i>A. laterostrata</i> Hust.	—	—	—	—	3	<i>G. constrictum</i> Ehr.	1	—	—	1	1
<i>A. oestrupii</i> Hust.	—	—	—	—	1	<i>G. gracile</i> var. <i>lanceolatum</i> Kütz.	—	—	—	—	1
<i>Amphora ajajensis</i> Skabitsch	—	—	—	—	1	<i>Melosira catractarum</i> Hust.	—	—	—	—	2
<i>A. mongolica</i> Østr.	—	—	—	—	1	<i>M. distans</i> var. <i>alpigena</i> Grun.	—	—	—	5	3
<i>A. ovalis</i> Kütz.	—	—	—	—	3	<i>M. distans</i> var. <i>lirata</i> Bethge.	—	1	—	—	—
<i>Caloneis silicula</i> var. <i>alpina</i> Cl. var. <i>major</i> Skv.	—	—	—	—	1	<i>M. granulata</i> Ralfs.	—	—	—	5	5
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>intermedia</i> Cl.	—	—	—	—	2	<i>M. italica</i> var. <i>subarctica</i> O. Müll.	—	—	—	5	—
<i>Cyclotella ocellata</i> Pant.	—	—	—	—	5	<i>M. italica</i> var. <i>valida</i> Hust.	—	—	—	1	—
<i>Cymbella acuta</i> A. S.	—	—	—	—	1	<i>Nitzschia angustata</i> Grun.	—	—	—	—	2
<i>C. cymbiformis</i> V. H.	—	—	—	—	1	<i>N. frustulum</i> var. <i>subsalina</i> Hust.	—	—	—	—	1
<i>C. ehrenbergii</i> Kütz.	—	—	—	—	2	<i>N. palea</i> var. <i>debilis</i> Grun.	1	—	—	—	—
<i>C. hebridica</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>Navicula bacillum</i> Ehr.	—	—	—	—	1
<i>C. heteropleura</i> Ehr.	—	—	—	—	1	<i>N. cingens</i> Skv.	—	—	—	—	1
<i>C. hustedtii</i> Krasske.	—	—	—	—	2	<i>N. elongata</i> Poretzky.	—	—	—	2	2
<i>C. gracilis</i> Cl.	—	—	—	—	3	<i>N. pseudoscutiformis</i> Hust.	—	—	—	2	1
<i>C. norvegica</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>N. pupula</i> Kütz.	—	—	—	—	1
<i>C. naviculiformis</i> Auersw.	—	—	—	—	2	<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> Grun.	—	—	—	2	2
<i>C. turgida</i> Cl.	—	—	—	—	2	<i>N. radiosa</i> Kütz.	—	—	—	—	2
<i>Diploneis boldtiana</i> Cl.	—	—	—	—	1	<i>N. scutiformis</i> Grun.	—	—	—	1	1
<i>D. domblittensis</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>Neidium affine</i> var. <i>amphirinchus</i> Cl.	—	—	—	—	1
<i>D. elliptica</i> Cl.	—	—	—	—	1	<i>N. bisulcatum</i> Cl.	—	—	—	1	—
<i>D. elliptica</i> var. <i>ostracodorum</i> Cl.	—	—	—	—	4	<i>N. hitcheokii</i> Ehr.	—	—	—	1	1
<i>D. smithii</i> var. <i>pumila</i> Hust.	—	—	—	—	2	<i>Pinnularia hemiptera</i> Cl.	—	—	—	2	—
<i>Epithemia zebra</i> var. <i>saxonica</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>P. interrupta</i> W. Sm. et. var.	—	—	—	—	2
<i>E. sorex</i> Kütz.	—	—	—	—	1	<i>P. isostauron</i> Grun.	1	—	1	—	—
<i>Eunotia arcus</i> var. <i>bideus</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>P. legumen</i> Ehr.	—	—	—	—	1
<i>E. bigibba</i> Kütz.	—	—	—	—	2	<i>P. major</i> Cl.	—	—	—	1	—
<i>E. exiqua</i> Rabonh.	—	4	—	—	—	<i>P. nodosa</i> Ehr.	—	—	—	1	3
<i>E. faba</i> Grun.	2	—	—	—	—	<i>P. stauoptera</i> Grun.	—	—	—	—	2
<i>E. lunaris</i> Grun.	1	—	—	—	2	<i>P. subcapitata</i> Skv.	—	—	—	1	—
<i>E. monodon</i> Ehr.	1	—	—	—	1	<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	—	—	—	—	2
<i>E. septentrionalis</i> Østr.	—	—	—	—	3	<i>St. phoenicenteron</i> Ehr.	—	—	—	1	2
<i>E. sudetica</i> O. Müll.	—	—	—	—	5	<i>St. smithii</i> Grun.	—	—	—	1	2
<i>Fragillaria constricta</i> Ehr. et var.	—	—	—	—	1	<i>Synedra vaucheriae</i> Kütz. et var.	—	—	—	1	1
<i>F. construens</i> Grun.	—	—	—	—	1	<i>Tabellaria flocculosa</i> Kütz.	2	—	—	3	2
<i>F. construens</i> var. <i>binodis</i> Grun.	—	—	—	—	2	<i>T. fenestrata</i> Kütz.	—	—	—	3	2
<i>F. pinnata</i> Ehr. et var.	—	—	—	—	4	<i>Tetracyclus emerginatus</i> W. Sm.	—	—	—	1	2
<i>F. virescens</i> Ralfs. et var.	—	—	—	—	4	<i>T. lacustris</i> Ralfs.	—	—	—	4	2
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	—	—	—	—	1	<i>T. rupestris</i> Grun.	—	—	—	3	—

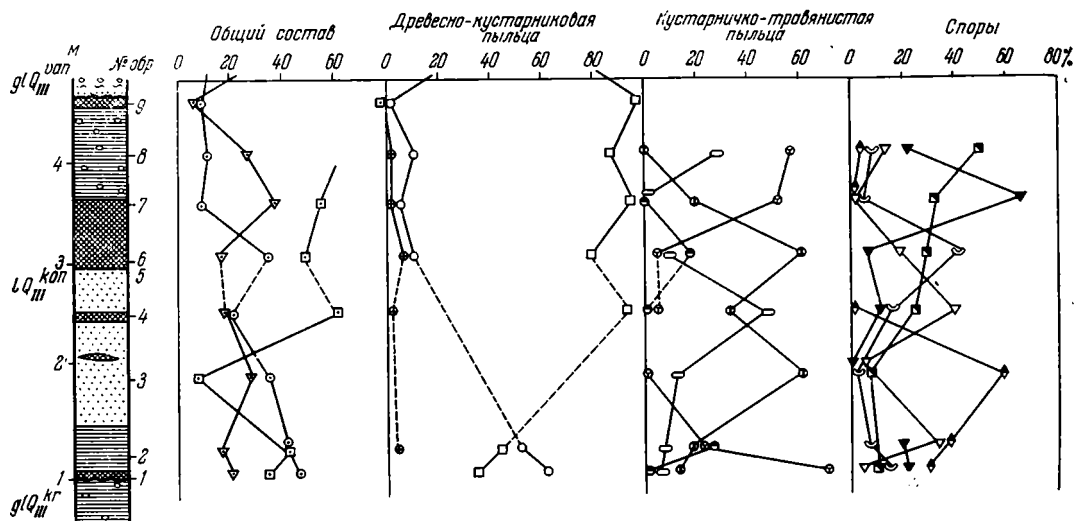


Рис. 42. Спорово-пыльцевая диаграмма конергинских озерных отложений из обнажения севернее пос. Конергино (см. рис. 31, расчистка 18).

См. условные обозначения к рис. 12

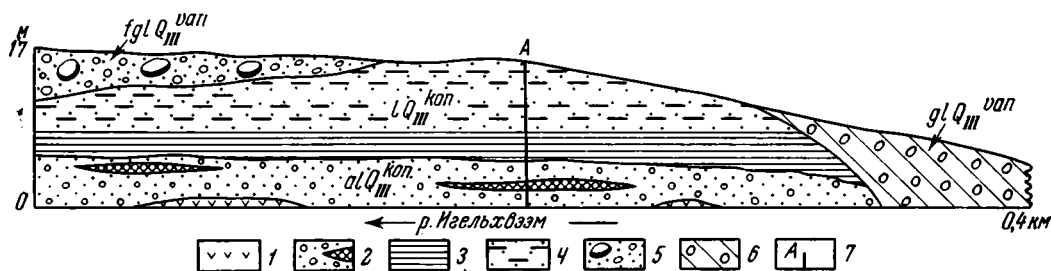


Рис. 43. Геологический разрез аллювиальных и озерных межледниковых и ледниковых отложений на правом берегу р. Игельхвэем в 18 км от устья

alQ_{III}^{kon} — конергинские аллювиальные отложения; glQ_{III}^{kon} — конергинские озерные отложения; glQ_{III}^{van} — ванкаремские ледниковые отложения; $fglQ_{III}^{van}$ — ванкаремские флювиогляциальные отложения

1 — туфы мелового возраста; 2 — песок с галькой и линзами торфа; 3 — песчаная глина; 4 — алеврит и тонкозернистый песок; 5 — галечник с валунами; 6 — валунные суглинки; 7 — расчистка, из которой отобрана серия образцов на спорово-пыльцевой анализ

возраста, но более древняя», чем флора из поверхностного образца, «...так как флора *Tetracyclus* носит древний характер», — пишет в заключении О. Г. Козлова. Выше по разрезу в пробе из торфа (обр. 6) обнаружена диатомовая флора, обычная для болотистых гумированных водоемов северо-бореального облика, включающая широко распространенные виды.

Интересное обнажение отложений конергинских слоев, фиксирующих, по-видимому, заключительную фазу межледниковья, встречено на правом берегу р. Игельхвэем в месте коленообразного изгиба реки с юго-запада на юго-восток (рис. 43). В этом обнажении на белесых туфах верхнемелового возраста, выходящих в русло реки или подымающихся до 1 м над урезом, залегают (снизу):

alQ_{III}^{кон} 1. Песок с галькой до 20—40%, серо-желтый и ржаво-бурый, среднезернистый, горизонтально-слоистый, хорошо сортированный, с линзами и прослоями черного ила и торфа до 20—25 см, со слабо разложившимися растительными остатками (трава, веточки кустарников, стволы до 10 см в диаметре) 5,0

Ровный резкий контакт.

2. Глина песчаная, буровато-серая, сухая, распадается на плитчатые отделимости 3,0

Постепенный переход.

lQ_{III}^{кон} 3. Алеврит и песок тонкозернистый, серый, горизонтально-слоистый 6,8

Неровный резкий контакт с размывом

fglQ_{III}^{ван} 4. Галечник с валунами, серый, грубослоистый, плохо сортированный, с примесью глинистых частиц до 4—5

В 0,2 км выше по течению реки к галечно-песчаным и илесто-песчаным слоям 1—3 по крутому контакту прислонены валунные суглинки, достигающие 8,0 м мощности.

Спорово-пыльцевой анализ аллювиальных и озерных отложений показал, что в них преобладает древесно-кустарниковая пыльца (42—60%), далее идут споры (18—45%), а пыльца кустарничков и трав имеет подчиненное значение (13—36%). Исключение составляет нижний образец, где насчитано всего 23 пыльцевых зерна. Разбирая содержание и состав пыльцы и спор локальных компонентов спектра можно отметить две фазы развития растительности (рис. 44 I, II). В нижней части разреза, приуроченной в общем к аллювию, характерно преобладание пыльцы древовидной березы (*sec. Albae*), содержание которой достигает 54%, при подчиненном значении пыльцы карликовой березы (*sec. Nanae*). Пыльца ольхи составляет 16—40% от суммы кустарнико-дре-

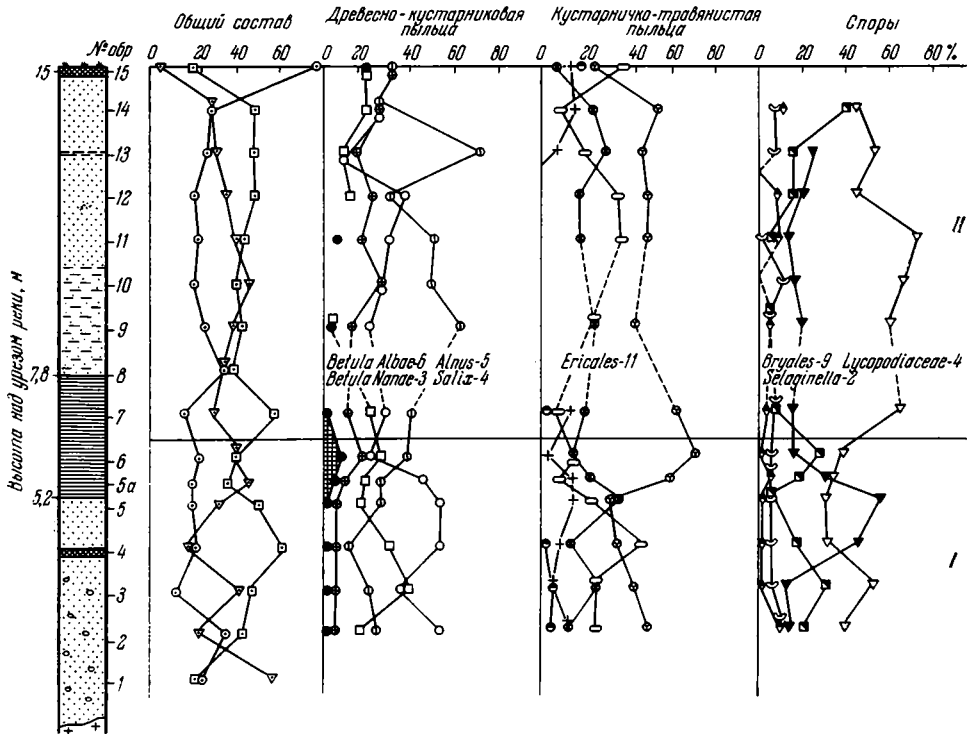


Рис. 44. Спорово-пыльцевая диаграмма конергинских и озерных слоев из обнажения на правом берегу р. Игельхвэем (18 км от устья)

См. условные обозначения к рис. 12

весной группы. Кустарничко-травянистая группа пыльцы нижней части разреза представлена в основном вересковыми, осоковыми и разнотравьем, а пыльца злаков и полыни имеет подчиненное значение. Среди спор основная роль принадлежит сфагнам, зеленым мхам и плаунам при заметном господстве первых.

Спорово-пыльцевой спектр верхней части разреза, отвечающий времени аккумуляции озерных отложений, существенно отличается от предшествующей фазы преобладанием пыльцы карликовой березы (*sec. Nanae*), некоторым уменьшением содержания пыльцы ольхи (менее 20%), отсутствием пыльцы злаков и господством зеленых мхов среди спор. Но содержание древовидной березы и в этой части разреза остается весьма значительным (до 38%).

Рассмотренный спорово-пыльцевой комплекс резко отличается от современных спектров присутствием древовидной березы, которая вместе с другими кустарничко-древесными породами определяет преобладание пыльцы этой группы в общем составе растительности. По-видимому, данный спектр характеризует березовые леса, которые существовали при более теплых климатических условиях, чем современный климат этих широт. При этом в верхней части разреза намечается некоторое ухудшение климата, что, возможно, связано с самыми начальными фазами зарождения ледников. В заключение подчеркнем, что спорово-пыльцевой комплекс конергинских слоев характеризуется преобладанием древесно-кустарниковой пыльцы (35—60%) с примерно равным содержанием кустарничко-травянистой пыльцы (10—45%) и спор (15—40%). Древесно-кустарниковая пыльца принадлежит в основном ольхе и березе, составляющим до 80—90% от всей пыльцы этой группы.

При сравнении с современными спорово-пыльцевыми спектрами видно, что состав пыльцы и спор в межледниковых осадках отличается как в количественном, так и в качественном отношении. Основные отличия заключаются в преобладании в общем составе древесно-кустарниковой пыльцы, в большем содержании пыльцы березы и ольхи, в большем содержании спор плаунов при уменьшении роли зеленых мхов. Судя по остаткам флоры и спорово-пыльцевым спектрам, в оптимум межледникового времени была лесотундровая растительность, состоящая преимущественно из березовых лесов с примесью ольхи при хорошо развитом мохово-травянистом покрове.

Таким образом, межледниковые отложения начала верхнечетвертичного времени представлены морскими валькатленскими отложениями и конергинскими слоями, в состав которых входят озерные и аллювиальные осадки. Следует отметить, что в ряде разрезов четко прослеживается залегание конергинских озерных осадков на морских валькатленских. Отнесение аллювиальных отложений к конергинским слоям основано на их положении в разрезе — они как и озерные отложения перекрываются ледниковым комплексом осадков ванкаремского оледенения. Кроме того, анализ геоморфологического положения этих слоев и особенно сравнение спорово-пыльцевых спектров дает основание считать, что нижняя пачка аллювиальных отложений одновозрастна с верхней частью разреза валькатленских слоев.

Ванкаремские слои — Q_{III}^{van}

Ледниковый комплекс осадков последнего большого оледенения, названный нами ванкаремскими слоями, широко распространен на Чукотском полуострове. Эти отложения слагают рельеф предгорных равнин на участках, прилегающих к горам. Ими также выстланы днища межгорных котловин и долин крупных рек.

Особенно большое разнообразие состава отложений ванкаремских слоев и слагаемых ими аккумулятивных ледниковых и водно-леднико-

вых форм рельефа наблюдается на северо-западе Чукотского полуострова в Ванкаремской низменности.

Отличие состава отложений различных форм рельефа и их принадлежность к разным геоморфологическим элементам предгорной равнины позволяют разделить ледниковый комплекс осадков данного района на две группы отложений, а именно на а) ледниковые и флювиогляциальные отложения основной фазы ванкаремского оледенения и б) флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения конечной фазы оледенения.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения основной фазы оледенения занимают большую часть Ванкаремской низменности, Улювээмской впадины и днища речных долин в горах. Они представлены различными литологическими разностями от типичных моренных образований, представленных несортированными валунными суглинками и валунными супесями, до хорошо отсортированных слоистых песков. При этом большая часть отложений несет следы, обусловленные действием водных потоков. Другими словами, среди этих осадков преобладают водно-ледниковые отложения. Ледниковые отложения обычно залегают в основании естественных обнажений. Обломочный материал в них отличается разнообразной формой, различными размерами и разной степенью окатанности. Характерно наличие утлогообразных валунов и ледниковой штриховки на валунах. Размер валунов достигает 1,5 м. В отдельных местах ледниковые отложения слагают холмы и гряды до 30—40 м мощности. Например, такая гряда перегораживает долину р. Кымынейвээм.

Ближе к горам ледниковые отложения имеют большее распространение, а в Улювээмской впадине они даже явно преобладают, слагая отчетливо выраженные дугообразные моренные гряды. Здесь, на левом берегу р. Кальхеурервээм, где река подмывает моренный вал, в обрыве высотой до 10 м на протяжении более 200 м обнажаются серые плотные несортированные грубообломочные отложения примерно следующего состава: валуны до 1,3 м — 5—10%, галька — 40%, гравий — 10%, супесчаный заполнитель — 20—25%. Петрографический состав гальки и валунов: туфолавы кварцевых порфиров — 60—70%, осадочные породы — 20—25%, диориты — 5—10%. Окатанность гальки и валунов самая разнообразная — от угловатых обломков до гальки с совершенной окатанностью.

Водно-ледниковые отложения основной фазы оледенения представлены преимущественно галечниками и песками с галькой. Они обычно слабо сортированы и имеют грубую слоистость, особенно вблизи гор. По мере удаления от гор сортировка осадков улучшается, большее развитее получают пески с галькой, переходящие местами в чистые пески с ясной горизонтальной слоистостью. Но следует отметить, что отмеченные фациальные изменения осадков свойственны вообще данному ледниковому комплексу отложений и встречаются повсеместно.

Ледниковый и водно-ледниковый рельеф, сформировавшийся в основную фазу оледенения, состоит из отчетливо выраженных холмов от нескольких метров до десятков метров высоты. Ширина холмов по подножью от десятков метров до 1—2 км. Они расположены на абсолютных высотах до 150—200 м, относительные превышения достигают 60—80 м. В расположении холмов наблюдается определенная ориентировка — они образуют увалы слабо дугообразной формы и протягиваются с юго-востока на северо-запад. Выпуклая сторона увалов обращена на северо-восток. Они, по-видимому, фиксируют краевые зоны стояния ледников при их отступании, т. е. являются конечноморенными образованиями. Насчитывается 3—4 подобных увала. Постепенный переход наиболее удаленного от гор холмистого увала в поверхность третьей морской террасы (валькатленские слои) скорее всего отражает границу данного оледенения. В таком случае длина ледников достигала 100—150 км. В ос-

новании холмистых увалов часто обнажаются коренные породы до 15—20 м над урезом рек. Подобные коренные цоколи, вероятно, способствовали задержке ледников и усиливали аккумуляцию морены. Следует также отметить наличие холмистых гряд, ориентированных в северо-восточном направлении, с меньшими абсолютными и относительными высотами и сложенные водно-ледниковыми отложениями, которые, очевидно, отражают пути стока талых вод ледников.

Водно-ледниковые отложения конечной стадии оледенения распространены узкими локальными участками среди вышеописанного ледникового комплекса осадков, занимая более низкие гипсометрические отметки. Положение данных участков, с одной стороны, приурочено к понижениям между соседними грядами и подчеркивает их разграничение, а, с другой стороны, они отображают пути стока талых вод ледника, образуя террасовые поверхности в долинах крупных рек района. Отмечается обычно две водно-ледниковые террасы в 6—10 и 15—20 м относительной высоты. При этом на равнине в отдельных местах наблюдается постепенный переход ледникового рельефа в поверхность высокой террасы. Переход между террасами на равнине постепенный, в горах — четкий с наличием уступа между террасами. В понижениях между ледниковыми грядами развиты также две террасовые поверхности, сложенные в нижней части галечниками и песками с галькой, а в верхней — тонкими озерно-ледниковыми отложениями.

Отложения конечной фазы ванкаремского оледенения представлены преимущественно песками. Пески с галькой развиты в основном в долинах рек горной части района. Наоборот, в местах наибольшего удаления от гор водно-ледниковые отложения состоят из тонкозернистых песков. Частая фациальная изменчивость состава от песков с галькой до хорошо отсортированных чистых песков наблюдается и на небольших участках равнины, порой в пределах одной локальной западины. Вверх по разрезу также происходит изменение состава водно-ледниковых отложений от грубых фаций бурных потоков до фаций, формировавшихся в условиях стоячих водоемов.

Мощность водно-ледниковых отложений конечных фаз оледенения, судя по относительной высоте террас, не превышает 20 м.

Довольно часто в пределах Ванкаремской низменности под грубыми ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями залегают хорошо сортированные тонкозернистые и мелкозернистые пески. При этом контакты между ними всегда довольно четкие, а порой даже резкие и неровные. Отсутствие в песках каких-либо органических остатков дает основание думать, что они являются водно-ледниковыми образованиями начальных фаз оледенения, когда ледники были только в горах. Но не исключена возможность их аллювиального или морского генезиса. В прибрежной части низменности тонкозернистые осадки с выцветами солей, залегающие под ледниковыми отложениями, по всей вероятности, являются морскими образованиями, а низкое положение кровли (на высоте 20—25 м) позволяет сопоставить эти пески с морскими межледниковыми отложениями (валькатленские слои).

Стратиграфическое положение ванкаремских слоев наиболее четко видно на восточном берегу залива Свободный, где они не только прорезают отложения крестовской свиты, которые образуют останцы с абсолютными высотами 50—60 м, но и залегают с большим размывом на морских валькатленских песках. В отдельных местах по берегам залива подошва ванкаремских отложений находится ниже уровня моря.

В качестве конкретного примера приведем строение берегового уступа, расположенного к северо-востоку от устья р. Кикувээм. На этом участке местность, прилегающая к берегу моря, представляет собой холмисто-западинный рельеф со множеством озер, расположенных в понижениях

ях и имеющих различные стметки уровня воды. В расположении холмов наблюдается определенная закономерность: все они ориентированы у гор в юго-западном направлении, а по мере удаления от них приобретают южное направление. В том же направлении уменьшается абсолютная высота и относительные превышения их от 20—30 м до 2—3 м. Местами, ближе к морю, холмы выполаживаются. Необходимо еще отметить ориентированность холмов второго, более мелкого порядка — перпендикулярно основному направлению, которые разбивают поверхность на ряд когда-то замкнутых, а в настоящее время прорезанных долинами ручьев, понижений, занятых озерами и болотами.

По высыпкам на вершинах и склонах холмов и по обнажениям на берегах озер видно, что холмы сложены крупным галечником с валунами

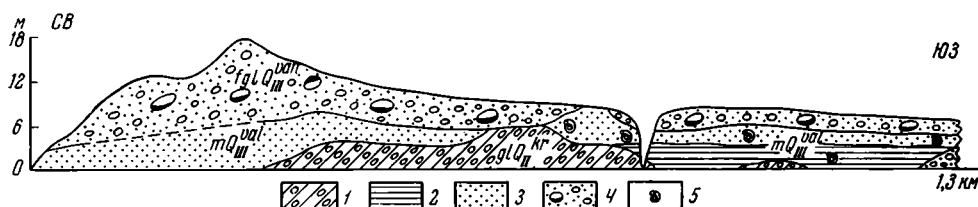


Рис. 45. Схематический геологический разрез восточного берега залива Свободный к северу от устья р. Кикувээм

$fglQ_{III}^{van}$ — флювиогляциальные ванкаремские отложения, mQ_{III}^{val} — морские валькатленские отложения, glQ_{III}^{kr} — ледниковые крестовские отложения

1 — валунный суглинок; 2 — сизые глины; 3 — песок; 4 — галечник с валунами; 5 — места сборов фауны морских моллюсков

до 1,0—1,2 м. У берега же моря в высыпках преимущественно отмечается мелкий галечник с единичными валунами до 0,5 м в диаметре. Черты рельефа и слагающий материал со всей очевидностью свидетельствуют о его водно-ледниковом аккумулятивном происхождении.

В обрыве на берегу моря, где флювиогляциальные холмы срезаны абразией, обнажаются (сверху) (рис. 45):

Мощность, м

$fglQ_{III}^{van}$ 1. Галечник с редкими включениями валунов, желтовато-серый слабо сортированный с грубой слоистостью. Галька различной формы, плохо и слабо окатанная, представлена преимущественно эффузивами основного состава, меньше гранитами и осадочными породами (сланцы и песчаники)	10—12
Резкий неровный контакт.	
mQ_{III}^{val} 2. Песок мелко- и тонкозернистый, желтовато-серый, горизонтально-слоистый, с массовым захоронением астарта (<i>Astarte borealis</i> , <i>A. borealis placenta</i> , <i>A. alaskensis</i> , <i>A. invocata</i> , <i>A. montagui</i>), постепенно переходит вниз по разрезу в сизые пластичные глины до 2 м мощности	5—6
Резкий неровный контакт.	
glQ_{III}^{kr} 3. Тяжелый суглинок с гравием, галькой и валунами до 20—40% темно-серый и сизовато-серый	до 5

Итак возраст ванкаремских слоев достаточно уверенно устанавливается:

1) стратиграфическими данными — по налеганию на континентальные конергинские (см. рис. 31) и морские валькатленские слои (см. рис. 45);

2) геоморфологическими данными — по залеганию на поверхности междуречий и древних морских террас;

3) по почти неизмененному последующими процессами аккумулятивному рельефу, созданному в краевых зонах оледенения.

Амгуемскими слоями нами названы аллювиальные отложения второй надпойменной террасы, содержащие растительные остатки и спорово-пыльцевой комплекс, аналогичный современному или показывающий несколько более широкое развитие ольхи в долинах рек. Это обстоятельство дает основание считать аллювий второй террасы образованием межледниковья.

Данные отложения вложены во флювиогляциальные отложения ванкаремского оледенения и в устьях рек сочленяются с одновозрастными морскими отложениями, наибольшие абсолютные высоты которых, отвечающие бывшим береговым валам, достигают 10—12 м.

Вторая надпойменная терраса развита в долинах всех крупных рек, но не имеет широкого распространения, а встречается отдельными участками. Только в низовьях таких рек как Тнеквээм, Игельхвээм, Ионивээм, Линатхырвуаам, Кымынейвээм терраса занимает значительные площади. Высота террасы колеблется от 5 до 10—13 м. Тыловой шов террасы в одних случаях слабо выражен, в других поверхность террасы отделяется от флювиогляциальных холмов или террас четким уступом, достигающим высоты 10 м и более.

Терраса сложена песками с прослоями суглинков, глин, оторфованных илов и торфа или галечниками с прослоями и линзами глины, растительного детрита и торфа. Мощность линз торфа достигает 1,5 м. Наличие органических остатков является характерной чертой аллювия второй террасы, позволяющей, помимо морфологической выраженности, отличать его от флювиогляциальных отложений, которые, как уже отмечалось, не содержат макроостатков флоры и фауны.

Флора диатомовых из линз торфа и глин аллювия второй террасы представлена в основном видами, которые свойственны старичным водоемам севера бореального и арктического поясов с примесью некоторого количества реофилов (*Meridion circulare*, *Ceratoneis arcus* и др.). Комплекс диатомей из аллювия второй террасы сходен с современной диатомовой флорой рек Чукотского полуострова.

Вторая терраса р. Амгуема, относительная высота которой 7—13 м, по описанию А. А. Наймарка, имеет следующее строение:

	Мощность, м
1. Слой почвы	до 0,3
2. Песок крупнозернистый, серовато-бурый, с гравием и среднеокатанной галькой размером до 10 см	1
3. Суглинок опесчаненный, серый, с растительными остатками	0,3
4. Суглинок опесчаненный, серый, с большим количеством растительных остатков	0,3
5. Супесь оторфованная, с редкими тонкими прослоями песка	0,45
6. Супесь сильно оторфованная, с частыми тонкими прослоями мелкозернистого песка и растительными остатками	1
7. Супесь тонкая, иловатая, с прослоями мелко- и разнозернистого песка, с включениями стволов, корней кустарников	3,5
8. Песок среднезернистый, серый, с прослоями тонкозернистого иловатого песка и слабо разложившегося торфа, с включениями обломков древесины (стволы, ветки)	3,5
9. Песок мелкозернистый, иловатый с торфом и прослоями мелкого гравия	0,6
10. Песок с прослоями торфа и хорошо окатанной гальки	1

Определения древесины, сделанные В. Р. Филиным, показали, что она принадлежит иве и ольхе. Ольха, по-видимому, относится к крупнокустарниковой форме. Диаметр обломков стволов ольхи достигает 10 см.

При пыльцевом анализе 10 образцов из описанного разреза террасы было обнаружено большое количество пыльцы очень хорошей сохранности (табл. 10). В составе древесно-кустарниковой пыльцы, которая явно

Спорово-пыльцевой анализ отложений II надпойменной террасы р. Амгуема (шт.-%)

Состав пыльцы и спор	Обр. 1	Обр. 3	Обр. 7	Обр. 8	Обр. 9	Обр. 10	Обр. 12	Обр. 14	Обр. 15	Обр. 17
	супесь с растит. остатк.		песок с прослоями торфа и растительными остатками							
	Глубина, м									
	3,5	3,9	8,2	8,4	8,6	8,8	9,2	9,6	9,8	10,2
Древесно-кустарниковая	227—74	217—84	169—68	226—74	238—83	238—84	248—87	259—85	265—87	225—83
Кустарничко-травянистая	77—25	32—12	38—16	72—23	39—14	34—12	30—10	36—12	31—10	38—14
Споры	2—1	9—4	40—16	10—3	8—3	11—4	8—3	11—3	7—3	7—3
Общая сумма зерен	306—100	258—100	247—100	308—100	285—100	283—100	286—100	306—100	303—100	270—100
Древесно-кустарниковая	227—100	217—100	169—100	226—100	238—100	238—100	248—100	259—100	265—100	255—100
<i>Pinus</i> sec. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Pinus</i> sp.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1
<i>Betula</i> sp.	—	8—4	—	9—4	—	3—1	4—1	4—2	5—2	4—2
<i>Betula</i> sec. <i>Nanae</i>	55—24	22—10	17—10	123—54	78—33	35—15	30—12	26—10	36—13	31—14
<i>Alnus</i> (<i>Alnaster</i> ?)	167—74	186—86	151—90	92—41	158—66	200—84	212—86	226—87	222—84	188—83
<i>Salix</i>	5—2	1	1	1	1	—	1	3—1	2—1	1
Кустарничко-травянистая	77—100	32—100	38—100	72—100	39—100	34—100	30—100	36—100	31—100	38—100
<i>Ericaceae</i>	16—21	13—40	5—13	26—36	13—33	8—23	9—30	9—25	6—19	12—37
<i>Cyperaceae</i>	21—24	2—6	—	7—10	6—15	1—3	1—3	4—11	—	3—8
<i>Gramineae</i>	18—23	7—22	2—6	8—11	5—14	17—50	2—7	8—22	16—52	6—16
<i>Artemisia</i>	—	3—10	—	1—1	2—5	1—3	1—3	1—3	2—6	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	—	2—6	—	5—7	—	—	—	—	—	1—2
Разнотравье	22—29	5—16	31—81	25—35	13—33	7—21	17—57	14—39	7—23	16—42
<i>Rosaceae</i>	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Caryophyllaceae</i>	2	—	—	1	—	—	1	1	—	—
<i>Saxifragaceae</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Compositae</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
<i>Liliaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Неопределенная	17	5	31	23	13	7	15	12	4	14
Споры	2	9	40—100	10	8	11	8	11	7	7
<i>Sphagnum</i>	—	2	—	2	4	5	2	1	2	5
<i>Filicales</i>	—	2	—	2	—	1	1	—	—	—
<i>Lycopodium</i> sp.	2	2	40—100	4	2	3	3	8	2	2
<i>L. pungens</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>L. alpinum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Selaginella sibirica</i>	—	1	—	—	2	1	2	2	3	—

доминирует (68—87%), преобладает пыльца ольхи (41—90%), относящаяся, вероятно, к кустарниковой форме (*Alnus fruticosa*), достаточно много пыльцы кустарниковой березы (10—54%). Р. Е. Гитерман, производившая анализ, отмечает, что растительность, по-видимому, «представляла собой кустарниковую тундру или лесотундру с господством *Alnus fruticosa*, ерника и вересковых, а также с довольно богатым травяным покровом. Такой состав растительности свидетельствует о климатических условиях более благоприятных, чем современные в исследованном районе».

В Койнатхунской депрессии относительная высота второй надпойменной террасы рек Тнеквээм, Верумкувээм и их притоков составляет 6—8 м.

На левом берегу р. Тнеквээм в 2,5 км северо-восточнее устья левого притока р. Катастрофная в обрыве второй террасы обнажены (сверху):

Мощность, м

hQ _{IV} 1. Торф слабо разложившийся, местами переслаивающийся с тонкими серовато-коричневыми песками	0,5—1,2
alQ _{III} ^{am} 2. Песок разнотравный, преобладает средний и мелкий, с прослоями гравия в 2—5 см, суглинистого гумусированного песка, торфа и ила в 3—5 см. Местами отмечаются прослои до 0,5 м песчанистой глины, темно-серой с коричневым оттенком, мелкокомковатой, с пятнами вишневого цвета. Встречаются остатки растительности в виде мелких тонких веточек (ивняка?). В отдельных местах слой интенсивно перемят мерзлотными деформациями и рассечен грунтовыми клиньями. Следует подчеркнуть, что отмеченные деформации слоистости погребены под слоем песка до 0,5 м с горизонтальной слоистостью	0,5—2,5
Резкая слабоболнистая граница.	
alQ _{III} ^{am} 3. Песок с галькой до 20—30%, преимущественно круглый и грубый с гравием, от серого до ярко-желтого цвета, слоистость намечается по крупности и различному содержанию количества гальки, мощностью прослоев от 3—5 до 20—30 см. Галька плохо и слабо окатанная, имеет, как правило, уплощенную форму, ровную гладкую поверхность и ориентирована длинной осью почти горизонтально. Петрографический состав гальки: кислые эффузивы 44%, граниты — 28%, андезиты — 11%, жильные породы — 10%, сланцы — 7%. Единично встречаются мелкие валуны гранитов	2—3
Резкая слабоболнистая граница.	
mQ _{II} ^{kt} (?) 4. Глина сизая, местами серая до черной, обнажается в бечевнике и в основании обрыва	до 1
Глина, по-видимому, морского генезиса, аналогичная песчанистой глине, развитой в нескольких километрах выше по течению реки, где в них найдена фауна морских моллюсков.	

Спорово-пыльцевые спектры всех слоев, слагающих террасу, различные (рис. 46). В глине насчитано всего 52 пыльцевых зерна и спор, из которых 25 спор зеленых мхов. Из двух образцов галечника один оказался пустой, а в другом подсчитано 323 пыльцевых зерна. В общем составе спектра этого образца господствует древесно-кустарниковая пыльца (65%), а пыльца трав и споры составляют соответственно 17 и 18%. Среди древесно-кустарниковой пыльцы доминируют хвойные виды (*Pinus* подрода *Harpoxylon* — 50%, *Picea* — 8%, *Pinus* подрода *Diploxylon* — 6%). Пыльца кустарничко-травянистой группы представлена вересковыми (84%) и разнотравьем — 16%. Среди спор первое место занимают сфагны (48%), далее следуют папоротники (26%) и зеленые мхи (18%). При сравнении с современными спектрами видно, что растительность во время накопления галечников характеризует более теплые климатические условия. Но следует иметь в виду, что спектр данного образца, возможно, частично искажен в результате переотложения пыльцы из койнатхунских отложений, выходы которых имеются выше по течению реки. В первую очередь это относится к пыльце ели и сосен подрода *Diploxylon*. Факт присутствия несомненной переотложенной пыльцы в данном образце устанавливается по присутствию единичной пыльцы таких растений, как *Ginkgo*, *Magnolia* и др.

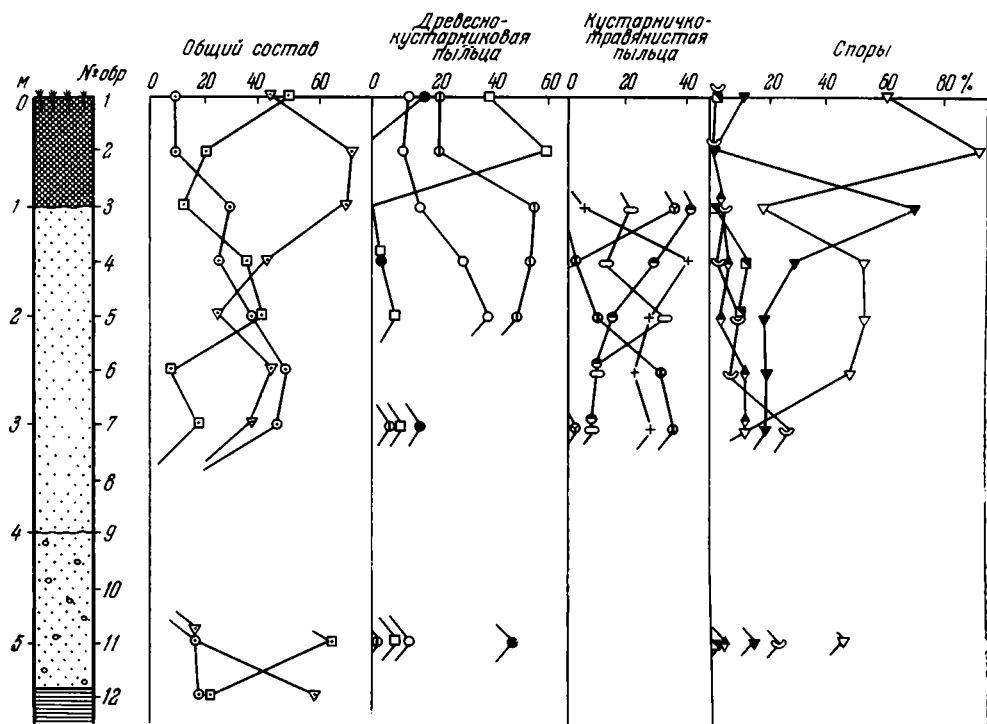


Рис. 46. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Тнеквээм
См. условные обозначения к рис. 12

Спорово-пыльцевой спектр из песков сильно отличается от только что разобранный комплекс. Основные отличия заключаются: в отсутствии пыльцы сосны и ели за счет господства березы (89—93%) при незначительном участии пыльцы ольхи (4—7%); в разнообразии кустарничко-травянистой пыльцы. Среди последней больше всего пыльцы полыни (29—42%), далее следуют осоковые (до 33%), злаки (до 30%), а пыльца вересковых отсутствует. По общему составу данный спорово-пыльцевой спектр сходен с современными пробами.

На севере Чукотского полуострова II надпойменная терраса имеет высоту 6—10 м. Небольшие участки этой террасы описаны в долинах рек Ванкарем, Кымынейвээм, Улювээм и др. В Ванкаремской низменности данная терраса ввиду ее слабой морфологической выраженности и постепенного перехода в поверхность, сложенную флювиогляциальными осадками, выделяется с большим трудом.

В пределах равнины терраса сложена исключительно песками, среди которых встречаются илы старичных фаций аллювия. Так, на левом берегу нижнего течения р. Кымынейвээм наблюдался следующий разрез второй надпойменной террасы. У западного конца обнажения весь обрыв высотой 5—6 м сложен светло-серым мелкозернистым горизонтально-слоистым песком. На восток (вверх по течению) происходит фациальное замещение песков илистыми песками и илами сизовато-серого цвета, которые, по-видимому, являются старичным аллювием. У восточного края обнажения строение террасы сверху вниз следующее:

	Мощность, м
1. Торф коричневый, уплотненный, средней степени разложения	до 1—1,5
2. Алеврит сизовато-серый	2
3. Песок тонкозернистый, илистый, сизовато-серый	1—1,5
4. Песок мелкозернистый, желтовато-серый	0,5

На поверхности осыпи у основания обрыва в точке приведенного разреза были найдены два бивня мамонта разной величины, плечевая кость бизона (*Bison priscus* Boj.) и шейный позвонок северного оленя (*Rangifer tarandus* Linne), по определению Э. А. Вангенгейм. Углубления и полости костей заполнены илом, что дает основание предполагать их залегание в старичном аллювии. Это обстоятельство позволяет установить поздневерхнечетвертичный (доголоценовый) возраст данной террасы.

В устьевых частях рек вторая надпойменная терраса сочленяется и переходит в поверхность морской террасы.

Морские амгуемские слои слагают вторую террасу, развитую узкой полосой вдоль современных берегов. Ширина этой полосы достигает нескольких километров. Наибольшая высота террасы 10—15 м. Эти высотные отметки приурочены к древним береговым валам или подводным валам, основные же части поверхности террасы, бывшие в период накопления осадков дном моря и лагун, обычно имеют меньшие высоты.

Наиболее четко данная терраса выражена на участке побережья за о. Коса-Мээчкын, между заливом Креста и землянкой Эпран. Ширина террасы здесь достигает 2—5 км. Местами вдоль современной береговой линии лагуны протягивается узкий увал, сложенный песками и галькой. Этот увал, по-видимому, является древним баром, аналогичным современному бару — о. Коса-Мээчкын. За увалом в сторону берега наблюдается понижение местности с массой озер различных размеров. Характерен факт повышенной минерализации вод этих озер по сравнению с водами озер более высоких террас, что является косвенным фактором, позволяющим производить выделение второй морской террасы. Озера на поверхности второй террасы имеют минерализацию от 50 до 300 мг/л, в то время как минерализация вод озер более древних поверхностей обычно менее 50 мг/л (по материалам Е. К. Боборыкина, Л. Н. Никитина). К северу от землянки Нутапельман в обрыве берега моря видно, что в понижении террасы за увалом под слоем торфа мощностью от 0,5 до 3,0 м залегают слоистые илисто-песчаные, илистые и глинистые осадки с прослоями гравия и песка, являющиеся, по-видимому, лагунными отложениями.

Геологическое строение этой террасы хорошо видно у западного конца о. Коса-Мээчкын. Здесь на протяжении более километра в обрыве высотой 5—7 м внизу обнажаются преимущественно мелкозернистые серые, желтые и бурые пески, выше переходящие в пески с галькой, гравийники и мелкие галечники. Верхняя часть обрыва сложена хорошо сортированными мелкими и средними галечниками. Вся толща осадков косослоистая, с короткими невыдержанными пачками слоев. Толщина слоев сильно изменчива, колеблясь от нескольких сантиметров до десятков сантиметров. Материал по отдельным слоям различно сортирован от хорошо промытых, однородных прослоев песка, гравия, гальки до слабо сортированных прослоев галечника с суглинистым заполнителем, но всегда плоскости напластования очень четкие. В отдельных прослоях встречается много остатков водорослей, иногда попадаются гальки с прикрепленными к ним корнями ламинарий.

Повсеместно по отдельным прослоям содержатся многочисленные раковины и целые экземпляры с сомкнутыми или полураскрытыми створками *Astarte borealis pseudoactis*, единично встречаются *A. alaskensis*, *A. invocata*.

Геологическое строение описанной террасы в поперечном сечении, наблюдавшееся по берегу залива Креста, показано на рис. 47.

У устья р. Нунымовзэм вторая морская терраса с высотами 8—10 м прислонена к 60-метровой террасе, сложенной крестовскими отложениями. По направлению к устью реки высота морской террасы несколько уменьшается и ее поверхность сливается с поверхностью современной

галечниковой косы, блокирующей устье р. Нунымовэем. Вверх по реке данная морская терраса переходит во вторую надпойменную террасу.

Вблизи прислонения второй морской террасы к крестовским отложениям она сложена в основании мелкозернистыми песками, переходящими вверх по разрезу в темно-серые и ржаво-бурые галечники. Мощность последних достигает 5 м. На северо-запад, по мере удаления от места прислонения, мощность галечников уменьшается и они почти исчезают. Лишь местами у бровки обрыва наблюдается слой песков с галькой

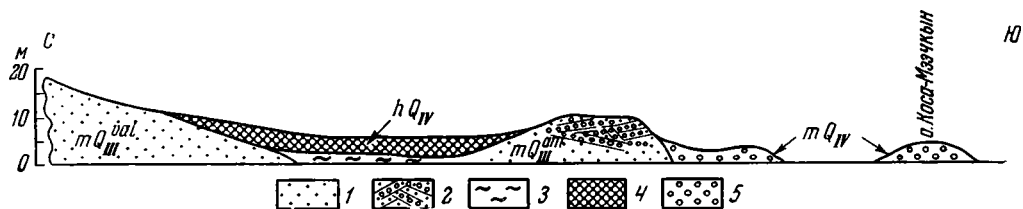


Рис. 47. Строение второй морской террасы на восточном берегу залива Креста у западного конца о. Коса-Мээчкын

1 — пески 15—30-метровой террасы — валькатленские слои (mQ_{III}^{val}); 2 — косослоистые песчано-галечные отложения второй террасы — амгумские слои mQ_{III}^{am} ; 3 — илы и суглинки — лагунная фация амгумских слоев; 4 — торф hQ_{IV} ; 5 — современные морские песчано-галечные отложения (mQ_{IV})

мощностью до 0,5 м, а ниже весь обрыв террасы сложен серыми, зеленовато-серыми тонко- и мелкозернистыми горизонтальнослоистыми песками с ожезженными прослоями, к которым приурочены включения гальки.

В песках содержится большое количество фауны моллюсков, представленных почти исключительно раковинами *Macoma calcarea* и *Mya pseudoarenaria*. Из прочих определены *Serripes groenlandicus*, *Astarte borealis*, *A. borealis arctica*, *A. alaskensis*. В одном месте встречено массовое захоронение целыми экземплярами с сомкнутыми створками *Mytilus edulis*.

На севере Чукотского полуострова морские межледниковые отложения второй террасы распространены узкой полосой по берегам лагуны, Колучинской губы и морского побережья. Они представлены песками различной зернистости, илами, песками с галькой и галечниками, с горизонтальной, реже косой, слоистостью. Галька обычно уплощенной и плоской формы, ориентирована, как правило, длинной осью параллельно горизонту. Петрографический состав гальки разнообразный: интрузивные породы кислого и основного состава, осадочные породы, реже эффузивы.

В обрыве берега Чукотского моря, между морем и лагуной Нутауге, вторая морская терраса сложена песчано-галечными отложениями с отчетливой горизонтальной слоистостью, которые покрыты торфом с обломками древесины (ива) до 5—8 см в диаметре.

На восточном берегу Колучинской губы в песках и галечниках этой террасы в обрывах заливов Чапатчен и Тасытхин найдены раковины двустворчатых морских моллюсков *Astarte invocata*, *A. montagui*, *Astarte borealis*, *Mya pseudoarenaria*, *Macoma* sp., *Mytilus* sp., которые характеризуют мелководный бассейн с нормальной соленостью. На западном берегу северной части лагуны Кунергин на значительном протяжении вторая морская терраса имеет следующее строение. Под слоем торфа мощностью 1—2 м (в отдельных местах торф отсутствует) залегают:

1. Суглинок серый с коричневым оттенком, при выветривании распадается на оскольчатые отдельности, по простираению переходит в пески желтовато-серые, мелкозернистые, горизонтальнослоистые	1,5—7
2. Песок пестроокрашенный (серый, желтоватый, бурый), разнозернистый, с мелкой галькой до 25—30%, галька слабо и хорошо окатанная. Видимая мощность	0,5—2

Сборы морских моллюсков из отложений второй террасы пока слишком немногочисленны, чтобы создать представление о каком-либо комплексе моллюсков. Все найденные виды являются арктическо-бореальными и бореальными формами. К последним относятся *Mytilus edulis*, *Macoma balthica*. В общем список фауны моллюсков позволяет предполагать большое сходство гидрологических условий во время формирования амгуемских морских слоев с современной обстановкой прибрежной части моря. К сожалению, мы не располагаем данными спорово-пыльцевого и диатомового анализов этих отложений.

Таким образом, амгуемские межледниковые слои представлены континентальными и морскими отложениями. Межледниковый характер этих слоев устанавливается помимо стратиграфического и геоморфологического положения для аллювиальных отложений спорово-пыльцевыми спектрами и остатками флоры, а для морских — на основании состава фауны моллюсков.

Искатеньские слои — Q_{III}^{is}

Искатеньские ледниковые слои приурочены к верховьям рек, берущих начало в наиболее высоких горных массивах. Они образуют морфологически хорошо выраженные валы, лежащие поперек долин рек, или слагают холмисто-западинные поверхности днищ больших каров. Абсолютная высота распространения этих ледниковых отложений колеблется от 200 до 400—450 м.

Особенно ярко моренные валы выражены в долинах к северу от залива Креста в хребте Искатень, в связи с чем для этого оледенения можно предложить название «искатеньского». Ледниковые отложения искатеньского оледенения расположены также у подножья наиболее высоких горных массивов восточной части полуострова примерно на тех же высотах (хребет Тенианый, район бухты Провидения). Сходные гипсометрические отметки имеют также днища наиболее крупных и свежих каров. Следует заметить, что свежие ледниковые экзарационные формы рельефа, наблюдаемые в вершинных частях крупных горных массивов, связаны исключительно с искатеньским оледенением. Восстанавливая границы этого оледенения, убеждаешься, что оно имело каровый характер и лишь в отдельных местах, в первую очередь в хребте Искатень, имелись небольшие долинные ледники до 5—10 км длины.

Описываемые отложения представлены валунными суглинками и супесями или беспорядочным скоплением угловатых и слабо окатанных валунов, глыб и щебня с незначительной примесью дресвы и суглинка. Размер глыб и валунов достигает 1,0—2,0 м. Местами в толще валуногалечных отложений встречаются линзы галечного и песчаного материала. Иногда за конечноморенными грядами и холмами наблюдаются понижения, сложенные «промытой» мореной — скоплениями валунов различного размера. В верховьях р. Валькарваам между моренными грядами были встречены озерные пески и ленточные глины мощностью до 4,2 м. Мощность ледниковых отложений, судя по высоте слагаемых ими аккумулятивных форм, достигает 15—30 м.

Нижняя стратиграфическая граница искатеньских слоев определяется окончанием времени формирования амгуемских слоев, в которых зафиксирован как сходный с современным спорово-пыльцевой спектр, так

и спектр, характеризующий климатические условия, несколько лучшие, чем современные, что выражается в большем развитии крупнокустарниковой ольхи в долинах рек. Вторая надпойменная терраса, сложенная амгуемскими слоями, распространена ниже по течению рек от конечно-моренных валов искатеньского оледенения.

Верхняя стратиграфическая граница искатеньских слоев устанавливается по факту прорезания и вложения первой надпойменной террасы (высокой поймы) в моренные валы. Время же формирования верхней пачки аллювия этой террасы, как это будет показано ниже, есть все основания связывать со временем послеледникового климатического оптимума. Таким образом, искатеньские слои накапливались в отрезок времени, охватывающий врезание рек и образование уступа второй надпойменной террасы и время аккумуляции нижней пачки аллювия первой террасы, спорово-пыльцевая характеристика которой нам, к сожалению, неизвестна.

Голоцен — Q_{IV}

К голоценовым отложениям отнесены аллювий первой надпойменной террасы (высокой поймы) и синхронные им пролювиальные отложения конусов выноса, пойменные отложения, морские отложения кос и пересыпей, торфяники, а также все склоновые отложения и элювиальные накопления. При этом только аллювиальные отложения подразделяются на основании спорово-пыльцевого анализа и геоморфологических данных на два горизонта: первая надпойменная терраса (высокая пойма) относится к первой половине голоцена, а пойменные отложения (низкая пойма) — к второй половине голоцена.

Первая надпойменная терраса в долинах рек Чукотского полуострова имеет более широкое распространение по сравнению со второй террасой. Относительная высота террасы очень устойчива по течению реки, колеблется от 1,5—2,0 м до 4,0—4,5 м. Лишь в нижнем течении рек высота террасы несколько увеличивается, достигая 6—7 м. Отложения террасы состоят преимущественно из русловых фаций аллювия, представленных песчано-гравелисто-галечным материалом, обычно с грубой слоистостью. Иногда среди этого материала встречаются тонкие прослои и линзы суглинков, супесей, песков, в которых иногда попадаются мелкие растительные остатки. Пойменные фации аллювия отмечаются только в низовьях наиболее крупных рек (Тнеквээм, Ванкарем, Игельхвээм, Эргувээм). Они представлены супесчано-торфянистыми отложениями, часто с ярко выраженной горизонтальной слоистостью. В устьевых участках рек, протекающих в пределах низменностей, первая надпойменная терраса сложена исключительно песками с прослоями ила и торфа (реки Тнеквээм, Игельхвээм и др.).

Подощва аллювия первой террасы почти повсеместно лежит ниже современного уреза рек. Только в верхнем течении некоторых рек обнаруживается цоколь террасы из коренных пород. Первая надпойменная терраса рек Тнеквээм и Верумкувээм имеет высоту 3—4 м над урезом и часто незаметно переходит в пойму. В 0,7 км выше устья протоки, соединяющей оз. Гинеткоугытгын с р. Тнеквээм, первая терраса имеет высоту 3,25 м и сложена песком с прослоями торфа. Спорово-пыльцевой спектр отложений I террасы отражает более благоприятные, чем современные, климатические условия. Разберем несколько подробнее спорово-пыльцевой спектр отложений первой террасы (рис. 48). В ходе кривых общего состава следует отметить преобладание древесно-кустарниковой пыльцы в верхней части разреза террасы за счет уменьшения количества спор. Среди древесно-кустарниковой пыльцы по всему разрезу господствует пыльца ольхи (до 60—83%) и древовидной березы (до 30%). Особо характерно присутствие во всех пробах пыльцы лиственницы (до 8%

от всей части этой группы), что говорит о несомненном произрастании ее в данном месте. Содержание пыльцы сосен не превышает ее содержания в современных пробах, что наряду с ее большой летучестью и возможностью переотложения сильно затрудняет оценку участия сосны в растительности. Общий характер спектра во всяком случае не противоречит возможности обитания кедрового стланника. Последнее лучше всего подтверждается наличием наибольшего содержания пыльцы сосны в торфе (рис. 48, обр. 5), где отсутствует переотложенная пыльца.

Флора диатомовых водорослей в отложениях первой надпойменной террасы из семи анализировавшихся образцов обнаружена в пяти пробах. Из 44 определенных видов и подвигов большинство встречено с оценкой «единично». По составу флора диатомовых болотно-озерная, северо-бореального облика с единичным участием арктических элементов.

В устье р. Янрамайвэем I надпойменная терраса высотой 3—4 м достигает нескольких километров ширины. Терраса сложена преимущественно галечниками и песками с галькой, среди которых имеются тонкие прослойки суглинков и чистых песков. Спорово-пыльцевой анализ этой террасы характеризуется своеобразным типом растительности (рис. 49). Во всех пробах, за исключением верхнего образца, в общем составе спектра доминируют споры (50—60%) за счет уменьшения содержания пыльцы кустарничко-травянистой группы (10—20%). Среди древесно-кустарниковой пыльцы преобладает пыльца ольхи (50—55%), далее следует береза (20—40%), сосна (до 22%) и ива (до 14%). Кустарничко-травянистая группа представлена в основном вересковыми, осоками, разнотравьем, содержание которых весьма изменчиво в отдельных пробах. Среди спор господствуют плауны (50—56%), за ними следуют папоротникообразные (5—27%), а споры зеленых мхов и сфагнов имеют подчиненное значение, т. е. наблюдается картина, обратная содержанию спор в современных пробах. Таким образом, разобранные спектры указывают на отличную от современной растительность, развивавшуюся в несколько более благоприятных климатических условиях. По-видимому, в долине реки в период накопления осадков первой террасы, во всяком случае верхних слоев, широкое развитие имели березово-ольховые растительные ассоциации.

Переходя к рассмотрению возраста первой террасы, прежде всего отметим, что она отделена от второй надпойменной террасы четким уступом. В верховьях рек участки первой террасы встречаются несколько выше по течению от конечных моренных валов искатеньского оледенения, что свидетельствует о более молодом возрасте террасы, чем данное оледенение. Спорово-пыльцевые спектры из аллювия первой террасы как показано, сильно отличаются от современного комплекса, отображая менее суровые климатические условия. По-видимому, во время формирования аллювия верхних слоев террасы на прибрежных равнинах и в долинах рек существовала лесотундровая растительность. Это позволяет предполагать, что время накопления осадков I надпойменной террасы, во всяком случае ее верхней части, отвечает послеледниковому климатическому оптимуму.

В устьях небольших рек и ручьев, при выходе их из гор на приморские равнины в долины крупных рек или в межгорные котловины, обычно расположены пролювиальные конусы выноса, сложенные почти несортированным слабо окатанным или угловатым щебнисто-галечным материалом с примесью песка и суглинка. Эти конусы сочленяются и постепенно переходят в поверхность I надпойменной террасы, что указывает на одновременное их формирование.

Аллювиальные отложения поймы и русла наиболее широко распространены среди аллювия Чукотского полуострова. Высота поймы преимущественно равна 0,5—1,0 м, а в нижнем течении рек достигает 1,5—

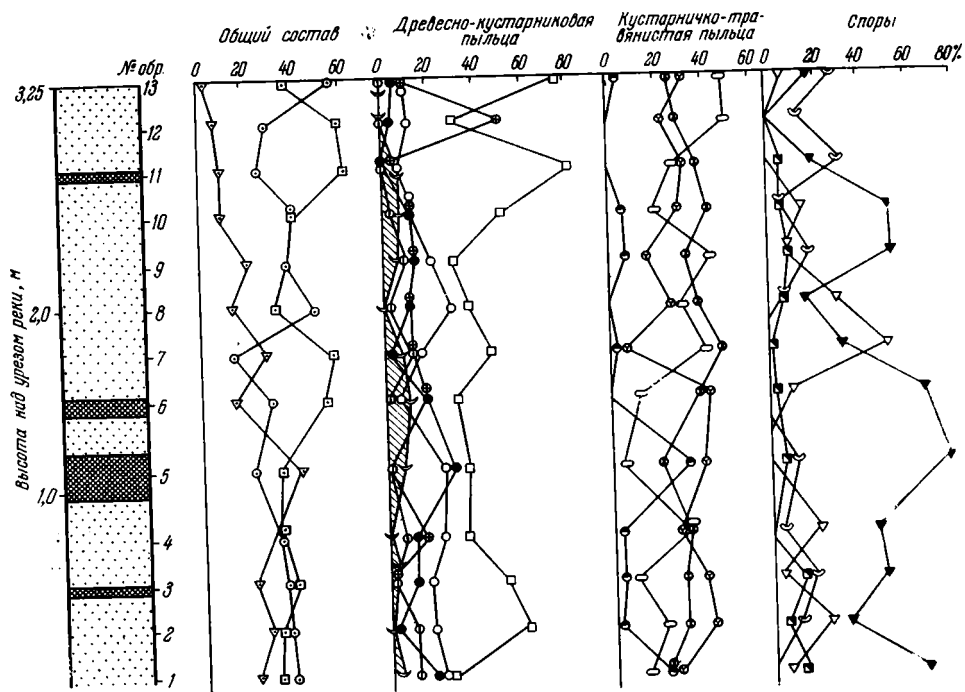


Рис. 48. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы (высокой поймы) р. Тнеквæз

См. условные обозначения к рис. 12

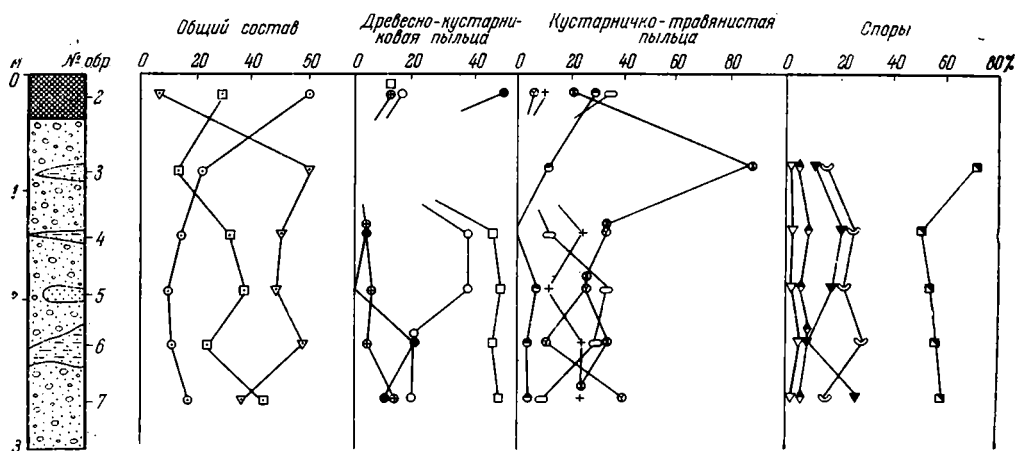


Рис. 49. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы (высокой поймы) р. Янрамайвæз

См. условные обозначения к рис. 12

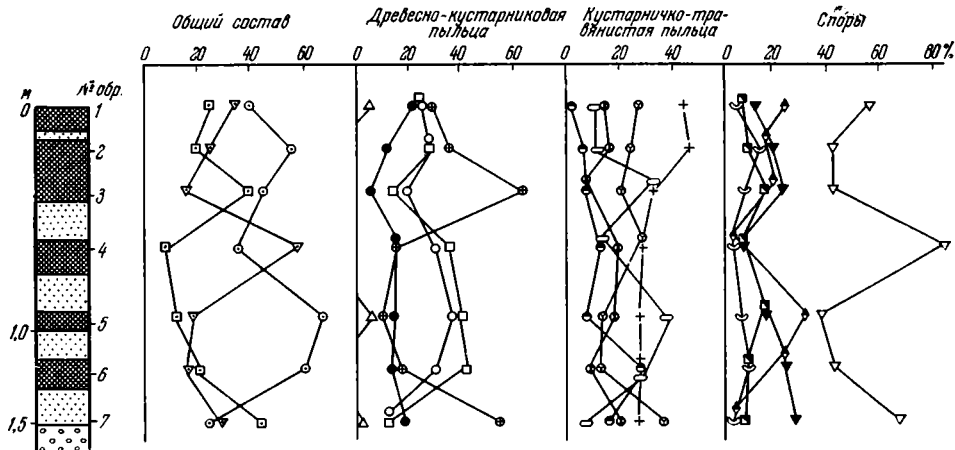


Рис. 50. Спорово-пыльцевая диаграмма пойменных отложений р. Янрамайвэем.

См. условные обозначения к рис. 12

2,5 м. Нами выделяются под понятием «пойма» полузадернованные и задернованные поверхности, имеющие следы затопления при половодье в виде свежего наилка, обломков веток и стволов ивняка и отмершей травянистой растительности, т. е. фактически низкая пойма.

Пойма обычно сложена галечниками, крупными и относительно слабо сортированными с включениями валунов в горных районах и мелкими галечниками с редкими валунами с довольно хорошей сортировкой в предгорных равнинах и межгорных котловинах. Другими словами, пойма сложена преимущественно русловой фацией аллювия. Пойменная иловато-супесчаная фация аллювия развита очень слабо (слоем 5—30 см) или совершенно отсутствует. Только в нижнем течении рек, пересекающих предгорные низменности, пойма сложена песками с прослоями ила и торфа (реки Тнеквээм, Игельхвээм).

Пойма р. Янрамайвэем имеет высоту 1,5—2,0 м. Она сложена песками с прослоями торфа. Из последнего были отобраны пробы на спорово-пыльцевой и диатомовый анализы. Спорово-пыльцевой спектр из отложений поймы почти не отличается от современного комплекса пыльцы и спор (рис. 50).

Диатомовый анализ отложений поймы, сделанный из тех же проб торфа, обнаружил богатую типично торфяниковую флору диатомовых водорослей, насчитывающую 93 вида и разновидностей. При этом в составе руководящего комплекса (*Achanthes kryofilla*, *A. minutissima*, *Cymbella ventricosa*, *C. sunuata*, *Eunotia praerupta*, *E. faba*, *E. triodon*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia frustulum* var. *subsalina*, *Pinnularia borealis*, *P. lata*, *P. isostauron*, *Tabellaria llocculosa* и др.) встречаются формы, обитающие в чистых проточных водах (*Ceratoneis arcus* var. *linearis*, *Meridion circulare*, *Didymosphenia deminata*). «Флора диатомовых не содержит типично арктических форм, а преобладают северо-бореальные виды ...широкого географического распространения. Возраст флоры — последнедикий», отметила в заключении О. Г. Козлова.

Современные морские отложения слагают косы и пересыпи. Эти аккумулятивные формы сложены галечником, песками с галькой и песками различной крупности. Состав отложений, степень окатанности и сортированности материала, высота данных форм рельефа над уровнем моря находятся в прямой зависимости от состава, мощности и направления береговых потоков наносов. Последние же определяются в основном волновым режимом и составом размываемых пород. В итоге на одной косе иногда можно наблюдать изменение состава отложений от грубого, сла-

бо сортированного, угловатого галечно-валунного материала, распространенного в корневой части косы, до чистого мелкого, хорошо сортированного и окатанного гравийно-песчаного материала, приуроченного к головной части косы.

Торфяники в пределах Чукотского полуострова встречаются довольно часто, но нигде не занимают больших площадей. Они развиты в понижениях рельефа на отложениях различного генезиса и возраста. Наиболее обширные торфяники распространены на приморских равнинах за границей ванкаремского оледенения. Основная масса торфяников образовалась в послеледниковый климатический оптимум. Об этом прежде всего говорят данные спорово-пыльцевого анализа, фиксирующие более благоприятные условия времени формирования торфяников, когда на юго-западе полуострова росла лиственница (Федорова, 1962). Торф по своему типу является низинным, сфагново-осоковым или осоково-сфагновым, иногда с примесью зеленых мхов. Мощность торфяников обычно не превышает 1—1,5 м, но встречаются торфяники до 3—4 м мощности.

В основу генетического разделения современных склоновых отложений, являющихся продуктами разрушения коренных дочетвертичных пород, положены процессы, обуславливающие перемещение материала вниз по склону. Представляется возможным выделить несколько парагенетических разностей, которые довольно отчетливо различаются на местности и хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Учитывая эти обстоятельства, современные склоновые отложения можно подразделить на следующие группы: 1) обвально-осыпные отложения; 2) осыпные и осыпно-солифлюкционные отложения; 3) делювиально-солифлюкционные отложения.

Малая мощность склоновых отложений, за исключением конусов осыпания, и динамичность современных образований, проявляющаяся в свежести образуемых ими микроформ рельефа, дают определенные основания думать, что данные отложения в основном сформировались в современную эпоху.

Обвально-осыпные отложения распространены на обрывистых верхних участках гор, по стенкам каров и бортам торговых долин, т. е. приурочены в основном к наиболее высоким и сильно расчлененным горным массивам Чукотского полуострова. Данные отложения также весьма свойственны высоким и крутым абразионным берегам. Шире всего обвально-осыпные отложения представлены в хребтах Иокатень и Тенианый и в районе бухты Провидения. Обвально-осыпные отложения состоят преимущественно из остроугольных глыб и щебня без заполнителя или с небольшим количеством дресвянистого материала. Поверхность глыб обычно свежая, накипные и корковые лишайники на них отсутствуют, что свидетельствует об их весьма недавнем обваливании. Мощность обвально-осыпных отложений у скальных выходов пород, развитых в привершинных частях склонов, не превышает первых метров, а вниз по склону увеличивается, достигая в конусах осыпания и «осыпных» валах десятков метров.

Осыпные и осыпно-солифлюкционные отложения пользуются наибольшим распространением среди склоновых накоплений, покрывая маломощным плащом склоны гор крутизной от 10 до 30°, редко до 40°. Они образуют разнообразные мелкие формы рельефа, связанные с мерзлотными и нивальными процессами и солифлюкцией. Эти микроформы рельефа в виде курумов, «каменных рек», щебнистых потоков, небольших натечных террас и валов, нагорных террас и прочих предопределяют характерную бугристость и ступенчатость склонов, прекрасно отраженные на аэрофотоснимках.

Осыпно-солифлюкционные отложения сложены из щебня, глыб и дресвы с суглинистым и супесчаным заполнителем. Содержание отдельных

Схема стратиграфии четвертичных отложений Чукотского полуострова

Таблица 11

Система	Отдел	Индекс	Отложения	Комплекс морских моллюсков	Спорово-пыльцевые спектры, растительность	Флора диатомовых
Четвертичная	Голоцен	Q_{IV}^2	Верхние слои: аллювиальные галечники и пески поймы	—	Современный спорово-пыльцевой спектр тундры	Комплекс арктическо-бореальных видов широкого географического распространения
		Q_{IV}^1	Нижние слои: аллювиальные галечники и пески I террасы (высокой поймы). Морские галечники крупных кос — первая терраса. Торфяники	—	Спорово-пыльцевой спектр лесотундровой растительности	
	Плейстоцен	Q_{III}^{is}	Искатеньские слои: ледниковые отложения, слагающие конечные гряды в долинах на высотах 200—400 м. Низы аллювия I террасы?	—	—	—
		Q_{III}^{am}	Амгумские слои: аллювиальные пески и илы с прослоями торфа II террасы высотой до 10—13 м. Морские пески с галькой, илы второй террасы высотой до 10—15 м	Арктическо-бореальный комплекс	Спорово-пыльцевые спектры кустарниковой тундры (лесотундры?) с березой и ольхой	—
		Q_{III}^{van}	Ванкаремские слои: ледниковые (верхняя морена), водно-ледниковые отложения — валунные суглинки и супеси, галечники и пески с галькой, пески	—	—	—
		Q_{III}^{kop}	Конергинские слои: озерные песчаные и глинистые отложения с прослоями торфа и растительными остатками; аллювиальные пески, пески с галькой с прослоями торфа	—	Спорово-пыльцевые спектры лесотундровой растительности, остатки ольхи	Комплекс арктическо-бореальных видов широкого географического распространения
		Q_{III}^{val}	Валькатленские слои: морские пески, пески с галькой и галечники третьей террасы высотой до 25—30 м	В верхних слоях арктическо-бореальный комплекс современного типа; в нижних слоях присутствуют арктические виды	В верхних слоях спорово-пыльцевые спектры кустарниковой тундры; в нижних — арктической тундры	Арктические и арктическо-бореальные виды

[illegible]

фракций осадков подвержено весьма значительным колебаниям от места к месту и зависит как от литологического состава исходных коренных пород, так и от крутизны склона, от интенсивности современных процессов и длительности формирования отложений во времени, от приуроченности к определенным формам микрорельефа. Подобная пестрота состава описываемых склоновых отложений свойственна не только поверхности склона, но отмечается и по разрезу осыпно-солифлюкционных накоплений. Мощность осыпных и осыпно-солифлюкционных отложений, как правило, не превышает 3 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения распространены на пологих склонах, крутизна которых не более 10° , редко $15\text{--}20^\circ$. Эти отложения формируются в результате делювиального смыва, играющего большую роль у верхней зоны развития данных отложений, и солифлюкционного течения материала, проявление которого возрастает несколько ниже по склону. Делювиально-солифлюкционные отложения представлены супесями и суглинками с включениями дресвы, щебня и глыб. Характерной чертой делювиально-солифлюкционных отложений является сравнительно высокое содержание пылеватых и глинистых фракций в составе осадка, что в конечном итоге определяет переувлажненное состояние их в летнее время года. В отдельных образцах количество пылеватых частиц достигает 35%, глинистых — 17%, преобладающее содержание этих фракций соответственно равно 18—20 и 10—12% (В. Н. Ставицкий).

Элювиальные и элювиально-солифлюкционные накопления развиты на плоских и слабо выпуклых поверхностях междуречий, отдельных вершин и выположенных участках днищ древних долин. Состав элювиальных и элювиально-солифлюкционных накоплений довольно разнообразен и весьма изменчив. Рассматриваемые отложения состоят преимущественно из щебня, дресвы и глыб с суглинисто-супесчаным заполнителем. Обычно намечается определенная связь состава элювиальных образований с литологией подстилающих коренных пород, но довольно часто такая закономерность отсутствует. В последнем случае можно наблюдать, как на одних и тех же породах состав элювия изменяется от глыб и щебня до суглинка с редкими глыбами. Чисто элювиальные образования встречаются довольно редко, и, как правило, они не занимают больших площадей. Интенсивные современные мерзлотные процессы обычно приводят к перераспределению продуктов выветривания и образованию каменных колец, «пятен-медальонов». В местах же самых незначительных уклонов продукты выветривания подвергаются медленному «течению», в результате чего образуются каменные и земляные полосы, удлинённые «медальоны» и кольца, вытянутые в сторону понижения поверхности. Мощность элювиальных и элювиально-солифлюкционных накоплений не превышает 2—3 м.

Изложенная стратиграфия поздненеогеновых и четвертичных отложений Чукотского полуострова в схематическом обобщенном виде представлена на табл. 11.

Глава V

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРАТИГРАФИИ ПЛИОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ АЛЯСКИ И ИХ ВОЗМОЖНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ С ОТЛОЖЕНИЯМИ ЧУКОТКИ

Существенно дополняют общую картину стратиграфии четвертичных отложений и истории морской фауны моллюсков данные по Аляске, расположенной напротив Чукотского полуострова по ту сторону Берингова пролива. В связи с этим мы специально остановимся на них, используя существующие литературные материалы.

Открытие золотоносных морских россыпей у Нома в начале XX в. повлекло за собой проведение обширных геологических работ на Аляске. В результате этих работ в районе Нома были выявлены три морские толщи с различными комплексами фауны беспозвоночных, разделенные ледниковыми отложениями. Анализ фауны моллюсков показал, что во время накопления всех трех толщ море было несколько теплее. На основании количества вымерших видов первые две толщи были отнесены к плиоцену, а последняя — к плейстоцену (MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943).

В годы после второй мировой войны был получен новый интересный материал, анализ которого внес существенные коррективы в стратиграфию неогеновых и четвертичных отложений. В последние годы появились работы сводного характера по вопросам геологии и палеогеографии Аляски в позднем кайнозое.

Это в первую очередь работа Гопкинса по истории берингийского перешейка (Hopkins, 1959), работа Гопкинса, Макнейла и Леопольда о разрезе позднекайнозойских отложений района Берингова моря (Hopkins, MacNeil, Leopold, 1960) и краткая, но очень обстоятельная работа по корреляции третичных отложений Аляски, написанная группой авторов (MacNeil, Wolfe, Müller, Hopkins, 1961). В 1964 г. вышла работа Карлстрома, посвященная ледниковой истории Аляски (Karlstrom, 1964). Очень интересна заметка о стратиграфии четвертичных отложений района залива Коцебу, где была обнаружена морская толща среднеплейстоценового возраста с арктическим комплексом моллюсков (Hopkins, MacCulloch, Janda, 1962). Наконец, следует отметить последнюю работу Гопкинса о четвертичных морских трансгрессиях Аляски, в которой автор фактически описывает весь разрез четвертичных отложений (Гопкинс, 1965). Правда, автор отмечает, что ряд положений в вопросах возраста и стратиграфического положения отдельных толщ, выдвигаемых им, отличаются от взглядов других исследователей Аляски.

На основании вышеупомянутых работ стратиграфия плиоцен-четвертичных отложений северо-западной Аляски в настоящее время представ-

ляется в следующем виде. Наиболее древними слоями являются отложения берингийской трансгрессии, стратотип разреза которых представлен у Нома. Здесь эти отложения состоят из золотоносного песка и глин с многочисленной фауной моллюсков, залегающих на складчатых палеозойских породах ниже современного уровня моря до 11 м. В более ранних работах данные отложения назывались осадками подводного пляжа («Submarine Beach»). Береговая линия берингийской трансгрессии лежит примерно на уровне моря.

В целом комплекс моллюсков из берингийских отложений, как отмечает Макнейл, имеет определенно современный облик и большинство видов сравнимы с современными видами, однако более половины из них имеют незначительные отличия. Наиболее заметные отличия от современных видов имеют пектиниды, большинство нептуней и астарт (Гопкинс, 1965).

Но среди фауны имеется и ряд вымерших форм, известных только из берингийских слоев [*Oenepota mertie* MacNeil, *Mahnia moffiti* MacNeil, *Neptunea leffingwelli* (Dall), *Pyrulofusus schraderi* (Dall) и др.]. Некоторые другие виды встречаются в более древних третичных отложениях Аляски и других районов, но не встречаются в плейстоценовых отложениях. Так, *Patinopecten (Fortipecten) hallae* (Dall) известен в плиоценовых отложениях Камчатки, Сахалина, Японии; *Yoldia kuluntunensis* Slod. описана Слодкевичем из кавранской серии Камчатки. Берингийские отложения о. Тугидак содержат комплекс пектинид, близкий позднеплиоценовым отложениям свиты Сетана в Японии. Пектены, найденные в самой верхней части разреза о. Мидлтон, очень близки *Chlamys picoensis* (Waterfall), известного из плиоценовых или раннеплейстоценовых отложений Калифорнии.

Некоторые ныне живущие виды впервые для района Аляски появляются в берингийских отложениях: *Epitonium groenlandicum*, *Buccinum plectrum*, *Chlamys islandicus* и др. Часть видов, характерных для этих отложений (*Buccinum physematum*, *Chlamys hindsii*, *Podedesmus macrochisma*), ныне живет в южной части Берингова моря. Данные споровопыльцевого анализа показывают, что во время берингийской трансгрессии на арктических берегах Аляски росли ель и лиственница, в районе Нома — сосна, ель, пихта, тсуга, лиственница, *Carya*.

Возраст берингийских отложений в настоящее время может быть установлен не точнее, чем самый поздний плиоцен — самый ранний плейстоцен. По мнению Гопкинса, берингийские слои формировались непосредственно перед или во время накопления отложений красного крага Англии, и он считает, что плиоцен-плейстоценовая граница на Аляске может быть проведена либо под основанием, либо по кровле отложений берингийской трансгрессии.

На о-вах Прибылова отложения предположительно берингийского возраста перекрыты мощными покровами базальтовой лавы с обратной намагниченностью второй зоны. Время окончания этой эпохи обратной намагниченности датируется по крайней мере 3 млн. лет до наших дней (Гопкинс, 1965).

Суммируя изложенное, можно сказать, что берингийские отложения были сформированы тогда, когда на Аляске температуры были несомненно выше современных. Согласно принятому нами взгляду на положение нижней границы четвертичного периода берингийскую свиту следует относить к отложениям верхнего плиоцена.

Берингийские отложения в районе Нома перекрыты айронскими ледниковыми образованиями (Iron Creek Glaciation), которые были отложены первыми ледниками, достигавшими прибрежной равнины. Ледниковые отложения, представленные валунной глиной до 5 м мощности, были обнаружены при производстве горных работ в глубоких шахтах.

В других районах Аляски ледниковые отложения этого древнейшего оледенения неизвестны. Предположительно айронское оледенение сопоставляется с небрасским оледенением Северной Америки, т. е. также относится к плиоценовому времени.

Собственно нижнеплейстоценовые отложения, в нашем понимании, начинаются с осадков анвильской трансгрессии, которые залегают на ледниковых накоплениях айронского оледенения. Стратотипом анвильских слоев являются разрезы района Номы, где они ранее назывались «Third Beach», «Monroeville Beach» и «Intermediate Beach». Здесь они представлены песчаными и гравелистыми отложениями до 2—3 м мощности. Береговая линия анвильской трансгрессии у Номы в настоящее время располагается на высоте 22 м (Hopkins, MacNeil, Leopold, 1960). Анвильские отложения перекрываются ледниковыми отложениями номского оледенения (Nome River Glaciation), которое коррелируется с иллинойским оледенением США.

Комплекс морских моллюсков анвильских отложений в основном состоит из видов, живущих в несколько более теплых водах южнее Номы, т. е. в южной части Берингова моря. Некоторые виды, обычные для более молодых отложений, впервые у берегов Аляски появляются именно в этих отложениях. В фауне анвильских слоев содержится примерно такое же количество вымерших форм, главным образом нептуней, хлами-сов и астарта, как и в берингийских отложениях. Часть видов, известных в анвильских отложениях, не встречаются в более молодых отложениях, но они имеются в берингийских слоях. Из них следует отметить ряд астарта (*A. actis*, *A. leffingwelli*, *A. hemicymata* и др. Только в анвильских слоях описаны *Chlamys lioicus* (Dall) и усоногий рачок *Verruca alaskana* Pilsbry.

Неопубликованные палеоботанические данные указывают, что во время анвильской трансгрессии тсуга, по-видимому, произрастала у арктического берега Аляски, а в районе Номы, несомненно, росли ель и сосна (Гопкинс, 1965). По-видимому, климатические условия во время берингийской и анвильской трансгрессий были весьма сходны, если даже не идентичны.

До самого последнего времени отложения анвильской трансгрессии, развитые у Номы, по фауне моллюсков относились к плиоцену (Dall, 1920; MacNeil, Martie, Pilsbry, 1943). Недавно, на основании перекрытия этих отложений мореной номского оледенения, которое коррелируется с иллинойским оледенением, анвильские слои были отнесены к ярмуту (Hopkins, MacNeil, Leopold, 1960). Однако после обнаружения морских слоев трансгрессии Коцебу, залегающих также под мореной номского оледенения, американские авторы пересмотрели эту датировку и отнесли анвильские слои к афтону (Hopkins, MacCulloch, Janda, 1962). Гопкинс полагает (1965), что анвильская трансгрессия отражает эвстатический подъем уровня моря в древнейшее межледниковье.

Следует особо отметить, что на берегах Аляски пока не выделяются отложения, которые могли бы отвечать древнейшему нижнеплейстоценовому оледенению, т. е. канзаскому оледенению Северной Америки.

Морские отложения о. Св. Павла (о-ва Прибылова) у мыса Толстого и на Эйнахнухто Блаффс, а также некоторые морские пачки на севере Аляски между мысами Лей и Уэйнрайтом, ранее относимые к анвильским отложениям, теперь Д. Гопкинс считает осадками более поздней трансгрессии. Фауна этих слоев близка современной фауне прибрежных вод о-вов Прибылова, но в этих слоях встречается нептуния, промежуточная между вымершей *N. heros mesleri* и современной *N. heros* (Gray) MacNeil [*N. communis* (Midd.) Merklin et Petrov], и астарта, промежуточная между вымершей *A. nortonensis* и современной *A. borealis*. У мыса Толстого и на Эйнахнухто Блаффс данные морские отложения пере-

слаиваются и перекрываются базальтовыми лавами с нормальной намагниченностью, относящимися к первой зоне палеомагнитного разреза, начало которой, по определению возраста лав калиево-аргоновым методом, лежит между 0,9—1,0 млн. лет назад (Гопкинс, 1965). Вполне возможно, что данные отложения характеризуют какую-то часть нижнеплейстоценовой эпохи.

По берегам залива Коцебу распространены морские отложения среднеплейстоценового возраста, вероятно, отвечающие ямутскому (миндель-рисс) межледниковью. Они были названы отложениями трансгрессии Коцебу (Гопкинс, 1965). Опорный разрез этих отложений представлен на западном берегу п-ова Болдуин, где они состоят главным образом из толстослоистых алевроитовых глин и тонкослоистых торфянистых алевроитов дельтового происхождения с незначительным включением хорошо сортированных песков и гравия. Подошва коцебуских слоев лежит ниже уровня моря. Во многих местах они смяты в складки и разбиты сбросами, образовавшимися в результате гляциодислокаций. Данные морские отложения перекрываются ледниковыми отложениями, которые на основании геоморфологических и стратиграфических данных, по-видимому, относятся к номскому оледенению (Nome River Glaciation).

В настоящее время коцебуские слои можно отличить от более древних морских отложений только по фауне моллюсков. В других районах Аляски слои Коцебу, очевидно, также имеются, но ввиду слабой фаунистической характеристики их выделение затруднено и слабо обосновано. У Номы к морским слоям Коцебу, возможно, следует отнести прибрежные отложения без фауны, распространенные на высоте 36 м и известные под названием «Fourth Beach» (Hopkins, MacNeil, Leopold, 1960).

Комплекс моллюсков в слоях Коцебу не содержит никаких вымерших и чуждых форм, что наряду со свежим обликом раковин позволяет определенно говорить о более молодом возрасте фауны, чем фауна анвильских отложений.

Как полагает Гопкинс (1965), коцебуская трансгрессия отражает эвстатический подъем уровня моря в ямутское межледниковье. Температуры воды залива Коцебу в это время были близки к современным.

Однако комплекс моллюсков из слоев Коцебу не позволяет безоговорочно согласиться с предположениями Гопкинса о межледниковом характере этих слоев. По видовому составу в данном комплексе преобладают арктическо-бореальные и арктические формы, а бореальные крайне редки. По частоте встречаемости в комплексе из коцебуских слоев заметно преобладают арктические виды: *Portlandia arctica*, *Yoldiella intermedia*, *Margarites olivaceus*, *Natica affinis*, *Retusa obtusa* и арктическо-бореальные холодноводные формы — *Liocyma fluctuosa*, *Clinocardium ciliatum*, *Astarte montagui warhami*, *Neptunea satura heros*. Все это позволяет данный комплекс считать арктическим, а температурные условия бассейна этого времени, по-видимому, даже несколько суровее современных. Особенно на это указывает наличие *Portlandia arctica* и *Yoldiella intermedia*, которые в настоящее время распространены лишь в северной части Чукотского моря. Как будет сказано в дальнейшем, комплекс моллюсков из слоев Коцебу по зоогеографической структуре близок крестовскому комплексу Чукотского полуострова. Временная и генетическая связь этих комплексов не вызывает сомнений. Во всяком случае комплекс моллюсков из слоев Коцебу является наиболее холодноводным из всей известной фауны в разрезе северо-западной Аляски. По нашему мнению, если слои Коцебу соответствуют межледниковью, то следует говорить о весьма холодной межледниковой эпохе. Более вероятно, что комплекс моллюсков из слоев Коцебу отвечает начальным фазам ледниковья, когда оледенение суши еще не сказывалось на стратификации осадков. К сожалению, отсутствие данных о спорово-пыльцевых спек-

рах слоев Коцебу не позволяет судить о климатических условиях произрастания растительности во время их отложения.

Стратиграфически выше морских слоев Коцебу залегают ледниковые и флювиогляциальные отложения номского оледенения, которые составляют большую часть рельефа прибрежной равнины, образуя ряд моренных гряд. На ледниковом комплексе отложений в районе п-ова Болдуин лежит мощный покров лёсса, коллювия и озерных отложений, достигающий более 25 м мощности. Время формирования этого перигляциального комплекса падает на заключительные фазы номского оледенения (Гопкинс, 1965).

Наступившее после номского оледенения межледниковье отражено в морских слоях пелукской трансгрессии. Опорный разрез этих отложений представлен в районе Нома, где они известны под названием отложений «Second Beach». В типовом разрезе пелукские отложения состоят из 3—7-метрового горизонта песка, гравия и эстуарных песчаных алевроитов и черной глины до 2—4 м мощности, залегающих на номских ледниковых осадках. Пелукские отложения перекрыты золотым алевроитом и коллювием до 3 м мощности поздневисконсинского и современного возраста.

Пелукские отложения залегают на абсолютной высоте до 15 м. Уровень моря во время их накопления находился, по-видимому, на 7—10 м выше современного. Пелукская трансгрессия слагалась из двух фаз, разделенных этапом незначительной регрессии, которая фиксируется двумя абразионными клифами у Нома и следами мерзлотных инволюций и псевдоморфозами по ледяным клиньям в разрезе данной морской толщи.

Комплекс моллюсков пелукских отложений, за исключением вымершего вида *Cardita (Cyclocardia) subcrassidens*, состоит из современных видов. В этих отложениях у берегов Аляски появляется *Mya japonica*. Фауна пелукских слоев содержит некоторые виды, северная граница распространения которых в настоящее время не выходит из пределов южной части Берингова моря (*Natica janthosoma*, *Prothothaca adamsi*, *Pododesmus macrochisma* и *Pholadidea penita*). Комплекс моллюсков определенно указывает на более высокие температуры моря по сравнению с современностью, но, вероятно, все же более низкие, чем во время анвилльской трансгрессии.

Растительные остатки, найденные в пелукских отложениях, свидетельствуют о произрастании в это время лесов типа современных в центральной Аляске, которые продвинулись на запад от 50 до 80 км в районы залива Коцебу и Нома. Пыльцевой анализ из основания эстуариевых слоев номского района показал тундровую растительность, но выше по разрезу в черных глинах найдена древесина ели до 7,5 см в диаметре, а пыльцевой спектр состоит из пыльцы ольхи (70%), ели (10%), березы (73%) и трав (13%). Палеоботанические данные показывают, что во время пелукской трансгрессии климат западной Аляски был теплее современного.

Пелукская трансгрессия отражает время эвстатического подъема уровня моря, которое отвечает либо сангоманскому (рисс-вюрм) межледниковью, либо межледниковью внутри висконсинского ледниковья. По радиоуглеродному анализу раковин из пелукских слоев установлено, что их возраст более 38 тыс. лет (Hopkins, MacNeil, Leopold, 1960), а по анализу отношения U_{238}/Th_{230} — 100 тыс. лет, что дает основание предполагать скорее сангамонский возраст (Гопкинс, 1965).

Свежие формы аккумулятивного ледникового рельефа с хорошо сохранившимся микрорельефом широко распространены у гор Киглуайк в 40—65 км к северу от Нома. Отложения этого оледенения названы Гопкинсом (1965) салмонскими (Salmon Lake Glaciation) и по свежести форм микрорельефа отнесены к висконсинскому времени. Ледники в это

время не покрывали прибрежную равнину, но флювиогляциальные отложения салмонского оледенения заполняют врезанную в коренные породы долину р. Снайк. С поверхности все отложения прибрежных равнин западной и северной Аляски покрыты лёссами, коллювиальными отложениями и торфами висконсинского и современного возраста. Они образуют почти сплошной плащ осадков от 0,3 до 13 м мощности.

В южной Аляске отмечается наличие между молодыми моренами морских отложений. Они состоят из алевроитовых глин и глин до 16 м мощности с тонкими линзами песка и включениями угловатой гальки и валунов. Эти морские отложения, названные отложениями воронцовской трансгрессии по мысу Воронцова у г. Анкоридж, отвечают примерно середине висконсинского времени в интервале 25—50 тыс. лет назад (Гопкинс, 1965). Комплекс моллюсков воронцовских слоев сходен с современной фауной смежных районов. Низкие террасы древнее последнего материкового оледенения на арктическом берегу Канады у р. Маккензи также, по-видимому, имеют воронцовский возраст. В западной Аляске воронцовские отложения неизвестны.

Современные аккумулятивные формы морского побережья — косы, бары, пересыпи — отнесены Гопкинсом (1965) к образованиям крузенштернской трансгрессии, которая имела место в результате таяния материковых льдов в поздневисконсинское и современное время. Эти отложения возвышаются над морем на несколько метров. На участках вблизи моря на косах расположены современные стойбища эскимосов, а в береговых валах, наиболее удаленных от моря, найдены археологические памятники культуры Денбай-Флинт (Denbigh-Flint), возраст которой 4—5 тыс. лет.

Фауна моллюсков из крузенштернских слоев почти не изучена. В западной и северной Аляске фауна крузенштернских слоев неизвестна.

Крузенштернская трансгрессия отражает поздне- и послеледниковый подъем уровня моря до его современного положения. В относительно стабильных районах (Западная Аляска) современный уровень установился около 5 тыс. лет назад. В более позднее время, возможно, были колебания уровня до 1 м выше и ниже его современного положения.

Палеонтологические и стратиграфические исследования позднеогеновых и четвертичных отложений Чукотского полуострова и северо-западной Аляски, проведенные в последние годы, позволили провести их сопоставление между собой (Мерклин, Петров, Гопкинс, Макнейл, 1964). Само собой разумеется, что подобное сопоставление носит предварительный характер, освещая лишь крупные этапы геологической истории позднего кайнозоя. Следует подчеркнуть, что сопоставление данных схем представляется возможным провести на биостратиграфической основе путем анализа фауны моллюсков и спорово-пыльцевых спектров.

Морские отложения песцовой свиты Чукотского полуострова, содержащие комплекс моллюсков южно-бореального типа, несомненно, являются древнейшими образованиями в сопоставляемых разрезах. Аналогичные отложения на Аляске неизвестны.

Морские отложения берингской свиты Аляски содержат комплекс моллюсков определенно современного бореального облика, однако многие виды имеют незначительные отличия от современных форм, что наряду с наличием некоторых вымерших видов, известных только в данных отложениях, и ряда видов, известных из плиоценовых толщ Камчатки, Сахалина и Японии, свидетельствует об относительно большой древности отложений. Эти отложения, несомненно, моложе песцовой свиты, но древнее, чем пинакульская свита Чукотского полуострова. На основании сходства спорово-пыльцевых спектров, свидетельствующих о лесном типе растительности, берингские отложения можно сопоставить с койнатхунской свитой Чукотки.

Берингийские отложения перекрываются древнейшей мореной, известной только в стратотипическом разрезе у Номы и фиксирующей следы первого проявления оледенения в данном регионе. Вполне вероятно, что это оледенение развилось вследствие продолжавшегося похолодания, отмеченного в верхних слоях койнатхунской свиты.

Морские отложения анвильской свиты Аляски, перекрывающие древнюю морену, содержат комплекс моллюсков, близкий к комплексу берингийских отложений. По условиям залегания анвильские отложения и пинакульские отложения Чукотки находятся в одинаковом положении. Однако различные спорово-пыльцевых спектров этих толщ и несколько более теплолюбивый характер фауны моллюсков заставляют предполагать ее более древний возраст, чем пинакульская свита Чукотки. Анвильская свита Аляски несомненно характеризует межледниковые условия, по-видимому, первой половины нижнего плейстоцена.

Пинакульскую свиту Чукотки скорее всего можно сопоставить с безымянными морскими слоями у Эйнахнуто Блаффс на о. Св. Павла.

Крестовская свита Чукотского полуострова вполне определено по комплексам моллюсков сопоставляется с морскими отложениями слоев Коцебу, распространенными по берегам п-ова Болдуин. Комплексы моллюсков этих толщ арктического облика наиболее холодноводные из всех фаунистических комплексов плейстоцена и состоят исключительно из ныне живущих видов. Однако литология осадков и несколько большая примесь в слоях Коцебу бореальных форм указывают на то, что они скорее отвечают нижней половине крестовской свиты. К сожалению, спорово-пыльцевая характеристика отложений слоев Коцебу совершенно неизвестна, что безусловно затрудняет более определенное решение данного вопроса.

Наиболее неясен вопрос сопоставления ледниковых отложений номского оледенения Аляски и лежащих стратиграфически выше перигляциальных отложений конца этого оледенения с соответствующими осадками Чукотки. Разрешение этого вопроса крайне затруднено ввиду слабой характеристики литологического состава и из-за отсутствия палеонтологического материала из данных отложений. Из известной нам американской литературы просто невозможно представить, что представляют собой лёссы на Аляске, кроме того, что это просто алевритовые осадки.

Представляется возможным высказать несколько предположений.

На основании геоморфологического положения ледниковых отложений номского оледенения и наличия в них раковин морских моллюсков, свойственных морским слоям Коцебу, можно предполагать ледниково-морской генезис этих отложений, т. е. то, что они являются, возможно, аналогами средней подсвиты крестовской свиты. Лёссы же перигляциального комплекса конца номского оледенения, по-видимому, представляют собой алевриты, аналогичные алевритам нижних слоев верхней подсвиты крестовской свиты. При таком решении вопроса снимается основное противоречие между проявлением оледенения на берегах Чукотки в эпоху трансгрессии с якобы одновременным оледенением Аляски в регрессивных условиях.

Но если ледниковые отложения номского оледенения действительно имеют континентальное происхождение, а фауна моллюсков включена, как считает Гопкинс, из подстилающих морских слоев, то следует допустить, что они или формировались во время этого оледенения на суше в связи с меньшим погружением Аляски, или относятся ко времени более позднего оледенения, когда на берегах Чукотки происходил интенсивный размыв крестовской толщи.

Состав комплексов моллюсков, одинаковое стратиграфическое и геоморфологическое положение, сходство спорово-пыльцевых спектров поз-

СХЕМА
сопоставления разрезов поздненеогеновых и четвертичных отложений
Чукотки и Аляски

Возрастные подразделения		Чукотский полуостров (Чукотка)	Полуостров Сьюард (Аляска)	Северная Америка
Антропоген	Голоцен	Аллювий поймы и I террасы (высокой поймы), морские косы (первая терраса), торфяники	Аллювий поймы и низких террас, морские косы, торф	Последниковые
	верхний	Искатеньские слои: ледниковые отложения конечных гряд в верховьях рек	Морена нэптаунского оледенения в районе залива Кука	Висконсин
		Амгуемские слои: аллювий II террасы, морские отложения второй террасы с арктическо-бореальными моллюсками	Бутлегерские глины — морские отложения воронцовской трансгрессии	
		Ванкаремские слои: ледниковый комплекс отложений с хорошо сохранившимся микрорельефом (верхняя морена)	Морена Кникского оледенения в районе залива Кука	
	Средний	Конергинские слои: аллювиальные и озерные отложения	Пелукские слои: морские отложения второй террасы (Second Beach) с бореальным комплексом моллюсков, слои с флорой и погребенные почвы центральной части полуострова	Сангамон
		Валькатленские слои: морские отложения третьей террасы с арктическо-бореальным комплексом моллюсков		
	нижний	Размыт — оледенение (?)	Перигляциальный комплекс (лёсс, колювий, озерные отложения) конца номского оледенения. Ледниковые отложения номского оледенения (Nome River Glaciation)	Иллинойс
		Крестовская свита: морские и ледниково-морские отложения с арктическим комплексом моллюсков в средней части свиты, которая фациально переходит в ледниковые отложения (нижняя морена)		
		Тнеквэзмские слои: межледниковые аллювиальные отложения	Морские слои Коцебу с бореально-арктическим комплексом моллюсков	
		Пинакульская свита: морские и ледниково-морские отложения с арктическо-бореальным комплексом моллюсков	Морские отложения у Эйнахнухто Блаффс на о. Св. Павла	
Неоген	верхний	Койнатхунская свита: аллювиальные и озерные отложения с массовыми включениями древесины и шишками хвойных деревьев	Берингийская свита: морские отложения с северо-бореальным комплексом моллюсков	
	нижний или средний	Песцовская свита: морские отложения с южно-бореальным комплексом моллюсков		

воляют достаточно уверенно провести сопоставление верхнеплейстоценовых валькатленских слоев Чукотки с пелукскими отложениями Аляски, которые сформировались в межледниковую эпоху. При этом характер изменения спорово-пыльцевых спектров вверх по разрезу, устанавливаемый в пелукских слоях, дает основание полагать, что верхняя пачка этих отложений, возможно, соответствует конергинским слоям Чукотского полуострова, отражая оптимальную фазу межледниковья.

Одинаково хорошая сохранность ледникового рельефа, сложенного ванкаремскими отложениями Чукотки и салмонскими отложениями Аляски, и расположение этих ледниковых комплексов вблизи подножья гор свидетельствуют о примерной одномасштабности оледенения и позволяют видеть в данных слоях образования одновременного ледниковья. Отложения, коррелятивные амгуемским слоям Чукотки, в северо-западной Аляске отсутствуют, что, по мнению Гопкинса, связано с более низким в это время положением уровня моря на побережье Аляски. Морским амгуемским слоям Чукотки, по-видимому, соответствуют морские воронцовские отложения южной Аляски, залегающие между молодыми моренами висконсинского ледникового цикла.

Возможная схема корреляции поздненеогеновых и четвертичных отложений Чукотки и северо-западной Аляски представлена на табл. 12.

Анализ распространения четвертичных толщ Чукотки и Аляски, их гипсометрического положения, особенно морских осадков, приводит к интересным выводам. Прежде всего обращает внимание приуроченность морских отложений Чукотки к гораздо большим высотам. Так, морские отложения Аляски распространены на высотах до 45 м над уровнем моря. При этом на высоте 45—50 м фиксируется наиболее высокая древняя береговая линия. На Чукотском полуострове морские отложения встречены на высотах до 160 м. К тому же на берегах Чукотки наблюдается террасовое расположение морских отложений, при котором наиболее древние осадки слагают и наиболее высокие террасы. На п-ове Сьюард морские отложения в общем лежат в нормальной стратиграфической последовательности, т. е. более древние отложения — внизу, а более молодые — выше по разрезу. Более того, даже верхнеплейстоценовые морские террасы, занимая одинаковое геоморфологическое положение с террасами Чукотки, на берегах Аляски имеют несколько меньшие высотные отметки (15 м против 25—30 м).

Все эти данные неоспоримо свидетельствуют об относительной стабильности п-ова Сьюард и, наоборот, об относительной мобильности Чукотского полуострова в течение конца плиоцена и в плейстоцене. Имеющийся материал позволяет утверждать, что более интенсивные неотектонические движения разного знака на Чукотском полуострове играли главенствующую роль в проявлениях трансгрессий и регрессий по крайней мере в течение нижнего и среднего плейстоцена.

Глава VI

КОМПЛЕКСЫ МОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФАУНЫ

Фауна открытых морских бассейнов, или, как ее нередко называют, нормальноморская или полносоленая, не без оснований считается мало-пригодной для разработки дробной стратиграфии плейстоценовых отложений. Это объясняется краткостью плейстоценовой эпохи, в течение которой фауна не успела претерпеть значительные эволюционные изменения, которые можно было бы положить в основу стратиграфического расчленения.

Степень эволюционного развития морских моллюсков в плейстоцене не выходит за рамки смены низших таксономических рангов — вида, подвида, варьетета. Чтобы использовать в целях стратиграфии эти незначительные изменения необходимо детальнейшее изучение возможно более обширных послонных сборов ископаемой плейстоценовой фауны, что является пока делом будущего. Трудность выяснения степени эволюционного развития морской фауны за последние этапы геологической истории усугубляется недостаточно детальным знанием современного систематического состава фауны моллюсков, в частности Берингова моря.

Изученная нами фауна моллюсков из четвертичных отложений Чукотского полуострова не является исключением и подтверждает вышесказанное. Поэтому в настоящее время приходится основывать стратиграфию морских плейстоценовых толщ на смене по разрезу различных комплексов, отображающих изменения экологических условий, связанные с климатическими изменениями плейстоценовой эпохи.

При описании стратиграфии плиоплейстоценовых отложений нами были кратко отмечены особенности тех или иных комплексов моллюсков отдельных свит и слоев. Задачей данной главы является подробный анализ зоогеографического состава моллюсков и его изменения на фоне геологической истории.

Современное географическое распространение двустворчатых и брюхоногих моллюсков можно рассматривать в качестве этапа развития их фауны, который отображает результат сложного процесса перестройки ранее более однообразной в зоогеографическом отношении малакофауны под влиянием все большего увеличения контрастности климатической зональности Земли на протяжении позднего кайнозоя. Поскольку ценозы моллюсков тесно связаны с гидрологической обстановкой, можно допустить, что если границы современных ареалов каждого вида определены нормальными условиями их существования, т. е. там, где вид может жить и размножаться, то и присутствие представителей этих видов в четвертичных отложениях может свидетельствовать о существовании в то

время сходного гидрологического режима. Кажется неосновательным предположение, что плейстоценовые представители современных видов были распространены в существенно иных гидрологических и климатических условиях.

За исключением одного вида, все моллюски из четвертичных отложений Чукотского полуострова являются формами, ныне живущими в арктических морях и в северной части бореальной области Тихого и Атлантического океанов. Это обстоятельство затрудняет определение возраста вмещающих их отложений, но позволяет хорошо представить зоогеографическую структуру различных комплексов моллюсков, проследить их изменение во времени и использовать выявленные изменения при стратиграфическом расчленении четвертичных отложений.

Вымершим видом является представитель рода *Astarte*, установленный в четвертичных отложениях нашего региона и названный *Astarte invocata* Merklin et Petrov (Мерклин, Петров, Амитров, 1962). Наиболее широко этот вид был распространен в валькатленских слоях верхнего плейстоцена, в которых встречаются массовые захоронения данного вида, особенно по берегам Чукотского моря. *Astarte invocata*, по-видимому, можно рассматривать как вид, который возник во время значительного похолодания начала плейстоцена, достиг наибольшего расцвета в высокоарктических бассейнах среднего плейстоцена и вымер с окончанием последней ледниковой эпохи плейстоцена.

Наиболее близкими, возможно, родственными *Astarte invocata* формами являются *Astarte leffingwelli* Dall, известная в берингийских и анвильских слоях Аляски, и *Astarte alaskensis* Dall, ныне живущая в Беринговом море. Вымерший подвид *Astarte borealis pseudoactis* Merklin et Petrov встречен только в амгуемских слоях верхнего плейстоцена. Наиболее близки к этому подвиду *Astarte actis* Dall из анвильских слоев Аляски и ныне живущий южноберингоморский вид *Astarte rollandi* (Bernardi).

Геологическое распространение видов, описанных в четвертичных отложениях Чукотского полуострова, характеризуется следующими данными. Сорок видов известны только в отложениях плейстоценового возраста. Из них 20 видов впервые указаны в ископаемом состоянии, а ранее были известны только в составе современной фауны. Остальные 41 вид известны: 28 — начиная с плиоцена, 11 — начиная с миоцена, 2 — начиная с олигоцена. Таким образом, половина видов, найденных в четвертичных отложениях Чукотского полуострова, известна только в плейстоценовых осадках.

В работе принято разделение видов на три зоогеографические группы, основанные на анализе их современных ареалов: арктические, арктическо-бореальные и бореальные виды.

Арктические виды — виды, обитающие в арктической области и связанные своим происхождением с этой областью. Они в основном распространены в водах, имеющих придонную температуру, близкую к 0° и ниже. В виде единичных и редких находок они могут встречаться только в северных частях бореальной области. Наиболее массовыми и часто встречающимися видами (руководящими и характерными для этой зоогеографической группы) являются: *Portlandia arctica siliqua*, *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, *Batharca glacialis*, *Astarte borealis placenta*. Остальные виды встречаются гораздо реже (*Margarites striatus*, *Buccinum angulosum*, *B. terra-novae*, *Yoldiella fraterna*, *Y. persei*, *Leda radiata lamellosa*, *Cyrtodaria kurriana*, *Pandora glacialis*).

Арктическо-бореальные виды широко распространены как в Арктике, так и в бореальной области. Происхождение этих видов разнообразно. Они характеризуются большой эврибионтностью в отношении температуры обитания и в значительной степени в отношении грун-

тов. Наиболее массовыми и часто встречающимися среди них являются: *Tachyrhynchus erosus*, *Natica clausa*, *Polinices pallidus*, *Buccinum glacialis*, *Neptunea communis*, *N. satura heros*, *Cylichna occulta*, *Nucula tenuis*, *Yoldia hyperborea*, *Musculus niger*, *Astarte alaskensis*, *Astarte borealis*, *A. montagui*, *Clinocardium ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Gomphina fluctuosa*, *Macoma calcaria*, *Hiatella arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *M. truncata*. Менее распространены и обычно встречаются единичными экземплярами следующие формы: *Margarites giganteus*, *M. helycinus*, *Trichotropis bicarinatus*, *T. kröyeri*, *Neptunea beringiana*, *N. satura*, *Voluptosius stefanssonis*, *V. deformis*, *Sipho latericeus*, *S. spitzbergensis*, *Plicifusus kröyeri*, *Admete couthouyi*, *A. middendorffiana*, *Lora impressa*, *Leda buccata*, *L. minuta*, *L. pernula*, *Musculus corrugatus*, *M. discors*, *Crenella decussata*, *Thyasira gouldi*, *Lyonsia arenosa*.

Бореальные виды обитают главным образом в водах бореальной области, потому что связаны с более высокой температурой. Часть из них проникает с относительно теплыми течениями в нижеарктические районы арктической области, но имеют там подчиненное значение. В эту группу включены виды амфибореальные и бореальные северотихоокеанские в широком смысле. В основном они представлены видами, встречающимися главным образом в более холодноводной северной части бореальной области, т. е. являются северо-бореальными видами¹. Из числа массовых и часто встречающихся к данной группе принадлежат: *Cingula martyni*, *Natica russa*, *Buccinum baeri*, *B. solenum*, *Mytilus edulis*, *Astarte borealis pseudoactis*, *Clinocardium californiensis*, *Macoma brota*, *M. incongrua*. Реже из этой группы моллюсков встречаются: *Lepeta concentrica*, *Margarites cinereus*, *Crepidula grandis*, *Trophon pacificus*, *Buccinum physematum*, *Neptunea rugosa*, *N. vinosa*, *Beringius stimpsoni*, *Sipho martensi*, *Lora quadra*, *L. schantarica*, *Yoldia myalis*, *Chlamys strategus*, *Venericardia crassidens*, *Venericardia paucicostata*, *Protothaca staminea*, *Macoma balthica*, *Siliqua media*, *Mya arenaria*.

При анализе изученной фауны основное значение имеют арктические и бореальные виды. Выяснение роли этих видов в общем комплексе моллюсков позволяет установить палеогеографические особенности морских бассейнов и тем самым выявить смещение зоогеографических областей в течение плейстоцена. Арктическо-бореальные виды ввиду своего широкого географического распространения в этом отношении имеют гораздо меньшую ценность.

Анализ состава фауны моллюсков и стратиграфического положения морских толщ в общем разрезе плиоплейстоценовых осадков Чукотки и Аляски, их соотношения с ледниковыми отложениями наряду с данными спорово-пыльцевого анализа и флористическими определениями позволяет наметить следующие последовательные комплексы моллюсков:

1 — песцовский комплекс южно-бореального типа с преобладанием вымерших видов, характеризующий, по-видимому, плиоценовые отложения;

2 — берингийский комплекс бореального типа с наличием некоторых вымерших форм, весьма близких к ныне живущим формам, характеризующий верхнеплиоценовые отложения;

3 — анивильский комплекс бореального типа с рядом вымерших форм, характеризующий, по-видимому, первую половину нижнего плейстоцена;

4 — пинакульский комплекс арктическо-бореального типа, характеризующий отложения второй половины нижнего плейстоцена;

¹ Сказанное относится только к моллюскам, описанным из четвертичных отложений. Здесь не учитываются южно-бореальные виды, найденные в песцовой свите плиоцена.

5 — крестовский комплекс арктического типа, характеризующий отложения второй половины среднего плейстоцена;

6 — валькатленский комплекс арктическо-бореального типа, характеризующий отложения верхнего плейстоцена.

Необходимо отметить, что первым трем комплексам мы даем лишь самую краткую характеристику. Это объясняется тем, что фауна песцовской свиты еще слабо изучена, поскольку плиоценовые фауны не являлись основным объектом нашего исследования. Сведения же о фауне берингийских и анвильских отложений Аляски получены нами из литературных источников, в которых отсутствуют данные о количественном распространении и частоте встречаемости тех или иных видов. Однако хотя бы краткое освещение этих древнейших комплексов моллюсков диктуется соображениями необходимости познания доплейстоценовой фауны с целью выяснения условий возникновения и развития собственно плейстоценовой фауны.

В песцовой свите установлено присутствие видов, относящихся к 26 родам. Из них представители 15 родов (58%), такие как *Arca*, *Glycymeris*, *Swifftipecten*, *Ostrea*, *Lithophaga*, *Modiolus*, *Cardita*, *Lucina*, *Taras*, *Dosinia*, свойственны исключительно бореальной области, а представители остальных 11 родов (42%) встречаются как в бореальной, так и в арктической областях (*Chlamys*, *Mytilus*, *Venericardia*, *Cardium*, *Lioscyma*, *Mya*, *Margarites*, *Buccinum* и др.). Исходя только из родового состава моллюсков, можно сделать вывод, что морской бассейн, в котором они обитали, был сравнительно тепловодным с положительными температурами придонного слоя воды.

Наличие устриц, настоящих арок (*Arca kobeltiana*) и преобладание в комплексе форм, которые ныне обитают у берегов Японии (*Chlamys farreri nipponensis*, *Glycymeris yessoensis*), показывает, что гидрологический режим песцовского морского бассейна отвечал примерно современным условиям северной части Японского и юга Охотского морей, т. е. районам, расположенным на 20° южнее, чем местонахождение ископаемой фауны.

Берингийский комплекс моллюсков приурочен к отложениям, которые при принятом нами взгляде о положении нижней границы четвертичной системы следует считать верхнеплиоценовыми. Фауна этого комплекса имеет определенно современный облик, и большинство видов сравнимы с современными формами. Однако часть видов относится к вымершим. В берингийских слоях известно 60 видов и подвидов. Из них 16 видов и 5 подвидов являются вымершими, что составляет 35% от всей фауны. При этом большая часть вымерших форм (7 видов и 5 подвидов) известна только в данных отложениях [*Oenopota mertei* MacNeil, *Mohnia moffiti* MacNeil и др.]. Из числа ныне живущих в берингийском комплексе преобладают бореальные (32%) и арктическо-бореальные виды (31%), а арктические составляют всего 2% и представлены всего одним видом *Cyrtodaria kurriana*.

Анвильский комплекс моллюсков отвечает отложениям первой половины нижнего плейстоцена. Этот комплекс по составу весьма близок к берингийскому. В анвильском комплексе также имеется целый ряд вымерших видов (29%), большинство которых известно только в данных отложениях. Из числа ныне живущих в анвильском комплексе явно преобладают бореальные (41%) и арктическо-бореальные (26,5%) виды. Интересно подчеркнуть, что здесь впервые для нашего региона появляются арктические виды *Yoldiella intermedia* и *Buccinum angulosum*.

Даже из такого общего обзора фауны данных комплексов отчетливо виден более холодноводный облик фауны берингийских и анвильских отложений, по сравнению с фауной песцовой свиты. В это время создались условия для возникновения на мелководье северной части Берин-

гова и Чукотского морей особого центра формирования видов рода *Neptunea*, характеризующихся арктическо-бореальным типом распространения [*Neptunea beringiana*, *N. communis*, *N. satura* (Голиков, 1962)]. О похолодании водных масс свидетельствует также наличие целого ряда вымерших видов рода *Astarte*, близких к современным видам. Из них **следует указать на *Astarte hemicycata* Dall, *A. nortonensis* MacNeil, *A. leffingwelli* Dall, *A. broweri* Meek.**

Судя по ареалам современных видов, которые присутствуют среди моллюсков берингийского и анвильского комплексов, гидрологические условия морского бассейна того времени примерно отвечали южным районам современного Берингова моря.

Фауну берингийских и анвильских отложений можно рассматривать как исходную фауну, из которой развились плейстоценовые комплексы моллюсков, свойственные четвертичным отложениям Чукотского полуострова и Аляски.

Плейстоценовая фауна морских моллюсков Чукотского полуострова по видовому составу довольно определенно подразделяется на три комплекса моллюсков, последовательно сменявшихся во времени: пинакульский, крестовский и валькатленский. Количественное распределение видов по этим комплексам дано в табл. 13.

Таблица 13

Название комплекса	вымершие	Виды												Всего, шт.
		бореальные				арктическо-бореальные				арктические				
		редко		много		редко		много		редко		много		
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
Пинакульский	1	11	20	6	11	16	29	14	25	6	11	1	2	55
Крестовский	1	11	20	—	—	18	36	10	20	5	10	6	12	51
Валькатленский	1	6	15	3	8	12	30	12	30	5	12	1	2,5	40

Распространение всех описанных моллюсков по свитам и слоям разреза четвертичных отложений Чукотского полуострова дано в табл. 14.

Пинакульский комплекс моллюсков арктическо-бореального типа характеризует морские и ледниково-морские отложения второй половины нижнего плейстоцена, когда произошло первое оледенение Чукотского полуострова. Этот комплекс состоит из ныне живущих видов, за исключением вымершего вида *Astarte invocata* Merklin et Petrov, который впервые появляется в данных отложениях. В пинакульской свите известно 55 видов моллюсков. Основу фаунистического комплекса составляют арктическо-бореальные (54%) и бореальные (31%) виды, но здесь уже несколько увеличивается содержание арктических элементов (13%) по сравнению с анвильским комплексом. Правда, арктические виды встречаются единичными экземплярами (*Buccinum angulosum*, *B. terrae-novae*, *Pandora glacialis*, *Portlandia arctica siliqua*).

Особо следует отметить первое появление *Portlandia arctica siliqua* — подвида, принадлежащего единственному автохтонному арктическому роду *Portlandia*. Из числа арктических форм только *Astarte borealis placenta* распространена в довольно большом количестве.

Преобладающими и характерными формами пинакульского комплекса являются бореальные виды *Buccinum solenum*, *Natica russa*, *Clinocardium californiensis*, *Macoma incongrua*, *M. brota*, *Mytilus edulis* и арктическо-бореальные виды *Macoma calcarea*, *Serripes groenlandicus*,

Таблица 14

Стратиграфическое распространение морских моллюсков в четвертичных отложениях Чукотского полуострова

Название вида	Зоогеографическая группа	Свита			Слон		Геологическое распространение			Современное распростра- нение		Первое появление	
		пинакульская	крестов- свая подсвита		валькатленские	амгуемские				по азиат- скому берегу	по северо- американско- му берегу (Keen, 1937)		
			нижняя	средняя			верхняя						
								миоцен	плиоцен				плейсто- цен
Gastropoda													
<i>Lepeta (Cryptobranchia) concentrica</i> Middendorff	Б (с.т.) *	е **		е						51—72:61 ***	58—72 : 60	?	
<i>Margarites (Margarites) cinereus</i> (Gouthouy)	Б (ам)	р		е						40—62 : 51	58	Исландия	
<i>M. (M.) giganteus</i> (Leche)	АБ	е								40—72 : 56	54—72 : 63	Чукотка	
<i>M. (M.) helacinus</i> (Phipps)	АБ				р					40—66 : 53	40—66 : 53	Англия	
<i>M. (M.) striatus</i> (Brod. et Sow.)	А		е							58—76 : 67	—	Чукотка	
<i>Cingula martyni</i> Dall	Б (с.т.)				м					64	57—64 : 60	о-ва Прибылова	
<i>Tachyrhynchus erosus</i> (Gouthouy)	АБ	р	ч		р					40—68 : 54	54—68 : 61	Япония	
<i>Trichotropis bicarinatus</i> (Sowerby)	АБ	е								55—72 : 64	60—72 : 66	Аляска	
<i>T. coronatus</i> Could	Б (с.т.)	е								55—72 : 64	54—72 : 63	Чукотка	
<i>T. kroyeri</i> Philippi	АБ	е								54—72 : 63	54—72 : 63	о-ва Прибылова	
<i>Crepidula grandis</i> Middendorff	Б (с.т.)		р							42—72 : 57	57—72 : 64	Камчатка, Япония	
<i>Natica (Tectonatica) clausa</i> Broderip et Sow	АБ	м											
<i>N. (T.) russa</i> Gould	Б (с.т.)	ч	р	м						41—76 : 59	33—76 : 54	Северная Америка	
<i>Polinices (Euspira) pallidus</i> Brod. et Sow	АБ	м	р	м						38—62 : 50	33—62 : 48	Калифорния	
<i>Trophon (Boreotrophon) pacificus</i> Dall	Б (с.т.)		е	м						42—76 : 59	42—76 : 59	Япония	
<i>Buccinum angulosum</i> Gray	А	р		е						58—72 : 65	18—72 : 45	Калифорния, Чукотка	
<i>B. baeri</i> Middendorff	Б (с.т.)			м						52—76 : 64	54—76 : 65	Чукотка, Аляска	
<i>B. glacialis</i> Linné	АБ	ч	р	р						52—65 : 58	52—65 : 58	Чукотка	
<i>B. physematum</i> Dall	АБ (с.т.)	е								60—74 : 62	48—74 : 62	о-ва Прибылова	
<i>B. solenum</i> Dall	Б (с.т.)	м								—	54—72 : 63	Чукотка, Аляска	
<i>B. terra-novae</i> Beck (Mörch)	А	е								—	55	Чукотка	
<i>Neptunea beringiana</i> (Middendorff)	АБ (с.т.)			е						—	—	Англия	
										45—78 : 62	58—78 : 68	о-ва Прибылова, Аляска	

Таблица 14 (продолжение)

Название вида	Зоогеографическая группа	Свита			Слои		Геологическое распространение			Современное распространение		Первое появление
		пинакульская	крестов-ская		валькатленские	амгуемские	миоцен	плиоцен	плейсто-цен	по азиат-скому берегу	по северо-американско-му берегу (Keen, 1937)	
			нижняя	средняя								
<i>N. communis</i> (Middendorff)	АБ	м		р	р				41—76 : 59	59—76 : 67	о-ва Прибылова	
<i>N. satura</i> (Martyn)	АБ		р	р	ч				48—72 : 60	54—72 : 63	То же	
<i>N. satura heros</i> (Gray)	А	м		р	ч				54—76 : 65	58—76 : 67	—	
<i>N. vinosa</i> (Dall)	Б (с.т.)	р				е			50—62 : 56	—	Чукотка	
<i>N. rugosa</i> Golikov	Б (с.т.)	е							45—50 : 48	—	Сахалин	
<i>Beringius stimpsoni</i> Gould	Б (с.т.)			е					54—72 : 63	54—72 : 63	Чукотка	
<i>Volutopsius (Volutopsius) stefanssoni</i> Dall	АБ (с.т.)			е					72	60—72 : 66	Чукотка, Аляска	
<i>V. (Pyrulofusus) deformis</i> (Reeve)	АБ			е		е			55—76 : 65	54—76 : 65	Чукотка	
<i>Sipho latericeus</i> (Müller)	АБ	е				е			—	56	Англия	
<i>S. martensi</i> (Krause)	Б (с.т.)	р				е			64	—	Чукотка	
<i>S. spitzbergensis</i> (Reeve)	АБ	р		е					45—72 : 59	48—72 : 60	Чукотка, Аляска	
<i>Plicifusus kroyeri</i> (Möller)	АБ	р							48—76 : 62	50—76 : 63	То же	
<i>Admete couthouyi</i> (Jay)	АБ					е			—	—	—	
<i>A. middendorffiana</i> Dall	АБ (с.т.)					е			—	54—72 : 63	Чукотка, Аляска	
<i>Lora impressa</i> (Morch)	АБ			е					—	54—72 : 63	Чукотка	
<i>L. quadra</i> Dall	Б (с.т.)			е					—	48—60 : 54	»	
<i>L. schantarica</i> (Middendorff)	Б (с.т.)	е				р			52—55 : 54	—	»	
<i>Cylichna occulta</i> (Mighels)	АБ					м			—	—	»	
Bivalvia												
<i>Nucula tenuis</i> (Montagu)	АБ	м	р	е		е	?		43—76 : 59	40—76 : 58	Аляска (?), Атлантика	
<i>N. tenuis inflata</i> Hancock	—	м							—	—	—	
<i>Leda buccata</i> Steenstrup	АБ			е					54—72 : 63	54—72 : 63	Восточная Канада, Чукотка	
<i>L. minuta</i> (Müller)	АБ	е							44—72 : 58	33—72 : 52	Чукотка	
<i>L. pernula</i> (Müller)	АБ	е		р					60—76 : 68	60—76 : 68	Англия, Камчатка (?)	
<i>L. radiata lamellosa</i> Leche	А			р					60—76 : 68	—	Чукотка	

Таблица 14 (продолжение)

Название вида	Зоогеографическая группа	Свита				Слой		Геологическое распространение			Современное распространение		Первое появление
		пинакульская	крестов-ская			валькатленские	амгумские	миоцен	плиоцен	плейсто-цен	по азиат-скому берегу	по северо-американско-му берегу (Keen, 1937)	
			нижняя	средняя	верхняя								
<i>Yoldia hyperborea</i> (Loven)	АБ	ч				е					56—76 : 66	76	Арктика
<i>Y. myalis</i> Couthouy	Б (ам)					е					52—72 : 62	48—72 : 60	Исландия, Англия
<i>Portlandia arctica siliqua</i> (Reeve)	А	е	р	м	м	р					68—76 : 72	—	Арктика
<i>Yoldiella fraterna</i> (Verill et Bush)	А			р	р						73	—	Чукотка
<i>Y. intermedia</i> (Sars)	А			ч	ч						68—76 : 72	—	Арктика
<i>Y. lenticula</i> (Möller)	А			ч							74	—	»
<i>Y. persei</i> (Messjatzev)	А			е							74	—	Чукотка
<i>Bathyarca glaciale</i> (Gray)	А			м	р						70—78 : 74	—	Арктика
<i>Chlamys (Chlamys) strategus</i> (Dall)	Б (с.т.)	е									43—64 : 53	40—64 : 52	Северная Америка
<i>Mytilus edulis</i> Linné	Б (ам)	м				м					44—72 : 58	33—72 : 52	Камчатка, Сахалин
<i>Musculus corrugatus</i> (Stimpson)	АБ		р								43—74 : 58	48—74 : 61	Чукотка
<i>M. discors</i> (Linné)	АБ	е									43—76 : 59	48—76 : 62	»
<i>M. niger</i> (Gray)	АБ	ч									48—76 : 62	45—76 : 61	Сахалин, Камчатка
<i>Crenella decussata</i> (Montagu)	АБ		е	е							43—66 : 54	34—66 : 50	Чукотка
<i>Astarte alaskensis</i> Dall	АБ	р	м	ч	р	м	р				50—72 : 61	48—72 : 60	Япония, Сахалин
<i>A. (Tridonta) borealis</i> (Schumacher)	АБ			м		м					44—76 : 60	60—76 : 68	Япония, Сахалин, Англия
<i>A. (T.) borealis arctica</i> Gray	АБ	ч	е	р			е				—	—	—
<i>A. (T.) borealis borealis</i> (Schumacher)	АБ	ч	м	ч		м					—	—	—
<i>A. (T.) borealis placenta</i> Morch	А	е	м	м	р	м					—	—	—
<i>A. (T.) borealis pseudoactis</i> Merklin et Petrov	В						е				—	—	—
<i>A. invocata</i> Merklin et Petrov	В	е	м	м		м	е				—	—	—
<i>A. montagui</i> (Dillwyn)	АБ	е	р	ч		ч					54—76 : 65	54—76 : 65	Исландия, Англия
<i>Venericardia crassidens</i> Brod. et Sow.	Б (с.т.)			е				— ? —	— ? —		44—72 : 58	48—72 : 60	Англия, Камчатка
<i>V. crebricostata</i> Krause	Б (с.т.)	е		е							44—72 : 58	37—72 : 55	Сахалин
<i>V. paucicostata</i> Krause	Б (с.т.)	р		р							44—72 : 58	48—72 : 60	»
<i>Thyasira gouldi</i> (Phillipi)	АБ			е							40—76 : 58	33—76 : 55	Калифорния

Таблица 14 (окончание)

Название вида	Зоогеографическая группа	Свита			Слой		Геологическое распространение			Современное распространение		Первое появление
		пинакульская	крестовская		валькатленские	амгуемские	миоцен	плиоцен	плейстоцен	по азиатскому берегу	по североамериканскому берегу (Keep, 1937)	
			нижняя	средняя								
<i>Axinopsida orbiculata</i> (Sars)	АБ					м				43—76 : 60	—	Арктика
<i>Clinocardium californiensis</i> (Deshayes)	Б (с.т.)	м								44—66 : 55	33—66 : 49	Сахалин, Северная Америка
<i>C. ciliatum</i> (Fabricius)	АБ	р	е	ч						38—76 : 57	48—76 : 62	Аляска
<i>Serripes groenlandicus</i> (Bruguiere).	АБ	м	м	е		р	е			44—76 : 60	48—76 : 62	Сахалин, Камчатка
<i>Protothaca staminea</i> (Conrad)	Б (с.т.)	е								44—66 : 55	30—66 : 48	Калифорния
<i>Comphina (Liocyma) fluctuosa</i> (Gould)	АБ	м	р	ч	е	ч				44—76 : 60	58—76 : 67	Сахалин, Аляска
<i>Macoma balthica</i> (Linné)	Б (ам)			е		р				44—72 : 58	33—72 : 52	Северная Америка
<i>M. brota</i> (Dall)	Б (с.т.)	ч								43—66 : 54	48—66 : 57	Чукотка, Аляска
<i>M. calcarea</i> (Gmelin)	АБ	м	м	м	р	м	р			44—76 : 60	37—76 : 56	шт. Вашингтон, Камчатка
<i>M. incongrua</i> Martens	Б (с.т.)	ч								34—72 : 50	33—72 : 49	Чукотка, Аляска
<i>Siliqua media</i> (Sowerby)	Б (с.т.)		е							48—66 : 57	—	Чукотка
<i>Hiatella arctica</i> (Léne)	АБ	р	р	ч	е	ч	е			42—76 : 59	10—76 : 43	ГДР, ФРГ
<i>Cyrtodaria kurriana</i> Dunker	А		р	р	р	е				60—76 : 68	60—76 : 68	Арктика
<i>Mya arenaria</i> Linné ¹	Б (ам)	е								40—60 : 50	37—48 : 42	Камчатка
<i>M. pseudoarenaria</i> Schlesch	АБ	м	м	ч		м	ч			58—72 : 65	48—72 : 60	Арктика
<i>M. truncata</i> Linné	АБ	р	ч	р	р	ч	р			44—74 : 59	48—74 : 61	Сахалин, Камчатка
<i>M. truncata truncata</i> Linné	—	р	ч	р	р	ч	р			—	—	—
<i>M. truncata uddevalensis</i> Forbes	—	р	р	е		р				—	—	—
<i>M. truncata ovata</i> Jensen	—	е				е				—	—	—
<i>Lyonsia arenosa</i> (Möller)	АБ	е								44—76 : 60	50—76 : 63	о-ва Прибылова
<i>Pandora (Kennerlia) glacialis</i> Leach.	А	е				е				62—76 : 69	48—76 : 62	Калифорния

* А — арктический вид; АБ — арктическо-бореальный вид; Б — бореальный вид; В — вымерший вид; (ам) — амфибореальный; (с.т.) — северотихоокеанский.

** р — редко, е — единично, м — много, ч — часто.

*** 51—72 : 61 = первые два числа пределы географического распространения в градусах северной широты; третье число — средняя географическая широта распространения данного вида.

За северную границу широко распространенных арктическо-бореальных видов и арктических видов принята 76° с.ш. — т. е. основная часть материковой отмели.

Nucula tenuis, *Natica clausa*, *Yoldia hyperborea*, *Musculus niger*, *Mya pseudoarenaria*, *Neptunea commnis*, *N. heros*, *Polinices pallidus* и др. Среди бореальных видов, которые найдены в пинакульских отложениях в незначительном количестве, присутствуют: *Lepeta concentrica*, *Margarites cinereus*, *Trichotropis coronatus*, *Buccinum physematum*, *Neptunea rugosa*, *N. vinosa*, *Sipho martensi*, *Chlamys strategus*, *Venericardia crebri-costata*, *V. paucicostata*, *Protothaca staminea*.

В нижней части пинакульской свиты комплекс моллюсков имеет несколько более тепловодный характер с явным преобладанием бореальных типов (*Clinocardium californiensis*, *Mytilus edulis*, *Macoma brota*, *M. incongrua*), которые характеризуют условия верхней сублиторали. Арктические виды в этой части свиты вообще не встречены.

Из изложенного видно, что в пинакульском комплексе моллюсков наблюдается сосуществование видов довольно различного экологического облика и разного происхождения. При этом преобладают виды тихоокеанского происхождения, которые составляют 65,5% от всего состава фауны.

Раковины пинакульского комплекса отличаются крупными размерами, обычно максимальными для данных видов. Раковины толстостенные, массивные, как правило, сильно фоссилизированы и часто покрыты слоем сцементированной вмещающей породы или имеют плотное ядро внутри створок. По характеру фоссилизации раковины из пинакульских отложений резко отличаются от фауны моллюсков более молодых толщ четвертичных осадков.

Облик раковин моллюсков пинакульской толщи свидетельствует о довольно благоприятных условиях их обитания. О том же говорит массовость захоронения раковин. Весь комплекс характеризует условия осадконакопления в пинакульскую трансгрессию в морском бассейне нормальной солености с глубинами, по-видимому, не превышающими 30—50 м, где придонные температуры в летнее время несомненно были положительными.

Палеобиоценозы моллюсков пинакульских отложений с достаточной степенью уверенности могут быть приравнены к современным биоценозам северной части Берингова и южной части Чукотского морей. Из всех видов, присутствующих в пинакульском комплексе, лишь один подвид *Portlandia arctica siliqua* ныне не обитает южнее Берингова пролива. Редкость находок этого подвида даже в наиболее тонких осадках пинакульской толщи показывает, что эта форма не получила еще широкого развития в данное время, по-видимому, из-за неблагоприятных для нее температур воды.

Крестовский комплекс моллюсков характеризует отложения второй половины среднего плейстоцена, когда произошло наибольшее оледенение Чукотского полуострова. Раковины этого комплекса имеют свежий облик и почти не отличаются по сохранности от современных экземпляров, чем они резко отличаются от раковин пинакульского комплекса.

По общему видовому составу это арктический комплекс, в котором видное место занимают высокоарктические виды. В крестовских отложениях установлено присутствие 51 вида: 16 брюхоногих и 35 двустворчатых моллюсков. По зоогеографическому составу они распределяются следующим образом: арктическо-бореальные формы составляют 56%, арктические — 22% и бореальные — 20%, вымершие — 2% (*Astarte invocata*).

Массовыми и наиболее часто встречающимися видами, составляющими основу фаунистического комплекса, являются высокоарктические и арктические виды и подвиды: *Portlandia arctica siliqua*, *Bathyrca glacialis*, *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, *Astarte borealis placenta*, *Neptunea satura heros* и холодноводные арктическо-бореальные *Tachyrhynchus*

erosus, *Astarte alaskensis*, *A. borealis borealis*, *A. montagui*, *Serripes groenlandicus*, *Gomphina fluctuosa*, *Macoma calcarea*, *Hiatella arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*.

Бореальные виды в отложениях крестовской свиты встречаются исключительно редко и обычно отдельными экземплярами. Таковыми являются *Lepeta concentrica*, *Crepidula grandis*, *Trophon pacificus*, *Beringius stimpsoni*, *Lora quadra*, *Venericardia crassidens*, *V. crebricostata*, *V. paucicostata*, *Macoma balthica*, *Siliqua media*. По количеству видов в крестовском комплексе содержание форм атлантического и арктического происхождения примерно равно числу видов тихоокеанского происхождения. Однако по частоте встречаемости и массовости в данном комплексе резко преобладают атлантические виды.

По разрезу крестовской свиты видовой состав моллюсков претерпевает некоторые изменения, которые связаны не только с развитием трансгрессии и увеличением глубины моря, но и с изменениями климата и проявлением мощного оледенения. Это подтверждается геологическими и палеофлористическими данными, отмеченными нами при описании стратиграфии осадков. Изменения состава фауны моллюсков наряду с литологией осадков и спорово-пыльцевыми спектрами дали основание произвести разделение крестовской свиты на три подсвиты.

В песках нижней подсвиты, из которой описано 23 вида, резко преобладают арктическо-бореальные виды (78%). Из арктических форм здесь найдены в массовом количестве только *Astarte borealis placenta*, менее обычна, встречаясь отдельными экземплярами, *Portlandia arctica siliqua*, а из бореальных видов встречается только *Siliqua media*. Особенно характерны для отложений нижней подсвиты массовые захоронения астарт — *A. borealis* и ее подвиды, *A. alaskensis*, *A. invocata*, меньше *A. montagui*. Довольно обычны крупные *Serripes groenlandicus*, *Mya pseudoarenaria*, *Neptunea satura*, *Nucula tenuis*.

Из отложений средней подсвиты определено 46 видов. Все сказанное о зоогеографическом составе при общей характеристике крестовского комплекса целиком применимо по отношению к комплексу моллюсков средней подсвиты. Именно в суглинистых ледниково-морских осадках подсвиты получили наибольшее развитие высокоарктические виды. Руководящими видами комплекса являются *Portlandia arctica siliqua*, *Batharca glacialis*, *Yoldiella intermedia*, *Y. lenticula*, а для участков, наиболее удаленных от берегов палеобассейна, также *Yoldiella fraterna* и *Y. persei*. Все эти виды в настоящее время не обитают в Беринговом море, а населяют высокоарктические моря. В Чукотском море они распространены в северной и западной частях моря, где не сказывается влияния относительно теплых тихоокеанских вод. *Batharca glacialis* и отмеченные представители рода *Yoldiella* присутствуют только в крестовской свите.

Из других видов в средней подсвите часто встречаются различные астарты, *Macoma calcarea*, *Hiatella arctica*. Этими видами собственно исчерпываются формы, которые встречаются часто и в массовом количестве. Следует подчеркнуть вообще малую концентрацию раковин в отложениях средней подсвиты, что, возможно, объясняется малочисленностью моллюсков из-за крайне суровых условий жизни. При накоплении осадков средней подсвиты придонные температуры по всей вероятности были в течение всего года отрицательными. Подобные условия свойственны высокоарктическим морям — Карскому, Восточно-Сибирскому, морю Лаптевых, в которых в настоящее время широко распространены биоценозы с портландиями и иолдиеллами. Таким образом, фауна средней подсвиты характеризует условия обитания моллюсков в современных морях, расположенных на 5—8° севернее Чукотского полуострова.

Комплекс моллюсков и литологический состав осадков средней под-
свиты характеризуют условия осадконакопления средней и нижней суб-
литорали с глубинами до 100 м и более.

В верхней подсвите крестовской свиты, как уже нами отмечалось,
раковины моллюсков встречаются крайне редко. В низах верхней под-
свиты найдено 11 видов, которые все являются характерными для
средней подсвиты. В верхней пачке подсвиты найдены лишь в незначи-
тельном количестве *Cyrtodaria kurriana*, *Mya truncata*, *Hiatella arctica*,
Astarte borealis и многочисленные обломки раковин усонюгих рачков
(*Balanus* sp.).

Заканчивая рассмотрение комплекса моллюсков крестовской свиты,
отметим, что весь комплекс геологических и палеонтологических данных
неоспоримо свидетельствует о крайне суровых климатических условиях
во время крестовской трансгрессии, по-видимому, о наиболее суровых
условиях для всего плейстоцена.

Валькатленский комплекс моллюсков характеризует межледниковые
условия начала верхнего плейстоцена. По общему видовому составу
это арктическо-бореальный комплекс, близкий к современной фауне се-
верной части Берингова моря. В валькатленских слоях найдено 40 ви-
дов, основная часть которых относится к арктическо-бореальным формам
(60%). Массовыми и характерными видами из них являются: *Natica*
clausa, *Polinices pallidus*, *Cylichna occulta*, *Astarte alaskensis*, *A. borea-*
lis borealis, *A. montagui*, *Azinopsida orbiculata*, *Gomphina fluctuosa*, *Ma-*
coma calcareo, *Hiatella arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*.

Особенно характерно для данного комплекса широкое развитие упо-
мянутых аstart и вымершего вида *Astarte invocata*, который именно в
валькатленских слоях встречается в массовом количестве, особенно на
побережье Чукотского моря.

Бореальные виды в валькатленском комплексе пользуются меньшим
распространением, составляя 23% от общего состава. Массовыми фор-
мами среди них являются амфибореальный *Mytilus edulis* и северотихо-
океанские *Buccinum baeri* и *Cingula martyni*. Из арктических видов, со-
ставляющих 14,5% от общего количества моллюсков, только *Astarte bo-*
realis placenta встречается в массовом количестве, а остальные формы,
такие как *Buccinum angulosum*, *Neptunea satura heros*, *Cyrtodaria kur-*
riana, *Pandora glacialis* и *Portlandia arctica siligua*, встречаются редко.
Все эти виды, за исключением последнего, ныне обитают в северной
части Берингова моря.

В ходе развития трансгрессии валькатленский комплекс моллюсков
претерпевал некоторые изменения. Так, в нижней песчано-илистой и
песчаной пачке отложений большее развитие имеют арктическо-бореаль-
ные и арктические виды, а в верхней регрессивной пачке осадков, наобо-
рот, шире распространены бореальные виды, тогда как арктические
чрезвычайно редки, а высокоарктический подвид *Portlandia arctica sili-*
qua вообще не установлен. Изменение комплекса в сторону несколько
более тепловодного облика вверх по разрезу валькатленских слоев мо-
жет объясняться уменьшением глубины обитания моллюсков. Однако
спорово-пыльцевые данные отражают изменение климатических условий
в сторону улучшения вверх по разрезу валькатленских отложений, что
позволяет предполагать возможность изменения состава моллюсков так-
же и в связи с повышением температуры моря к концу валькатленской
трансгрессии. Межледниковый характер валькатленского комплекса
моллюсков особенно подтверждается наличием бореальных видов в от-
ложениях, развитых даже по берегам Чукотского моря (*Neptunea vino-*
sa, *Mytilus edulis*, *Macoma balthica*).

В экологическом отношении валькатленский комплекс моллюсков
характеризует условия средней и верхней сублиторали с почти нормаль-

ной соленостью и хорошей аэрацией дна, о чем свидетельствует литологический состав отложений и широкое развитие астарт. В отдельных местах в понижениях дна или на участках, защищенных от воздействия волн на дно, в это время широко были распространены *Macoma calcarea*, *Mya pseudoarenaria* и другие полузакапывающиеся и закапывающиеся формы. В таких местах получали некоторое развитие и *Portlandia arctica siliqua*. Имеющийся материал показывает, что в условиях открытого моря вдали от берегов холодноводные биоценозы с *Portlandia arctica*, возможно, имели гораздо более широкое распространение.

При сравнении валькатленского комплекса моллюсков с фауной моллюсков пелукских слоев Аляски, занимающих такое же стратиграфическое и геоморфологическое положение, особенно ярко проявляется межледниковый характер данной трансгрессии. Применяя наш способ подсчета зоогеографического состава моллюсков, видим, что в пелукских слоях на долю бореальных видов падает 56%, арктическо-бореальных — 32% и арктических — 3%. К сожалению, отсутствие данных о количественном распределении видов в пелукских слоях затрудняет выяснение роли тех или иных зоогеографических элементов фауны, но по общему составу комплекс моллюсков этих слоев имеет более тепловодный характер, чем фауна валькатленских отложений. Подобное различие, возможно, объясняется разным температурным режимом водных масс у берегов Чукотки и Аляски. Во время данной трансгрессии у берегов Аляски температура воды была несколько выше благодаря притоку относительно теплых тихоокеанских вод, как это наблюдается и в настоящее время.

По соотношению основных зоогеографических групп и наличию целого ряда одинаковых форм валькатленский комплекс обнаруживает большое сходство с пинакульским комплексом моллюсков. Однако, как нами показано, пинакульский комплекс в целом характеризует время ледникового, а валькатленский комплекс относится к межледниковой эпохе. Подобное отношение двух сходных комплексов моллюсков к прямо противоположным основным климато-стратиграфическим единицам плейстоцена лишний раз показывает необходимость разработки стратиграфии четвертичных отложений на комплексной основе с помощью целого ряда методов.

Надо, однако, подчеркнуть, что если данные комплексы моллюсков рассматривать более детально и проследить их развитие во времени, то между ними отчетливо вырисовываются отличительные черты. В пинакульской свите наблюдается изменение состава фауны от бореального облика к арктическо-бореальному вверх по разрезу, т. е. устанавливается тенденция формирования более холодноводной фауны. В валькатленских же слоях, наоборот, в нижней пачке отложений комплекс моллюсков имеет более холодноводный характер, а вверх по разрезу фауна приобретает более теплолюбивые черты.

Подобное различие изменений комплексов становится понятным при анализе геологических фактов, из которых следует, что пинакульский комплекс соответствует времени зарождения и развития оледенения, тогда как валькатленский комплекс моллюсков отражает начальный этап межледниковья. Из этих данных следует, что изменения фауны моллюсков как бы несколько отстают от изменения климатических условий. Это, возможно, обусловлено при прочих равных условиях более медленным охлаждением, по сравнению с температурами воздуха, морей и океанов при похолоданиях и более длительным и постепенным прогревом вод при потеплении климата.

Малочисленность сборов фауны моллюсков в амгумских слоях второй половины верхнего плейстоцена не позволяет создать широкого представления о комплексе моллюсков этого времени. В амгумских слоях известно всего 11 видов и подвидов: *Mytilus edulis*, *Astarte alas-*

kensis, *A. borealis arctica*, *A. borealis pseudoactis*, *A. invocata*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcarea*, *M. balthica*, *Hiatella arctica*, *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*.

Все они относятся к арктическо-бореальным и бореальным видам, обитающим в настоящее время у берегов Чукотского полуострова. Исключение составляют лишь *A. invocata* и *A. borealis pseudoactis*, известные только в ископаемом состоянии.

Изложенные данные о составе моллюсков из плиоплейстоценовых отложений Чукотки и Аляски совершенно определенно показывают, что изменения комплексов моллюсков в течение этого времени носили вполне закономерный характер, сводящийся к формированию все более холодноводной фауны в северной части Берингова моря на протяжении конца плиоцена и нижнего и среднего плейстоцена. Начиная с верхнего плейстоцена изменение состава фауны характеризуется противоположной тенденцией, приведшей в итоге к становлению современной фауны Берингова моря (рис. 51). При этом выявляется, что плейстоценовые комплексы моллюсков Чукотского полуострова, как и современная фауна, по отношению к комплексам моллюсков Аляски сохраняли несколько более холодноводный облик. Это позволяет предполагать наличие гидрологических условий, аналогичных современным, с сохранением существующей разницы температурного режима вод западной и восточной частей Берингова моря в течение большей части плейстоцена.

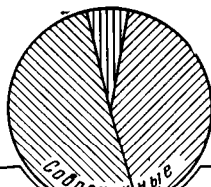
Всесторонний анализ геологических, палеонтологических и геоморфологических данных, изложенных в предыдущих разделах, позволяет наметить основные черты геологической истории Чукотского полуострова и проследить развитие фауны морских моллюсков северной части Берингова моря в течение плиоцена и плейстоцена. Безусловно, ввиду еще относительно слабой изученности последних этапов геологической истории данного региона, последовательность фаз развития следует рассматривать как предварительную схему, требующую дальнейших уточнений.

Морские отложения верхнетретичной песцовской свиты, развитые в предгорьях Золотого хребта, по-видимому, являются наиболее молодыми морскими осадками неогена. Во время песцовской трансгрессии море затопляло все ныне существующие низменности и проникало далеко в глубь Анадырской депрессии. В настоящее время у нас нет сколько-нибудь убедительных данных для однозначного решения вопроса о наличии морского пролива между Азией и Америкой в это время.

Гидрологический режим песцовского морского бассейна отвечал примерно современным условиям севера Японского и юга Охотского морей, что указывает на распространение южно-бореальной фауны на 20° севернее современного положения. Гораздо более тепловодный комплекс фауны с наличием представителей родов *Arca*, *Glycymeris*, *Ostrea* и лесной тип растительности на берегах песцовского моря показывают, что в это время еще не ощущалось похолодания — предвестника ледниковой эпохи плейстоцена.

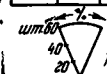
После регрессии песцовского моря наступил этап континентального развития Чукотского полуострова, во время которого сформировались озерные и аллювиальные отложения койнатхунской свиты (верхний плиоцен). Предгорные низменности в это время были покрыты таежными лесами с незначительной примесью широколиственных пород. Положение подошвы койнатхунских отложений ниже современного уровня моря говорит, что береговая линия моря в то время находилась где-то в пределах современной материковой отмели. Это обстоятельство позволяет предполагать возможность сухопутного соединения Чукотки и Аляски в койнатхунское время. Вероятно, что в это время получили широкое развитие предгорные аллювиальные равнины, занимавшие области современных материковых отмелей Чукотского и Берингова морей.

Чукотский полуостров



полуостров Сьюард (Аляска)

Система	Отдел	Отложения	Современные Состав комплексов моллюсков		Отложения	С. Америка	
Четвертичная	Плейстоцен	Голоценовые слои			Крузенштерновские слои	Поздний висконсин и последующие	
		Верхний	Искатеньские слои	Оледенение		Висконсин	
			Амеуемские слои (межледниковье)				
			Ванкорские слои	Оледенение			
			Конергинские слои	Межледниковье		?	
			Валькатленские слои (межледниковье)			Пелукские слои (межледниковье)	Сангамон
		Средний	Размыв				
			Крестовская свита (ледниковье)		Номское оледенение (Nome River glaciation)	Иллинойс	
			Тнекбэзские слои (межледниковье)			Слои Коцебу (межледниковье)	Ярмут
		Нижний	Пинакульская свита (ледниковье)			?	Канзас
						Анбильская свита	Афтон
Неогеновая	Плиоцен	Верхний	Койнатажунская свита	Айранское оледенение (Iron Creek glaciation)	Поздний плиоцен и (или) ранний плейстоцен		
				Беринговская свита			
	Нижний или средний	Песцовая свита					



Наличие примерно разновозрастных морских отложений на п-ове Сьюард (берингийская свита) показывает, что в верхнем плиоцене происходили колебания уровня моря, обусловленные скорее всего тектоническими причинами, приводящие к образованию морского пролива между Азией и Америкой. Спорово-пыльцевые данные и комплекс моллюсков в берингийских отложениях Аляски определенно указывают на похолодание во время их формирования. Берингийский комплекс имеет ярко выраженный бореальный облик, соответствующий современной фауне моллюсков несколько более южных районов, примерно отвечающих южной части Берингова моря, т. е. участкам, расположенным на 5—10° южнее местоположений ископаемой фауны. Таким образом, по отношению к комплексу песцовской свиты фиксируется отчетливо выраженное похолодание морского бассейна, в котором получила развитие фауна, непосредственно предшествующая фауне плейстоцена.

По всей вероятности, в это время впервые проявились горные оледенения в районах, где имелись достаточно высокие горные системы и выпадало большое количество осадков, например в Аляскинском хребте. Ледниково-морские отложения этих оледенений известны в прибрежных районах залива Аляска и на о. Мидлтон (Miller, 1953; Голкинс, 1965).

Сходство спорово-пыльцевых спектров отложений койнатхунской и берингийской свит показывает, что берингийская трансгрессия имела место не в заключительные этапы верхнеплиоценовой эпохи. Как устанавливается спорово-пыльцевыми данными, из верхней пачки койнатхунских отложений в конце верхнего плиоцена в результате продолжающегося ухудшения климатических условий, по-видимому, произошло разрежение лесов и образование открытых болотных пространств. С этим отрезком времени, возможно, связано первое оледенение районов, прилегающих к Берингову проливу. Следami этого оледенения является маломощная морена айронского оледенения Аляски, залегающая между морскими толщами у г. Нома. Положение морены ниже современного уровня моря указывает на расположение береговой линии в это время на более низких отметках и позволяет предполагать возможность сухопутного соединения Аляски и Чукотки в эпоху древнейшего оледенения.

Подобное соединение, по-видимому, было кратковременным и вскоре в результате относительного погружения суши произошла новая анвильская трансгрессия, отложения которой известны только на берегах Аляски. Сходство комплексов моллюсков анвильских отложений с берингийскими указывает, что гидрологический режим моря был примерно такой же, как и в берингийскую трансгрессию, с более высокими температурами воды, чем современные температуры Берингова и Чукотского морей.

Имеющийся материал не дает определенного ответа, был ли перерыв во времени между накоплением осадков анвильской трансгрессии Аляски и пинакульской трансгрессии Чукотского полуострова. Вполне вероятно, что отложения пинакульской свиты отражают развитие единой трансгрессии нижнего плейстоцена, к концу которой произошло горнодолинное оледенение Чукотского полуострова. В это время все современные низменности были затоплены и береговая линия моря проходила

Рис. 51. Изменения биогеографического состава комплексов морских моллюсков северной части Берингова моря в плиоплейстоцене

1 — величина радиуса — число видов, величина сектора — содержание, %; 2 — вымершие виды (В) и подвиды (пВ); 3 — бореальные виды; 4 — арктическо-бореальные виды; 5 — арктические виды; 6 — виды, определенные как сходные (cf.) и близкие (aff.); частота встречаемости (только для Чукотки); 7 — виды, встречающиеся единично и редко, 8 — виды, встречающиеся часто и много

прямо у горных склонов. В данную трансгрессию Берингово море, несомненно, соединялось с Чукотским морем через Берингов пролив, а, возможно, также и по Колючинско-Мечигменской депрессии. Комплекс моллюсков и спорово-пыльцевые данные из пинакульских отложений показывают, что в это время произошло дальнейшее ухудшение климатических условий, приведшее к формированию на суше арктической тундры, а температуры моря понизились до уровня современных. В это время представители североатлантической холоднолюбивой фауны получили возможность проникать из Северного Ледовитого океана в Берингово море и заселять его северную часть. В нижнеплейстоценовую трансгрессию, по-видимому, произошло первое проникновение представителей высокоарктической фауны в Берингово море, которые ныне распространены в северной части Чукотского моря.

В настоящее время еще мало материала по истории Чукотки в первую половину среднего плейстоцена. По-видимому, между пинакульской и более молодой крестовской трансгрессиями был значительный перерыв, во время которого произошли крупные тектонические подвижки, обусловившие интенсивное расчленение рельефа Чукотского полуострова. В конце первой половины среднего плейстоцена происходило накопление аллювия тнеквээмских слоев, спорово-пыльцевые спектры которых позволяют говорить о межледниковьи с лесотундровым типом растительности.

Во вторую половину среднего плейстоцена в результате относительного опускания суши на фоне ухудшающихся климатических условий имела место крестовская трансгрессия.

Спорово-пыльцевые данные и состав фауны моллюсков показывают, что в начале трансгрессии климатические условия были довольно суровыми, вполне допускающими образование ледников в горах, но в это время оледенение еще не сказывалось на литологическом облике морских осадков. На низкие температуры придонных слоев воды в начале крестовской трансгрессии указывают только часто встречающиеся раковины со следами растворения известковистого слоя.

По мере дальнейшего относительного подъема уровня моря происходило дальнейшее развитие оледенения. Максимальная фаза оледенения совпадала с наибольшим подъемом уровня бассейна. Поскольку в связи с этим трансгрессию нельзя объяснить гляциоэвстатическим фактором, ее причины, очевидно, следует искать в тектонических опусканиях Чукотского полуострова, а, возможно, и всего региона, примыкающего к Берингову проливу.

Необходимо подчеркнуть, что высокий уровень моря, несомненно, способствовал увеличению мощности ледников ввиду повышенной влажности и изобилия атмосферных осадков. Однако даже в оптимальную фазу оледенения не имело типа настоящего материкового ледникового покрова. Морфология гор и распространение эрратических валунов позволяют предполагать лишь полупокровный характер оледенения с многочисленными нунатаками, которыми являлись наиболее высокие участки горных массивов.

В максимальную фазу крестовской трансгрессии вновь после пинакульской трансгрессии установилась широкая связь Чукотского и Берингова морей. Достаточно большие глубины и высокая ледовитость моря, в течение большей части года препятствующая воздействию волновых процессов на донные осадки, обуславливали широкое развитие илистых грунтов, что благоприятствовало интенсивной миграции высокоарктических элементов инфауны моллюсков на юг и широкому ее расселению по Беринговому морю.

Деградация оледенения началась раньше регрессии моря. Об этом говорят нормально стратифицированные хорошо слоистые осадки ниж-

ней пачки верхней подсветы крестовской свиты, содержащие комплекс моллюсков, свойственный ледниково-морским фациям средней подсветы. Отсутствие в них гальки и валунов объясняется прекращением разноса айсбергами грубообломочного материала.

В ходе регрессии крестовского морского бассейна прибрежные мелководные участки благодаря большому притоку талых вод ледников были сильно опреснены. По-видимому, с этим обстоятельством связано малое содержание раковин моллюсков в верхней песчано-галечной пачке отложений верхней подсветы. В конце крестовской трансгрессии климатические условия несколько улучшаются и становятся близкими к современным.

После крестовской трансгрессии уровень моря был несколько ниже современного. Это можно предполагать по наличию эрозионных ложбин, выработанных в крестовских отложениях и заполненных более молодыми верхнеплейстоценовыми отложениями. Время низкого стояния уровня моря в конце среднего плейстоцена совпадало с похолоданием, во время которого, возможно, было оледенение. Отсутствие следов этого оледенения в разрезе отложений предгорных равнин, возможно, объясняется его небольшими размерами, вследствие чего ледники не выходили за пределы гор. В горах же отложения этого оледенения скорее всего были уничтожены более поздним ванкаремским оледенением.

В начале верхнего плейстоцена произошла менее значительная по сравнению с крестовской валькатленская трансгрессия. Береговая линия этой трансгрессии на восточном берегу залива Креста находится на высоте 30—35 м. Залегание тонких илистых осадков на неровной размытой поверхности крестовских отложений говорит о быстром темпе валькатленской трансгрессии, вследствие чего грубые базальные фации не могли сформироваться. Наличие холодноводной фауны с *Portlandia arctica* и данные спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют о суровых климатических условиях в начале этой трансгрессии, скорее всего отражающих заключительные фазы предвалькатленского оледенения.

В конце валькатленской трансгрессии в прибрежных условиях получает развитие комплекс моллюсков с рядом бореальных видов (*Mytilus edulis*, *Cingula martyni*, *Buccinum baeri*), что указывает на межледниковые условия этого отрезка времени. Вполне допустимо, что в более глубоких частях морского бассейна в конце валькатленской трансгрессии еще продолжали существовать биоценозы с *Portlandia arctica* и другими арктическими элементами фауны моллюсков. Однако по мере продолжающейся регрессии моря и отступления береговой линии все дальше к югу, сопровождающейся улучшением климатических условий, в оптимальную фазу межледниковья (конергинское время) создались условия, неблагоприятные для обитания представителей арктической фауны, и эти виды моллюсков стали постепенно вымирать.

В век ванкаремского оледенения, проходившего в условиях значительно более низкого стояния уровня моря, когда большая часть материковой отмели Берингова и Чукотского морей обсыхала, существовало сухопутное соединение Азии и Америки. Именно для этого этапа плейстоцена имеется целый ряд факторов, позволяющих предполагать возможность соединения соседних материков. Благодаря широкому развитию суши климат Чукотского полуострова в это время был довольно континентальный и сухой, что определяло сравнительно небольшие размеры ванкаремского оледенения. Это оледенение носило ярко выраженный горный характер с обширными ледниками подножий, которые, сливаясь между собой, образовывали предгорные покровы. Максимальная длина ледников от источников питания на севере Чукотского полуострова составляла 120—150 км, в заливе Креста — 80—100 км. Значительные пространства суши на месте современных материковых отмелей

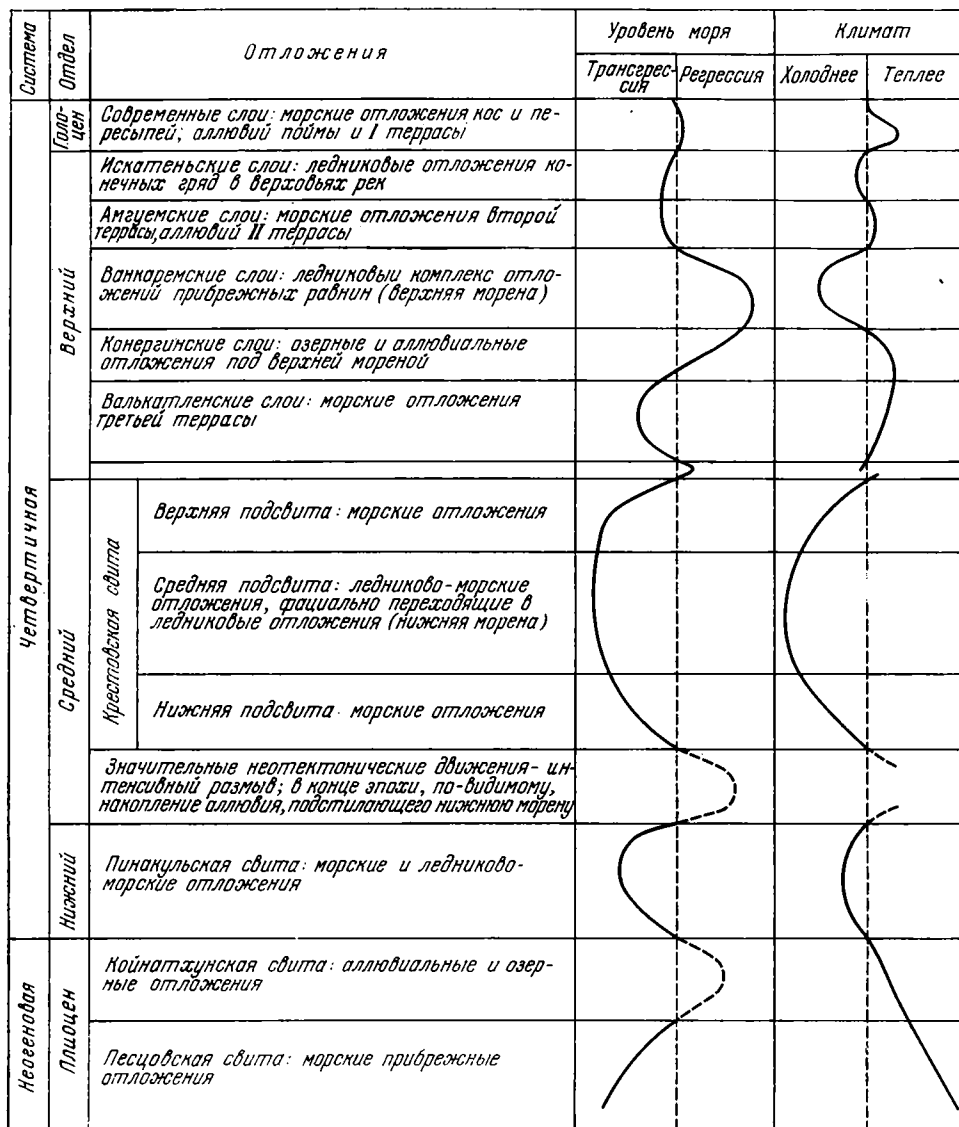


Рис. 52. Схема колебания уровня моря и климата на Чукотском полуострове в конце неогена и четвертичном периоде

в это время, по-видимому, представляли собой суровую арктическую тундру.

Береговая линия моря во время ванкаремского оледенения, очевидно, проходила по внешнему краю современной материковой отмели. Чрезвычайно крутой уступ между отмелью и глубоководной частью Берингова моря показывает, что при таком положении берега на участки сублиторали, т. е. там, где наиболее распространены моллюски, приходилась крайне узкая полоса, и они поэтому не могли получить широкого развития. К тому же, по всей вероятности, температуры воды этой части моря, тесно связанной с южными частями океана, не отличались сильно от современных и должны были обуславливать существование фауны арктическо-бореального облика. Эти соображения заставляют думать,

что в это время арктические виды моллюсков (*Portlandia arctica siliqua*, *Batharca glacialis* и др.) не могли получить развития, а скорее, наоборот, должны были вымереть в пределах Берингова моря.

После ванкаремского оледенения во второй половине верхнего плейстоцена имела место незначительная амгуемская трансгрессия, во время которой уровень моря находился на 5—6 м выше современного. В это время образовался Берингов пролив в очертаниях, практически не отличающихся от современных. Наличие бореальных видов (*Mytilus edulis*) в фауне амгуемских слоев даже на берегах Чукотского моря определенно указывает на межледниковый характер этой трансгрессии.

Во время искатеньского карово-долинного оледенения конца верхнего плейстоцена уровень моря, возможно, понижался и находился ниже современного. Однако убедительных доказательств полного обсыхания в это время Берингова пролива не имеется.

В послеледниковое время, когда установился современный уровень моря, через узкий и мелководный Берингов пролив беспрепятственно происходил обмен лишь между литоральной и верхнесублиторальной фаунами Берингова и Чукотского морей. При этом течения, направленные преимущественно в сторону Чукотского моря из относительно теплых водных масс, способствовали проникновению в него бореальных видов, особенно во время послеледникового климатического оптимума и, наоборот, сильно препятствовали проникновению холодноводной фауны в южном направлении. Проникновению в Берингово море арктических видов, обитающих на илистых мягких грунтах и не имеющих планктонной стадии развития личинок, в позднеледниковое и послеледниковое время сильно мешали как эти течения, так и жесткие грунты Берингова пролива.

Этим объясняется то, что вплоть до настоящего времени, несмотря на наличие прямой морской связи, эти арктические виды так и не заселили даже северной части Берингова моря, хотя термический режим вод у побережий Чукотского полуострова вполне благоприятен для их обитания, характеризующийся круглогодичными отрицательными температурами в области сублиторали. Подобные соотношения чрезвычайно интересны с точки зрения оценки палеогеографического значения различий зоогеографического состава ископаемых фаун.

В настоящее время большая часть берегов Чукотского полуострова испытывает относительное погружение (Ионин, 1955; Буданов и Ионин, 1956). Таким образом, совершенно определенно устанавливается, что в плиоцене и плейстоцене на Чукотском полуострове происходили значительные колебания уровня моря и климата (рис. 52). Соотношение этих колебаний во времени не укладывается в рамки логически закономерного предположения, что эпохам оледенения соответствуют регрессии и, наоборот, межледниковья совпадают с трансгрессиями. Изложенный материал дает больше оснований говорить, что в первую половину плейстоцена оледенения Чукотского полуострова в основном соответствовали трансгрессиям. Начиная с конца среднего плейстоцена устанавливается обратная закономерность, показывающая развитие оледенений в эпохи низкого положения уровня моря. Это свидетельствует о существенной роли не только эвстатического, но и тектонического фактора в изменении уровня океана в эпохи оледенений и межледниковий. Для Чукотского полуострова можно говорить даже о главенствующей роли именно тектонического фактора в проявлениях трансгрессий и регрессий на значительном отрезке плейстоценовой истории его развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение всего изложенного попытаемся сформулировать общие выводы, вытекающие из рассмотрения геологических фактов, анализа состава фауны морских моллюсков и сравнения с современной физико-географической и биогеографической обстановкой районов, примыкающих к Берингову проливу.

Основной нашей задачей было обобщение фактического материала по плиоценовым и четвертичным отложениям с целью разработки их стратиграфии и выяснения значения фауны морских моллюсков для расчленения плейстоцена. Настоящая работа представляет по существу первую попытку создания стратиграфической схемы четвертичных отложений Чукотского полуострова на биостратиграфической основе. Поэтому далеко не все затронутые вопросы удалось осветить в достаточной мере. Прежде всего это объясняется тем, что палеонтологическое исследование фауны четвертичных отложений Чукотки находится в начальной стадии и не весь разрез четвертичных отложений достаточно полно охарактеризован фаунистическими и флористическими находками. Однако предложенная в работе схема стратиграфии составлена на основе выявленных конкретных взаимоотношений различных по возрасту толщ и, в отличие от ряда других схем, в основном опирается на палеозоологические и палеоботанические данные. Это позволяет высказать мнение, что она может явиться основой дальнейшей разработки стратиграфии четвертичных отложений всей береговой зоны крайнего Северо-Востока СССР.

Анализ всего собранного материала показывает, что даже в таких высоких широтах, в которых расположен Чукотский полуостров, климат плейстоцена неоднократно претерпевал достаточно существенные изменения. В результате на протяжении плейстоцена фиксируется несколько (4—5) похолоданий и потеплений, выразившихся в чередовании оледенений и межледниковий. Наиболее сильное похолодание было в крестовское время (вторая половина среднего плейстоцена), а наибольшее потепление в конергинское время (верхний плейстоцен) и в последлениковский климатический оптимум.

Имеющийся материал свидетельствует, что оледенения на Чукотском полуострове не достигали масштабов материковых покровов. Наибольшее оледенение в среднем плейстоцене имело лишь полупокровный характер. Другие оледенения в максимальную фазу развития имели горный характер с развитием обширных ледников подножий.

Климатические условия в межледниковья были весьма близки к современным или даже несколько более мягкими, что обуславливало в это время более широкое распространение кустарниковой (ольха) и появление древесной растительности (береза). В оптимальные фазы

межледниковий растительность Чукотского полуострова имела лесотундровый облик.

Изложенный материал показывает, что в нижнем и среднем плейстоцене на Чукотском полуострове оледенения в общем совпадали с трансгрессиями, а оледенениям верхнего плейстоцена, наоборот, соответствовало более низкое положение уровня моря. При этом более высокое относительное положение уровня моря, по-видимому, способствовало усилению влажности климата, а тем самым увеличению размеров и мощности оледенения, особенно в крестовское время. И, наоборот, более низкое относительное положение уровня моря при оледенениях верхнего плейстоцена являлось, по-видимому, решающим фактором, определившим их небольшие размеры и сравнительно малую активность.

Непосредственное прослеживание взаимосвязей морских и континентальных толщ показало, что соотношение между трансгрессиями и оледенениями значительно сложнее, чем это можно было бы ожидать, исходя из чисто гляциально-эвстатической концепции. Из этого можно сделать общий вывод, что в каждом конкретном случае корреляция морских и континентальных плейстоценовых толщ не может основываться на одних общих соображениях. Ее основой должно быть выяснение реально существующих стратиграфических соотношений, из которых только и могут быть выведенными действительные связи и взаимодействия, существовавшие в прошлом между неотектоникой, трансгрессиями, изменениями климата и развитием ледников в каждом исследуемом районе.

Лишь на такой основе возможно широкое, подробное и достоверное восстановление палеогеографических условий прошлого и выявление особенностей физико-географической среды.

Плейстоценовая фауна морских моллюсков Чукотского полуострова, насколько она нам сейчас известна, состоит почти исключительно из ныне живущих видов, обитающих в северо-бореальных и арктических районах. Единственный вымерший вид *Astarte invocata* Merklin et Petrow распространен во всех толщах плейстоцена Чукотки, а подвид *Astarte borealis pseudoactis* Merklin et Petrow известен только в отложениях второй половины верхнего плейстоцена. Таким образом, изменения фауны моллюсков, связанные с эволюционным развитием, на нашем материале выявляются слабо и не могут служить основой для биостратиграфических построений.

Вместе с тем устанавливаются отчетливые изменения зоогеографического состава фауны моллюсков по разрезу четвертичных отложений, которые можно использовать при стратиграфическом подразделении толщ. Анализ зоогеографического состава моллюсков и стратиграфического положения морских толщ в разрезе четвертичных отложений Чукотского полуострова позволил выделить три плейстоценовых комплекса моллюсков, последовательно сменявшихся во времени: пинакульский, крестовский и валькатленский. Вместе с данными по морским плиоценовым и плейстоценовым фаунам Аляски это дало возможность наметить основные этапы изменения малакофауны северной части Берингова моря.

Формирование фауны моллюсков Берингова моря в плейстоцене происходило в связи с изменениями климата, которые определяли направление миграции и смещение зоогеографических областей, в зависимости от изменений температурного режима морских бассейнов. Возможность миграций зависела от наличия морской связи Северного Ледовитого и Тихого океанов, которая в основном определялась неотектоническими движениями. В эпохи похолоданий при наличии морского пролива осуществлялась миграция холодноводной фауны в южном направлении.

В связи с общим похолоданием климата с конца плиоцена намечается прогрессирующее увеличение роли арктических элементов фауны вплоть до второй половины среднего плейстоцена. Для более поздних этапов плейстоцена нам известны, к сожалению, только межледниковые комплексы моллюсков. Несмотря на это, можно, однако, сделать вывод, что общая направленность развития фауны за это время характеризуется вообще уменьшением роли арктических видов среди фауны Берингова моря и проникновением в фазы потепления целого ряда бореальных видов в южную часть Чукотского моря. В этом отношении, по-видимому, решающую роль сыграла регрессия времени ванкаремского оледенения, когда Берингов пролив и большая часть материковых отмелей Берингова и Чукотского морей была сушей. Тем самым создались условия изоляции между бореальной и арктической областями. Мелководность, характер грунтов и особенности гидрологического режима Берингова пролива в последующее время не позволяли высокоарктическим элементам фауны вновь проникнуть на юг, о чем свидетельствует их отсутствие в современном Беринговом море, несмотря на низкие температуры вод его северной части.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Во второй части дано систематическое описание двустворчатых и брюхоногих моллюсков, собранных в четвертичных отложениях Чукотского полуострова в течение 1953—1963 гг.

Материалы, собранные в течение 1953—1958 гг., в основном автором, а также сборы И. Д. Данилова, Г. А. Корнилова, Л. Н. Никитина и других были использованы при составлении определителя моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова (Мерклин, Петров, Амитров, 1962).

В 1960 г. при проведении геологических работ на севере Чукотского полуострова были сделаны новые сборы фауны моллюсков автором, А. В. Варущенко и Н. Г. Ивановой.

В 1961 г. автор произвел дополнительные исследования и более тщательные послонные сборы раковин моллюсков из наиболее важных обнажений на побережье Берингова моря.

В 1962 г. автору была передана С. Г. Романовой небольшая коллекция раковин моллюсков из четвертичных отложений о. Аракамчечен. В 1963 г. Ш. Ш. Гасанов прислал сборы фауны моллюсков, сделанные им при исследовании побережья Колючинской губы и Ванкаремской низменности.

Весь этот материал мною был обработан и включен в эту работу.

На прилагаемой карте указаны местонахождения основных разрезов четвертичных отложений, из которых были сделаны сборы раковин моллюсков (рис. 53). На табл. 14 (см. выше) дано стратиграфическое положение описанных видов и подвидов.

Работы, посвященные описанию позднекайнозойской морской фауны моллюсков Чукотского полуострова и северо-западной Аляски, немногочисленны. В небольшой статье Долл описал ряд видов из третичных отложений о-вов Прибылова (Dall, 1919 г.). В 1920 г. Долл впервые описал фауну из плиоценовых и плейстоценовых отложений района г. Нома и арктического побережья Аляски (Dall, 1920). В этой работе приведены списки видов по обнажениям и горным выработкам и дано описание с изображениями: 6 новых видов гастропод и 9 новых видов пелеципод.

Позднее старые коллекции и новые сборы раковин моллюсков из тех же районов Аляски были обработаны Макнейлом. В работе по фауне из отложений района г. Нома охарактеризовано и дано хорошее изображение 65 форм двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Из них 6 описано в качестве новых видов и 6 — новых подвидов (MacNeil, Mertie, Pillsbury, 1943). В 1957 г. вышла работа, посвященная описанию фауны северной части Аляски из свиты нувок миоцен-плиоценового возраста и свиты губик плиоцен-плейстоценового возраста (MacNeil, 1957).

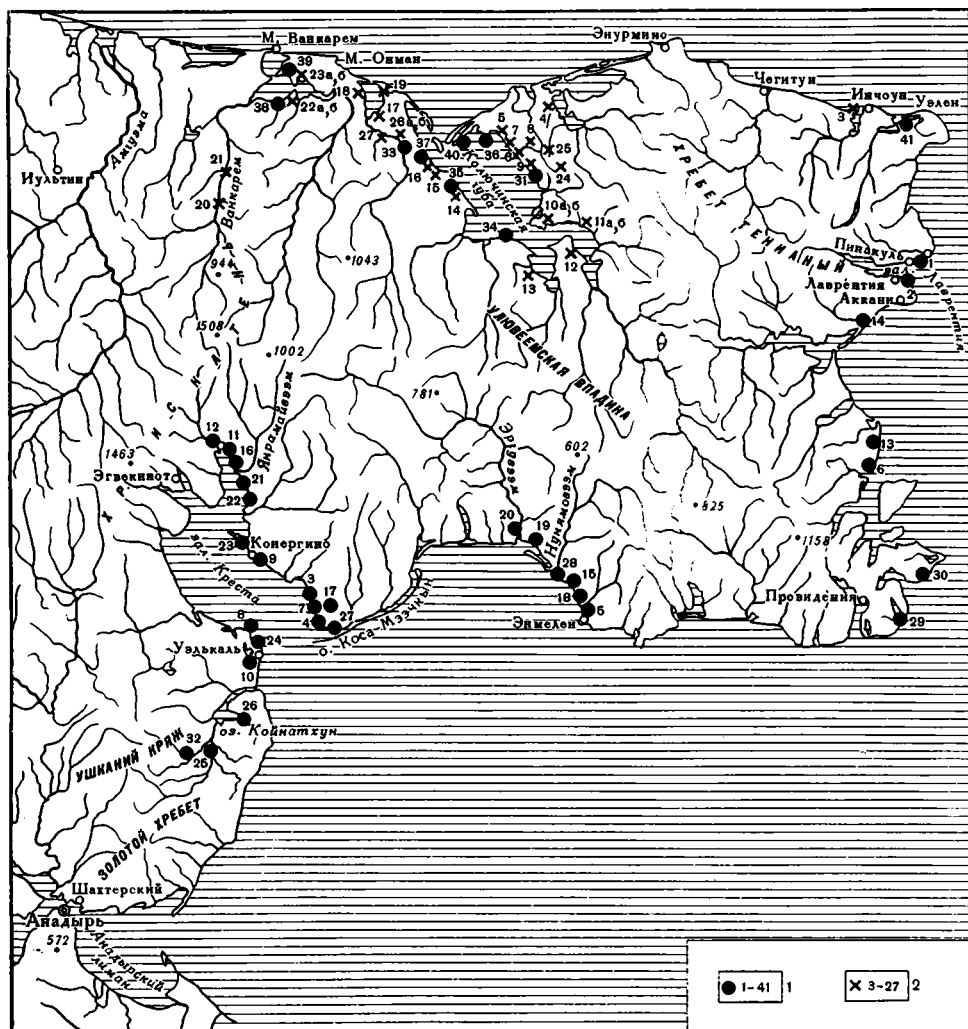


Рис. 53. Обзорная карта основных мест сбора морских моллюсков из четвертичных отложений

1 — сборы 1953—1961 гг.; 2 — сборы Ш. Ш. Гасанова в 1963 г.

Перечисленными работами собственно исчерпываются все наши сведения о фауне морских моллюсков северо-западной Аляски из отложений позднего кайнозоя.

Плейстоценовой фауне морских моллюсков Чукотского полуострова посвящена единственная статья В. С. Слодкевича (1935), где описано 6 видов.

К Л А С С GASTROPODA
О Т Р Я Д PROSOBRANCHIA
ПОДОТ Р Я Д ARCHAEGASTROPODA

НАДСЕМЕЙСТВО PATELLACEA

СЕМЕЙСТВО LEPETIDAE

Род *Lepeta* Gray, 1842

Тип рода — *Patella caeca* O. F. Müller, 1776, современный бореальный вид, Северное море.

Диагноз. Раковина колпачковидная, удлиненоовальная, с центральной или смещенной вперед и, в той или иной мере, наклоненной вершиной. Наружная поверхность гладкая или покрыта тонкой концентрической и радиальной струйчатостью. Протоконх спиральный, у взрослых экземпляров не сохраняется.

Миоцен — ныне.

Подрод *Cryptobranchia* Middendorff, 1851
(= *Cryptoctenidia* Dall, 1918)

Тип подрода — *Cryptobranchia concentrica* Middendorff, 1851, современный вид, Охотское море.

Диагноз. Раковина гладкая или почти гладкая. Мускульные отпечатки под вершиной, а не впереди нее.

Плиоцен — ныне.

***Lepeta (Cryptobranchia) concentrica* (Middendorff), 1851**

Табл. I, 1—4

Middendorff, 1851, т. 1, стр. 183, табл. 16, фиг. 6 (*Patella*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 142; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 49, табл. 11, фиг. 1—3.

Раковина до 22 мм длиной, высота составляет около трети длины, вершина почти вдвое ближе к переднему краю раковины, чем к заднему. Передняя часть раковины в осевом сечении плоская или слабо вогнутая, задняя — слегка выпуклая. Наружная поверхность раковины с мелкими концентрическими линиями нарастания и тонкой радиальной струйчатостью.

Размеры. Семь измеренных экземпляров имеют размеры (длина × ширина × высота): 22,0 × 16,3 × 7,4; 19,5 × 14,7 × 6,5; 17,0 × 12,8 × 5,1; 15,4 × 11,5 × 5,7; 12,5 × 9,3 × 4,3; 11,3 × 8,1 × 4,0 и 10,1 × 7,3 × 3,1 мм.

Сравнение и замечания. Некоторые авторы считают *L. concentrica* подвидом *L. caeca*

(Müller), однако *L. concentrica* достаточно хорошо отличается от этого вида меньшей высотой и слабой вогнутостью передней части раковины, а также более сдвинутой вперед макушкой.

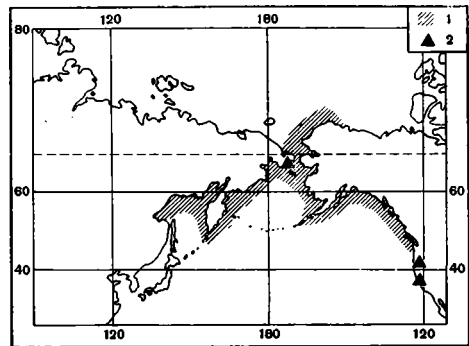


Рис. 54. Распространение *Lepeta (Cryptobranchia) concentrica*:

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождение. Энмелен (5)¹ — 10 экземпляров в песках с галькой у контакта с мореной и 5 в суглинках (крестовская свита), Валькатлен (18) — несколько экземпляров в песках.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. Юго-восточная часть Чукотского моря. Берингово и Охотское моря. У берегов Северной Америки до Пьюджет-Саунд. Плиоцен или плейстоцен Орегона, плейстоцен Чукотского полуострова и Калифорнии (рис. 54).

Экология. Растительная форма, обитает на литорали и сублиторали.

НАДСЕМЕЙСТВО TROCHACEA

СЕМЕЙСТВО TROCHIDAE ORBIGNY, 1837

ПОДСЕМЕЙСТВО MARGARITINAE STOLICZKA, 1868

Род *Margarites* Leach in Gray, 1847

Тип рода — *Turbo helicina* Phipps, 1774, современный вид; у берегов Англии.

Диагноз. Раковина с перламутровым слоем, маленькая или среднего размера, большей частью коническая, с низкими выпуклыми оборотами. Обычно с пупком различной величины. Наружная поверхность гладкая или с редкими спиральными ребрами.

Верхний мел — ныне.

Подрод *Margarites* s. s.

Тип подрода — *Turbo helicina* Phipps, 1774, современный вид у берегов Англии.

Диагноз. Раковина коническая, низкоконическая или кубаревидная, с пупком (Галкин, 1955).

Верхний мел — ныне.

Ключ для определения видов *Margarites* (*Margarites*)

1. а) Раковина коническая или кубаревидная со спиральной и осевой скульптурой 2
- б) Раковина низкоконическая гладкая *M. (M.) helicinus*
2. (1а) а) Раковина кубаревидная только со спиральными бороздками *M. (M.) giganteus*
- б) Раковина коническая со спиральной и осевой скульптурой.. 3
3. (2б) а) Раковина с округлой периферией последнего оборота и выпуклым основанием *M. (M.) cinereus*
- б) Раковина с угловатой периферией последнего оборота и уплощенным основанием *M. (M.) striatus*

Margarites (*Margarites*) *cinereus* (Couthouy), 1838

Табл. I, 11

Couthouy, 1838, стр. 99, табл. 3, фиг. 9 (*Turbo*); Dall, 1921, стр. 178, табл. 18, фиг. 13 и 14 (*rudis*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 169, табл. 44, фиг. 8 (*striata cinerea*); Галкин, 1955, стр. 91, рис. 39 (*striata cinerea*) (обширная синонимика).

В коллекции имеется раковина высотой 8,0 и диаметром 8,7 мм с 5-ю слабо выпуклыми оборотами и два неполных экземпляра. Раковины конические, с высоким завитком и приостренной вершиной. Периферия

¹ Здесь и далее цифры в скобках обозначают места сбора фауны моллюсков, указанные на рис. 53, 1.

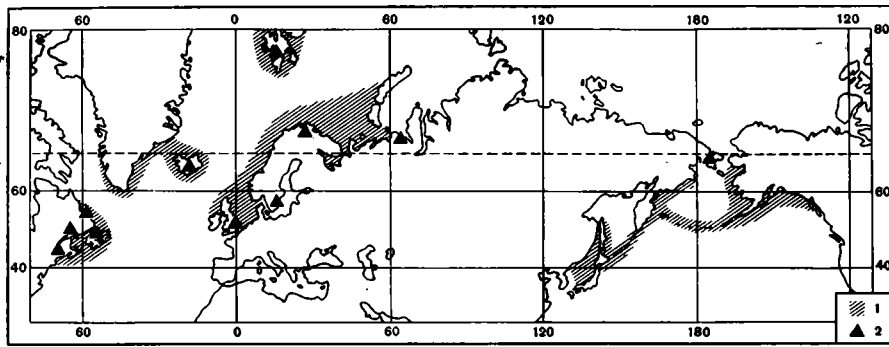


Рис. 55. Распространение *Margarites (Margarites) cinereus* Couthouy:

1 — современное, 2 — ископаемое

последнего оборота угловатая от проходящего по ней спирального ребра, основание уплощенное. Устье угловатое, слегка ромбическое. Наружная поверхность покрыта спиральными ребрами от 1 на верхних до 4—5 на последнем оборотах; на основании ребра более частые и слабые, или основание гладкое. Осевая скульптура из мелких ребрышек на начальных оборотах, сглаженных к середине последнего оборота, и тонких линий роста.

Сравнения и замечания. Ю. И. Галкин (1955) рассматривает *M. cinereus* как подвид *M. striata* и отмечает, что *M. cinereus* отличается угловатой периферией последнего оборота, уплощенным основанием и формой зубов радулы. Учитывая отмеченные различия, а также различное географическое распространение этих двух форм, можно считать их за самостоятельные виды.

Местонахождение. Пинакуль (1) — два неполных экземпляра. Валькатлен (18) — один экземпляр, в мелкозернистых песках.

Распространение. Амфибореальный вид. В Баренцовом и Белом морях, в западной части Карского моря. Тихий океан: берега Азии — от мыса Наварин (Берингово море) до северной части Японского моря; берега Северной Америки — в заливе Аляска. Атлантический океан: берега Северной Америки — от южных частей Исландии и Гренландии до Северной Каролины; берега Европы — у побережья Норвегии до Шотландии и Ирландии. Плиоцен Исландии, плейстоцен Англии, Норвегии, Швеции, Исландии, Шпицбергена, западной Гренландии, восточной Канады, севера Русской равнины, Чукотского полуострова (рис. 55).

Экология. Обитает в основном на глубинах 20—100 м (0—2440 м)¹, преимущественно на илистых и песчаных, часто с примесью гальки грунтах и на каменистых грунтах; при температурах 0—3° (—1,36—+14,6°), соленостях 32—34,5‰ (27,5—35‰) (Галкин, 1955).

Margarites (Margarites) giganteus (Leche), 1878

Табл. I, 10

Leche, 1878, стр. 43, табл. 2, фиг. 11a-c (*Margarita argentata* var. *gigantea*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 168, табл. 44, фиг. 6; Галкин, 1955, стр. 83, рис. 26 (обширная синонимика).

Раковина небольшая, до 10,3 мм высотой, кубаревидная; с 4—5 выпуклыми оборотами. Ширина раковины чуть больше или несколько

¹ Здесь и в дальнейшем в скобках даны пределы распространения вида по глубинам, температурам и солености.

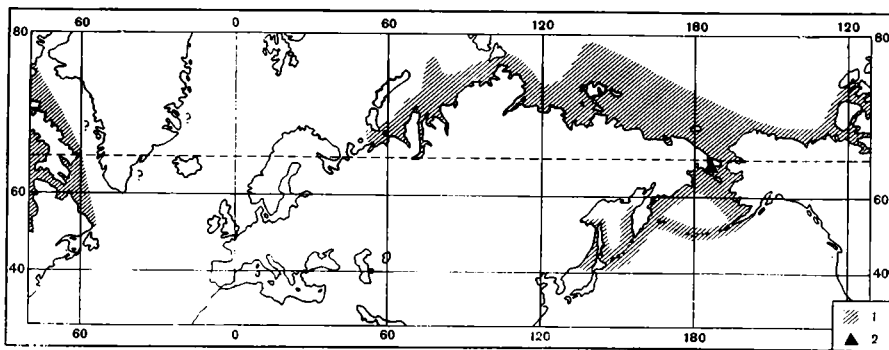


Рис. 56. Распространение *Margarites (Margarites) giganteus* Leche:

1 — современное, 2 — ископаемое

меньше высоты. Завиток невысокий. Последний оборот относительно большой с округлой периферией; основание выпуклое. Устье округлое, пупок умеренно широкий. Наружная поверхность покрыта частыми тонкими спиральными бороздками; поперечная скульптура только из тонких линий роста.

Размеры. Пять экземпляров лучшей сохранности имеют размеры (высота × ширина): $10,3 \times 9,7$; $10,2 \times 10,6$; $9,5 \times 10,1$; $7,4 \times 7,9$ и $5,8 \times 6,1$ мм.

Сравнения и замечания. *M. giganteus* весьма похож на арктический вид *M. olivaceus* (Brown), с которым часто он смешивается. Отличительными признаками *M. giganteus* служит кубаревидная форма и округлость периферии последнего оборота, тогда как *M. olivaceus* имеет коническую раковину и угловатую периферию последнего оборота. Основным же различием, заставляющим считать эти формы отдельными видами, является разное строение радулы (Галкин, 1955).

M. giganteus отличается от *M. helacinus* несколько более высоким завитком, меньшей величиной последнего оборота, более округлым устьем и наличием скульптуры.

Местонахождение. Пинакуль (1) — несколько экземпляров в илистых песках.

Распространение. Арктическо-бореальный вид. В северных морях Советского Союза, исключая Белое море, в море Бофорта и водах Канадского архипелага. Тихий океан: берега Азии от Берингова пролива до северной части Японского моря, берега Северной Америки — до полуострова Аляска. Атлантический океан: берега Северной Америки от Гудзонова залива до Ньюфаундленда; у берегов Европы не известен. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 56).

Экология. Обитает преимущественно на илистых грунтах на глубинах 20—100 м (6—189 м) при температурах — от $1,7$ до 0° ($-1,8$ — $+10,1^\circ$) и соленостях 32 — 34‰ (26 — $34,5\text{‰}$). В южной части Чукотского и северной части Берингова морей входит в состав группировки *Macoma calcaria* + *Nucula tenuis* (Галкин, 1955).

Margarites (Margarites) helacinus (Phipps), 1774

Табл. I, 8—9

Филатова и Зацепин, 1948, стр. 369, табл. 95, фиг. 8; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 168, табл. 44, фиг. 3; Галкин, 1955, стр. 75, рис. 16 (обширная синонимика).

Раковина маленькая, низкоконическая — высота до 4,5 мм, ширина несколько больше высоты (до 6 мм), с 3—4 выпуклыми оборотами. За-

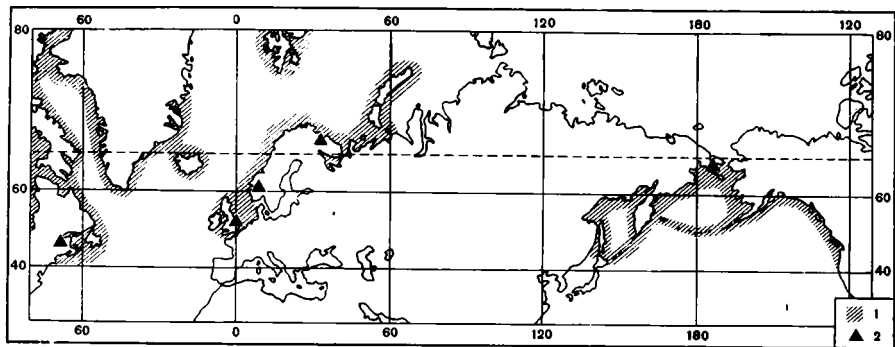


Рис. 57. Распространение *Margarites (Margarites) helacinus* (Phipps):

1 — современное, 2 — ископаемое

виток низкий, вершина притупленная. Последний оборот особенно большой с округлой или слабо угловатой периферией, основание выпуклое. Устье округлое; пупок узкий, частично закрыт отворотом внутренней губы. Наружная поверхность гладкая или с редкими тончайшими спиральными бороздками на основании; поперечная скульптура из очень тонких линий роста.

Размеры. Пять измеренных экземпляров имеют размеры (высота $\times$ ширина): $4,5 \times 5,3$; $4,0 \times 5,7$; $3,5 \times 4,6$; $4,4 \times 5,8$ и $3,9 \times 4,7$ мм.

Сравнения и замечания. Бореальный подвид *M. helacinus tenuistriata* Galkin, распространенный в северной части Японского и южной части Охотского морей, отличается от типовой формы более уплощенными оборотами и основанием, угловатым характером последнего оборота и наличием на всей поверхности раковины тонкой спиральной исчерченности. Близкой формой является *M. groenlandica umbelicalis* (Brod. et Sow.), от которой *M. helacinus* отличается притупленной вершиной и гладкой поверхностью завитка.

Местонахождение. Валькатлен (18) — в мелкозернистых песках валькатленских слоев — более 10 молодых экземпляров.

Распространение. Арктическо-бореальный вид с амфибореальным распространением. Баренцево и Белое моря, западная часть Карского моря, у берегов Гренландии; Тихий океан: берега Азии — от Берингова пролива до северной части Японского моря; берега Северной Америки — до Калифорнии. Атлантический океан: берега Европы — до южного побережья Англии; берега Северной Америки — вдоль всего побережья западной Гренландии до Каролины. Плиоцен Англии, плейстоцен Англии, Скандинавии, Кольского полуострова, западной Гренландии и Канады, Чукотского полуострова (рис. 57).

Экология. Типичный представитель водорослевых группировок литорали и верхней сублиторали, встречается преимущественно на слоевищах водорослей на глубинах 0—20 м [до 407 м, по Торсону (Thorson, 1944)]; при температурах от $-1,5$ до $+15^\circ$ и соленостях 32—33‰ (25—34‰) (Галкин, 1955).

Margarites (Margarites) striatus Broderip et Sowerby, 1829

Табл. I, 5—7

Broderip and Sowerby, 1829, стр. 371 (*Margarita*); Филатова и Зацепин, 1948, стр. 369, табл. 96, фиг. 2 (*cinereus*, частью); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 169, табл. 44, фиг. 9; Галкин, 1955, стр. 89, рис. 35 (большая синонимика).

Раковина среднего размера до 29 мм высотой, коническая, с 6 выпуклыми оборотами. Завиток высокий, вершина приостренная. Периферия последнего оборота округлая, основание выпуклое. Устье округлое,

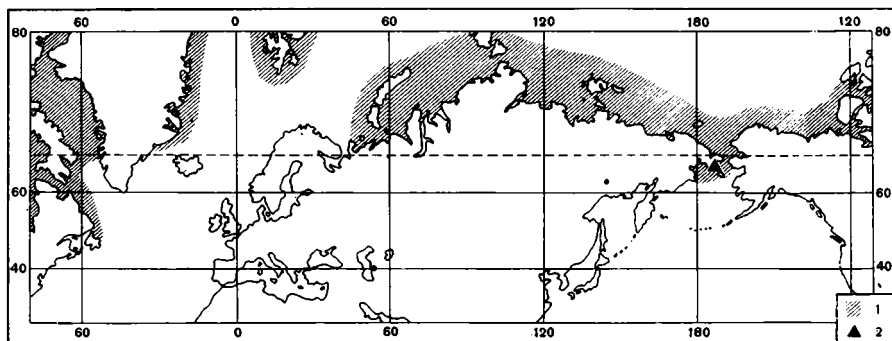


Рис. 58. Распространение *Margarites (Margarites) striatus* Brod. et Sow:

1 — современное, 2 — ископаемое

лупок умеренной ширины. Наружная поверхность покрыта спиральными ребрами — 2—3 на верхних, до 5—10 на последнем обороте; на основании ребра более частые и слабые или средние, поле основания гладкое. Поперечная скульптура обычно из ребрышек на верхней части начальных оборотов и линий роста.

Размеры. Большинство имеющихся в коллекции раковин с разрушенными вершинами, поэтому точно измерить высоту невозможно. Пять экземпляров лучшей сохранности имеют размеры (высота × ширина): $22,5 \times 19,0$; $19,0 \times 18,0$; $22 \times 20,7$; $25,6 \times 19$; $? \times 20,1$ мм.

Сравнения и замечания. *M. striatus* отличается от весьма близкого вида *M. cinereus* округлой периферией последнего оборота и выпуклым основанием, а также формой зубов радулы (Галкин, 1955).

Местонахождение. Пинакуль (1) — около 10 экземпляров и залив Креста (4) — 1 экземпляр в пинакульской свите; Энмелен (5) — несколько неполных экземпляров в средней подсвите крестовской свиты у контакта с мореной.

Распространение. Арктический циркумполярный вид. В морях Северного Ледовитого океана (исключая Белое море), в северной части Берингова моря, единично — в северо-западной части Охотского моря. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 58).

Экология. Обитает на глубинах 20—100 м (5—368 м), преимущественно на илистых и илисто-песчаных грунтах, часто с примесью гальки и валунов; при температурах — $1,75-0^\circ$ ($-1,96$ — $+6,27^\circ$), соленостях $32,5-34,5\text{‰}$ ($24,7-35\text{‰}$). В северной части Берингова моря входит в состав группировки *Macoma calcarea* + *Nucula tenuis* (Галкин, 1955).

ПОДОТРЯД MESOGASTROPODA

НАДСЕМЕЙСТВО RISSOACEA

СЕМЕЙСТВО RISSOIDAE ADAMS, 1854

ПОДСЕМЕЙСТВО RISSOINAE

Род *Cingula* Fleming, 1828

Тип рода — *Turbo cingillus* Montagu, 1815, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина очень маленькая со слабо выпуклыми оборотами, с приподнятым завитком. Устье округлоовальное, суженное сзади. Наружная губа неокайменная. Поверхность гладкая или со спиральной скульптурой.

Миоцен — ныне.

Cingula martyni Dall, 1886

Табл. I, 12—15

Dall, 1886, стр. 306, табл. 3, фиг. 9 (*robusta martyni*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 79, табл. 84, фиг. 5.

Раковина до 4,5 мм высотой, с 5 округлыми равномерно увеличивающимися оборотами. Завиток сравнительно высокий. Устье большое, цельное, овальноокруглое, несколько суженное сзади. Наружная поверхность гладкая, с тонкими линиями нарастания, особенно заметными на последнем обороте. Наружная губа тонкая, внутренняя — с относительно толстым каллусом. Пупок узкий, в виде тонкой щели.

Размеры. Десять наиболее крупных экземпляров имеют размеры (высота $\times$ ширина): $4,4 \times 3,6$; $4,2 \times 3,6$; $4,0 \times 3,5$; $4,0 \times 2,8$; $2,0 \times 2,7$; $4,0 \times 2,6$; $3,8 \times 2,5$; $3,6 \times 2,4$; $3,5 \times 2,6$ и $3,5 \times 2,4$ мм.

Сравнения и замечания. *Cingula martyni* от наиболее близкого вида *C. katherinae* Bartsch отличается несколько большей высотой и большим числом оборотов.

Местонахождение. Валькатлен (18) — несколько десятков экземпляров в мелкозернистых песках.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. Берингово море. У берегов Северной Америки до залива Чигник (п-ов Аляска) (Dall, 1921). Плиоцен о-вов Прибылова (Grant, Gale, 1931), плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 59).

Экология. Растительные, обитают на водорослях от литорали до глубины 100 м.

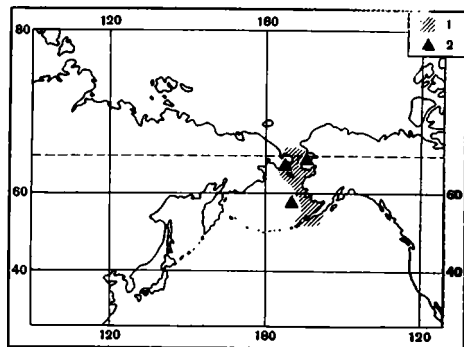


Рис. 59. Распространение *Cingula martyni* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

НАДСЕМЕЙСТВО TURRITILLACEA

СЕМЕЙСТВО TURRITELIDAE CLARCK, 1851

Род *Tachyrhynchus* Mörch, 1868

Тип рода: *Turritella reticulata* Mighels, 1842, циркумполярный арктический вид.

Диагноз. Раковина маленькая, башенковидная, обороты округлые, со спиральной и иногда осевой скульптурой. Устье овальное, сифональный канал рудиментарный, наружная губа тонкая.

Плиоцен — ныне.

Tachyrhynchus erosus (Couthouy), 1839

Табл. I, 16—19

Couthouy, 1838—1839, стр. 103, табл. 3, фиг. 1 (*Turritella*) Сладкевич, 1935, стр. 119—120, табл. 1, фиг. 7; MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 83, табл. 11, фиг. 5, 9 (*T. erosus major* Dall); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 172, табл. 44, фиг. 25 (*Turrita*); MacNeil, 1957, стр. 100, табл. 13, фиг. 16—17 (*T. erosus major* Dall); Мерклин, Петров, Амшров, 1962, стр. 49, табл. 11, фиг. 4—6.

Раковина до 25—30 мм высотой, башенковидная (апикальный угол 20—21°) из 8—9 равномерно нарастающих, слабо выпуклых оборотов.

Поверхность покрывают спиральные ребрышки (4—5 на предпоследнем обороте), прямоугольные в сечении; ширина их несколько больше высоты, ширина межреберного промежутка примерно равна ширине ребра.

Размеры. У раковины данного вида вершина обычно несколько обломана, что обуславливает некоторую неточность измерения высоты раковины. Шесть экземпляров лучшей сохранности имеют размеры (высота $\times$ ширина): 27,0 $\times$ 9,0; 25,0 $\times$ 9,0; 22,0 $\times$ 8,5; 21,5 $\times$ 7,8; 21 $\times$ 8,5 и 18,3 $\times$ 6,8 мм.

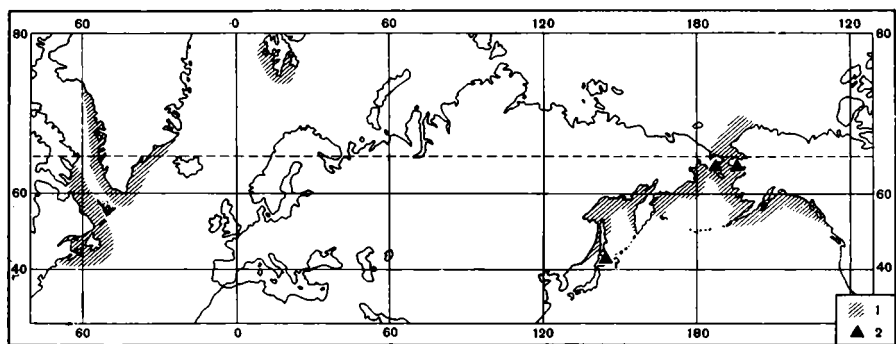


Рис. 60. Распространение *Tachyrhynchus erosus* (Couthouy):

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. *T. erosus major* Dall отличается от типовой формы большими размерами и более массивной раковиной. Наиболее близким к *T. erosus* видом, по-видимому, является *T. reticulatum* (Mighels), который отличается несколько меньшими размерами, более тонкой раковиной и наличием слабой осевой скульптуры.

Местонахождения. Пинакуль (1), Лаврентия (2), мыс Егитунь (3, 4, 7), Энмелен (5), Уэлькаль (8, 10), Лорино (14), Колючинская губа (31, 36, 37). Встречается отдельными экземплярами в глинистых и суглинистых слоях пинакульской и крестовской свит, в валькатленских слоях.

Распространение. Арктическо-бореальный вид с амфибореальным распространением. Тихий океан: у берегов Азии — в Японском, Охотском и Беринговом морях, заходит в южную часть Чукотского моря (Ушаков, 1953); у берегов Северной Америки спускается до Британской Колумбии. Атлантический океан: у берегов Северной Америки — от залива Мелвилл (западная Гренландия) до мыса Код (Массачусетс); Шпицберген. Плиоцен Японии (?), плейстоцен Аляски и Чукотки, восточной части Канады (рис. 60).

Экология. В Охотском море отмечен на глубинах 45—141 м при температурах от $-1,7^{\circ}$ до $1,8^{\circ}$ и солености около 33,0‰ на песчанистом илу и песке (Ушаков, 1953).

НАДСЕМЕЙСТВО CALYPTRAEACEA

СЕМЕЙСТВО TRICHOTROPIDAE

ПОДСЕМЕЙСТВО TRICHOTROPINAE

Род *Trichotropis* Broderip et Sowerby, 1829

Тип рода. *Turbo bicarinatus* Sowerby, 1825; современный вид у берегов Японии.

Диагноз. Раковина башенкообразно-кубареvidная с выступающим завитком. Обороты килеватые, ступенчатые. Устье угловатооваль-

ное с заострениями у килей. Наружная поверхность со спиральными киями или ребрами. Пупок отчетливый, обычно окаймленный.

Миоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Trichotropis*

1. а) Раковина с округлыми оборотами, покрытыми спиральными ребрами *T. kroyeri*
- б) Раковина с угловатыми оборотами от проходящих по ним спиральных килей 2
2. (16) а) Раковина с одним спиральным килем *T. coronatus*
- б) Раковина с двумя спиральными киями *T. bicarinatus*

Trichotropis bicarinatus (Sowerby), 1825

Табл. II, 1—3

Broderip, Sowerby, 1829, стр. 374, табл. 9, фиг. 4—8 (*Turbo*); MacNeil, Mertie, Pillsbury, 1943, стр. 83, табл. 11, фиг. 3; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 173, табл. 95, фиг. 3.

В коллекции имеются два неполных экземпляра, но очень характерная форма раковины не вызывает сомнения при определении данного вида.

Раковина примерно до 25—30 мм высоты с 3—4 оборотами, несущими два резких спиральных кия. Устье округлое с резкими угловатыми изгибами у килей. Пупок имеет вид узкой щели, ограниченной толстым отворотом внутренней губы.

Размеры. Экземпляр с сохранившейся частью последнего оборота и устьем имеет ширину 23,8 мм; другой экземпляр с обломанной вершиной имеет высоту 21,6 и ширину 18,0 мм.

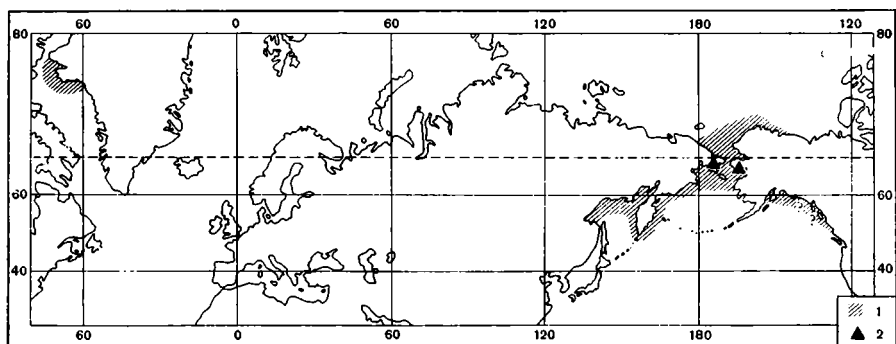


Рис. 61. Распространение *Trichotropis bicarinatus* (Sowerby):

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. Данный вид своими двумя спиральными киями очень хорошо отличается от прочих видов этого рода, распространенных в северных и арктических морях. По мнению Маггинити (MacGinitie, 1959), *T. bicarinatus* var. *alta* Dall является просто формой с более тонкой раковиной, а *T. bicarinatus* var. *spectabilis* Dall отличается лишь необычайно длинными выростами периостракума на киях.

Местонахождения. Пинакуль (1) и мыс Егитунь (4) — в песках пинакульской свиты.

Распространение. Арктическо-бореальный, возможно, циркумполярный вид — от мыса Барроу (Чукотское море) на юг по берегам Азии до Шантарских островов; по берегу Северной Америки до о. Нуни-

бак (Dall, 1921); отмечен у берегов Гренландии (Thorson, 1951). Поздний плиоцен — ранний плейстоцен Аляски, плейстоцен Чукотки (рис. 61).

Экология. Обитает на илистых, песчаных и галечных грунтах, преимущественно на глубинах от 5 до 150 м (Галкин и Скарлато, 1955). В Чукотском море у мыса Барроу встречен на глубинах 43—157 м (MacGinitie, 1959). В заливе Мелвилл у берегов Гренландии отмечен на глубине 500 м (Thorson, 1951).

Trichotropis coronatus Gould, 1861

Табл. II, 4

Gould, 1861, стр. 324; Krause, 1885, стр. 268, табл. 16, фиг. 4; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 2, табл. 31, фиг. 7, ч. 3, стр. 41; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 173, табл. 45, фиг. 2.

В коллекции имеются целый и несколько неполных экземпляров.

Раковина башенкообразная, до 20 мм высотой, с 4—5 угловатоступенчатыми оборотами. Спиральная скульптура из одного ребра, проходящего несколько ближе к верхней части оборота, иногда с несколькими (2—4) небольшими ребрами на основании раковины. Устье удлиненоовальное, суженное внизу. Пупок довольно широкий и глубокий. Наружная губа тонкая, внутренняя — с тонким и узким отворотом.

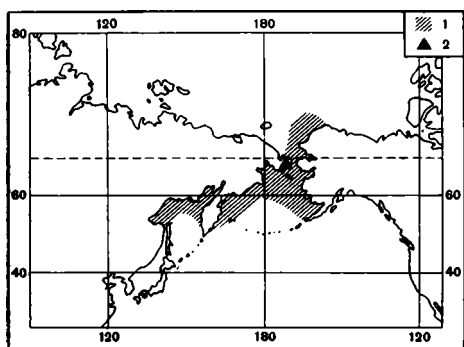


Рис. 62. Распространение *Trichotropis coronatus* Gould:

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Целый экземпляр имеет высоту 18,6 и ширину 13,6 мм.

Сравнения и замечания. Наиболее близким видом является, по-видимому, *T. borealis* Brod. et Sow., который отличается от описываемого вида

наличием нескольких более резких спиральных ребер на всей поверхности раковины.

Местонахождения. Пинакуль (1) — в тонкозернистых песках и валунных суглинках пинакульской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид, в Охотском, Беринговом, а также Чукотском морях (Ушаков, 1953).

Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 62).

Экология. Обитает на песчаных и илистых грунтах на глубине от 30 до 200 м (Галкин и Скарлато, 1955).

Trichotropis kröyeri Philippi, 1845

Табл. II, 5—6

Dall, 1921, стр. 149, табл. 11, фиг. 1; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 42, табл. 31, фиг. 14; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 376, табл. 96, фиг. 16 (*Trichotropis (Iphinoe)*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 167, табл. 45, фиг. 4.

В коллекции имеются экземпляр без верхних оборотов и молодой почти целый экземпляр с несколько разрушенной вершиной.

Раковина примерно до 30 мм высотой веретенообразноокруглая с 4—5 округлыми выпуклыми оборотами, покрытыми слабыми округлыми уплощенными спиральными ребрами. Вершина несколько притупленная. Устье овальнополукруглое, приостренное к верхнему и нижнему краям.

Размеры. Ширина экземпляра без верхних оборотов 18,5 мм, молодой экземпляр имеет высоту 13,3, ширину 8,5 мм.

Сравнения и замечания. Данный вид обнаруживает значительную изменчивость отношения высоты раковины к ширине: от широких округлых форм с очень низким завитком до довольно удлинённых с более высоким завитком. Близким видом, по-видимому, является *T. borealis* Brod. et Sow., от которой *T. kroyeri* отличается большими размерами, округлыми оборотами и более низким завитком.

Местонахождения. Пинакуль (1) — пинакульская свита и р. Линатхырвуаам (37) — крестовская свита.

Распространение. Арктическо-бореальный холодолюбивый вид. Баренцево и Карское моря. В тихоокеанском секторе — Берингово и Охотское моря, восточное побережье Камчатки. Плиоцен Англии (Harmer, 1918), о-вов Прибылова (Dall, 1919 г.), плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 63).

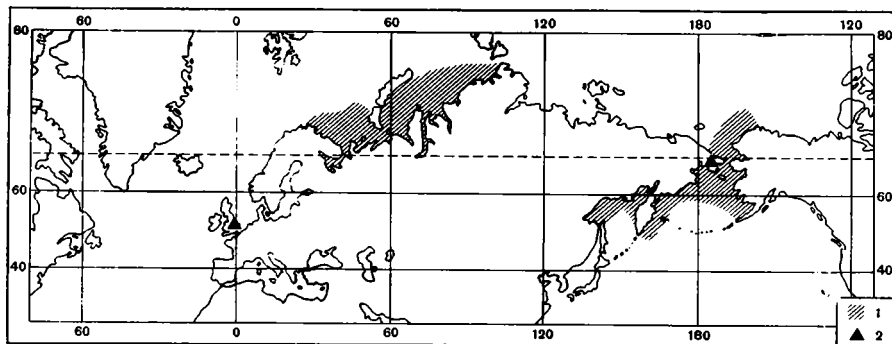


Рис. 63. Распространение *Trichotropis kroyeri* Philippi:

1 — современное, 2 — ископаемое

Экология. Обитает на глубинах от 30 до 150 м на разнообразных грунтах: песчаных, илистых, галечных. В Охотском море отмечен на глубинах 60—65 м при придонной температуре от $-1,6$ до $0,4^{\circ}$ и солёности 32,6—33,4‰ (Ушаков, 1953).

СЕМЕЙСТВО CALYPTRAEIDAE BRODERIP, 1835

Род *Crepidula* Lamarck, 1799

Тип рода *Patella fornicata* Linné, 1758, современный вид, западное побережье Атлантического океана.

Диагноз. Раковина туфелькообразная, с краевой изогнутой вершиной, смещенной назад. Протоконх спиральный, обычно не сохраняется. Внутри раковины имеется известковая пластинка, закрывающая большую или меньшую часть устья. Наружная поверхность гладкая, редко слабо ребристая.

Crepidula grandis Middendorff, 1849

Табл. II, 7—10

Middendorff, 1847—1849, стр. 101, табл. 11, фиг. 8—10; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 174, табл. 45, рис. 5; MacGinitie, 1959, стр. 87, табл. 1, фиг. 11, табл. 5, фиг. 7; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 52, табл. 11, фиг. 13.

Раковина до 32 мм длиной, ширина несколько более $\frac{2}{3}$ длины, устье широкоовальное, вершина завернута вправо; поверхность гладкая, с грубыми линиями нарастания; известковая пластинка довольно толстая, занимает больше половины устья.

Размеры. Три экземпляра лучшей сохранности имеют размеры (длина × ширина × высота): $31,5 \times 25,0 \times 11,8$; $15,2 \times 10,5 \times 6,9$ и $9,3 \times 7,0 \times 3,3$ мм.

Сравнения и замечания. *C. grandis* изменчивая форма: некоторые экземпляры высокие и узкие, другие плоские и широкие со всеми постепенными переходами (MacGinitie, 1959). Предковой формой

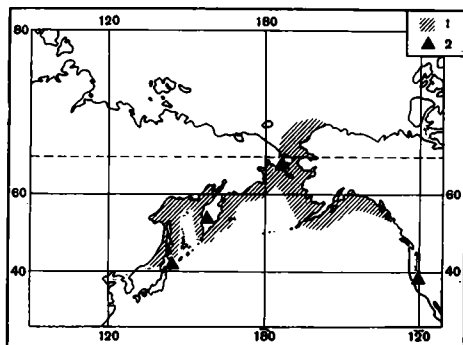
C. grandis, по-видимому, является *C. princeps* Conrad, известная из миоцен-плейстоценовых отложений тихоокеанского побережья Северной Америки, которая отличается большими размерами и массивностью и большей высотой (Grant, Gale, 1931).

Местонахождения. Мыс Егитунь (4), Энмелен (5) — несколько экземпляров в суглинках крестовской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид, обитает в Чукотском, Беринговом, Охотском и Японском морях; у берегов Северной Америки

Рис. 64. Распространение *Crepidula grandis* Middendorff:

1 — современное, 2 — ископаемое



спускается на юг и восток до Ситха (южная Аляска). Плиоцен Камчатки и Японии, плейстоцен Калифорнии, Чукотского полуострова (рис. 64).

Экология. Обычно прикрепляется к раковинам других моллюсков. В дальневосточных морях на глубинах от 20 до 150 м. В Охотском море встречается на глубинах 24—65 м при придонной температуре от $-1,6$ до $0,4^\circ$, солености 30,4—33,5‰ на грунте, состоящем из песка, гальки и камней (Ушаков, 1953).

НАДСЕМЕЙСТВО NATICACEA

СЕМЕЙСТВО NATICIDAE FORBES, 1838

Род *Natica* Scopoli, 1777

Тип рода: *Nerita vitellis* Linné, 1758, современный вид, Филиппины.

Диагноз. Раковина почти шаровидная, с низким малооборотным завитком. Устье голостомное, округлое; наружная губа прямая; внутренняя губа — с отворотом, на котором имеются 1 или 2—3 каллуса. Поверхность раковины гладкая.

Подрод *Tectonatica* Sacco, 1890

Тип подрода: *Natica tectula* Bonelli, 1826, плиоцен Италии.

Диагноз. Пупок почти или полностью закрыт полукруглым умбо-нальным каллусом; нижняя часть внутренней губы также образует каллус, а сверху губа не утолщена.

Датский ярус (?), палеоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Natica* (*Tectonatica*)

1. Раковина относительно небольшая (до 35 мм) . . . *N. (T.) clausa*
2. Раковина крупнее 30—35 мм, с очень массивным каллусом
- *N. (T.) russa*

Broderip, Sowerby, 1829, стр. 372; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 122, табл. 97, фиг. 2; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 376, табл. 98, фиг. 1; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 174, табл. 45, фиг. 7; MacNeil, 1957, стр. 109, табл. 13, фиг. 12—13; табл. 15, фиг. 19; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 50, табл. 11, фиг. 7—10.

Раковина высотой до 25—36 мм, шаровидная, со вздутыми гладкими 4—5 оборотами, с очень низким тупым завитком. Последний оборот составляет более $\frac{3}{4}$ высоты раковины. Поверхность с тонкими поперечными линиями роста. Пупок полностью закрыт умбональным каллусом.

Размеры. Десять экземпляров различного возраста имеют размеры (высота $\times$ ширина): 35,0 $\times$ 33,9; 31,1 $\times$ 31,5; 30,8 $\times$ 28,0; 30,5 $\times$ 30,0; 30,0 $\times$ 29,0; 21,4 $\times$ 19,4; 20 $\times$ 19,3; 14,5 $\times$ 13,8; 13,0 $\times$ 12,5 и 10,4 $\times$ 9,5 мм.

Сравнения и замечания. Наиболее близким видом, по-видимому, является *N. russa* Gould, от которой *N. clausa* отличается меньшими размерами, более округлой формой и слабыми швами. Некоторые авторы выделяют вариант *N. clausa* var. *affinis*, отличающийся от типовой формы меньшими размерами, более тонкой раковиной и короткой спиралью, который распространен преимущественно в арктических районах (Hargreaves, 1914—1925). Другие авторы сводят *N. affinis* Gmelin в синонимы *N. clausa*, что по-видимому, более правильно. В наших сборах совместно встречаются раковины как типовой формы, так и похожие на вариант *affinis*. От близкого по очертаниям *Polinices (Euspira) pallidus* (Brod. et Sow.), *N. clausa* отличается отсутствием пупка.

Местонахождения. Пинакуль (1) и Валькатлен (18) — десятки экземпляров; мыс Егитунь (4), залив Свободный (12), р. Эргувээм (20) — по несколько экземпляров. В песках и суглинках пинакульской свиты и в валькатленских слоях часто, в отложениях крестовской свиты — редко.

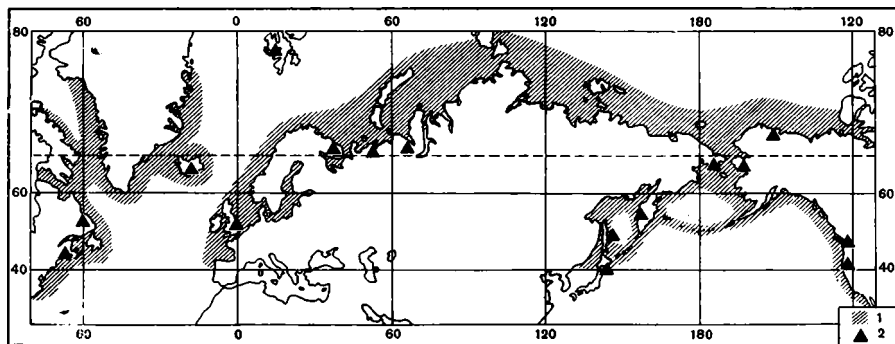


Рис. 65. Распространение *Natica (Tectonica) clausa* Broderip et Sowerby:

1 — современное, 2 — ископаемое

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный широко распространенный вид. В арктических морях Советского Союза. Тихий океан: у берегов Азии от Берингова пролива до о. Хонсю (Япония); у берегов Северной Америки до Сан-Диего (Калифорния). Атлантический океан: у берегов Северной Америки от Гренландии до Северной Каролины; у берегов Европы от Норвегии до (в глубоких водах) Португалии (Thorson, 1951). Миоцен и плиоцен тихоокеанского побережья Северной Америки, плиоцен Камчатки, Сахалина, Англии и Исландии, плейстоцен Чукотки, Аляски, Калифорнии, Японии, Исландии, Норвегии, северного побережья СССР (рис. 65).

Экология. Данный вид встречается на разных грунтах от литорали до больших глубин, чаще всего на глубине 50—100 м, в южных районах спускается на большие глубины, отмечен с глубины 2770 м (La Rosque, 1953). В Охотском море добыт с глубин 20—307 м при придонной температуре от $-1,3$ до $1,5^{\circ}$ и солености 32,8—33,5‰ на илистом песке, песке и гравии (Ушаков, 1953). Активный хищник, питается обычно двусторками, просверливая их раковину и высасывая тело моллюска.

Natica (Tectonatica) russa Gould, 1859

Табл. II, 17—19

Gould, 1861, т. 7, стр. 43; Dall, 1921, стр. 163, табл. 14, фиг. 10 [*N. (Cryptonatica) aleutica*]; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 123, табл. 97, фиг. 5 (*janthostoma*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 51, табл. 11, фиг. 11.

Раковина до 40—45 мм высотой со вздутыми гладкими 4—6 оборотами, с низким завитком. Поверхность с тонкими поперечными линиями и едва заметной спиральной струйчатостью. Пупок полностью закрыт массивным умбональным каллусом.

Размеры. Экземпляры различного возраста имеют размеры (высота $\times$ ширина): $41,4 \times 36,5$; $36,8 \times 32,0$; $36,3 \times 33,3$; $35,4 \times 30,6$; $30,0 \times 25,0$; $29,5 \times 26,3$; $25,7 \times 19,7$ и $19,5 \times 15,4$ мм.

Сравнения и замечания. *Natica russa* по очертаниям похожа на *N. clausa* и часто смешивается с ней, но от последней *N. russa* отличается своими большими размерами, несколько более высоким завитком, наличием слабого плеча у

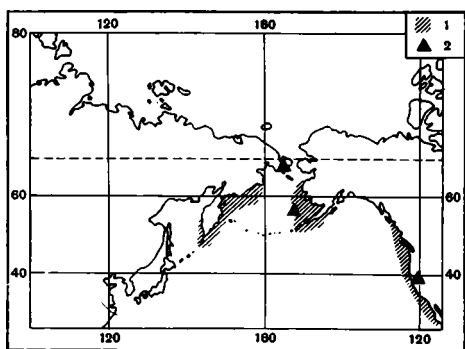


Рис. 66. Распространение *Natica (Tectonatica) russa* Gould:

1 — современное, 2 — ископаемое

верхней части оборотов и несколько более удлиненным устьем. По-видимому, *N. russa* несколько более тепловодная форма, чем родственная ей *N. clausa*.

Близким видом, по-видимому, также является *N. janthostoma* Deshayes, распространенная в Тихом океане у берегов Азии, хорошо отличающаяся от описываемого вида пупком и мощным окологупочным утолщением внутренней губы. Эти признаки отсутствуют на изображении, данном Олдройд (Oldroyd, 1927, табл. 97, фиг. 5).

Местонахождения. Пинакуль (1) — десятки экземпляров в песках и суглинках пинакульской свиты; Валькатлен (18) — несколько экземпляров в песках валькатленских слоев.

Распространение. Бореальный тихоокеанский вид, в Беринговом море, у берегов Камчатки, у северо-восточных берегов о. Хонсю (Япония) (Kuroda, Habe, 1952), у берегов Калифорнии (о. Каталина). Плиоцен о-вов Прибылова, плиоцен и плейстоцен Калифорнии, плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 66).

Экология. В Охотском море у юго-западных берегов Камчатки отмечен на глубине 98 м (Kotaka, 1962).

Род *Polinices* Monfort, 1810

Тип рода *Nerita mamilla* Linné, 1758, современный вид, Индо-Тихоокеанская провинция.

Диагноз. Раковина натикоидной шаровидной формы, но обычно несколько удлинённая в высоту, завиток низкий. Устье голостомное, овальногрушевидное. Наружная губа прямая или слегка извилистая, внутренняя — с двумя каллусами, иногда очень слабыми. Поверхность раковины гладкая.

Верхний мел — ныне.

Подрод *Euspira* Agassiz in Sowerby, 1838

Тип подрода: *Natica glaucoidea* Sowerby, 1838 (= *Natica labellata* Lamarck, 1804), эоцен Англии.

Диагноз. Устье — с отчетливым, умеренно развитым парietальным каналом. Внешний край отворота внутренней губы от канала до пупка часто вогнутый; отворот в этом месте широкий, не утолщенный, но возле пупка он суживается и утолщается.

Эоцен — ныне.

Polinices (Euspira) pallidus Broderip et Sowerby, 1829

Табл. II, 20—25

Broderip, Sowerby, 1829, стр. 372; Dall, 1921, стр. 164, табл. 14, фиг. 5; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 3, стр. 126, табл. 97, фиг. 9; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 377, табл. 47, фиг. 2; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 174, табл. 45, фиг. 6; MacGinitie, 1959, стр. 91, табл. 12, фиг. 10; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 51, табл. 11, фиг. 14.

Раковина высотой до 37 мм, ширина несколько меньше высоты, с 4—5 гладкими оборотами. Завиток низкий, несколько приостренный, реже тупой. Поверхность с тонкими поперечными линиями. Устье овальногрушевидное. Пупок имеет вид узкой щели, ограниченной утолщенным отворотом внутренней губы.

Размеры. Десять экземпляров различного возраста имеют размеры (высота $\times$ ширина): 36,8 $\times$ 32,4; 33,6 $\times$ 29,0; 33,2 $\times$ 29,0; 28,0 $\times$ 24,0; 27,5 $\times$ 25,2; 24,3 $\times$ 20,8; 24,2 $\times$ 20,8; 21,2 $\times$ 19,1; 19,5 $\times$ 15,4 и 17,0 $\times$ 15,0 мм.

Сравнения и замечания. Экземпляры из пинакульской свиты Чукотского полуострова отличаются большими размерами, чем современные представители данного вида, высота которых не превышает 25 мм.

В нашей коллекции имеются раковины, похожие на *Polinices monteronus* Dall, которые отличаются от *P. pallidus* несколько меньшими размерами и почти или целиком закрытым пупком. Отсутствие сравнительного материала не позволяет определенно решить этот вопрос. По мнению Макгинити, молодые экземпляры *P. pallidus* особенно часто смешиваются с *P. monteronus* (MacGinitie, 1959). С другой стороны, упомянутый автор отмечает, что у *P. pallidus* наблюдаются значительные различия в высоте оборотов раковины, глубине швов, степени закрытия пупка. Не исключено, что обе эти формы являются одним видом, а отмеченные различия характеризуют внутривидовую изменчивость.

Местонахождения. Пинакуль (1) — более десяти экземпляров в песках и суглинках пинакульской свиты; мыс Егитунь (3, 4) — несколько экземпляров в отложениях пинакульской свиты и нижней подсвите крестовской свиты; Валькатлен (18) — десятки экземпляров, р. Эргувэм (20) — несколько экземпляров в песках валькатленских слоев.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный, широкораспространенный вид. В арктических морях СССР, арктическое побережье Аляски. Тихий океан: у берегов Азии от Берингова пролива до северо-восточного побережья о. Хонсю (Kuroda, Habe, 1952), залив Петра Великого (Японское море); у берегов Северной Америки до

Пьюджет-Саунд и в более глубоких водах до Калифорнии (Abbott, 1954). Атлантический океан: у берегов Северной Америки от залива Мелвилл (Гренландия) до Северной Каролины; у берегов Европы — Норвегия, Англия, Остенде. Плиоцен Англии, плиоплейстоцен или ранний плейстоцен Японии (Ogose, 1961a), плейстоцен северного побережья СССР, Чукотского полуострова, Аляски, востока Канады и США, Англии, Норвегии (рис. 67).

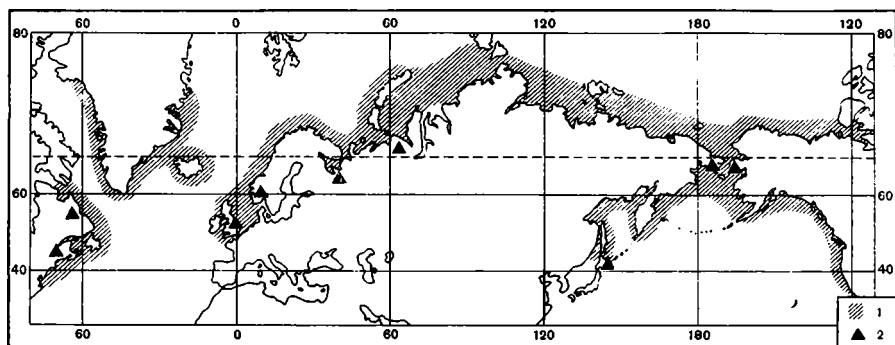


Рис. 67. Распространение *Polinices (Euspira) pallidus* Broderip et Sowerby:

1 — современное, 2 — ископаемое

Экология. Распространен на разных грунтах и глубине 50—100 м (Филатова и Зацепин, 1948). В Охотском море отмечен на глубинах 100—1643 м при придонной температуре от $-1,7$ до $2,3^{\circ}$, солености $33,1$ — $33,4$ ‰ и содержании кислорода до 12%, грунт — ил, илистый песок, немного гальки (Ушаков, 1953). У берегов Гренландии на глубинах 47—680 м на мягкой глине (Thorson, 1951). В Чукотском море у мыса Барроу на глубинах 40—245 м (MacGinitie, 1959).

ПОДОТРЯД NEOGASTROPODA

НАДСЕМЕЙСТВО MURICACEAE

СЕМЕЙСТВО MURICIDAE FLEMING, 1828

ПОДСЕМЕЙСТВО TROPHONINAE

Род *Trophon* Monfort, 1810

Тип рода — *Murex magellanicus* Gmelin, 1788, современный вид, у берегов Чили.

Диагноз. Раковина расширенно-веретеновидная, с сильно выпуклыми ступенчатыми оборотами. Завиток высокий. Устье широкое, грушевидное, с длинным изогнутым сифональным каналом. Наружная поверхность раковины с осевыми гребеновидными пластинчатыми ребрами, которые иногда имеют шипы на плечах оборотов.

Эоцен — ныне.

Подрод *Boreotrophon* Tischer, 1884

Тип подрода — *Murex clathratus* Linné, 1767, современный вид, Северная Атлантика.

Диагноз. Раковина только с осевыми пластинчатыми ребрами. Шипы и спиральная скульптура отсутствуют; редко встречаются раковины с очень слабой спиральной скульптурой. Устье с гладкой внутренней губой.

Плиоцен — ныне.

Dall, 1902a, стр. 244; Dall, 1921, стр. 109, табл. 11, фиг. 5 (*Neptunea*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 2, стр. 35, табл. 30, фиг. 4; MacGinitie, 1959, стр. 100, табл. 7, фиг. 13, 14; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 52, табл. 11, фиг. 12.

Раковина высотой не более 30 мм, с 5—6 округлыми оборотами. Апикальный угол около 60°. Наружная поверхность с относительно невысокими округлыми в продольном сечении гребневидными пластинками-ребрами, наклоненными в сторону устья. На последнем обороте более 20 ребер.

Размеры. Два экземпляра, изображенные на таблице, имеют размеры (высота × ширина): 27,0 × 14,0 и 19,6 × 12,0 мм.

Сравнения и замечания. По мнению Макгинити (1959), северные виды подрода *Boreotrophon* нуждаются в более детальном изучении и ревизии, с чем нельзя не согласиться. Поэтому приводимые ниже сравнения следует рассматривать в известной мере предположительными. *T. pacificus* имеет большое сходство с *T. beringi* Dall, но отличается от последнего меньшими размерами и меньшим числом ребер. Другим близким видом является *T. truncatus* Ström., от которого *T. pacificus* отличается несколько большими размерами и большим числом осевых ребер. Более четко *T. pacificus* отличается от *T. clathratus* Linné, у которого ребра в верхней части у швов тупоугольные.

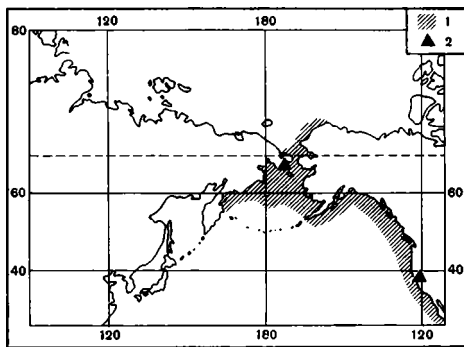


Рис. 68. Распространение *Trophon (Boreotrophon) pacificus* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Энмелен (5) — несколько экземпляров в песках с галькой крестовской свиты у контакта с мореной.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид, встречается у мыса Барроу (Чукотское море), Беринговом море, у берегов Азии до Камчатки, у берегов Северной Америки — в более глубоких водах до г. Акапулько (Мексика). Плейстоцен Калифорнии и Чукотского полуострова (рис. 68).

Экология. В Чукотском море отмечен с глубины 26—245 м (MacGinitie, 1959).

НАДСЕМЕЙСТВО BUCCINACEA

СЕМЕЙСТВО BUCCINIDAE LATREILLE, 1825

Род *Buccinum* Linné, 1758

Тип рода — *Buccinum undatum* Linné, 1758, современный вид, северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковина относительно тонкостенная, широковеретеновидная, с более или менее удлиненным завитком. Вершина заостренная, диаметр оборотов завитка возрастает равномерно, обороты хорошо обособленные. Устье широкое, овальное. Внутренняя губа с широким отворотом, наружная — тонкая или слабо утолщенная. Сифональный канал короткий, широкий, с вырезкой на конце, следы зарастания кото-

рой образуют четкую фасциолу. Наружная поверхность с крупными изогнутыми осевыми ребрами и относительно слабыми спиральными ребрышками, реже гладкая.

Олигоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Buccinum*

1. а) Раковина крупная, более 40 мм высотой 2
 б) Раковина небольшая, тонкостенная, до 30 мм высотой *B. baeri*
2. (1а) а) Раковина с сильно выпуклыми оборотами 3
 б) Раковина со слабо выпуклыми и почти прямыми оборотами 4
3. (2а) а) Раковина с быстро возрастающими оборотами и относительно неглубокими швами *B. physematum*
 б) Раковина с более постепенно возрастающими оборотами и глубокими швами *B. solenum*
4. (2б) а) Раковина тонкостенная, с очень мелкими частыми спиральными линиями, с слабыми спиральными киями, с относительно глубокими швами *B. terrae-novae*
 б) Раковина толстостенная с более крупными неглубокими спиральными ребрами 5
5. (4б) а) Раковина со слабо выпуклыми оборотами и неглубокими швами *B. glacialis*
 б) Раковина с очень уплощенными и прямыми оборотами с почти невыраженными швами *B. angulosum*

Buccinum angulosum Gray, 1839

Табл. III, 1—2

Gray, 1839, стр. 127, табл. 36, фиг. 6; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 255—256, табл. 5, фиг. 2—3, табл. 12, фиг. 4, табл. 17, фиг. 9—10; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 383, табл. 99, фиг. 11; MacNeil, 1957, стр. 113, табл. 15, фиг. 15—16, табл. 17, фиг. 1—2; MacGinitie, 1959, стр. 109, табл. 10, фиг. 10, табл. 11, фиг. 1—13; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 53, табл. 11, фиг. 15, 18 (*glacialis*).

Раковина до 45 мм высотой, коническая, с 5—6 плоскими оборотами, с почти невыраженными швами. Наружная поверхность покрыта мелкими частыми слабо волнистыми спиральными ребрами. Осевая скульптура из грубых, сравнительно редких, слабо изогнутых ребер. Последний оборот большой, угловатый, с одним, реже с 2—3 спиральными киями, образующими при пересечении с осевыми ребрами угловатые выступы. На основании, ниже кия, хорошо развиты только спиральные ребрышки, а осевые ребра сильно сглажены или отсутствуют. Устье широкое, округлоовальное; сифональная вырезка неглубокая, широкая. Внутренняя губа гладкая, с широким отворотом.

Размеры. Изображенные на таблице экземпляры имеют размеры (высота × ширина): 46,5 × 24,5 и 45,0 × 27,0 мм.

Сравнение и замечания. *B. angulosum* сильно изменчивый вид, обнаруживающий значительные различия в числе и степени развития спиральных ребер и килей, высоты и ширины раковины, степени угловатости последнего оборота. Обычно подразделяется на несколько форм, систематическое и географическое значение которых недостаточно ясно. Наиболее близким видом является *B. glacialis*, от которого *B. angulosum* отличается более уплощенными оборотами и очень мелкими швами. Но крайне сильная изменчивость этих видов чрезвычайно затрудняет их разграничение без привлечения достаточно большого количества сравнительного материала и не всегда можно быть уверенным в правильности их отнесения к тому или другому виду. Следует

отметить, что нами определение произведено только на основании литературных источников.

Местонахождения. Пинакуль (1) — обломки нескольких экземпляров, Валькаттен (18) — несколько экземпляров в мелкозернистых песках.

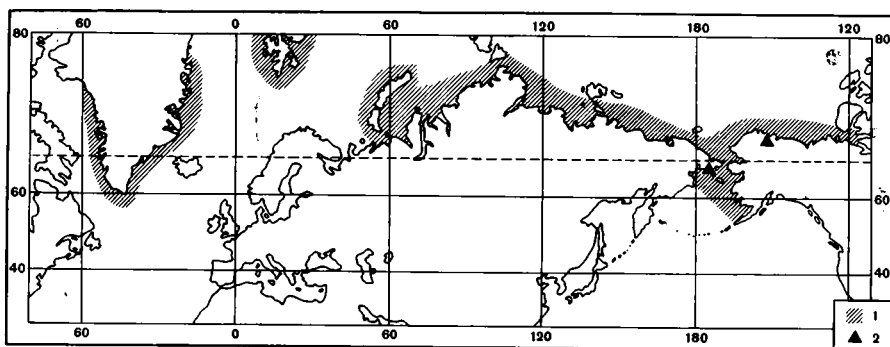


Рис. 69. Распространение *Buccinum angulosum* Gray:

1 — современное, 2 — ископаемое

Распространение. Арктический, по-видимому, циркумполярный, вид. В юго-восточной части Баренцова моря, арктические моря СССР, Берингово море. У берегов Гренландии, Шпицбергена. Отмечен также в Охотском море на глубинах 72—118 м (Ушаков, 1935). Плейстоцен Чукотского полуострова, Аляски (рис. 69).

Buccinum baeri Middendorff, 1848

Табл. III, 3—15

Middendorff, 1848, т. 2, стр. 148, табл. 6, фиг. 7—8; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 257; Abbott, 1954, стр. 226, табл. 24, фиг. V.

Раковина небольшая, высотой до 30 мм, низковеретенообразная, тонкостенная, с 5 слабо выпуклыми оборотами. Последний оборот большой, вздутый, больше высоты завитка. Наружная поверхность покрыта мелкими частыми спиральными ребрышками, иногда на последнем обороте имеются более или менее выраженные 1—2 спиральных килей. Осевая скульптура разнообразная, от тонких линий нарастания до грубых редких ребер, особенно сильных на последнем обороте. Устье удлиненоовальное. Массовый материал из одного захоронения, имеющийся в нашей коллекции, показывает значительную индивидуальную изменчивость данного вида со всевозможными постепенными переходами между экземплярами, изображенными на таблице. Из всего многообразия морфологических форм представляется возможным выделить три основные группы раковин: формы с округлыми оборотами (табл. III, 3, 4, 7, 10 и 12), формы с двумя спиральными ребрами, особенно хорошо выраженными на последнем обороте, отчего оборот имеет несколько угловатый характер (табл. III, 5, 6, 11 и 15) и формы со вздутым последним оборотом, на котором развито несколько спиральных килей, с наиболее выраженным килем, проходящим через середину оборота, и хорошо развитыми осевыми ребрами, которые при пересечении с килем образуют выступающие углы (табл. III, 8, 13). Все три группы обнаруживаются среди экземпляров различного возраста, что не позволяет связать различие облика раковин с возрастной изменчивостью.

Размеры Девять наиболее крупных экземпляров имеют размеры (высота $\times$ ширина): $30,6 \times 19,3$; $30,0 \times 17,5$; $28,6 \times 15,7$; $27,2 \times 17,6$; $22,7 \times 14,2$; $20,3 \times 12,3$; $19,5 \times 10,8$; $18,4 \times 11,8$ и $16,2 \times 9,5$ мм.

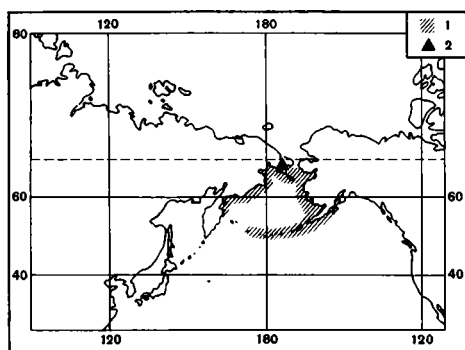


Рис. 70. Распространение *Buccinum baeri* Middendorff:

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. От других видов букцинумов, известных в четвертичных отложениях Чукотского полуострова, *B. baeri* четко отличается меньшими размерами и тонкой раковиной.

Местонахождения. Валькатлен (18) — десятки экземпляров различного возраста в мелкозернистых песках.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. Берингово море, возможно в заливе Аляска. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 70).

Экология. *B. baeri*, по-видимому, населяет верхнюю сублитораль. Абботт отмечает, что раковины данного вида обычно находят на пляжах Аляски и Алеутских островов (Abbott, 1954).

Buccinum glacialis Linné 1761

Табл. III, 16—21

Linné, 1761, стр. 523; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 382—383, табл. 99, фиг. 8—10; MacGinitie, 1959, стр. 102—105, табл. 9, фиг. 1—7, 10, 13; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 53, табл. 11, фиг. 16—17.

Раковина до 70—80 мм высотой, коническая, с 6—8 слабо выпуклыми оборотами и отчетливо выраженными неглубокими швами. Последний оборот с более или менее четко выраженным килем, иногда имеются два кия, заходящие и на предпоследний оборот. Наружная поверхность покрыта довольно резкими низкими уплощенными спиральными ребрышками, разделенными узкими бороздками и грубыми, обычно изогнутыми осевыми ребрами, наиболее развитыми на первых оборотах раковины. Устье широкое, округлое, оттянутое в сторону и выдающееся несколько ниже сифонального канала. Сифональная вырезка широкая и сравнительно глубокая. Наружная губа слабо утолщена и несколько отвернута наружу, внутренняя — гладкая с широким отверстием.

Размеры. Три экземпляра наилучшей сохранности имеют размеры (высота $\times$ ширина): $42,0 \times 24,0$; $39,7 \times 24,0$ и $37,5 \times 23,2$ мм. Ширина наиболее крупных экземпляров достигает 30—35 мм.

Сравнения и замечания. *Buccinum glacialis* отличается от внешне сходного и близкого *B. angulosum* более выпуклыми оборотами и более резко выраженными швами, а также строением устья.

Местонахождения. Пинакуль (1) — около 20 экземпляров в виде ядер с остатками раковины; мыс Егитунь (4) и Энмелен (5) — по несколько обломков; Валькатлен (18) — несколько неполных экземпляров. Найден в пинакульской свите, нижней подсвите крестовской свиты и в валькатленских слоях.

Распространение. Бореально-арктический, по-видимому, циркумполярный, вид. В Баренцовом, Белом и Карском морях. В Чукот-

ском море у мыса Барроу (MacGinitie, 1959). Тихий океан: Берингово море, возможно в Охотском море (Ушаков, 1953). У берегов Северной Америки на юг до пролива Хуан-де-Фука. Атлантический океан: у берегов Северной Америки от Гренландии до залива Св. Лаврентия;

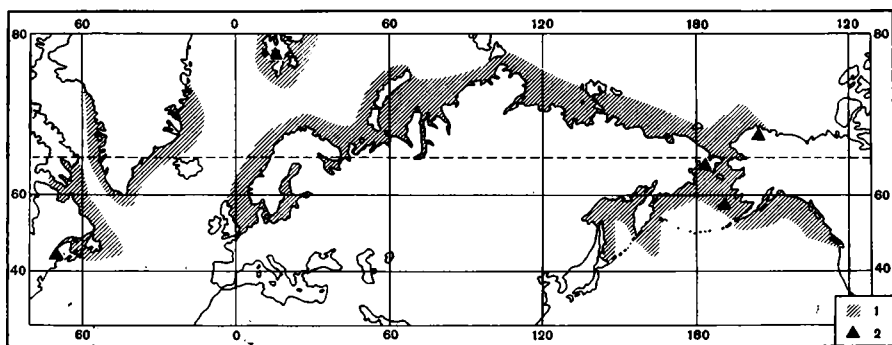


Рис. 71. Распространение *Buccinum glacialis* Linné:

1 — современное, 2 — ископаемое

у берегов Европы — Северное море. «Поздний плиоцен» о-вов Прибылова (Dall, 1919 г.), плейстоцен арктического побережья Аляски (Meek, 1923), Чукотского полуострова (рис. 71).

Экология. В Чукотском море встречен на глубинах от 12 до 156 м, преимущественно на глубине 38—136 м (MacGinitie, 1959).

Buccinum physematum Dall, 1919

Табл. IV, 1

Dall, 1919a, стр. 328; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 254, табл. 12, фиг. 5; MacNeil, 1957, стр. 113, табл. 13, фиг. 10.

В коллекции имеется несколько неполных экземпляров.

Раковина до 50 мм высотой, ширококоническая с 6 быстро возрастающими по ширине выпуклыми оборотами и глубокими швами. Последний оборот большой, вздутый, с более или менее четко выраженным спиральным килем у основания раковины. Наружная поверхность покрыта многочисленными тончайшими слабо волнистыми спиральными штрихами, расположенными равномерно или образующими небольшие пучки, которые иногда на средней части оборотов образуют тонкий киль. Осевая скульптура состоит из резких слабо изогнутых ребер (15—20) и более широких межреберных промежутков и тончайших линий нарастания. У основания осевые ребра сглаживаются и почти исчезают.

Размеры. Высота раковины без половины устья, изображенной на таблице, равна 40 мм, а ширина последнего оборота 27,3 мм.

Сравнения и замечания. На изображении в работе Олдройд (Oldroyd, 1927, табл. 12, фиг. 5) имеется четкий спиральный киль у основания раковины. Наши экземпляры отличаются тем, что подобный киль на последнем обороте или почти не развит, или, наоборот, прослеживается на предпоследнем и более высоких оборотах. Близким видом, по-видимому, является *B. solenum*, от которого *B. physematum* отличается меньшим завитком, вздутым последним оборотом, более мелкими швами и наличием осевых ребер на последнем обороте. От

B. glacialis описываемый вид отличается большим числом осевых ребер и иным строением спиральной скульптуры.

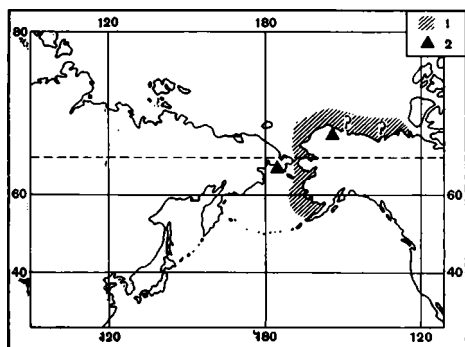


Рис. 72. Распространение *Buccinum physematum* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

ско-бореальным тихоокеанским видом. Плейстоцен Аляски (MacNeil, 1957) и Чукотского полуострова (рис. 72).

Buccinum solenum Dall, 1919

Табл. IV, 2—8

Dall, 1919a, стр. 325; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 241, табл. 12, фиг. 1.

Диагноз. Раковина до 50—55 мм высотой, коническая, с 6 сильно выпуклыми, округлыми оборотами и очень глубокими швами, отчего у верхних краев оборотов имеется более или менее хорошо выраженное плечо. Наружная поверхность на середине оборотов с редкими невысокими спиральными ребрами и с очень тонкой слабо волнистой спиральной струйчатостью по всей раковине. Осевая скульптура состоит из многочисленных (около 20 на предпоследнем обороте) мелких ребер, особенно отчетливых и резких на верхней части оборотов и сглаженных или почти невыраженных на основной части оборотов и на последнем обороте. Устье большое, округлое; верхний край устья примыкает к основанию последнего оборота. Сифональный канал очень короткий, с отчетливой фасциолой.

Размеры. Три наиболее крупных экземпляра лучшей сохранности имеют размеры (высота × ширина): 54,6 × 35,7; 54,0 × 34,0 и 48,5 × 31,5 мм.

Сравнения и замечания. *B. solenum* отличается от *B. physematum* более удлиненным завитком, более слабыми осевыми ребрами и иным характером спиральной скульптуры. Ближким видом, по-видимому, является *B. plectrum* Stimpson, отличающийся от описываемого вида более сильными и изогнутыми осевыми ребрами.

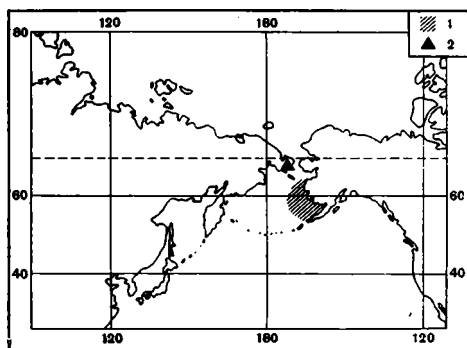


Рис. 73. Распространение *Buccinum solenum* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Пинакуль (1) — более 20 экземпляров сравнительно хорошей сохранности; наиболее часто встречающийся вид из всех прочих букцинумов пинакульской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. *B. solenum* описан Доллом из юго-восточной части Берингова моря, где он был добыт с глубин 65—84 м при придонной температуре 4,4°. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 73).

Buccinum terrae-novae (Beck) Morch, 1869

Табл. IV, 9

Friele, 1882, т. 1, стр. 33, табл. 3, фиг. 13—16; Dautzenberg et Fischer, 1912, т. 37, стр. 127, табл. 8, фиг. 1—8; Harmer, 1914, т. 67, ч. 1, стр. 100, табл. 12, фиг. 11, 12.

В коллекции имеется один целый экземпляр и несколько неполных экземпляров.

Раковина высотой до 50 мм, тонкая, удлиненоконическая, с 5 выпуклыми оборотами. Завиток высокий, несколько меньше высоты устья; последний оборот равен примерно $\frac{2}{3}$ высоты раковины. Верхняя часть оборотов длинная, пологая, угловато сочленяется со средней частью

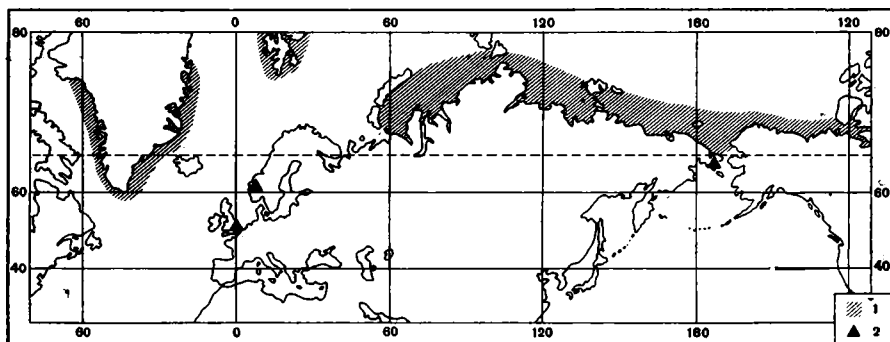


Рис. 74. Распространение *Buccinum terrae-novae* (Beck):

1 — современное, 2 — ископаемое

оборотов. Наружная поверхность покрыта тончайшими спиральными линиями и 2—4 узкими слабыми спиральными киями. Осевая скульптура из частых слабых ребер на верхних оборотах и отчетливых неравномерных многочисленных линий роста на остальной поверхности раковины. Устье широкоовальное, несколько суженное сверху; с широким сифональным каналом. Наружная губа тонкая, равномерно округлая.

Размеры. Высота 50, ширина 29 мм.

Сравнения и замечания. Наиболее близким видом, по-видимому, является *B. solenum* Dall, от которого *B. terrae-novae* хорошо отличается менее выпуклыми оборотами и неглубокими швами. От других видов рода *Buccinum* из четвертичных отложений Чукотского полуострова *B. terrae-novae* отличается отсутствием осевых ребер.

Местонахождения. Пинакуль (1) — несколько экземпляров в тонкозернистых песках пинакульской свиты.

Распространение. По-видимому, арктический вид — в арктических морях СССР, у берегов Гренландии. Шпицбергена. Плиоцен Англии, плейстоцен Англии, Норвегии (Harmer, 1914), Чукотского полуострова (рис. 74).

Экология. Известен с глубины 108 м (Harmer, 1914).

(=*Chrysodomus* Swainson, 1840)

Тип рода — *Murex antiquus* Linné, 1758, современный бореальный вид.

Диагноз. Раковина крупная, расширенноверетеновидная, вершина в виде пузырька большего или меньшего диаметра; завиток конический, приподнятый, относительно широкий. Диаметр оборотов возрастает равномерно. Последний оборот большой, равен половине или больше половины высоты раковины. Устье широкое, грушевидное или удлиненогрушевидное. Внутренняя губа устья с узким отверстием. Сифональный канал довольно длинный, широкий, без вырезки на конце; фасциола едва намечается. Раковина гладкая или с разного рода спиральной ребристостью, иногда с шиповидными вздутиями.

Мел — ныне.

Ключ для определения видов *Neptunea*

1. а) Раковина со спиральной и осевой скульптурой 2
б) Раковина гладкая, только с линиями нарастания
N. beringiana
2. (1a) а) Раковина крупная со спиральной скульптурой в виде рез-
ких килей
б) Раковина небольшая со спиральной скульптурой в виде
отчетливых килей и мелких частых ребер N. vinosa
3. (2a) а) Раковина со спиральными килями, проходящими в средней
части оборотов 3
б) Раковина со спиральными килями, проходящими ближе к
нижней части оборотов N. rugosa
4. (3a) а) Раковина с более или менее выпуклой верхней частью
оборотов и часто с мощными варицами на последнем
обороте N. satura
б) Раковина с более или менее вогнутой верхней частью обо-
ротов, изредка с варицами на конце последнего оборота
N. communis

Neptunea beringiana (Middendorff), 1848

Табл. IV, 10—11

Middendorff, 1848, стр. 243 [*Tritonium (Fusus) antiquum* var. *beringiana*]; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 230, табл. 12, фиг. 3 (*Chrysodomus nucceus*); MacGinitie, 1959, стр. 121—122, табл. 14, фиг. 1—6 (*ventricosa*, non Gmelin); Голиков, 1963, стр. 166—170, табл. 25, табл. 26, фиг. 1 (обширная синонимика).

В коллекции имеется один экземпляр без верхних оборотов, его высота 63, ширина 45 мм.

Раковина толстостенная, гладкая с быстро возрастающими, слабо выпуклыми оборотами и мелкими, но четкими швами. Последний оборот большой, округлый, заметно вздутый. Осевая скульптура из линий нарастания и неравномерно расположенных неровных складок. Устье широкое, овальноокруглое. Наружная губа равномерно широкодугообразная. Сифональный вырост средней длины, довольно сильно изогнут влево и назад, с довольно широким каналом.

Сравнения и замечания. Сравнение с многими современными раковинами этого вида, собранными нами у пос. Уэлкаль, показало полную идентичность ископаемого экземпляра, который относится к типовой форме вида.

А. Н. Голиков (1963) кроме типовой формы выделяет варьеты *N. beringiana* var. *incostata* Golikov и var. *cordata* (Dall.) *N. beringiana* var. *incostata* отличается от типовой формы меньшей высотой, более изогнутым сифоном и наличием на верхних оборотах одного, а на последнем обороте нескольких спиральных киля. *N. beringiana* var. *cordata* отличается от типовой формы наличием низких широких шнуrowидных спиральных киля — на верхних оборотах обычно имеется 2, на последнем — 4—7 килей.

Наиболее сходным видом является *N. soluta* (Hermans), от которого *N. beringiana* отличается меньшими размерами, отсутствием отчетливого плеча на менее выпуклых оборотах, более узким сифональным каналом и некоторыми признаками мягкого тела (Голиков, 1963).

Местонахождения. Западный берег Колючинской губы (37) — один экземпляр в песках валькетленских слоев.

Распространение. Арктическо-бореальный тихоокеанский вид. В Охотском, Беринговом, Чукотском и Восточно-Сибирском морях. Море Ботфорта и у западных островов Канадского архипелага. Плиоцен о-вов Прибылова и северного побережья Аляски, плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 75).

Экология. *N. beringiana* обитает преимущественно на глубине 20—60 м на песчаных и галечных грунтах. Встречена на глубинах от 1 до 100 м при температуре от -1 до $+6^{\circ}$ и солености 31,3—33,25‰ (Голиков, 1963).

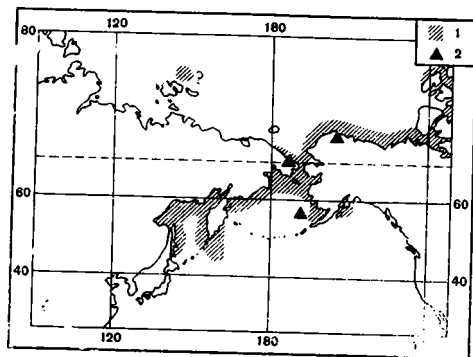


Рис. 75. Распространение *Neptunea beringiana* (Middendorff):

1 — современное, 2 — ископаемое

Neptunea communis (Middendorff), 1847

Табл. V, 1—5

Middendorff, 1847, стр. 460, табл. 5, фиг. 3—6 (*Triton antiquum* var. *communis*); Скарлато и Галкин, 1955, стр. 178, табл. 46, фиг. 9 (*satura* var. *communis*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 54, табл. 12, фиг. 2, 3; Голиков, 1963, стр. 172—176, табл. 27, табл. 28, фиг. 1 (*communis clarki*) (большой список синонимии).

Раковина до 60—80 (редко до 100) м высотой, с 6—7 отлогоугольными оборотами, несущими очень резкий спиральный киль, на котором обычно развиты мощные, неравномерно расположенные треугольные шиповидные выступы. Иногда шипы и осевые складки слабо развиты или отсутствуют. Завиток сравнительно низкий; швы резкие, тонкие. Последний оборот большой, достигает почти $\frac{3}{4}$ высоты раковины. Кроме основного спирального килля, на нижней части верхних оборотов часто имеется другой слабый киль. Иногда между киллями расположены редкие слабо волнистые уплощенные ребра. На предпоследнем и последнем оборотах часто имеются редкие небольшие осевые складки. Устье широкое, грушевидное. Наружная губа тонкая, волнистая, в соответствии со спиральной скульптурой, внутренняя — с узким каллусом. Сифональный вырост довольно короткий, более или менее изогнут влево и назад.

Размеры. Три наиболее крупных экземпляра имеют размеры (высота $\times$ ширина): 76,0 $\times$ 51,0; 67,0 $\times$ 51,0 и 63,0 $\times$ 42,0 мм.

Сравнения и замечания. *Neptunea communis* обнаруживает большую изменчивость. А. Н. Голиков (1963) разделяет данный вид на

подвид *N. communis communis* с вариантами *borealis* (Philippi) и *elongata* Löyning и на подвид *N. communis clarki* Meek.

Большинство наших экземпляров морфологически близко к первому подвиду и его варианту *borealis* (Philippi), который отличается от типовой формы большим числом килей на последнем обороте, наличием ребер между киями, более развитыми шипами. Меньшая часть наших раковин, возможно, относится к подвиду *N. communis clarki*, отличающемуся от типичной формы большими размерами, вогнутостью верхней части последнего и предпоследнего оборотов, более мощными шипами и их изогнутостью кверху.

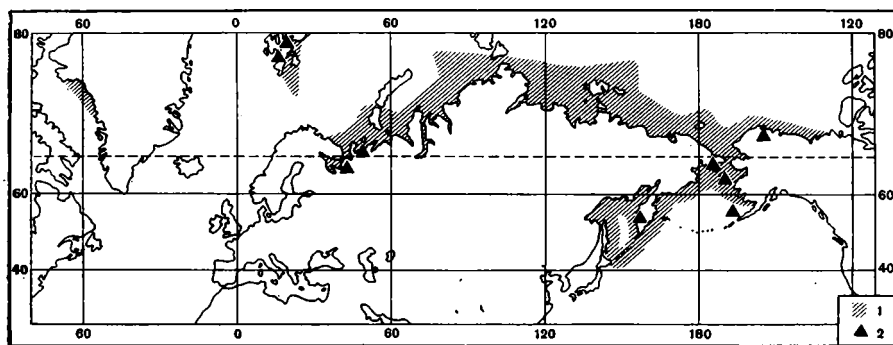


Рис. 76. Распространение *Neptunea communis* (Middendorff):

1 — современное, 2 — ископаемое

N. communis отличается от сходного вида *N. satura* меньшими размерами, менее выпуклой верхней частью оборотов и более узким и изогнутым сифоном.

Местонахождения. Пинакуль (1) — более 20 экземпляров, пинакульская свита; Энмелен (5) и Лорино (14) — по несколько экземпляров, крестовская свита; Колочинская губа (37) — несколько обломков, валькатленские слои.

Распространение. *N. communis communis* арктическо-бореальный почти циркулярный широко распространенный подвид. Во всех арктических морях СССР, в море Бофорта и Баффина, в Беринговом море. *N. communis clarki* северо-бореальный, бореальный тихоокеанский подвид, распространен в Охотском и Беринговом морях, у берегов Камчатки. Плиоцен о-вов Прибылова, плейстоцен Шпицбергена, севера Русской равнины, Новой Земли, Чукотского полуострова, Камчатки, Аляски (рис. 76).

Экология. *N. communis* обитает на глубинах от 8 до 195 м, преимущественно на илистых и песчано-илистых с примесью камней грунтах, при температуре от $-1,9$ до $4,5^\circ$ и солености от 27,6 до 35‰ . *N. communis clarki* отмечен на глубинах от 30 до 225 м при температурах от $-1,4$ до $2,5^\circ$ и солености $33,0\text{—}34,2\text{‰}$ (Голиков, 1963).

Neptunea satura (Martyn), 1784

Табл. VI, 1—2; табл. VII, 1—5

Martyn, 1784, табл. 2, фиг. 47 (*Buccinum*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 232, табл. 3—4 (*Chrysodomus*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 54, табл. 12, фиг. 1; Голиков, 1963, стр. 161—166, табл. 23, фиг. 2, табл. 24.

Раковина большая, толстостенная, до 100—130 мм высотой, с 6—7 отлогоугловатыми оборотами, несущими резкий спиральный киль, на

котором развиты неравномерно расположенные вздутия в виде бугров и шипов, до 6—9 на оборот. Помимо основного спирального кия на нижней части оборотов бывают дополнительные слабо выраженные кили. На последнем обороте иногда имеются многочисленные неясные спиральные полосы. Осевая скульптура обычно состоит только из отчетливых морщинистых линий нарастания, которые часто на предпоследнем и последнем оборотах дополняются сравнительно высокими гребенчатыми, неравно расположенными варицами. Устье довольно широкое, овальногрушевидное. Наружная губа тонкая, часто **тупоугольная** в верхней части, внутренняя — обычно с хорошо развитым узким каллусом. Сифональный канал сравнительно длинный, широкий, слегка завернут влево и назад, реже почти прямой.

Размеры. Шесть наиболее крупных экземпляров имеют размеры (высота $\times$ ширина): 130,0 $\times$ 88,0; 90,0 $\times$ 50,0; 88,0 $\times$ 53,0; 85,0 $\times$ 56,0; 74,0 $\times$ 41,5 и 63,0 $\times$ 31,0 мм.

Сравнения и замечания. Большинство имеющихся в нашей коллекции экземпляров, по-видимому, относятся к варианту *heros* (Gray), который, согласно А. Н. Голикову (1963), отличается от типовой формы немного более мелкими размерами, менее выступающими линиями нарастания и отсутствием заметных дополнительных килей на последнем обороте.

От наиболее сходной *Neptunea communis*, *N. satara* отличается значительно большими размерами, более высоким завитком, более широким и менее изогнутым сифональным каналом.

От другого близкого вида — *N. rugosa* Golikov — описываемый вид отличается большими размерами, более выпуклыми оборотами, некоторыми признаками мягкого тела, а также экологией и распространением (Голиков, 1963).

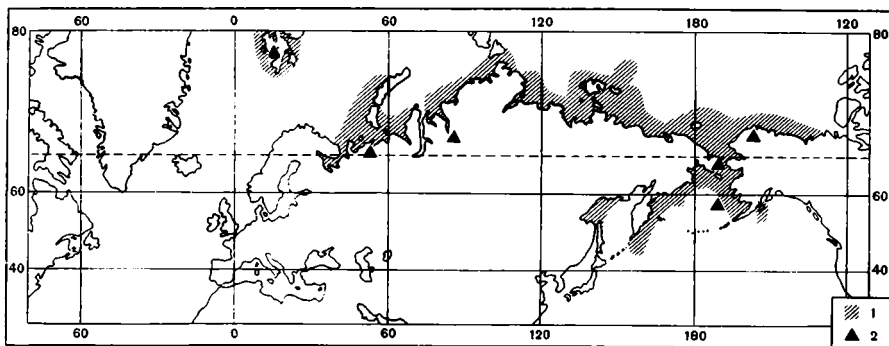


Рис. 77. Распространение *Neptunea satara* (Martyn):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Пинакуль (1) — десятки экземпляров, пинакульская свита; Энмелен (5) — около 20 экземпляров в нижней и средней подсвитках крестовской свиты; Колючинская губа (37) — несколько обломков, валькатленские слои.

Распространение. Арктическо-бореальный широкораспространенный вид. Во всех арктических морях СССР, море Бофорта. В Беринговом и Охотском (единично) морях, у берегов Камчатки и северных Курильских островов, залив Аляски. Типовая форма преобладает в южной части ареала вида, вариант *heros* (Gray) свойственен арктическим районам (Голиков, 1963). Плиоцен о-ов Прибылова и Аляски, плейстоцен Аляски, Чукотского полуострова, арктического побережья СССР, Шпицбергена (рис. 77).

Экология. *N. satura* встречается на глубинах от 13 до 245 м, преимущественно на песчаных и илесто-песчаных с примесью камней грунтах, при температурах от $-1,9$ до 8° и соленостях 30,0—35,2‰. Типичная форма преобладает на глубине 16—135 м, на песчаных и каменисто-галечных твердых грунтах, при солености 32—34,5‰. Вариегат *heros* (Gray) встречается преимущественно при отрицательных температурах и солености 30—35‰ (Голиков, 1963).

Neptunea rugosa Golikov, 1962

Табл. V, 7

Ильина, 1954, стр. 195, табл. 26, фиг. 9 (cf. *lirata*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 178, табл. 46, рис. 9 (*satura* var. *communis*); Голиков, 1962, стр. 8, рис. 11—13; Голиков, 1963, стр. 129—131, табл. 11, фиг. 2.

Раковина среднего размера, 60—80 (до 110) мм высотой, с 6—7 усеченноконусовидными оборотами, несущими один резкий спиральный киль и 1—2 дополнительных, слабо выраженных килей. Верхняя часть оборотов длинная, плоская или слабо вогнутая, реже слабо выпуклая. Иногда на последнем обороте имеется неясная спиральная исчерченность. Осевая скульптура из тонких, отчетливых линий нара-

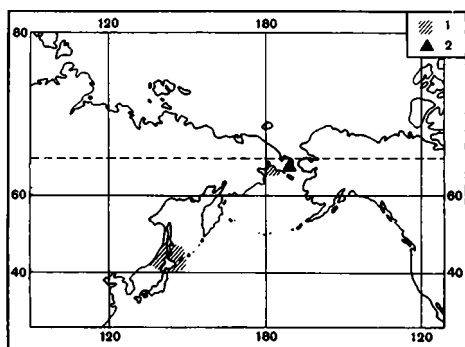


Рис. 78. Распространение *Neptunea rugosa* Golikov:

1 — современное, 2 — ископаемое

стания и небольших складок на последнем обороте, которые иногда образуют на пересечении с килем утолщения и бугорковидные вздутия. Устье сравнительно неширокое, овальногрушевидное. Наружная губа слабо утолщенная, часто тупоугловатая в верхней части; внутренняя — с узким каллусом и небольшим закругленным выступом внизу.

Размеры. Два экземпляра лучшей сохранности имеют размеры (высота $\times$ ширина); $65,5 \times 43,0$ и $63,7 \times 42,5$ мм.

Сравнения и замечания. А. Н. Голиков выделяет среди представителей данного ви-

да вариегат *nodosa* Golikov, который отличается от типичной формы более хорошо развитыми утолщениями на верхней части оборотов, образующими на килях небольшие узлы с более заметной спиральной исчерченностью. Раковины из нашей коллекции больше напоминают этот вариегат (Голиков, 1963, табл. II, фиг. 26).

Neptunea rugosa отличается от сходного вида *N. satura* более мелкими размерами, менее выпуклыми и более приподнятыми оборотами, большей длиной верхней части оборотов, более коротким и менее извилистым сифоном, некоторыми признаками мягкого тела, а также экологией и распространением (Голиков, 1963).

Местонахождение. Пинакуль (1) — три экземпляра в мелкозернистых песках.

Распространение. А. Н. Голиков указывает, что *N. rugosa* является северо-тихоокеанским азиатским южно-бореальным видом и распространена у берегов южного Сахалина и южных Курильских островов.

На пляже в заливе Креста у пос. Уэлькаль нами собрано много раковин, очень похожих на *N. rugosa* var. *nodosa*. На наш взгляд, не

исключена возможность, что данный вид является северо-бореальным видом, который распространен вдоль берегов Азии от Японии до Берингова пролива. Плиоцен Сахалина (Ильина, 1954), плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 78).

Экология. *N. rugosa* встречается на глубинах 9—76 м преимущественно на песчаных и галечных грунтах, при температурах 1,6—19° и солёности 32,5—33,9‰. Типичная форма наиболее часто встречается на глубине 9—35 м, при температуре 3—19°, а варие-тет *nodosa* преобладает на глубине 40—50 м при температуре от 1,6 до 6° (Голиков, 1963).

Neptunea vinosa (Dall), 1919

Табл. V, 8—9

Dall, 1919a, стр. 323 (*Chrysodomus*); Dall, 1925, стр. 10, табл. 6, фиг. 3 (*Chrysodomus*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 232, табл. 22, фиг. 3 (*Chrysodomus*); Голиков, 1963, стр. 138—140, табл. 26.

Высота раковин из отложений Чукотского полуострова не превышает 50 мм. Раковина тонкостенная, остроконечная, с 6—7 быстро возрастающими угловыми оборотами и очень узкими, отчетливыми, сравнительно глубокими швами. Последний оборот несколько округлый, достигает $\frac{2}{3}$ и более высоты раковины. Верхняя часть оборотов обычно прямая или даже слегка вогнутая, иногда выпуклая (у варие-тета *umbonata* Golikov, 1963, табл. 16, фиг. в), скульптура состоит из 1—2 узких тонких килей и мелких уплощенных, слабо волнистых ребрышек, особенно заметных на последнем обороте. Иногда спиральные кили осложнены небольшими бугорковидными вздутиями. На последнем обороте кроме наиболее развитого верхнего кия имеется еще несколько килей, которые постепенно становятся все более слабыми по направлению к основанию раковины. Осевая скульптура только из тонких отчетливых линий нарастания. Устье грушевидной формы, суженное у верхнего края. Наружная губа тонкая, равномерно дугообразная, внутренняя — с узким каллусом. Сифональный вырост сравнительно длинный, слабо или заметно изогнут влево и несколько назад.

Размеры. Два хорошо сохранившихся экземпляра имеют размеры (высота × ширина): 47,0 × 29,0 и 41,5 × 26 мм.

Сравнения и замечания. *N. vinosa* от других видов рода очень хорошо отличается тонкой раковиной и характером спиральной скульптуры.

Местонахождения. Пинакуль (1) — 2 целых экземпляра и 9 неполных экземпляров; Колучинская губа (37) — два обломка, валькатленские слои.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид, в Беринговом море и у берегов южной половины Камчатки. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 79).

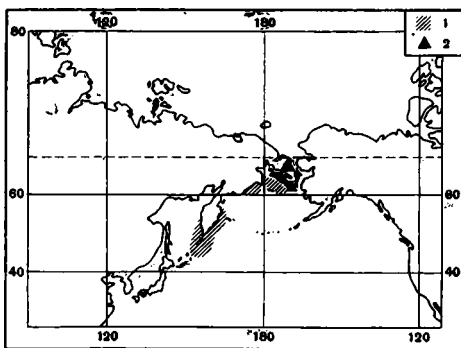


Рис. 79. Распространение *Neptunea vinosa* (Dall):

1 — современное, 2 — ископаемое

Экология. Вид обитает преимущественно на глубинах 100—300 м, на песчаных и илесто-песчаных грунтах при температурах 0,7—2°. Отмечен на глубине от 29 до 400 м, при температурах 0,3—2,5° и солености 32,4—34,2‰ (Голиков, 1963).

Род *Beringius* Dall, 1879

Тип рода — *Beringius crebricostatus* Dall, 1879, современный вид, Берингово море.

Диагноз. Раковина большая, веретенообразная, с высоким завитком. Последний оборот большой, вздутый. Устье расширенноовальное, с очень коротким и широким сифональным каналом. Наружная губа почти неутолщенная, внутренняя — с широким и гладким отворотом. Поверхность обычно с грубыми большими поперечными ребрами и тонкими спиральными линиями. Крышечка эллипсовидная с краевым ядром.

Миоцен — ныне.

Beringius stimpsoni (Gould), 1861

Табл. VII, 6

Gould, 1861, стр. 325 (*Buccinum*); Dall, 1925, стр. 6, табл. 7, фиг. 2; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 195, табл. 21, фиг. 2; табл. 22, фиг. 5 (*malleatus*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 179, табл. 47, фиг. 10; MacGinitie, 1959, стр. 115, табл. 13, фиг. 1—2.

В коллекции имеется один экземпляр с разрушенной частью последнего оборота и обломанной вершиной.

Раковина большая, пирамидальная, с 4 оборотами, на которых развиты широкие, слабо изогнутые поперечные ребра. Число ребер уменьшается от первых оборотов к основанию и на последнем, слабо вздутом обороте имеется всего 5—

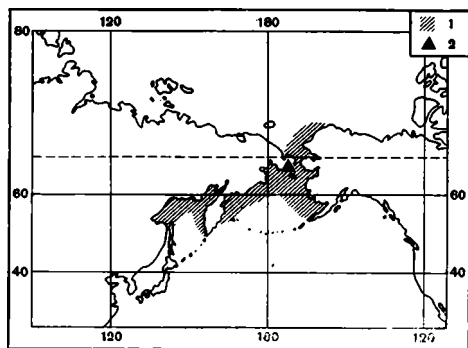


Рис. 80. Распространение *Beringius stimpsoni* (Gould):

1 — современное, 2 — ископаемое

6 ребер. Спиральная скульптура из тонких равномерных линий. Устье удлиненоовальное. Наружная губа слабо утолщена, внутренняя — с широким гладким отворотом. Сифональный канал очень короткий и широкий, прямой, с прямым ровным нижним краем.

Размеры. Высота 85 и ширина 47 мм.

Сравнения и замечания. Наш экземпляр, имея угловатый характер оборотов, аналогичный типовой форме, несколько отличается отсутствием спирального кия у основания рако-

винны и более пологим переходом основания раковины к сифональному выросту и, возможно, представляет собой новый подвид, но единичность находки заставляет воздержаться от определенного решения этого вопроса. По очертаниям наш экземпляр стоит ближе к *B. malleatus* Dall, который, как считает Макгинити, является просто варие-тетом *B. stimpsoni* (MacGinitie, 1959).

Местонахождения. Энмелен (5) в суглинках средней подсви-ты крестовской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид в Беринговом, Охотском и Чукотском морях. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 80).

Экология. Обитает на илистых грунтах на глубинах 80—120 м при отрицательных температурах (Галкин и Скарлато, 1955). В Чукотском море найден на глубинах 37—156 м.

Род *Volutopsius* Mörch, 1857

Тип рода — *Strombus norvegicus*, Chemnitz, 1788, современный вид, бореальная провинция.

Диагноз. Раковина веретеновидная, с довольно коротким завитком, с тупой вершиной и крупным протоконхом. Устье широкое, овальное. Наружная губа у взрослых экземпляров слегка отвернута и верхний ее край несколько приподнят; внутренняя губа с широким отворотом. Сифональный канал очень короткий, широкий, без вырезки на конце. Поверхность раковины гладкая или со спиральной и осевой скульптурой.

Миоцен — ныне.

Подрод *Volutopsius* s. s.

Тип подрода — *Strombus norvegicus* Chenn, 1788, современный бореальный вид.

Диагноз. Раковина правозавернутая, гладкая или со слабой скульптурой.

Миоцен — ныне.

Volutopsius (*Volutopsius*) *stefanssoni* Dall, 1919

Табл. VIII, 1—2

Dall, 1919в, стр. 22, табл. 1; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 187, табл. 16, фиг. 9, табл. 19, фиг. 2; MacNeil, 1957, стр. 110, табл. 14, фиг. 14, табл. 151, фиг. 21, 22 (aff. *stefanssoni*); MacGinitie, 1959, стр. 128, табл. 12, фиг. 7.

В коллекции имеется несколько, сильно разрушенных экземпляров.

Раковина правозавернутая, крупная, до 70 мм высотой, с 5 быстро возрастающими выпуклыми оборотами, слабо наклоненными к оси раковины. Последний оборот достаточно вздутый, достигает $\frac{3}{4}$ высоты раковины. Спиральная скульптура отсутствует. Осевая скульптура состоит из округлых, редких складок с бугорковидными вздутиями на плечах оборотов и отчетливых линий нарастания. Сифональный вырост короткий с очень широким открытым каналом.

Размеры. Два экземпляра несколько лучшей сохранности имеют размеры (высота × ширина): 70 × ? и 38 × 21,5 мм.

Сравнения и замечания.

Плохая сохранность раковин не позволяет быть уверенным в полной их идентичности современным формам вида. Наиболее близким видом, по-видимому, является *V. beringi* (Middendorff), от которого *V. stefanssoni* отличается более вздутым последним оборотом, более коротким завитком и отсутствием спиральной скульптуры. Другой сходный вид *V. castaneus* отличается от описываемого вида менее вздутым последним оборотом, менее выпуклыми оборотами и мелкими швами.

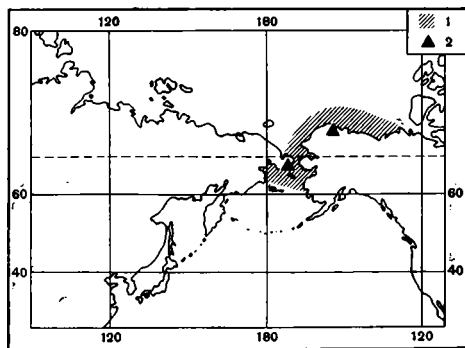


Рис. 81. Распространение *Volutopsius* (*Volutopsius*) *stefanssoni* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Энмелен (5) в средней подсвите крестовской свиты.

Распространение. Арктическо-бореальный, преимущественно арктический вид. Восточная часть Берингова и Чукотского морей, море Бофорта. Плейстоцен Чукотского полуострова, северного побережья Аляски (рис. 81).

Подрод *Pyrulofusus* Mörch, 1869

Тип подрода — *Fusus deformis* Reeve, 1847, современный вид, Северная Атлантика.

Диагноз. Раковина обычно левозавернутая, с очень коротким завитком; последний оборот сильно вздутый. Поверхность раковины со спиральной скульптурой и грубыми осевыми складками.

Плиоцен — ныне.

Volutopsius (Pyrulofusus) deformis (Reeve), 1847

Табл. VIII, 3

Friele, 1882, стр. 8—9, табл. 1, фиг. 8, табл. 4, фиг. 11—13; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 385, табл. 100, фиг. 10; MacGinitie, 1959, стр. 114, табл. 13, фиг. 3—5; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 55, табл. 12, фиг. 4.

В коллекции имеется несколько неполных экземпляров.

Раковина левозавернутая крупная, с 5 слабо выпуклыми оборотами, сильно наклоненными к оси раковины. Последний оборот очень большой, умеренно выпуклый, достигает $\frac{3}{4}$ и более высоты раковины.

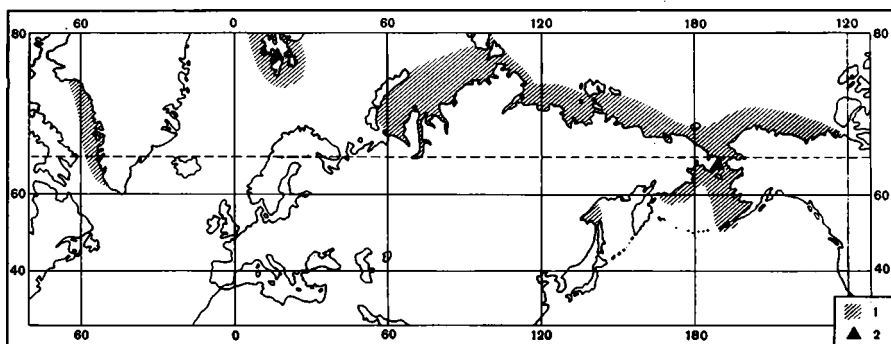


Рис. 82. Распространение *Volutopsius (Pyrulofusus) deformis* (Reeve):

1 — современное, 2 — ископаемое

Спиральная скульптура в виде слабой многочисленной струйчатости, осевая — представлена редкими крупными округлыми изогнутыми складками. Устье широкоовальное, с оттянутым в сторону наружным краем.

Размеры. Наиболее сохранившаяся раковина с полуразрушенным последним оборотом имеет высоту 53,5, ширину 28,5 мм.

Сравнения и замечания. *V. (P.) deformis* от сходного бореального вида *V. (P.) harpa* Mörch отличается гораздо более слабой спиральной скульптурой.

Местонахождения. Энмелен (5) — один завиток, средняя подсвита крестовской свиты; бухта Руддер (19) — несколько неполных экземпляров, валькатленские слои.

Распространение. Арктическо-бореальный, холодноводный, по-видимому, циркумполярный вид. Во всех арктических морях СССР, у

берегов западной Гренландии (La Rocque, 1953). Тихий океан: Берингово море, Охотское море — у Шантарских островов (Ушаков, 1953). Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 82).

Экология. В Беринговом море отмечен на глубине 18—186 м. В Чукотском море — на глубине 36—135 м (MacGinitie, 1959). В Карском море к северу от о. Диксон найден при температуре $-1,3^{\circ}$ и солености 32‰ (Филатова и Зацепин, 1948).

Род *Sipho* Bruguiere, 1792

Тип рода — *Buccinum gracile* Costa, 1779, современный вид, бо-реальная провинция.

Диагноз. Раковина веретенообразная или башенкообразная, с высоким завитком. Обороты постепенно и равномерно увеличивающиеся, с тонкой спиральной скульптурой; редко имеется осевая скульптура. Устье удлиненогрушевидное, с узким длинным, в той или иной мере изогнутым сифональным каналом. Без пупка.

Эоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Sipho*

1. а) Раковина с выпуклыми оборотами и приостренной вершиной 2
 б) Раковина с уплощенными оборотами и притупленной вершиной *S. martensi*
2. (1a) а) Раковина относительно крупная, только со спиральными ребрами *S. spitzbergensis*
 б) Раковина небольшая с мелкими спиральными ребрами и на верхних оборотах со слабыми осевыми ребрами *S. latericius*

Sipho latericius (Möller), 1842

Табл. VIII, фиг. 4

Sars, 1878, стр. 276, табл. 15, фиг. 8; Harmer, 1914, стр. 189, табл. 20, фиг. 10—12; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 387, табл. 101, фиг. 4.

Раковина до 32 мм высотой, вертеновидная, с 5—6 слабо выпуклыми оборотами, покрытыми частыми мелкими спиральными ребрами и тонкими осевыми линиями. На верхних частях оборотов имеются небольшие округлые осевые ребра. Последний оборот более выпуклый. Сифональный вырост сравнительно короткий, прямой.

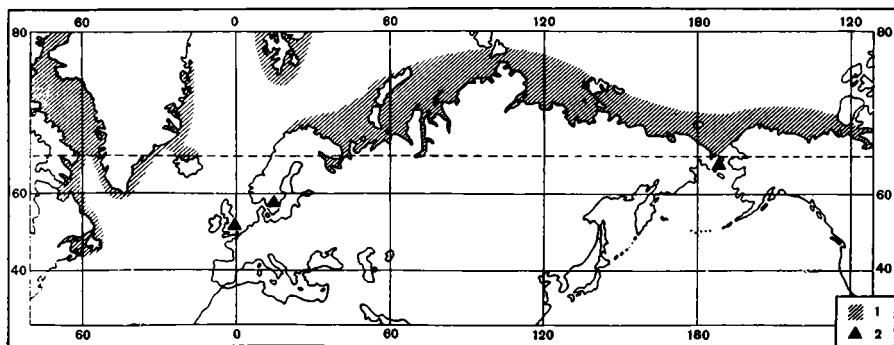


Рис. 83. Распространение *Sipho latericius* (Möller):

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Высота 32,0, ширина 15,5 мм.

Сравнения и замечания. Экземпляры нашей коллекции отличаются несколько большей величиной по сравнению с размерами, указываемыми другими авторами для этого вида (до 25 мм). *S. latericius* отличается от *S. spitzbergensis* меньшими размерами, более мелкими спиральными ребрами и наличием осевых ребер на верхних частях оборотов.

Местонахождение. Пинакуль (1) — два экземпляра. Колючинская губа (37) — один экземпляр, валькатленские слои.

Распространение. Арктическо-бореальный, по-видимому, циркумполярный, преимущественно арктический вид. В арктических морях СССР, у Шпицбергена, Исландии. Атлантический океан: у берегов Гренландии от 79° с. ш., вдоль побережья Северной Америки до залива Св. Лаврентия (Thorson, 1951); у Берегов Европы — северная Норвегия. Плиоцен Англии (Harmer, 1914—1925). Плейстоцен Англии, Швеции, Чукотского полуострова (рис. 83).

Экология. Обитает преимущественно на илистых грунтах средней и нижней сублиторали (Филатова, Зацепин, 1948).

Sipho martensi (Krause), 1885

Табл. VIII, 5—7

Krause, 1885, стр. 287, табл. 18, фиг. 18 (*Colus*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 222, табл. 28, фиг. 6 (*Colus*); MacGinitie, 1959, стр. 120 (*Colus*).

Раковина до 40 мм высотой, почти цилиндрическая, с 4—5 удлиненными очень слабо выпуклыми оборотами и резкими, узкими, несколько углубленными швами. Наружная поверхность покрыта мелкими, частыми, равномерно расположенными спиральными ребрышками. Осевая

скульптура только из тонких линий нарастания. Устье удлиненноовальное, с несколько срезанным нижним краем. Сифональный вырост очень короткий, на одном уровне с нижним краем устья.

Размеры. Высота 40,5 и 35,3 мм, ширина соответственно 17,7 и 15,0 мм.

Сравнения и замечания. *S. martensi* от других видов рода хорошо отличается удлиненными, почти плоскими оборотами и цилиндрической формой. Наиболее близкими видами, по-видимому, являются *S. halibrektus* Dall и *S. capponius* Dall, отличающиеся от *S. martensi* слабо выпуклыми оборотами и несколько при-

остренной формой завитка.

Местонахождения. Пинакуль (1) — три экземпляра, пинакульская свита; Колючинская губа (37) — один экземпляр, валькатленские слои.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. Берингово море, где описан Краузе (Krause, 1885) из Мечигменской губы с глубины 34,5 м. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 84).

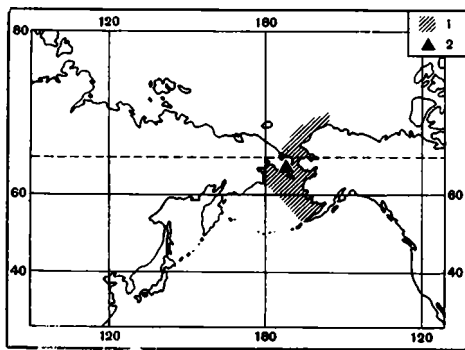


Рис. 84. Распространение *Sipho martensi* (Krause):

1 — современное, 2 — ископаемое

Sipho spitzbergensis (Reeve), 1885

Табл. VIII, 8—10

Reeve, 1885, стр. 395, табл. 32, фиг. 6 (*Colus*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. I, стр. 212, табл. 4, фиг. 7 (*Colus*); MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 81, табл. 10, фиг. 15 [*Colus* (*Aulacofusus*)]; MacNeil, 1957, стр. 114, табл. 13, фиг. 15 [*Colus* (*Aulacofusus*)]; MacGinitie, 1959, стр. 119 (*Colus*).

В коллекции имеется несколько неполных экземпляров недостаточно хорошей сохранности.

Раковина удлиненноверетеновидная, с 6—8 выпуклыми оборотами и отчетливыми узкими швами. Наружная поверхность покрыта многочисленными, равномерными округлыми спиральными ребрами, которые разделены аналогичными межреберными промежутками. Сифональный вырост почти прямой, сравнительно короткий.

Сравнения и замечания. Плохая сохранность раковин не позволяет быть уверенным в полной идентичности наших раковин современным формам. *S. spitzbergensis* отличается от *A. latericius* большими размерами, более сильными и крупными спиральными ребрами и отсутствием осевых ребер. От *S. martensi* отличается веретеновидной формой и выпуклыми оборотами.

Местонахождения. Пинакуль (1) — в тонкозернистых песках, пинакульская свита.

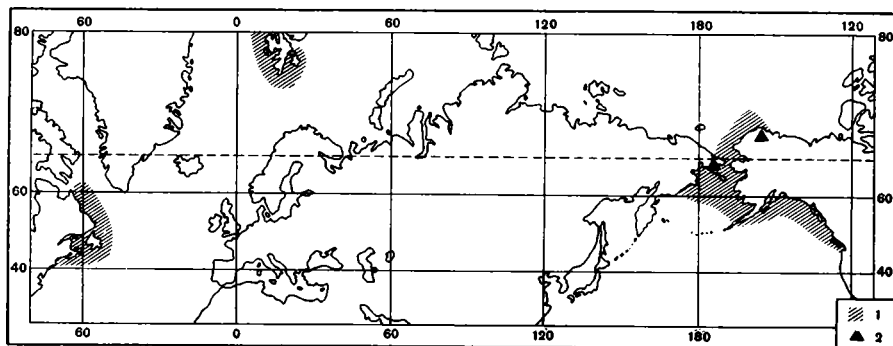


Рис. 85. Распространение *Sipho spitzbergensis* (Reeve):

1 — современное, 2 — ископаемое;

Распространение. Арктическо-бореальный вид. Восточная часть Чукотского моря. Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до Японии; у берегов Северной Америки до пролива Хуан-де-Фука (Oldroyd, 1927). Атлантический океан: побережье Северной Америки — у берегов Лабрадора и на юг до залива Мэн (MacGinitie, 1959). Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 85).

Экология. Обычно на глубинах от 2 до 260 м (Abbott, 1954). В Чукотском море встречен на глубинах 37—156 м (MacGinitie, 1959).

Род *Plicifusus* Dall, 1902
(= *Parasipho* Dautzenberg et Fischer, 1912)

Тип рода — *Fusus kroyeri* Möller, 1776, современный вид, бореальная провинция.

Диагноз. Раковина веретенообразная, с постепенно возрастающими оборотами, с высоким стройным завитком; швы отчетливые. Последний оборот высокий, суженный впереди. Наружная поверхность с резкими осевыми ребрами и тонкой спиральной ребристостью. Устье

грушевидное. Наружная губа тонкая, внутренняя — со сравнительно узким отворотом. Сифональный вырост удлинённый, почти прямой, с узким каналом.

Плиоцен — ныне.

Plicifusus kroyeri (Möller), 1776

Табл. VIII, 11

Филатова и Зацепин, 1948, стр. 388; рис. 36а; Галкин и Скарлато, 1955, стр. 176, табл. 46, фиг. 3; Коробков, 1955, табл. 88, фиг. 2, 4, 7; MacNeil, 1957, стр. 114, табл. 13, фиг. 14 (aff. *kroyeri*); MacGinitie, 1959, стр. 126—128, табл. 10, фиг. 11—13.

В коллекции имеется несколько неполных экземпляров.

Раковина веретеновидная, с высоким завитком, с 6—7 слабо выпуклыми оборотами, покрытыми резкими прямыми или слабо изогнутыми осевыми ребрами и тонкими линиями нарастания. Спиральная скульптура в виде тонкой исчерченности и мелких частых ребер на основании раковин. Устье грушевидное. Сифональный вырост сравнительно длинный с узким каналом, прямой.

Размеры. Наиболее сохранившийся экземпляр без верхних оборотов имеет высоту 40, ширину 20 мм.

Сравнения и замечания. Раковины нашей коллекции не обнаруживают отличия от современных раковин этого вида из Берингова и Охотского морей. Близким видом, по-видимому, является *P. verkruzeni* (Kobelt), отличающийся более тонкой и гладкой раковиной. По мнению Макгинити, этот вид является просто разновидностью *P. kroyeri* без какого-либо систематического значения (MacGinitie, 1959).

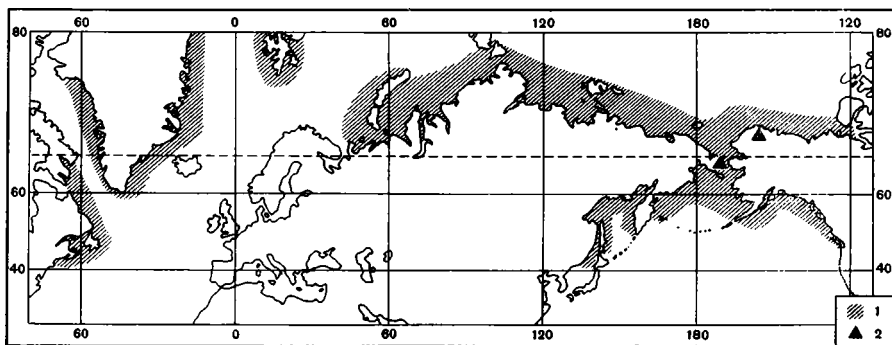


Рис. 86. Распространение *Plicifusus kroyeri* (Möller):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Пинакуль (1) — в тонкозернистых песках, пинакульская свита.

Распространение. Арктическо-бореальный, по-видимому, циркумполярный вид. В арктических морях СССР. Тихий океан: у берегов Северной Америки — до Ванкувера. Атлантический океан: у берегов Северной Америки — от Гренландии до залива Мэн. Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 86).

Экология. Обитает на песчано-галечном и илистом грунтах, преимущественно в верхней и средней сублиторали. В Охотском море найден на глубине 27—200 м, при придонной температуре от $-1,8$ до $6,9^{\circ}$ и солености 31,7—33,3‰ на песчано-галечном грунте (Ушаков, 1953).

Род *Admete* Kroyer in Möller, 1842

Тип рода — *Admete crispa* Möller, 1842, современный вид, северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковина маленькая, тонкостенная, веретенообразно-биконическая, со сравнительно высоким завитком, с выпуклыми оборотами. Последний оборот большой. Наружная поверхность со спиральной и осевой скульптурой, устье овальное с очень небольшим сифональным каналом. Наружная губа тонкая, равномерно изогнутая, внутренняя — с тонким узким отворотом. Без пупка. Протоконх низкий, шаровидный, с левозавернутым нуклеусом.

Мноцен — ныне.

Admete couthouyi (Jay), 1839

Табл. IX, 1

Dall, 1921, стр. 84, табл. 16, фиг. 7; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 157, табл. 16, фиг. 2; Grant, Gale, 1931, стр. 622; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 389, табл. 97, фиг. 18, 19 (*viridula*); Галкин и Скарлато, 1955, стр. 180, табл. 47, фиг. 12 (*viridula*); MacGinitie, 1959, стр. 129, фиг. 2, 3.

В коллекции имеется один экземпляр хорошей сохранности.

Раковина небольшая, тонкостенная, до 20 мм высотой, с 4 равномерно возрастающими выпуклыми оборотами, покрытыми округлыми уплощенными спиральными ребрами с более широкими межреберными промежутками. На первых оборотах и на верхней части последнего оборота имеются отчетливые осевые ребра. Устье широкоовальное, достигает половины высоты раковины. Сифональный канал короткий, довольно широкий, снизу ровный.

Размеры. Высота 18,6, ширина 12,0 мм.

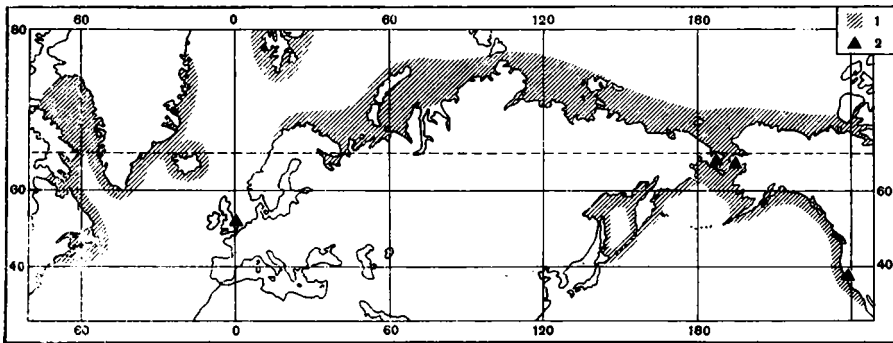


Рис. 87. Распространение *Admete couthouyi* (Joy):

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. Некоторые исследователи за типовой вид принимают *Tritonium viridulum* Fabricius, 1780, который в действительности является типом *Lora viridulum* (Grant, Gale, 1931). Первописание *Admete couthouyi* было дано Куттой (Gouthouy, 1838—1839), выделившего этот вид под названием *Cancellaria buccinoides*, которое оказалось преокупированным. Поэтому автором этого вида следует считать Джея (Jay), назвавшего его в честь предыдущего автора *A. couthouyi*.

A. couthouyi сильно изменчивый вид с большим числом различных вариантов, систематическое и географическое значение которых недо-

статочно ясно. По мнению некоторых исследователей, от наиболее близкого вида *A. middendorffiana* Dall, представляющего собой только подвид *A. couthouyi*, описываемый вид отличается более высоким завитком, более сильными осевыми ребрами и строением устья.

Местонахождения. Валькатлен (18) — в мелкозернистых песках.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. В арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — до Японии, у берегов Северной Америки — до Сан-Диего, Калифорния. Атлантический океан: у берегов Северной Америки до залива Мэн. Плиоцен Калифорнии, Англии; плейстоцен Калифорнии, Англии, Чукотского полуострова, Аляски (рис. 87).

Экология. Обитает на разных грунтах и глубинах. В дальневосточных морях Советского Союза на глубинах от 10 до 200 м на песчаных и илистых грунтах. В Чукотском море встречен на глубине 10—225 м.

Admete middendorffiana Dall, 1884

Табл. IX, 2—3

Dall, 1902a, стр. 516, табл. 38, фиг. 6; MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 80, табл. 10, фиг. 12.

Раковина маленькая, до 8—10 мм высотой, с 4 быстро увеличивающимися оборотами, покрытыми округлыми уплощенными спиральными ребрами. Последний оборот большой, вздутый. На верхних оборотах имеются слабые, частые осевые ребрышки, которые иногда могут присутствовать также и на верхней части последнего оборота. Устье овальное, приоткрытое внизу, достигает $\frac{2}{3}$ высоты раковины с узким сифональным каналом.

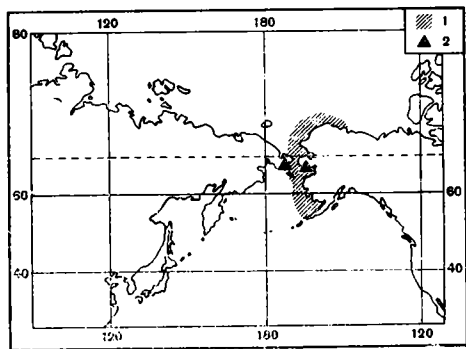


Рис. 88. Распространение *Admete middendorffiana* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Высота 7,8 и 4,6, ширина соответственно 5, 2 и 2,8 мм.

Местонахождения. Валькатлен (18) — шесть экземпляров в мелкозернистых песках валькатленских слоев.

Распространение. Арктическо-бореальный тихоокеанский вид. Описан Доллом из залива Нортон с глубины 9 м на илистом грунте. Распространен у арктического побережья Аляски и в восточной части Берингова моря (Oldroyd, 1927). Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 88).

НАДСЕМЕЙСТВО CONACEA

СЕМЕЙСТВО FURRIDAE

Род *Lora* Gistel, 1848

Тип рода — *Tritonium viridulum* Fabricius, 1760, плиоцен, Англия.

Диагноз. Раковина маленькая, веретенообразная, с хорошо развитой скульптурой. Устье овальноудлиненное, узкое, с небольшим, почти

прямым сифональным каналом. Внутренняя губа хорошо развита, наружная — выпуклая, со слабым синусом у килеобразного перегиба. Наружная поверхность раковины с резкой осевой и тонкой спиральной скульптурой.

Миоцен — ныне.

Примечание. Слабо разработанная систематика рода *Lora* и сильно индивидуальная изменчивость затрудняют определение видов и их географического ареала.

Lora impressa (Mörch), 1869

Табл. IX, 4—6

Friele, 1882, т. 3, стр. 18, табл. 8, фиг. 1—2, табл. 10, фиг. 9 (*Bela*); Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 95; Grant, Gale, 1931, стр. 521; MacGinitie, 1959, стр. 137, табл. 16, фиг. 14—15 (*Nodotoma*).

Раковина до 10 мм высотой, с 4—5 слабо выпуклыми оборотами, несколько угловатыми у швов и резкой осевой и спиральной скульптурой. На последнем обороте около 20 широких, округлых осевых ребер, разделенных узкими межреберными промежутками. Спиральная скульптура из редких узких линий. Устье овальноудлиненное, достигает половины высоты раковины. Сифональный вырост короткий, почти прямой, с широким каналом.

Размеры. Высота 10,0 и 5,0 мм, ширина соответственно 7,4 и 4,0 мм.

Сравнения и замечания. *L. impressa* хорошо отличается от других видов рода наличием резкой спиральной скульптуры — узкими, довольно глубокими желобками. От *L. schantarica*, *L. impressa* отличается более высоким завитком, меньшей высотой устья и хорошо развитой спиральной скульптурой.

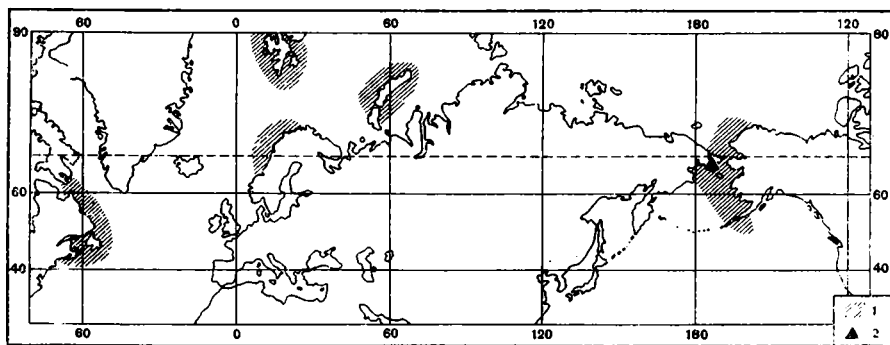


Рис. 89. Распространение *Lora impressa* (Mörch):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Энмелен (5) — три экземпляра в мелкозернистом песке с галькой у контакта с мореной (средняя подсвита крестовской свиты).

Распространение. Арктическо-бореальный, возможно, циркумполярный вид. У Шпицбергена, Новой Земли, Норвегии (Grant, Gale, 1931). В Чукотском и Беринговом морях. В Атлантическом океане у берегов Северной Америки до залива Мэн. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 89).

Lora quadra Dall, 1919

Табл. IX, 10

Dall, 1919в, стр. 46, табл. 15, фиг. 2; Oldroyd, 1927, т. 2, ч. 1, стр. 97, табл. 7, фиг. 12, табл. 18, фиг. 6.

Раковина до 12 мм высотой, овальная, с 4—5 слабо выпуклыми оборотами, с низким завитком. Последний оборот большой, вздутый. По-

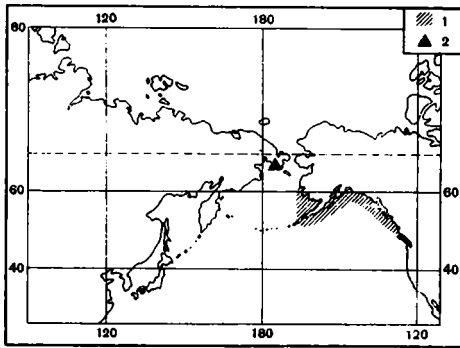


Рис. 90. Распространение *Lora quadra* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

верхность покрыта редкими, крупными, слабо изогнутыми осевыми ребрами и мелкими частыми спиральными ребрышками. Осевые ребра на нижней части последнего оборота сглаживаются и исчезают на основании раковины. Устье овальное, широкое. Наружная губа тупоуголовая у верхней части устья. Сифональный вырост очень короткий.

Размеры. Высота 12,1, ширина 7,7 мм.

Сравнения и замечания. *L. quadra* отличается от *L. impressa* низким завитком, вздутым последним оборотом и

характером скульптуры, от *L. schantarica* отличается скульптурой, меньшей высотой последнего оборота и его большей вздутостью.

Местонахождения. Энмелен (5) — два экземпляра с сильно потертой поверхностью раковин в мелкозернистых песках, с галькой у контакта с мореной (средняя подсвита крестовской свиты).

Распространение. У тихоокеанских берегов Северной Америки от Аляски до Пьюджет-Саунд (Grant, Gale, 1931). Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 90).

Lora schantarica (Middendorff), 1849

Табл. IX, 7—9

Middendorff, 1851, т. 2, ч. 1, стр. 233, табл. 12, фиг. 17, 19 (*Pleurotoma*); Grant, Gale, 1931, стр. 533.

Раковина до 17,5 мм высотой, овальная с очень низким завитком, с 4—5 слабо выпуклыми оборотами, резко изогнутыми у швов. Поверхность раковины с многочисленными мелкими осевыми ребрами, прямыми на первых оборотах и изогнутыми на последнем обороте, и тонких линий нарастания. К основанию раковины осевые ребра сглаживаются и исчезают. Спиральная скульптура из многочисленных мелких неравномерных ребер. Устье овальноудлиненное. Наружная губа тонкая, с небольшим синусом. Сифональный вырост прямой, с широким каналом.

Размеры (высота × ширина): 17,4 × 9,1; 13,3 × 7,3; 13,3 × 7,1; 9,8 × 6 мм.

Сравнения и замечания. Данный вид весьма сходен с *L. tenuilirata* (Dall), но отличается от него наличием осевых ребер.

Местонахождения. Пинакуль (1) — один экземпляр, Валькатлен (18) — пять экземпляров, в мелкозернистых песках.

Распространение. Эндемичный для Охотского моря вид (Ушаков, 1953), где обнаружен на глубине до 66 м. Плейстоцен Чукотского полуострова.

ОТРЯД OPISTHOBANCHIA
ПОДОТРЯД TESTIBRANCHIA
НАДСЕМЕЙСТВО АСТЕОНАЦЕА
СЕМЕЙСТВО SCAPHANDRIDAE
Род *Cylichna* Loven, 1846

Тип рода — *Bulla cylindracea* Pennant, 1777, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина с частично или полностью объемлющими оборотами, с цельнокрайним устьем, узкая, полуцилиндрическая, с довольно широким верхним пупком, гладкая или со слабой спиральной микро-скульптурой. Устье высокое, сверху суженное, иногда со слабой складкой на столбике.

Мел — ныне.

Cylichna occulta (Mighels), 1841

Табл. IX, 11—14

Sars G., 1878, стр. 284, табл. 18, фиг. 5 (*propinqua*); Lemche, 1948, стр. 78, фиг. 31—40; Филатова и Зацепин, 1948, стр. 394, табл. 103, фиг. 8 [*C. (Bullinella) scalpta*]; MacGinitie, 1959, стр. 140, табл. 4, фиг. 3; Richards, 1962, стр. 87, табл. 16, фиг. 7.

Раковина до 8—9 мм высотой, овальноцилиндрическая, ширина раковины равна половине высоты или несколько больше. Вершина раковины тупо обрубленная, основание — округлое. Устье сравнительно узкое, к основанию резко расширяется и становится овальноокруглым.

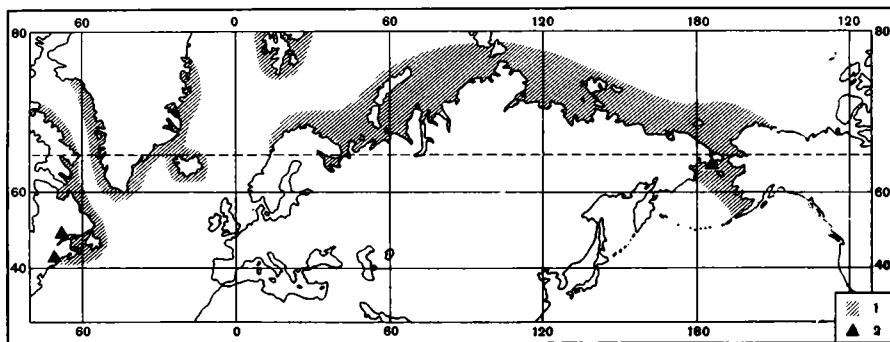


Рис. 91. Распространение *Cylichna occulta* (Mighels):

1 — современное, 2 — ископаемое

Верхний край устья слегка возвышается над вершиной раковины. Наружная поверхность покрыта микроскопическими парными волнистыми спиральными ребрышками.

Размеры (высота × ширина): 8,6 × 5,0; 7,8 × 4,5; 7,2 × 4,4; 7,0 × 4,3 и 6,9 × 4,2 мм.

Сравнения и замечания. Лемхе (Lemche, 1948) при ревизии северных видов рода пришел к выводу, что *C. striata*, *C. reinhardi*, *C. scalpta*, *C. solitaria* и *C. propinqua* являются синонимами *C. occulta*, которую он разделил на два подвида: *occulta* и *scalpta*. Последний отличается от типовой формы большей шириной.

Местонахождения. Валькатлен (18) — несколько десятков экземпляров в тонкозернистых песках валькатленских слоев.

Распространение. Арктическо-бореальный, преимущественно арктический, циркумполярный вид. Во всех арктических морях. У бере-

гов Северной Америки в Беринговом море до Алеутских островов; в Атлантическом океане — от Гренландии до залива Мэн. Плейстоцен Чукотского полуострова, востока Канады и северо-востока США (рис. 91).

Экология. В Чукотском море встречена на глубине до 11 м (MacGinitie, 1959). В Белом, Карском и Баренцовом морях указан на всех глубинах до наибольших (Филатова и Зацепин, 1948).

К Л А С С BIVALVIA

О Т Р Я Д TAXODONTA

ПОДОТРЯД PALAEO-TAXODONTA

НАДСЕМЕЙСТВО NUCULACEA

СЕМЕЙСТВО NUCULIDAE ORBIGNY, 1844

Род *Nucula* Lamarck, 1799

Тип рода — *Nucula nucleus* Linné, 1767, современный вид, Средиземное море.

Диагноз. Раковина равносторчатая, неравносторонняя, с более длинным передним краем, округлотреугольная, с невысокими макушками, сдвинутыми и обращенными назад, чаще гладкая с просвечивающей радиальной струйчатостью, изнутри перламутровая. Связка внутренняя в ложечке, разделяющей переднюю и заднюю ветви таксодонтных зубов. Мантийная линия без синуса. Внутренние края мелко зазубрены или гладкие.

Девон — ныне.

Nucula tenuis (Montagu), 1808

Табл. X, 1—8

Montagu, 1808, стр. 56, табл. 29, фиг. 1 (*Arca*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 13, табл. 5, фиг. 12, табл. 37, фиг. 4; Филатова, 1948, стр. 415, табл. 105, фиг. 2; Скарлато, 1955б, стр. 186, табл. 49, фиг. 1; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 32, табл. 1, фиг. 1.

Раковина до 17 мм длины, полусердцевидная или округлотреугольная ($ку^1 = 0,79—0,93$), выпуклая или вздутая ($кв = 0,25—0,34$), сильно неравносторонняя ($кн = \text{более } 0,8$); скошенная позади, с выпуклым нижним и оттянутым передним краем и укороченным задним краем; гладкая, покрытая только линиями нарастания. Макушка небольшая, выступающая, наклонена назад. Лунка широкая в депрессии, ограниченной округлым килем, расплывающимся в средней части раковины. Щиток окаймлен отчетливой бороздой. Замок взрослых форм из 15—19 зубов в передней и 10 в задней ветвях спинного края. Хондрофор очень наклоненный, почти параллельный нижнему краю. Внутренние края гладкие.

Размеры. Три створки типовой формы имеют следующие размеры (высота $\times$ ширина $\times$ выпуклость²): $11,0 \times 9,3 \times 2,9$; $11,0 \times 9,1 \times 2,8$ и $8,6 \times 7,0 \times 2,3$ мм. Размеры пяти наиболее крупных створок подвида *N. tenuis inflata*: $15,9 \times 13,9 \times 5,3$; $15,7 \times 14,0 \times 5,0$; $14,5 \times 13,3 \times 4,5$; $14,4 \times 13,1 \times 4,5$ и $14,0 \times 13,3 \times 4,5$ мм.

Сравнение и замечания. В литературе описано несколько подвигов *N. tenuis*, а некоторые авторы считают их даже отдельными

¹ ку — коэффициент удлиненности — отношение высоты раковины к длине раковины; кв — коэффициент выпуклости — отношение выпуклости створки к длине раковины; кн — коэффициент неравносторонности — отношение длины передней части раковины к длине раковины.

² Здесь и в дальнейшем дается выпуклость одной створки.

видами. Судя по удлинённости ($ку = 0,87—0,93$) и выпуклости ($кв = 0,3—0,34$), в четвертичных отложениях Чукотского полуострова в основном распространена *Nucula tenuis inflata* Нансок. Гораздо реже встречается типовая форма ($ку = 0,79—0,83$ и $кв = 0,25—0,27$).

Местонахождения. Пинакуль (1) — десятки экземпляров в илистых песках и суглинках; Энмелен (5) — более десятка экземпляров в тонко- и мелкозернистых песках нижней подсвиты крестовской свиты; Валькатлен (18) — одна правая створка в илистых песках.

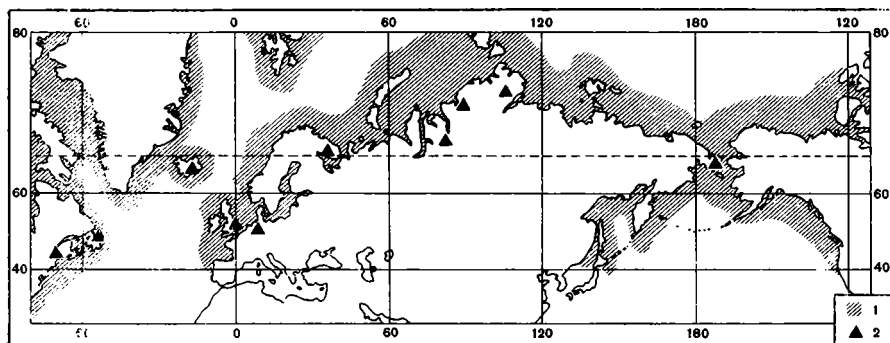


Рис. 92. Распространение *Nucula tenuis* (Montagu):

1 — современное, 2 — ископаемое

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный, широкораспространенный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии до залива Петра Великого (Японское море); у берегов Северной Америки до Калифорнии. Атлантический океан: от самых северных районов Гренландии вдоль берегов Северной Америки до мыса Гаттерас; у берегов Европы — до Средиземного моря. Миоцен Аляски (?) (Grant, Gale, 1931); плиоцен Англии, Исландии. Плейстоцен Англии, Голландии, Дании, арктического побережья Советского Союза, Чукотского полуострова, восточной части Канады и США (рис. 92).

Экология. Обитает на разных глубинах (до 2000 м), преимущественно до 100 м; на разных грунтах, предпочитая илисто-песчаные, как при отрицательных, так и при сравнительно высоких положительных температурах. *Nucula* обитает в грунтах с значительным содержанием органических остатков и хорошей аэрацией дна, зарываясь в грунт, пока не скроется макушка и передвигается параллельно поверхности дна, собирая детрит из осадка.

СЕМЕЙСТВО LEDIDAE DALL, 1898

Род *Leda* Schumacher, 1817

(=*Nuculana* Link, 1807)

Тип рода — *Arca rostrata* Chemnitz, 1784 (*Leda pernula* Müller, 1846), современный вид, северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковина равносторчатая, неравносторонняя, с оттянутым в виде ростра задним краем. Макушка маленькая, обращена назад. Наружная поверхность раковины гладкая или с концентрическими, реже диагональными, ребрами или струйками. Щиток ограничен килем. Связка внутренняя в маленькой ложечке, разделяющей две ветви зубов. Мантийная линия с небольшим синусом.

Силур — ныне.

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 25; Richards, 1962, стр. 51, табл. 1, фиг. 21—22 (*Nuculana*).

Раковина небольшая, до 19 мм длины, удлинённая ($ку = 0,57 - 0,59$), каплевидной формы, с коротким прямым сужающимся ростром, выпуклая ($кв = 0,2 - 0,22$), неравносторонняя ($кн = 0,31 - 0,35$). Поверхность покрыта тонкими неравномерными концентрическими ребрами. От макушки к заднему краю протягиваются две очень слабых гладких складки. Передний край широко дугобразный.

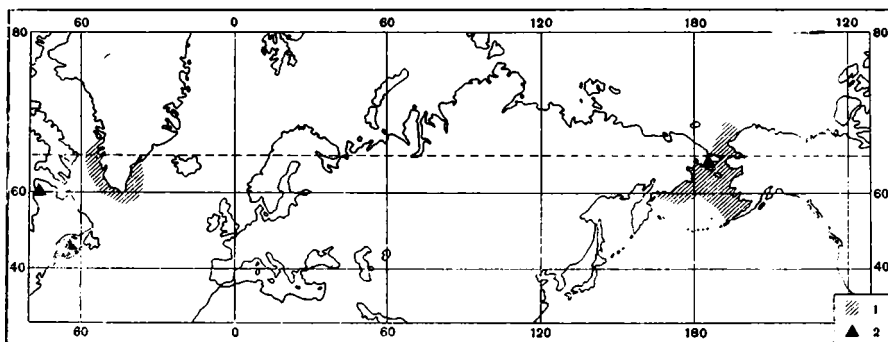


Рис. 93. Распространение *Leda buccata* Steenstrup:

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. *Leda buccata* сильно напоминает *L. pernula*, от которой отличается несколько большей толстостенностью и большей вздутостью, особенно передней части раковины.

Местонахождения. Энмелен (5) — два экземпляра в ледниково-морских валунных суглинках средней подсвиты крестовской свиты. Их размеры (длина × высота × выпуклость): $19 \times 11,2 \times 7,7$ и $14,7 \times 8,4 \times 6,1$ мм.

Распространение. Арктическо-бореальный, возможно, циркумполярный вид. В арктических морях. Берингово море, у берегов Гренландии. Плейстоцен востока Канады и северо-востока США (Richards, 1962), Чукотского полуострова (рис. 93).

Leda minuta (O. F. Müller), 1776

Табл. X, 11

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 15, табл. 5, фиг. 5, табл. 19, фиг. 2; Grant, Gale, 1931, стр. 122, табл. 1, фиг. 2 (*Nuculana*); Филатова, 19486, стр. 417, табл. 105, фиг. 6; Горбунов, 1952, стр. 223—225; Ockelmann, 1958, стр. 19—20, табл. 1, фиг. 10; MacGinitie, 1959, стр. 150, табл. 18, фиг. 3 (*Nuculana*).

Раковина небольшая, до 15—19 мм длины, удлинённая ($ку = 0,55$), неравносторонняя, несколько вздутая ($кв = 0,19$), с укороченным прямым ростром. Наружная поверхность густо покрыта неравномерными правильными концентрическими ребрышками. Щиток несколько вдавленный. От макушки к заднему краю раковины протягиваются две отчетливые радиальные складки. У конца ростра внизу имеется небольшая вдавленность.

Сравнения и замечания. Размеры имеющегося в нашей коллекции экземпляра (длина × высота × выпуклость): $19 \times 10,4 \times$

7,3 мм. Наш экземпляр имеет несколько большую длину по сравнению с наибольшей длиной (до 15—17 мм), указываемой другими авторами для данного вида.

Leda minuta имеет большое сходство с *L. buccata*, но отличается более сильной и равномерной концентрической ребристостью и характером выпуклости.

Местонахождения. Пинакуль (1) — один экземпляр в илистых песках, пинакульская свита.

Распространение. Арктическо-бореальный, почти циркумполярный, вид. Баренцево, Белое, Карское, Чукотское моря. Море Бофорта и южные проливы Канадского арктического архипелага. Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до северной Японии; у берегов Северной Америки — до Сан-Диего (MacGinitie, 1959). Атлантический океан: Исландия, Ян-Майен, у восточного побережья Гренландии к югу от 66° с. ш.; у берегов Северной Америки до залива Мэн; у берегов Европы — вдоль берегов Норвегии до Англии и Дании (Ockelmann, 1958).

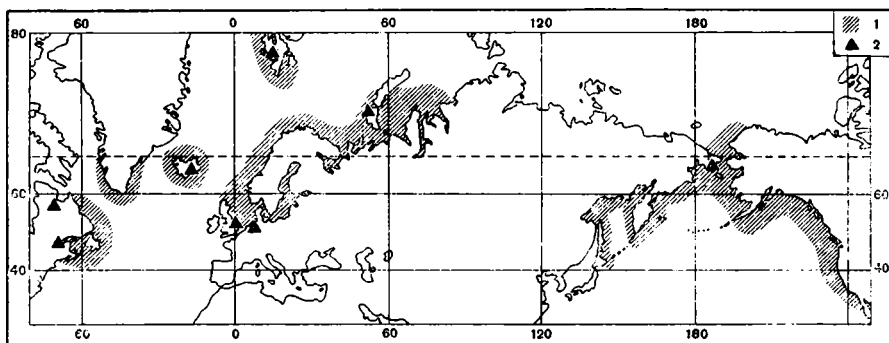


Рис. 94. Распространение *Leda minuta* (O. F. Müller):

1 — современное, 2 — ископаемое

Плиоцен Голландии, Исландии, Англии; плейстоцен Голландии, Англии, Дании, Шпицбергена, Новой Земли, юго-востока Канады, Чукотского полуострова (рис. 94).

Экология. Обитает преимущественно вдоль берегов и на мелководьях на илистых и песчано-илистых грунтах, на глубинах до 100 м. Отмечена на глубинах от 4 до 1900 м (Ockelmann, 1958). Встречается обычно отдельными экземплярами, не образуя массовых скоплений.

Leda pernula (Müller), 1779

Табл. X, 12—15

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 19, табл. 19, фиг. 7; Grant, Gale, 1931, стр. 119 (*Nuculana*); Филатова, 19486, стр. 417, табл. 105, фиг. 4—5; Скарлато, 19556, стр. 186, табл. 49, фиг. 3; Ockelmann, 1958, стр. 15—18, табл. 1, фиг. 9 (*L. pernula costigera*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 23, табл. 1, фиг. 2.

Раковина до 25—28 мм длины, удлинённая ($ku = 0,48—0,58$), неравносторонняя ($kn = 0,35—0,40$), слабо выпуклая ($kv = 0,14—0,18$), с прямым или слабо изогнутым кверху ростром. Наружная поверхность покрыта неравномерными концентрическими ребрами или с густой неравномерной концентрической исчерченностью. Изменчивая форма.

Размеры. Пять створок лучшей сохранности имеют размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части): 28,0 × 13,4 ×

$\times 4,0 \times 10,7$; $24,8 \times 12,6 \times 3,7 \times 8,8$; $22,5 \times 11,4 \times 3,5 \times 8,3$; $19,5 \times 11,2 \times 3,6 \times 7,7$ и $18,7 \times 9,7 \times 2,8 \times 6,0$ мм.

Сравнения и замечания. Многие исследователи выделяют арктическую форму *Leda pernula costigera* Leche, которая отличается от типовой формы более длинным изогнутым кверху ростром, хорошо развитым продольным ребром на внутренней стороне ростра и более отчетливой концентрической скульптурой. В нашей коллекции имеются экземпляры, сходные как с типовой формой, так и с *L. pernula costigera*.

Местонахождения. Мыс Егитунь (4), Энмелен (5), Уэлькаль (8, 10), залив Свободный (12) — отдельными экземплярами и створками в ледниково-морских валунных суглинках средней подсвиты крестовской свиты.

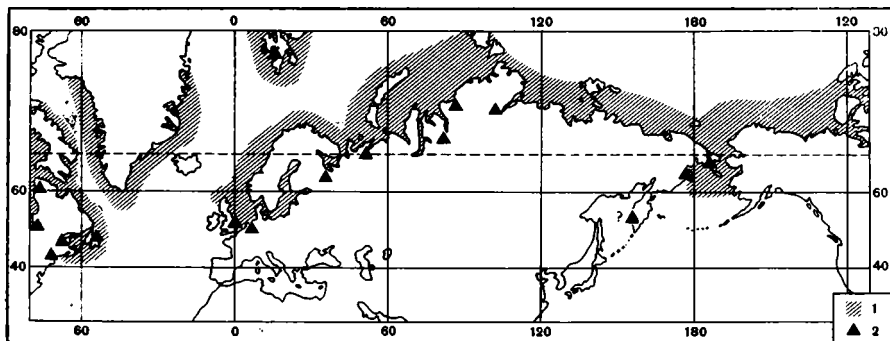


Рис. 95. Распространение *Leda pernula* (Müller):

1 — современное, 2 — ископаемое

Распространение. Арктическо-бореальный, по-видимому, циркулярный вид. Во всех арктических морях СССР, в проливах Канадского арктического архипелага. В тихоокеанском секторе, по-видимому, только в северной части Берингова моря. Указание О. А. Скарлато (1955б) о распространении *L. pernula* во всех дальневосточных морях сомнительно. Атлантический океан: у берегов восточной Гренландии от $74^{\circ}30'$ с. ш. на юг вдоль побережья Северной Америки до залива Массачусетс. У берегов Европы — до Англии и Дании, в Бискайском заливе (только створки) (Ockelmann, 1958). Плиоцен Англии, Камчатки (?), плейстоцен Северной Европы, арктического побережья СССР, Канады, северо-востока США, Чукотского полуострова (рис. 95).

Экология. Обитает на илистых и песчано-илистых грунтах, преимущественно на глубинах до 100 м при отрицательных и низких положительных температурах, как на открытых участках моря, так и во внутренних частях фьордов. У берегов Гренландии встречена на глубине от 2—3 до 210 м. У о. Ян-Майен отмечена с глубины 1275 м (Ockelmann, 1958).

Leda radiata (Krause), 1885

Krause, 1885, стр. 23, табл. 3, фиг. 2, (*L. pernula* var. *radiata*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 25; Филатова, 1948б, стр. 418, табл. 105, фиг. 7; Горбунов, 1952, стр. 220—223, табл. 1, фиг. 3; MacGinitie, 1959, стр. 151, табл. 18, фиг. 2 (*Nuculana*);

Раковина до 30 мм длины, удлинённая ($ку = 0,52—0,58$), неравносторонняя, слабо выпуклая ($кв = 0,15—0,19$), с почти прямым усечённым ростром. Наружная поверхность покрыта тонкими концентрическими ребрами и более тонкими радиальными линиями.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $31,0 \times 18,0 \times 5,8 \times 11,0$; $30,0 \times 16,0 \times 4,5 \times 10,3$; $28,0 \times 14,6 \times 5,0 \times 10,0$; $28,5 \times 15,7 \times - \times -$ и $27,0 \times 14,5$ мм.

Сравнения и замечания. *L. radiata* наиболее похожа на *L. pernula*, от которой отличается наличием радиальной струйчатости. Экземпляры нашей коллекции представлены в основном подвидом *lamellosa* Leche, который отличается от типовой формы изогнутым верху ростром и наличием резких концентрических ребер.

Распространение. Арктическо-бореальный тихоокеанский вид, обитающий в Охотском, Беринговом и Чукотском морях, а также в море Бофорта.

Экология. В Охотском море *Leda radiata* найдена на глубинах 20—218 м, при придонной температуре от $-1,7$ до $4,8^\circ$, солености 32,1—33,5‰ и содержании кислорода 44—94%, преимущественно на илистом грунте (Ушаков, 1953), в Беринговом море отмечена в бухте Эмма на глубинах 20—30 м (Krause, 1885).

Leda radiata lamellosa Leche, 1878

Табл. X, 16—17

Филатова, 1948, стр. 418, табл. 105, фиг. 8.

Раковина до 31 мм длины со слабо изогнутым удлинненным ростром и резкими, пластинчатыми концентрическими ребрами. Радиальная струйчатость более слабая и часто почти незаметная.

Местонахождения. Энмелен (5) — десятки экземпляров в конкрециях из ледниково-морских валунных суглинков средней подсвиты крестовской свиты.

Распространение. Арктический подвид, широко распространенный в море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях и в северной части Берингова моря. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 96).

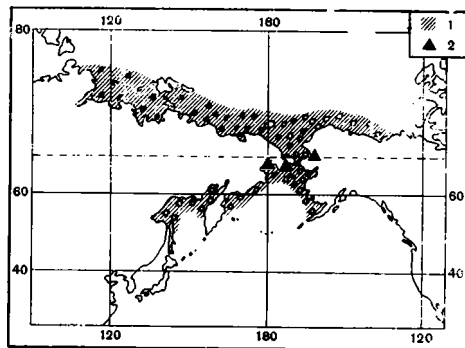


Рис. 96. Распространение *Leda radiata* Krause (○) и *Ledara diata lamellosa* Leche (●):
1 — современное, 2 — ископаемое

Род *Yoldia* Möller, 1842

Тип рода — *Yoldia arctica* Möller, 1842 — *Y. hyperborea* (Loven) Torell, 1859, современный вид, о. Шпицберген.

Диагноз. Раковина более крупная и тонкостенная, чем *Leda*, гладкая или с диагональными струйками, зияющая с обоих концов, с почти центральной макушкой. Ростр округленный. Ямка для внутренней связки выступает внутрь. В каждой ветви замка более 20 зубов. Мантийная линия с глубоким синусом.

Мел — ныне.

Torell, 1859, стр. 149—150, табл. 2, фиг. 6; Dautzenberg, Fischer, 1912, стр. 403, табл. 11, фиг. 3—6; Филатова, 19486, стр. 421, табл. 106, фиг. 8; Скарлато, 19556, стр. 186, табл. 49, фиг. 4; Горбунов, 1952, стр. 227 (*limatula*); Ockelmann, 1954, стр. 8—14, табл. 1, фиг. 1, табл. 2, фиг. 3, 4; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 24, табл. 1, фиг. 3.

Раковина до 35—40 мм длины, равностворчатая, почти равносторонняя, удлинённая ($ку = 0,42—0,57$), ланцетовидная, сильно уплощённая ($кв = 0,1—0,14$), зияющая впереди и позади. Задний край раковины несколько уже переднего. Макушка низкая, слабо выступающая, обращена назад, у взрослых экземпляров всегда позади середины. Наружная поверхность гладкая с тонкими концентрическими линиями нарастания.

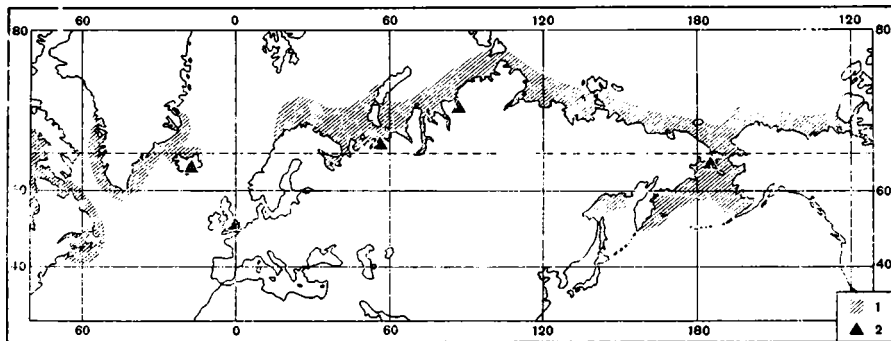


Рис. 97. Распространение *Yoldia hyperborea* (Loven) Torell:

1 — современное, 2 — ископаемое

От макушки назад проходит более или менее выраженная радиальная складка. Мантийный синус глубокий, достигает почти середины раковины, с более или менее отчетливым углом под макушкой. Отпечатки мускулов-аддукторов сравнительно небольшие. Сильно изменчивый вид.

Размеры. Три экземпляра хорошей сохранности имеют размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части): $35,8 \times 18,0 \times 4,5 \times 21,8$; $34,6 \times 19,0 \times 4,8 \times 20,0$ и $29,4 \times 16,5 \times 3,8 \times 17,0$ мм.

Сравнения и замечания. Ockelmann (1954) в результате ревизии рода *Yoldia* s. s. разделил *Y. hyperborea* на два подвида: *hyperborea* s. s. и *limatuloides*. Последний подвида отличается большей удлинённостью — длина в два с лишним раза превышает высоту, более острокопечной задней частью раковины и заострённостью заднего края; замочный край позади макушки более резко уплощён и мантийный синус, как правило, глубокий.

Среди экземпляров из четвертичных отложений Чукотского полуострова, по-видимому, имеются оба подвида, но недостаточно хорошая сохранность раковин и невозможность изучения внутреннего строения раковин не позволяют разделить их с достаточной уверенностью.

Местонахождения. Пинакуль (1) — более 20 экземпляров, Лаврентия (2) — несколько экземпляров в суглинках и тонкозернистых песках пинакульской свиты.

Распространение. Бореально-арктический, циркумполярный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии в Беринговом и Охотском морях, у берегов Северной Америки до о-вов Прибылова и залива Гумбольдта (MacGinitie, 1959). Атлантический океан: за-

падное побережье Гренландии до 73° с. ш., восточное — до 70° с. ш., у берегов Америки спускается на юг до залива Массачусетс, у берегов Европы до южных Лофотенских островов (Ockelmann, 1954). Окейман отмечает, что в основном *Y. hyperborea*, по-видимому, нижеарктический вид с прерывистым циркумполярным распространением, избегающий самых высокоарктических районов. Плейстоцен севера Русской равнины, района р. Пясины (Сакс, 1953), Чукотки, Норвегии, Англии, Дании, Исландии, Гренландии (Ockelmann, 1954) (рис. 97).

Экология. *Y. hyperborea* обитает на мягких илистых грунтах сублиторали, отмечена на глубинах от 3 до 677 м (западная Гренландия). В Охотском море встречена на глубинах 20—96 м при отрицательной температуре и солености 32,2—32,9‰ (Ушаков, 1953). Широко распространен в фьордах и на участках открытого побережья Гренландии (Ockelmann, 1958).

Yoldia myalis (Couthouy), 1838

Табл. X, 21

Couthouy, 1838—1839, стр. 62—63, табл. 3, фиг. 7 (*Nucula*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 30, табл. 5, фиг. 8; Горбунов, 1952, стр. 228—229; Ockelmann, 1954, стр. 18—20, табл. 1, фиг. 5, табл. 2, фиг. 5, 10; MacGinitie, 1959, стр. 152, табл. 18, фиг. 1.

Раковина до 17 мм длины, удлиненоовальная (ку = 0,59), умеренно выпуклая, почти равносторонняя, слабо зияющая с обоих концов. Передний край округлый, плавно переходит в спинной и нижний края.

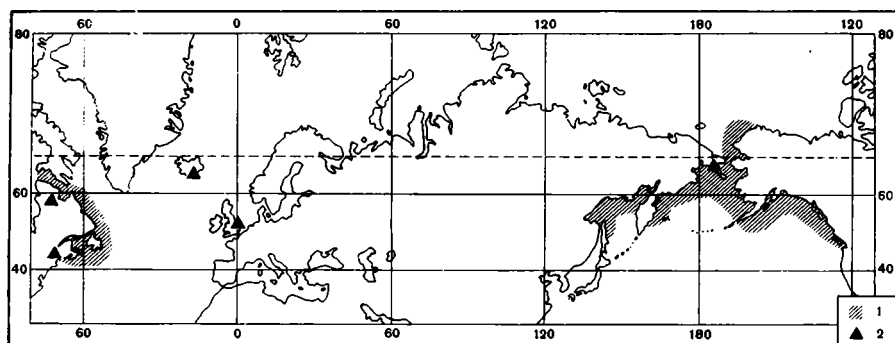


Рис. 98. Распространение *Yoldia myalis* (Couthouy):

1 — современное, 2 — ископаемое

Задняя часть раковины приостренная; задний край плавно переходит в нижний край и более резко в спинной. Макушка маленькая, слабо выступающая, расположена немного позади середины раковины. Наружная поверхность с мелкими отчетливыми концентрическими линиями нарастания. Мантийный синус широкий, сравнительно короткий, более или менее округлый. Отпечатки мускулов-аддукторов относительно большие.

Сравнения и замечания. *Yoldia myalis* отличается от *Y. hyperborea* меньшими размерами, несколько большей выпуклостью, более плавными очертаниями краев раковины и меньшим различием количества зубов в переднем и заднем рядах.

Местонахождения. Валькатлен (18) — один взрослый (длина — 17,2, высота 10,2, выпуклость 2,3 и длина передней части — 9,7 мм) и один молодой экземпляры в илистых песках валькатленских слоев.

Распространение. Северо-бореальный вид с амфибореальным распространением. Тихий океан: у берегов Азии в Охотском и Беринговом морях, заходит в южную часть Чукотского моря и достигает мыса

Барроу; у берегов Северной Америки спускается на юг до Пьюджет-Саунд. Атлантический океан: у берегов Северной Америки от Гудзонова пролива до Массачусетса, у берегов Европы неизвестен. Плиоцен и плейстоцен Исландии и Англии (Ockelmann, 1954), плейстоцен Лабрадора, штата Мэн, Чукотского полуострова (рис. 98).

Экология. В Охотском море *Y. myalis* найдена на глубинах 8—84 м при придонной температуре от $-1,7$ до $1,8^{\circ}$, солёности 30,2—33,6‰ и содержания кислорода 62—96%, грунт — ил, песок, немного гальки (Ушаков 1953). В Чукотском море отмечена на глубинах от 22 до 135 м (MacGinitie, 1959).

Род *Portlandia* Mörch, 1857

Тип рода — *Nucula arctica* Gray, 1824, современный вид, северные моря.

Диагноз. Раковина небольшая, овальная, слабо неравносторонняя, довольно выпуклая или вздутая, гладкая. Задний край широкий, притупленный, с коротким ростром. На заднем поле раковины развиты две радиальные складки. Макушка выпуклая, наклоненная назад, расположена в передней части раковины. Синус очень слабый.

Верхний плиоцен — ныне.

Portlandia arctica (Gray), 1824

Gray, 1824, стр. 241 табл. 1, фиг. 10—11 (*Nucula*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 26, табл. 19, фиг. 6 (*Leda*); Горбунов, 1952, стр. 225—226; Ockelmann, 1958, стр. 25—26.

Раковина до 30 мм длины, овальная ($ку = 0,55—0,75$), выпуклая ($кв = 0,20—0,27$), большей частью слабо неравносторонняя ($кв = 0,4—0,5$), с заостренным или притупленным небольшим ростром, отделенным от переднего поля раковины двумя радиальными складками. Макушка выпуклая, выступающая, обращена назад. Поверхность гладкая, покрыта только тонкими линиями нарастания.

Сильно изменчивый вид, распадающийся на большое число подвидов и вариететов. В четвертичных отложениях Чукотского полуострова подавляющее количество экземпляров относится к подвиду *Portlandia arctica siliqua* (Reeve).

Местонахождения. Часто и в большом количестве в отложениях крестовской свиты, главным образом в средней подсвите, где является одним из доминирующих видов. Редко встречается в нижней части валькатленских слоев, единично — в пинакульской свите.

Распространение. Высокоарктический, широко распространенный, циркумполярный вид. В литературе иногда имеются ссылки на присутствие в заливе Нортон (Берингово море) *P. arctica* (Dall, 1921 и др.). Г. П. Горбунов, объясняя путаницу в систематике данного вида и критически разбирая данные Долла, пришел к выводу, что «в заливе Нортон, да и вообще во всем бассейне Тихого океана, нет не только *P. arctica*, но и вообще всего подрода *Portlandia*» (1953, стр. 226).

На наличие представителей рода *Portlandia* в Беринговом море имеется также упоминание в работе К. М. Дерюгина и А. В. Иванова (1937), где пишется: «В Анадырском лимане, т. е. уже в пределах эстуария, некоторые сборы были сделаны в 1927 году научным сотрудником ТИНР М. Л. Пятаковым. Среди них оказались чрезвычайно интересные находки нескольких экземпляров *Portlandia* (*Yoldia*) *arctica*, но того эстуарного типа, который мы раньше имели из эстуариев р. Печоры и Лены и называли (Мосевич, 1928) sub. sp. *aestuariorum*. Однако анадырская форма немного отличается от своих собратий и ее я (К. М. Дерюгин) называю *P. arctica aestuariorum* f. *anadyrensis*» (стр. 252).

Несмотря на довольно многочисленные исследования последних лет нового подтверждения об обитании *P. arctica* и его подвидов в Беринговом море не имеется. Это дает основание сомневаться в существовании среди современной донной фауны моллюсков данного вида. В настоящее время на берегах Анадырского лимана, а, может быть, и на его дне, размываются ледниково-морские плейстоценовые отложения, содержащие порой многочисленные целые экземпляры *P. arctica*. Возможно, экземпляры, собранные М. Л. Пятаковым, были вымыты из этих отложений, т. е. они являются переотложенными формами.

Имеющиеся в настоящее время данные, на наш взгляд, дают больше оснований думать, что сейчас моллюски рода *Portlandia* в Беринговом море не обитают.

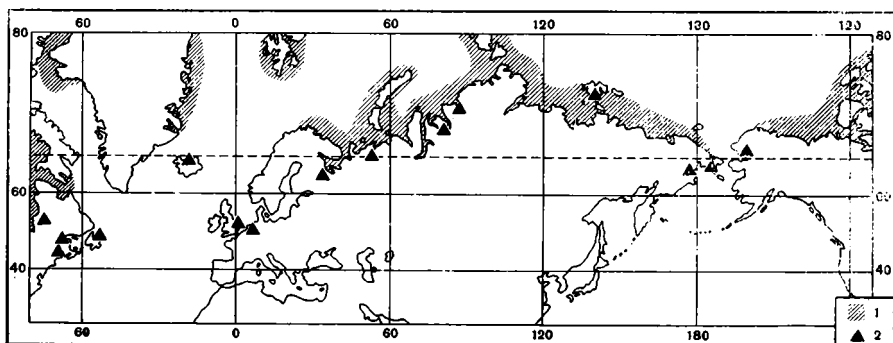


Рис. 99. Распространение *Portlandia arctica* (Gray):

1 — современное, 2 — ископаемое

В Атлантическом океане *P. arctica* распространена у берегов восточной Гренландии от 82 до 68° с. ш., у северо-западного побережья Гренландии, в Гудзоновом проливе и Гудзоновом заливе (Ockelmann, 1958). У берегов Европы южная граница распространения *P. arctica* проходит у берегов северной Норвегии, где известны находки данного моллюска в нижней сублиторали.

В ископаемом состоянии *P. arctica* известна из плейстоценовых отложений севера Русской равнины, Западно-Сибирской низменности, Новосибирских островов, Чукотского полуострова, Аляски, северо-востока США и восточной части Канады, Исландии (рис. 99).

Экология. *P. arctica* предпочитает воды с отрицательными температурами и несколько пониженной соленостью и обычно распространена на илистом дне, хотя отдельные ее колонии выносят значительный прогрев за короткий летний период до 5—6 и даже до 12° и нормальную морскую соленость (Филатова, 1951). На побережье восточной Гренландии наиболее обычен на глубинах 10—50 м (2—339 м), почти всегда на илистом или глинистом грунте, очень редко на песчаном дне. Оптимальные места обитания расположены, по-видимому, против устьев рек и перед концами ледников, где отлагаются большие количества ила и глины. В таких местах образуются сообщество *P. arctica* с абсолютным преобладанием данного вида (Ockelmann, 1958).

Portlandia arctica siliqua (Reeve), 1885

Табл. XI, 1—7

Reeve, 1885, стр. 396, табл. 33, фиг. 8 (*Yoldia arctica* var. *siliqua*); Мосевич, 1928, стр. 30—32, табл. 1, фиг. 5 (*Yoldia arctica* sub. sp. *siliqua*); Филатова, 1948б, стр. 419, табл. 105, фиг. 11 (*P. arctica* var. *siliqua*); Горбунов, 1952, стр. 225; MacGinitie, 1959, стр. 151, табл. 18, фиг. 8 (*Yoldia*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 25, табл. 1, фиг. 4—8.

Раковина до 20 мм длины, овальная ($ку = 0,65-0,75$), выпуклая ($кв = 0,20-0,29$), почти равносторонняя ($кн = 0,40-0,50$), с небольшим заостренным или притупленным ростром. На заднем крае раковины две радиальные складки. Макушка выпуклая, отчетливая, обращена назад.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $18,5 \times 12,7 \times 4,8 \times 7,9$; $18,2 \times 12,5 \times 4,9 \times 8,5$; $17,6 \times 12,0 \times 4,2 \times 7,5$; $17,3 \times 12,1 \times 4,1 \times 8,8$ и $16,9 \times 12,2 \times 4,3 \times 7,3$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и не-равносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
6,2—9,3	8	0,68—0,74	0,23—0,27	0,47—0,50
10,0—14,9	25	0,65—0,75	0,20—0,29	0,40—0,50
15,2—18,5	20	0,65—0,74	0,20—0,27	0,43—0,50

Сравнения и замечания. *P. arctica siliqua* отличается от типичной формы меньшей удлиненностью и большей выпуклостью.

Местонахождения. Пинакуль (1), Лаврентия (2), мыс Егитунь (3, 4, 7), Энмелен (5), Уэлькаль (8, 10, 24), Конергино (9, 23), залив Свободный (11, 12, 16), р. Нунямовээм (15), р. Тнеквээм (25), Колючинская губа (31) — обычно десятки экземпляров, главным образом в крестовской свите, редко в пинакульской свите и валькатленских слоях.

Распространение. Наиболее распространена из всех остальных подвидов и особенно свойственна восточному сектору Арктики (Филатова, 1951). Редко встречается в фьордах восточной Гренландии (Oskelmann, 1958).

В ископаемом состоянии распространена, по-видимому, наряду с основной формой.

Экология. *Portlandia arctica siliqua* обитает в несколько менее соленых водах (не выше 33—33,5‰), чем типичная форма.

Род *Yoldiella* Verrill et Bush, 1897

Тип рода — *Yoldia lucida* Loven, 1846, современный вид, Северный Ледовитый океан.

Диагноз. Раковина маленькая, обычно менее 10 мм длины, очень редко до 15—16 мм, по очертаниям похожа на *Portlandia*, но без кия, не зияет, на заднем поле нет вдавленности или она слабо развита.

Плейстоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Yoldiella*

1. а) Раковина 10—16 мм длины, удлиненно овальная *Y. intermedia*
 б) Раковина до 6—7 мм длины, овальнойцевидная или овальная 2
2. (16) а) Раковина 6—7 мм длины, овальнойцевидная, неравносторонняя 3
 б) Раковина менее 5 мм длины, овальная, равносторонняя *Y. fraterna*
3. (2a) а) Нижний край ровный, выпуклый *Y. lenticula*
 б) Нижний край сзади ясно вдавлен, дугообразный *Y. persei*

Verrill, Bush, 1898, стр. 867, табл. 80, фиг. 5, табл. 82, фиг. 8; Филатова, 19486, стр. 420, табл. 106, фиг. 7 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Горбунов, 1952, стр. 226 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Ockelmann, 1958, стр. 37—39, табл. 1, фиг. 15 (*Portlandia*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 27, табл. 1, фиг. 18.

Раковина очень маленькая, до 3—4 мм длины, округлоовальная, выпуклая, равносторонняя.

Размеры (длина × высота × выпуклость): $3,2 \times 2,6 \times 1,0$ и $3,1 \times 2,6 \times 1,2$ мм.

Сравнения и замечания. Близким видом является *Y. frigida* (Togrell), от которого *Y. fraterna* отличается несколько меньшими размерами, большей выпуклостью и меньшей высотой; от *Y. persei* описываемый вид отличается более укороченным и более округлым задним концом раковины.

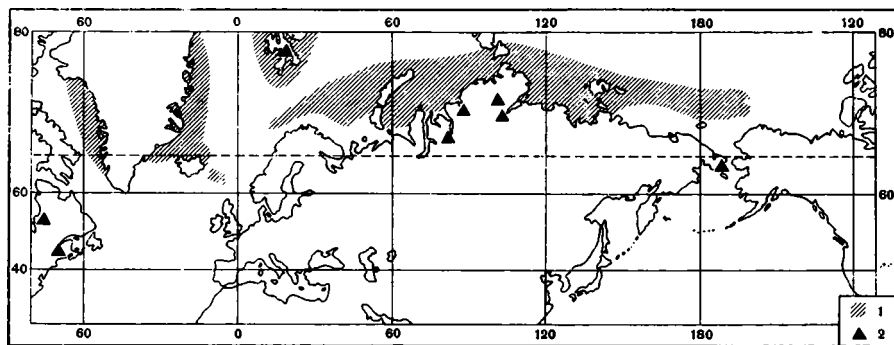


Рис. 100. Распространение *Yoldiella fraterna* (Verrill et Bush), *Yoldiella lenticula* (Möller) и *Yoldiella persei* (Messjatzev):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Уэлькаль (10) — несколько створок в средней подсвите крестовской свиты; залив Свободный (16) — несколько створок в низах верхней подсвиты крестовской свиты.

Распространение. Арктический, атлантический широко распространенный вид в Баренцовом и Карском морях; в море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях редок. Атлантический океан: у берегов Гренландии, Шпицбергена, Исландии, у западных берегов Норвегии. Плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 100).

Экология. *Y. fraterna* обитает на мягком илистом грунте, главным образом в средней и нижней сублиторали. У берегов Гренландии встречается на глубинах от 5,5 до 460 м (Ockelmann, 1958). Отмечен на глубине около 2900 м.

Yoldiella intermedia (Sars), 1865

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 35, табл. 1, фиг. 7—10 (*Yoldia*); MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 86, табл. 11, фиг. 19, 20 [*Yoldia* (*Yoldiella*) *siliqua*]; Филатова, 19486, стр. 420, табл. 106, фиг. 2 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Горбунов, 1952, стр. 226 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Ockelmann, 1958, стр. 27—29, табл. 1, фиг. 12 (*Portlandia*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 26, табл. 1, фиг. 9—12.

Раковина до 10—12 мм длины, удлиненоовальная, слабо неравно-сторонняя, слабо выпуклая. Задний край слабо приостренный, ровный или со слабой складкой, протягивающейся от макушки к нижнему краю.

Размеры. Длина $\times$ высота $\times$ выпуклость: $10,0 \times 6,0 \times 1,9$; $9,9 \times 6,0 \times 1,8$; $8,3 \times 5,3 \times 1,7$; $8,0 \times 5,2 \times 1,7$ и $7,8 \times 5,1 \times 1,6$ мм.

Сравнения и замечания. В арктических морях *Y. intermedia* достигает больших размеров (до 16 мм длины), чем у южных границ своего распространения. Большая форма *Y. intermedia*, названная var. *major* Leche (1878), широко распространена у берегов восточной Гренландии (Ockelmann, 1958). Длина раковин *Y. intermedia* из четвертичных отложений Чукотского полуострова не превышает 12 мм. От других видов рода *Y. intermedia* хорошо отличается более крупными размерами. От внешне сходного *Portlandia arctica* (Cray), особенно от его молодши, *Y. intermedia* отличается отсутствием кия.

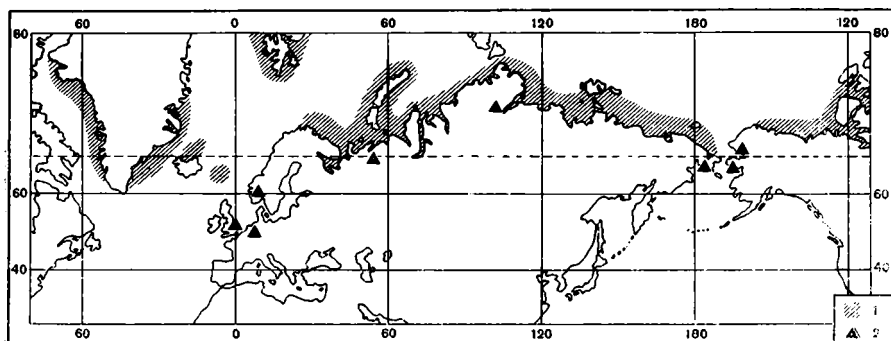


Рис. 101. Распространение *Yoldiella intermedia* (Sars.):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Мыс Егитунь (3), Энмелен (5), Уэлькаль (8, 10), залив Свободный (12, 16), р. Нунямовэем (15) — до десятка целых экземпляров или отдельных створок в каждом месте сбора в суглинках и тонкозернистых илистых песках средней и верхней подбит крестовской свиты.

Распространение. Арктический, циркумполярный, широко распространенный в северных морях вид. В Чукотском море редок, а в Беринговом — отсутствует (Филатова, 1957). Атлантический океан: у восточных берегов Гренландии до 76° с. ш., у западных — до 78° с. ш., у Шпицбергена, Исландии, Шотландских островов. Плейстоцен Чукотского полуострова, Аляски, о. Колгуев, Хатангского залива, Англии, Голландии, Норвегии (рис. 101).

Экология. *Y. intermedia* обитает на мягких илистых и глинистых грунтах средней и нижней сублиторали и глубже, при низкой положительной и отрицательной температурах. Вертикальные пределы распространения от 7—9 до 1150 м (у Шотландских островов), мертвые створки в северной Атлантике были найдены на глубине 2330 м. У восточных берегов Гренландии обычно на глубине более 50 м (Ockelmann, 1958).

Yoldiella lenticula (Möller), 1842

Табл. XI, 15—20

Филатова, 19486, стр. 420, табл. 106, фиг. 3 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Горбунов, 1952, стр. 226 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Ockelmann, 1958, стр. 30—32, табл. 1, фиг. 13 (*Portlandia*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 26, табл. 1, фиг. 13—16.

Раковина до 7 мм длины, удлиненояйцевидная, сильно выпуклая ($\kappa\upsilon = 0,25—0,3$), вздутая, сильно неравносторонняя. Макушка выпуклая,

расположена в передней трети раковины. Задний край округлый, нижний — выпуклый.

Размеры: Длина $\times$ высота $\times$ выпуклость: $6,5 \times 4,4 \times 1,7$; $6,2 \times 4,2 \times 2,0$; $6,0 \times 3,9 \times 1,7$; $5,4 \times 3,6 \times 1,7$ и $5,3 \times 3,5 \times 1,6$ мм.

Сравнения и замечания. *Y. lenticula* от внешне сходного вида *Y. intermedia* отличается меньшими размерами, большей выпуклостью и характером выпуклости, а также очертаниями макушки. Близким видом является *Y. persei*, от которого *Y. lenticula* хорошо отличается более длинной задней частью раковины.

Местонахождения. Уэлькаль (8,10) — десятки экземпляров, Энмелен (5), Конергино (9) и залив Свободный (12) — по несколько экземпляров. Исключительно в средней подсвите крестовской свиты.

Распространение. Арктический атлантический, широко распространенный в северных морях вид. В восточном секторе Арктики редок. В Чукотском море только в северной и западной части. В Беринговом море неизвестен. Атлантический океан: у восточных берегов в Гренландии от 76° с. ш. до 65° с. ш., у западных берегов Гренландии, у Фарерских и Шотландских островов. Мертвые створки были найдены в глубоководных районах у мыса Код, Шотландии, Ирландии (Ockelmann, 1958). Плейстоцен северного побережья СССР, Чукотского полуострова, Шпицбергена, востока Канады и северо-востока США (см. рис. 100).

Экология. *Y. lenticula* обитает на мягких илистых и илисто-песчаных грунтах средней и нижней сублиторали. У берегов Гренландии встречается на глубинах от 0—13 м (в заливах) до 300 м, будучи приурочена в основном к глубинам 20—200 м (Ockelmann, 1958). Из района севернее Шотландских островов известна с глубины около 1400 м.

Yoldiella persei (Messjatzev), 1931

Табл. XI, 8

Месяцев, 1931, стр. 42 (*Portlandia*); Филатова, 1948б, стр. 420, табл. 106, фиг. 4 [*Portlandia* (*Yoldiella*)]; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 26, табл. 1, фиг. 17.

Раковина до 6 мм длины. Очень близкий к *Y. lenticula* вид, отличающийся от нее меньшей удлиненностью и неравносторонностью и наличием вдавленности нижнего края у заднего конца раковины.

Размеры. Длина $\times$ высота $\times$ выпуклость: $6,3 \times 4,6 \times 1,7$ и $4,7 \times 3,8 \times 1,3$ мм.

Сравнения и замечания. *Y. persei* от другого сходного вида *Y. fraterna* отличается несколько меньшей выпуклостью, более приостренным задним краем и наличием вдавленности нижнего края у заднего конца раковины.

Местонахождения. Уэлькаль (10) — несколько створок в ледниково-морских валунных суглинках средней подсвиты крестовской свиты.

Распространение. Высокоарктический вид, известен из северных частей Баренцова, Карского и Восточно-Сибирского морей; в море Лаптевых редок. Плейстоцен Чукотского полуострова (см. рис. 100).

Экология. Обитает на илистых грунтах на глубинах от 160 до 880 м.

ПОДОТРЯД НЕОТАХОДОНТА

НАДСЕМЕЙСТВО ARCACEA

СЕМЕЙСТВО ARCIDAE GRAY, 1840

ПОДСЕМЕЙСТВО ARCINAE GRAY, 1840

Род *Bathyarca* Kobelt, 1891

Тип рода — *Arca pectunculoides* Scachi, 1883; плиоцен Италии.

Диагноз. Раковина небольшая, тонкостенная, трапиевидная, часто неравносторонняя, с более выпуклой левой створкой, слабо зияющая сзади. Макушка невысокая, сдвинутая вперед. Под макушкой узкая арка для амфидетной связки. Замочный край прямой, усаженный скошенными многочисленными зубами, часто едва заметными. Наружная поверхность с тонкими радиальными струйками.

Палеоген — ныне.

Bathyarca glacialis (Gray), 1824

Табл. XI, 21—30

Gray, 1824, стр. 244, (*Arca*); Месяцев, 1931, стр. 56 (*Arca*); Филатова, 19486, стр. 442, табл. 106, фиг. 10 [*Arca (Bathyarca)*]; Ockelmann, 1958, стр. 44—48, табл. 1, фиг. 18 [*Arca (Bathyarca)*]; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 27, табл. 1, фиг. 19—24.

Раковина до 20 мм длины, округлотрапиевидная или округлая ($ку = 0,70—0,87$), слабо неравносторонняя ($кн = 0,30—0,38$), выпуклая ($кв = 0,22—0,35$). Макушка выступающая, выпуклая, отчетливо сдвинута и завернута вперед. Поверхность с концентрическими линиями нарастания и тонкой радиальной струйчатостью. В передней ветви замочного края 4—10 зубов, в задней 6—14.

Размеры. Пять наиболее крупных экземпляров типовой формы имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $17,1 \times 12,7 \times 4,9 \times 5,5$; $17,1 \times 13,2 \times 4,5 \times 5,2$; $16,4 \times 12,3 \times 5,1 \times 5,0$; $15,9 \times 11,1 \times 4,2 \times 5,5$ и $15,7 \times 12,0 \times 4,9 \times 5,5$ мм. Размеры пяти экземпляров подвида *arctica* следующие: $16,2 \times 13,2 \times 5,1 \times 5,6$; $15,7 \times 12,0 \times 4,9 \times 5,5$; $15,2 \times 12,5 \times 4,8 \times 5,2$; $14,8 \times 11,8 \times 4,7 \times 5,0$ и $14,6 \times 12,4 \times 5,0 \times 5,2$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
<i>B. glacialis glacialis</i>				
8,2—12	13	0,75—0,80	0,23—0,34	0,30—0,38
12,2—15	26	0,70—0,80	0,22—0,32	0,30—0,37
15,2—17,1	6	0,70—0,80	0,25—0,31	0,30—0,37
<i>B. glacialis arctica</i>				
9,0—12	6	0,80—0,87	0,30—0,33	0,30—0,37
12,2—15	22	0,79—0,85	0,27—0,35	0,30—0,37
15,2—16,2	3	0,80—0,82	0,31—0,34	0,34—0,36

Сравнения и замечания. *B. glacialis* обнаруживает значительную изменчивость очертаний раковины и степени выпуклости, что дает основание некоторым исследователям подразделить ее на подвиды и варианты.

Среди экземпляров из четвертичных отложений Чукотского полуострова довольно четко выделяются две формы, отвечающие, по-видимому,

двум подвидам. Раковина округлотрапиевидная с кососрезанным в той или иной мере задним краем, слабоудлиненная ($ku = 0,7-0,8$), умеренно выпуклая ($kv = 0,22-0,34$), неравносторонняя относится к типовой форме (табл. XI, 21, 28). Раковина округлая ($ku = 0,79-0,87$), более выпуклая, вздутая ($kv = 0,27-0,35$) и менее неравносторонняя относится к *B. glacialis arctica* Messjatzev, 1931 (табл. XI, 24, 27).

B. glacialis от близкого вида *B. pectunculoides* Scacchi отличается большими размерами, характером выпуклости и менее округлым нижним краем.

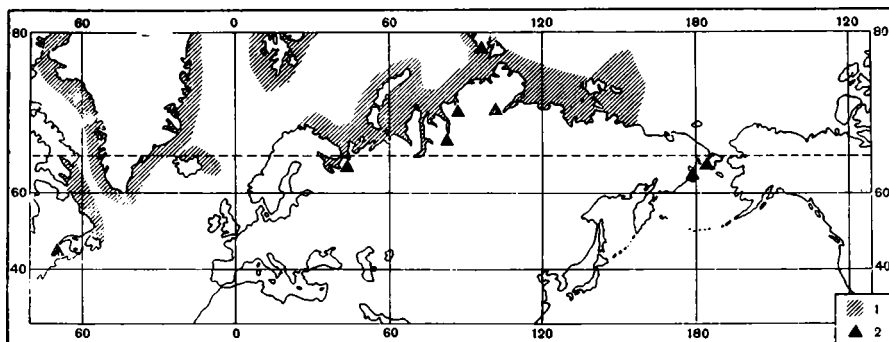


Рис. 102. Распространение *Bathyarca glacialis* (Gray):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Энмелен (5), мыс Егитунь (7), Уэлькаль (8, 10), залив Свободный (11, 12), река Тнеквээм (25) — десятки отдельных створок и целых экземпляров исключительно в средней подсвите крестовской свиты.

Распространение. Арктический, почти циркумполярный широко распространённый вид. В Баренцовом, Карском, Восточно-Сибирском морях, в море Лаптевых. В Чукотском и Беринговом морях неизвестен. Атлантический океан: Гренландия от 82° с. ш. на юг до залива Св. Лаврентия, у Исландии, Фарерских и Шотландских островов. Плейстоцен севера Русской равнины и Западно-Сибирской низменности, Таймырского полуострова, Чукотки, северо-востока США (рис. 102).

Экология. Обитает на илистых грунтах с камнями, преимущественно в средней и нижней сублиторали. Отмечен на глубинах от 5 до 573 м и более. У берегов и в фьордах восточной Гренландии наиболее изобилует глубже 40 м (Oskelmann, 1958). *Bathyarca glacialis arctica* является высокоарктической формой, широко распространённой в фьордах Новой Земли, Шпицбергена и в южной части Карского моря.

ОТРЯД ANISOMYARIA

НАДСЕМЕЙСТВО PECTENACEA

СЕМЕЙСТВО PECTINIDAE LAMARCK, 1801

ПОДСЕМЕЙСТВО CHLAMYSINAE KOROVKOV, 1960

Род *Chlamys* Bolten, 1798

Тип рода — *Ostrea islandica* Müller, 1776, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина округлая, слабо разностворчатая, с радиальными ребрами различного строения, которые нередко покрыты чешуй-

ками. Ушки различной величины с радиальными ребрышками. Переднее ушко правой створки оттянуто, имеет отчетливую фасциолу и глубокий биссусный вырез, снабженный мелкими зубчиками. Мускул-замыкатель один.

Триас — ныне.

Подрод *Chlamys* s. s.

Тип подрода — *Ostrea islandica* Müller, 1776, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз (по Скарлато, 1960). Раковина средней величины, высота ее больше длины, покрыта отчетливыми радиальными ребрами, которые обычно чешуйчатые. Апикальный угол сравнительно небольшой. Переднее ушко правой створки оттянуто, сужено, спереди закруглено. Заднее ушко той же створки косо усечено. Биссусная фасциола отчетливая. Биссусный вырез глубокий, снабжен зубчиками.

Chlamys (Chlamys) strategus (Dall), 1898

Табл. XII, 1

Dall, 1898, стр. 709 (*Pecten hericeus* var. *strategus*); Arnold, 1903, стр. 110, табл. 11, фиг. 5 (*Pecten hericeus* var. *strategus*); Oldroyd, 1924, non text, табл. 41, фиг. 1, 2 (*Pecten islandicus beringianus*); Скарлато, 1960, стр. 110, табл. 11.

В коллекции имеется одна верхняя створка, ее длина 39,4 и высота 46,0 мм. Раковина покрыта тонким слоем породы так, что хорошо видно строение лишь верхней части и краев раковины.

Раковина округлая, несколько вытянутая в высоту, коричневато-розоватого цвета. Поверхность раковины покрыта радиальными ребрами

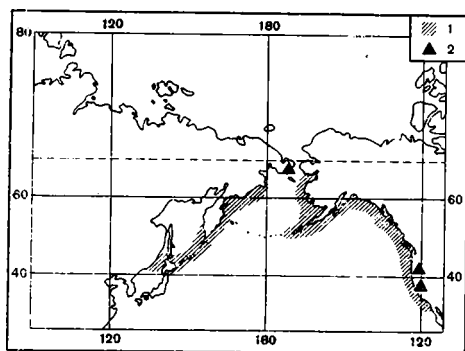


Рис. 103. Распространение *Chlamys strategus* (Dall):

1 — современное, 2 — ископаемое

различной ширины. Широкие и грубые ребра первого порядка расположены на средней части раковины. Значительно более узкие ребра второго порядка (от 1 до 3) занимают промежутки между ребрами первого порядка, а также покрывают переднюю и заднюю части створки. Концы ребер первого порядка разделены на 3—4 части продольными бороздками, отчего они выглядят зазубренными. Ушки частично обломаны, но видно, что они покрыты слабо зазубренными радиальными ребрышками.

Сравнения и замечания. *Chlamys strategus* относится

к группе видов, близких к *Ch. islandicus* (Müller). Из дальневосточных гребешков к этой группе относятся также *Ch. beringianus* (Middendorff), *Ch. albidus* (Dall), *Ch. erythrocomatus* (Dall). Из вод, омывающих западное побережье Северной Америки, *Ch. strategus* был описан разными авторами как подвид или разновидность трех различных видов — *Ch. hastatus*, *Ch. hericeus*, *Ch. beringianus*, также близких к *Ch. islandicus* (Скарлато, 1960).

Ch. strategus отличается от *Ch. beringianus* и *Ch. erythrocomatus* групповым расположением ребер первого порядка в средней части раковины и характером строения ребер второго порядка. Близкий вид

Ch. albidus отличается от *Ch. strategus* более мелкими и многочисленными радиальными ребрами и наличием радиальных складок.

Местонахождения. Пинакуль (1) — в мелкозернистых песках верхней части разреза пинакульской свиты.

Распространение. Северо-тихоокеанский бореальный вид. У берегов Азии от залива Петра Великого (Японское море) до Берингова пролива. У берегов Северной Америки спускается на юг до Калифорнии. Плиоцен и плейстоцен тихоокеанского побережья Северной Америки (Arnold, 1903); плейстоцен Чукотского полуострова (рис. 103).

Экология. Обитает на галечном и на илисто-песчаном с примесью гальки грунтах. Встречен на глубинах 40—140 м при температуре от 0,6 до 5,4° (Скарлато, 1960).

НАДСЕМЕЙСТВО MYTILACEA

СЕМЕЙСТВО MYTILIDAE FLEMING, 1828

Род *Mytilus* Linné, 1758

Тип рода — *Mytilus edulis* Linné, 1758, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина равносторонняя, сильно неравносторонняя, клиновидная, с конечной макушкой, гладкая или с радиальными струйками, изнутри часто перламутровая. Связка наружная, позади макушки. Под макушкой часто зубовидные бугорки. Передний аддуктор маленький под макушкой. Внутренние края раковины гладкие.

Триас — ныне.

Mytilus edulis Linné, 1758

Табл. XII, 2—7

Linné, 1758, стр. 705; Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 66, табл. 27, фиг. 4; Филатова, 19486, стр. 428, табл. 108, фиг. 4; Горбунов, 1962, стр. 236; Скарлато, 19556, стр. 187, табл. 49, фиг. 10; Скарлато, 1960, стр. 92, табл. 5, фиг. 2 (большая синонимика); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 28, табл. 2, фиг. 1—3.

Раковина до 75 мм длины, клиновидная. Брюшной (нижний) край длинный, прямой или слабо вогнутый, задний — выпуклый, сочленяющийся под тупым углом со спинным краем. Наружная поверхность гладкая, покрыта только линиями нарастания. Под макушкой хорошо развитые зубовидные бугорки. Хорошо выражен внутренний перламутровый слой.

Размеры. Десять раковин различного возраста имеют размеры (длина × высота × выпуклость): 65,3 × 33,5 × 15,2; 65,7 × 34,2 × 14,2; 58,1 × 28,7 × 12,2; 58,2 × 28,6 × 13,5; 39,7 × 22,6 × 8,0; 40,5 × 19,4 × 6,9; 36,1 × 18,9 × 6,5; 32,7 × 15,7 × 5,9; 22,3 × 13,4 × 4,1 и 17,4 × 10,5 × 3,0 мм.

Сравнения и замечания. У *M. edulis* изменчиво отношение высоты к длине раковины, а также непостоянны очертания краев раковины.

Величина *M. edulis* в разных морях различна. В Беринговом и Охотском морях длина раковины варьирует от 30 до 60 мм, не превышая 92 мм, при этом самые крупные экземпляры свойственны сублиторали. В Японском море *M. edulis* мельче, имея длину в среднем 25—40 мм (Скарлато, 1960). В Белом море мидии также мельче, чем в Баренцевом море.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3,4) — в песках пинакульской свиты десятки экземпляров; Валькатлен (18) — в песках валькатленских

слоев десятки экземпляров от юных до взрослых форм; р. Нунавэем (28) — в песках амгумских слоев десятки экземпляров; Колочинская губа (31); северный берег Колочинской губы (40) — обломки в песках амгумских слоев.

Распространение. Амфибореальный вид, один из наиболее широко распространенных прибрежных моллюсков. В северных морях Советского Союза присутствует лишь в южных частях Баренцова и Чукотского морей и в Белом море, а в остальных, по-видимому, отсутствует. Встречается в море Бофорта, в южных проливах Канадского арктического архипелага до Баттерст-Инлет и в Гудзоновом заливе (Dall, 1919),

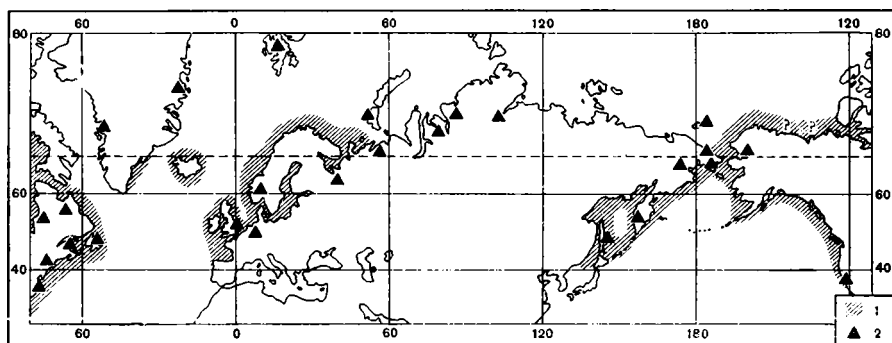


Рис. 104. Распространение *Mytilus edulis* Linné:

1 — современное, 2 — ископаемое

1924). Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до о. Хоккайдо; у берегов Северной Америки спускается на юг до Сан-Диего (Калифорния). Атлантический океан: у берегов Северной Америки — от Арктики до штата Южная Каролина; у берегов Европы — до Средиземного моря. Миоцен и плиоцен Камчатки, Анадыря, Сахалина; плейстоцен Шпицбергена, северного побережья СССР, Чукотского полуострова (рис. 104).

Экология. Эвритермный и эвригалинный вид, населяет литораль, в северных морях спускается в верхнюю сублитораль до глубины 20 м и более. Ведет прикрепленный образ жизни на разнообразных грунтах, прикрепляясь биссусом к твердому субстрату. Выдерживает опреснение до 5‰. Размножается при положительной температуре воды. Литоральные формы обладают значительной холодоустойчивостью, выдерживая в течение нескольких суток температуры до -6° . Формы, живущие в нижней литорали и сублиторали, гораздо менее холодоустойчивы.

Род *Musculus* Bolten in Röding, 1798

(= *Modiolaria* Beck, 1838)

Тип рода — *Mytilus discors* Linné, 1867, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина равностворчатая, сильно неравносторонняя, яйцевидная или овальная, с макушками передними, но не конечными. Поверхность раковины поделена на три поля. Переднее и заднее поля с радиальной струйчатостью или ребрами, среднее поле гладкое или с тонкой концентрической струйчатостью. Изнутри края раковины зазубрены.

Мел — ныне.

Ключ для определения видов *Musculus*

1. а) Раковина овальная, выпуклая, граница со средним полем резкая 2
 б) Раковина удлиненоовальная, слабо выпуклая. Заднее поле с тонкой радиальной ребристостью; граница со средним полем нерезкая *M. niger*
2. (1а) а) Раковина более 25 мм длины. Заднее поле гладкое или со слабой радиальной ребристостью *M. discors*
 б) Раковина до 25 мм длины. Заднее поле с четкой радиальной ребристостью *M. corrugatus*

Musculus corrugatus (Stimpson), 1851

Табл. XII, 8—9

Stimpson, 1851, стр. 12 (*Mytilus*); Филатова, 19486, стр. 429, табл. 108, фиг. 6; Скарлато, 19556, стр. 188, табл. 50, фиг. 1; MacGinitie, 1959, стр. 158, табл. 4, фиг. 11; табл. 19, фиг. 7, табл. 21, фиг. 4 (*Modiolaria*); Скарлато, 1960, стр. 86, табл. 4, фиг. 5.

Раковина небольшая (до 25 мм длины) овальная, слабо удлинённая ($ку = 0,6—0,67$), выпуклая ($кв = 0,22—0,26$). Спинной край прямой или чуть выпуклый, задний край немного оттянут, брюшной край прямой или чуть вогнутый. Макушка маленькая, отчетливая, сильно сдвинута и обращена вперед. Поверхность переднего поля раковины с отчетливыми радиальными мелкими ребрами. Среднее поле гладкое с линиями нарастания, несколько вдавлено по отношению к переднему и заднему полям.

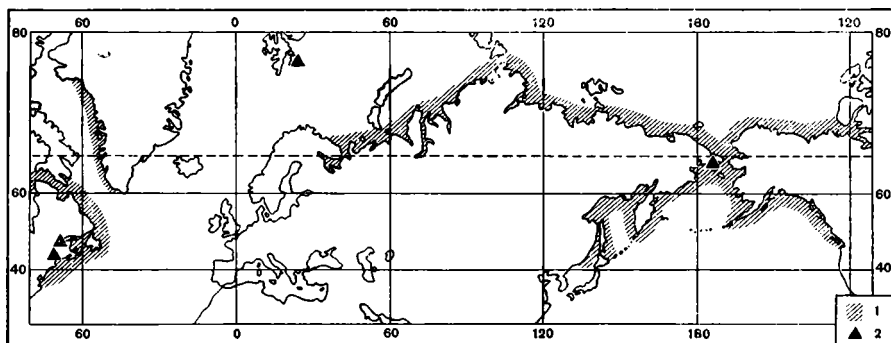


Рис. 105. Распространение *Musculus corrugatus* (Stimpson):

1 — современное, 2 — ископаемое

благодаря чему резко от них отграничено. Заднее поле с четкими радиальными ребрами иногда, при резком выражении линий нарастания, заднее поле приобретает сетчатую скульптуру.

Размеры. Два хорошо сохранившихся экземпляра имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $22,7 \times 13,6 \times 5,0 \times 2,4$ и $18,5 \times 12,4 \times — \times 1,6$ мм.

Сравнения и замечания. *M. corrugatus* отличается от *M. discors* (Linné) меньшими размерами и наличием на заднем поле четких радиальных ребрышек; от близкого вида *M. olivaceus* Dall отличается прямым верхним краем и более грубой радиальной скульптурой заднего поля. *Musculus corrugatus* от близких по очертаниям видов этого рода отличается, в частности, еще наличием на среднем поле микроскопической морщинистости периостракума (Скарлато, 1960).

Местонахождения. Пинакуль (1) — два экземпляра в песках пинакульской свиты; Энмелен (5) — несколько экземпляров в песках нижней подсвиты крестовской свиты.

Распространение. Арктическо-бореальный вид. Во всех северных морях СССР, море Бофорта и проливы Канадского арктического архипелага. Тихий океан: у берегов Азии — до залива Петра Великого (Японское море); у берегов Северной Америки — до пролива Хуан-де-Фука. Атлантический океан: у западных берегов Гренландии от 75° с. ш. на юг вдоль побережья Северной Америки до мыса Гаттерас; у берегов Европы не указан. Плейстоцен арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, юго-востока Канады и штата Мэн (США) (рис. 105).

Экология. Встречается на различных грунтах, преимущественно на илисто-песчаных. Отмечен в дальневосточных морях на глубинах 23—265 м при температуре от $-1,8$ до $+5,6^{\circ}$ (Скарлато, 1960).

Musculus discors (Linné), 1767

Табл. XII, 10

Linné, 1767, стр. 1159 (*Mytilus*); Филатова, 19486, стр. 429, табл. 108, фиг. 7; Горбунов, 1952, стр. 232 (*Modiolaria*); Скарлато, 19556, стр. 189, табл. 50, фиг. 2; Скарлато, 1960, стр. 82, табл. 3 (обширная синонимика); MacGinitie, 1959, стр. 159—162, табл. 18, фиг. 10, табл. 21, фиг. 5 (var. *laevigatus* и forma *substriatus*); Мерклип, Петров, Амитров, 1962, стр. 30, табл. 2, фиг. 7.

Раковина 30—35 мм длины, неправильно овальная, выпуклая, сильно неравносторонняя, с передней маленькой макушкой, обращенной вперед. Задняя часть раковины немного оттянута. Брюшной край слабо выпуклый. Переднее поле с радиальными ребрами, среднее — гладкое. Заднее поле гладкое или с тонкой радиальной исчерченностью. Границы между полями резкие.

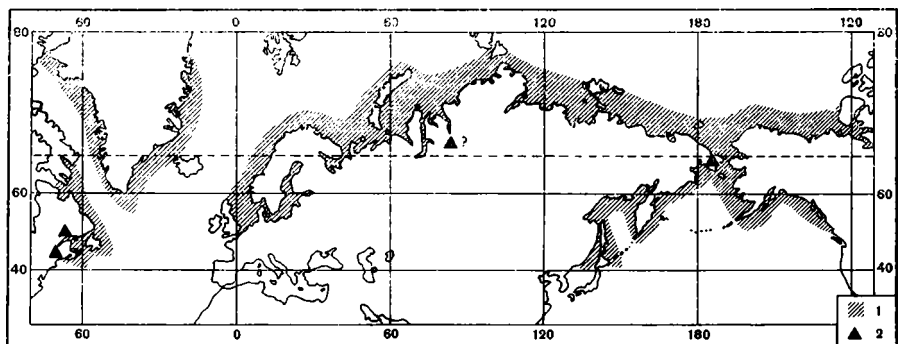


Рис. 106. Распространение *Musculus discors* Linné:

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Длина 33, высота 20 мм.

Сравнения и замечания. Крупные экземпляры *M. discors* приурочены к более холодным водам (Скарлато, 1960). В отношении этого вида и его вариететов существуют различные мнения. Многие авторы считают, что *M. discors* включает в себя две формы: var. *laevigatus* (Gray) и var. *substriatus* (Jensen). О. А. Скарлато (1960) отмечает, что *M. laevigatus* представляет самостоятельный вид, который отличается от *M. discors* расширенной по вертикали задней частью раковины. Промежуточных форм между этими двумя видами нет.

Местонахождения. Пинакуль (1), о. Св. Лаврентия (2) — единичные экземпляры в илистых песках пинакульской свиты.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. Все северные моря СССР, море Бофорта. Тихий океан: у берегов Азии на юг до залива Петра Великого (Скарлато, 1960); у берегов Северной Америки до Пьюджет-Саунд. Атлантический океан: северная часть океана. Плейстоцен Шпицбергена, Чукотского полуострова, востока Канады, северо-востока США (рис. 106).

Экология. Обитает на илисто-песчаных, реже на каменисто-галечных грунтах; при низкой положительной и отрицательной температуре. На мелководье у южных Курильских островов встречен при $+12^{\circ}$ (Скарлато, 1960). Отмечен на глубинах от 9 до 225 м.

Musculus niger (Gray), 1824

Табл. XII, 14—18

Gray, 1824, стр. 244 (*Modiola*); Oldroyd, 1924, табл. 1, стр. 74, табл. 13, фиг. 21, табл. 39, фиг. 9 (*Modiolaria*); Филатова, 19486, стр. 430, табл. 108, фиг. 9 (*M. discrepans*); Скарлато, 19556, стр. 189, табл. 50, фиг. 5; MacGinitie, 1959, стр. 157, табл. 18, фиг. 6, табл. 21, фиг. 6; Скарлато, 1960, стр. 78, табл. 3, фиг. 1 (обширная синонимика); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 30, табл. 2, фиг. 4—6.

Диагноз. Раковина до 67 мм длины, слабо выпуклая ($kv = 0,1—0,15$), удлиненоовальная ($ku = 0,44—0,51$), с несколько расширенным округлым, задним полем, сильно неравносторонняя. Макушка маленькая, сильно сдвинута и обращена вперед. Спинной край дугообразный, брюшной — прямой. Поверхность заднего и переднего поля с тонкими радиальными ребрами, среднее поле раковины гладкое или, кроме линий нарастания, с микроскопическими неправильными морщинками. Границы между полями нерезкие.

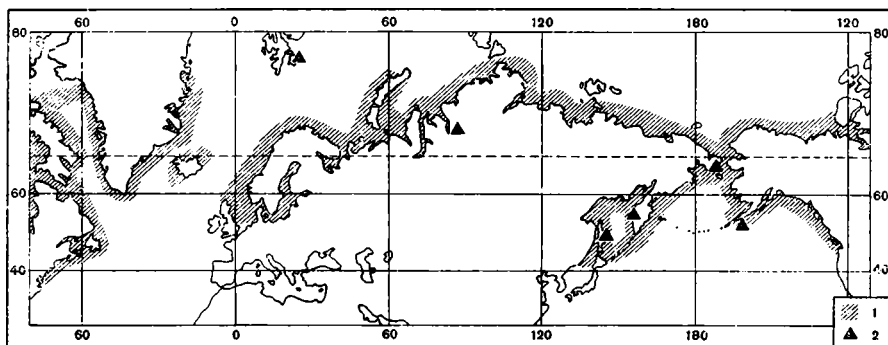


Рис. 107. Распространение *Musculus niger* (Gray):

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Десять экземпляров лучшей сохранности имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость): $67,2 \times 34,7 \times 9,0$; $53,2 \times 24,7 \times —$; $53,1 \times 23,9 \times —$; $50,5 \times 22,1 \times 7,5$; $45,6 \times 21,3 \times 5,6$; $42,1 \times 20,9 \times —$; $40,9 \times 18,1 \times 4,6$; $40,5 \times 19,5 \times —$; $38,6 \times 18,1 \times 5,1$ и $32,3 \times 15,6 \times 3,7$ мм.

Сравнения и замечания. У *M. niger* заметно варьирует изгиб верхнего края от сильно спрямленного до равномерно дугообразного и отчетливо угловатого. Передний край раковины выступает за макушку в различной степени. От других видов рода *M. niger* хорошо отличается удлинненной формой.

Местонахождения. В мелко- и тонкозернистых илистых песках пинакульской свиты: Пинакуль (1), Лаврентия (2) — десятки экземпляров; мыс Егитунь (4) — несколько экземпляров.

Распространение. Арктическо-бореальный циркумполярный вид. Во всех северных морях СССР, море Бофорта, южные проливы Канадского арктического архипелага, Гудзонов пролив и залив, море Баффина, у восточного берега Гренландии до 74° с. ш. Тихий океан: у берегов Азии спускается до Южного Сахалина; у берегов Северной Америки — до штата Орегон. Атлантический океан: у берегов Северной Америки спускается на юг до штата Северная Каролина; у берегов Европы — до северной Англии и Дании.

Плиоцен Сахалина и Камчатки, плейстоцен арктического побережья СССР, Шпицбергена, Чукотского полуострова, Аляски, восточной части Канады и США (рис. 107).

Экология. *M. niger* отмечен на глубинах от 4—6 до 576 м при низких положительных и при отрицательных температурах на илистых, илисто-песчаных грунтах, изредка встречается на песчаном грунте. У берегов южного Сахалина на мелководье встречен при 13,3° (Скарлато, 1960). У берегов восточной Гренландии в основном приурочен к глубинам менее 40 м (Ockelmann, 1958).

Род *Crenella* Brown, 1827

Тип рода — *Mytilus decussatus* Montagu, 1808, современный вид, северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковина небольшая, овальная, вытянутая в высоту, обычно с радиальной скульптурой и бугорками на внутренних краях створок. Макушка обращена вперед и занимает почти центральное положение или несколько смещена вперед. Лигамент короткий. Зубы, если есть, начинаются над задней частью лигамента.

Мел — ныне.

Crenella decussata (Montagu), 1808

Табл. XII, 11—13

Montagu, 1808, стр. 69 (*Mytilus*); Филатова, 19486, стр. 430, табл. 108, фиг. 11; Скарлато, 19556, стр. 189, табл. 50, фиг. 6; Скарлато, 1960, стр. 63, табл. 1, фиг. 2 (обширная синонимика).

Раковина маленькая — до 3—4 мм длины, овальноокруглая, вытянутая в высоту. Макушка отчетливая, расположена посередине раковины и слабо наклонена вперед. Поверхность раковины покрыта хорошо выраженными тонкими радиальными ребрышками, пересеченными линиями нарастания. Большое среднее поле раковины покрыто расходящимися радиальными ребрышками, а переднее и заднее поля покрыты параллельными ребрышками. Нижний край раковины изнутри с мелкими бугорками, соответственно наружной радиальной скульптуре. Лигамент внутренний, позади макушки.

Размеры. Длина 3,5 и 3,3, высота соответственно 4,0 и 3,8 мм.

Сравнения и замечания. Близким видом является *C. leana* Dall, от которого *C. decussata* отличается более сильной радиальной скульптурой. В районах с относительно более теплыми водами наблюдается уменьшение размеров *C. decussata* (Jensen, 1912; Скарлато, 1960).

Местонахождения. Энмелен (5) — несколько створок в слое мелкозернистого песка на контакте ледниково-морских валунных суглинков с грубыми немymi галечно-валунными осадками (крестовская свита).

Распространение. Арктическо-бореальный вид. Варенцево, Карское и Белое моря, у берегов Шпицбергена. Тихий океан: у берегов

Азии от Берингова пролива до южных Курильских островов; Охотское море: у берегов Северной Америки спускается на юг до залива Сан-Педро (Калифорния). Атлантический океан: восточная Гренландия у Ангмасалика и южнее, западная Гренландия до залива Мелвилл, у берегов Северной Америки к югу до мыса Гаттерас; у берегов Европы до Англии (Jensen, 1912). Плейстоцен Калифорнии, Чукотского полуострова, восточного Мурмана, севера Русской равнины, Шпицбергена (рис. 108).

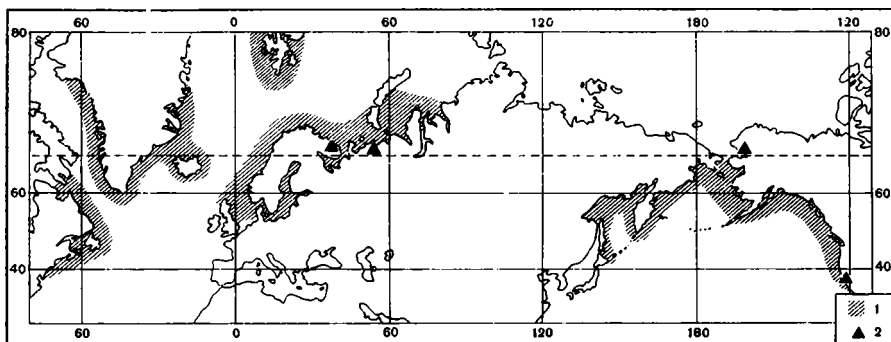


Рис. 108. Распространение *Crenella decussata* (Montagu):

1 — современное, 2 — ископаемое

Экология. Обитает от литорали до глубин 1100 м к югу от Исландии и Фарерских островов (Oskelmann, 1958). В дальневосточных морях обитает на глубине 10—60 (6—185) м на песчаных, реже галечных грунтах. Отмечен при летних температурах от 0 до 6°; на Южном Курильском мелководье встречен при 16 и 18° (Скарлато, 1960). В Охотском море найден на глубинах 66—180 м при придонной температуре от —1,8 до —0,5°, солености 32,8—33,4‰ и содержании кислорода 62—75% (Ушаков, 1953).

ОТРЯД HETERODONTA

НАДСЕМЕЙСТВО ASTARTACEA

СЕМЕЙСТВО ASTARTIDAE GRAY, 1840

Род *Astarte* Sowerby, 1818

Тип рода — *Pectunculus sulcatus* Da-Costa, 1778, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина округлотреугольная, овальная или округлая, более или менее толстостенная, равносторчатая, почти равносторонняя. Поверхность раковины большей частью с концентрическими ребрами. Макушка обращена и сдвинута вперед. Щиток и лунка отчетливые. Связка наружная. Замок правой створки состоит из трех кардинальных зубов, из них хорошо развит только один центральный, массивный, остальные слабо выражены или могут отсутствовать. В левой створке всегда присутствуют два кардинальных зуба. Боковые зубы обычно рудиментарные или отсутствуют. Мантийная линия без синуса. Внутренние края зазубренные или гладкие.

Юра — ныне.

примакушечной части с концентрическими ребрами. Лунка глубокая, щиток узкий. Нимфа короткая, массивная.

Размеры. Наиболее крупные раковины имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $47,8 \times 42,4 \times 8,7 \times 21,9$; $42,8 \times 37,9 \times 9,4 \times 19,4$; $42,0 \times 36,4 \times 7,8 \times 21,0$; $41,2 \times 36,5 \times 8,2 \times 18,6$; $40,1 \times 38,2 \times 8,4 \times 17,9$; $36,9 \times 34,9 \times 9,3 \times 17,3$; $36,6 \times 32,0 \times 9,0 \times 16,7$; $33,5 \times 30,8 \times 6,5 \times 15,3$ и $32,6 \times 30,2 \times 8,0 \times 14,6$ мм.

Сравнения и замечания. Эта форма была описана раньше как вид, но ее самостоятельное существование часто подвергается сомнению. В нашем материале резко выделяется группа высоких массивных раковин, очень близких по общему облику к *A. arctica*. Мы рассматриваем данную форму как подвид.

Местонахождения. Пинакуль (1) более десяти створок и несколько экземпляров, Егитунь (4) несколько створок, Энмелен (5) около двадцати створок и несколько экземпляров; залив Свободный (12), р. Нунямовэем (15, 28) и Колючинская губа (31) по несколько створок — в пинакульской и крестовской свитах и амгуемских слоях.

Распространение. Юго-западная часть Баренцова моря, у Шпицбергена, вдоль берегов северной Норвегии и Кольского полуострова (Филатова, 19486). В Беринговом море и у Алеутских островов (Grant, Gale, 1931). Плейстоцен Чукотского полуострова, Аляски, арктического побережья СССР.

Экология. Данный подвид, возможно, является нижнеарктической формой, избегающей высоких районов Арктики.

Astarte (Tridonta) borealis borealis (Schumacher), 1817

Табл. XIV, 5—10

Слодкевич, 1935, стр. 115, табл. 1, фиг. 5—6; Филатова, 19486, стр. 435, табл. 109, фиг. 11; Сакс, 1953, стр. 473, рис. 89, фиг. 2; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 32, табл. 2, фиг. 8—13.

Раковина до 40 мм длины, высокая, округлая или округлотреугольная ($ку=0,84—0,88$), слабо выпуклая ($кв=0,16—0,19$), почти равносторонняя.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $34,5 \times 29,9 \times 6,4 \times 14,5$; $32,2 \times 28,0 \times 5,7 \times 13,2$; $32,1 \times 28,0 \times 5,8 \times 13,4$; $34,0 \times 28,5 \times 6,0 \times 12,9$ и $38,5 \times 29,0 \times 5,5 \times 14,7$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
17,0—19	5	0,86—0,87	0,16—0,19	0,47—0,43
20,2—24,4	8	0,85—0,88	0,16—0,18	0,41—0,44
23,8—29,4	4	0,85—0,88	0,16—0,18	0,39—0,42
30,7—34,5	7	0,84—0,87	0,16—0,18	0,38—0,44

Местонахождения. Мыс Егитунь (3, 4, 27), Энмелен (5), р. Нунямовэем (15), залив Свободный (22), Конергино (23), р. Линатхырвуаам (33), Колючинская губа (34, 36, 37).

Наиболее часто и в массовом количестве встречается в песках нижней подсвиты крестовской свиты и валькатленских слоев. Обычна в ледниково-морских отложениях пинакульской и крестовской свит.

Распространение. Бореально-нижеарктический подвид с амфибореальным распространением. Баренцево, Белое, Карское, Чукотское, Берингово моря (Филатова, 1957в). Южная граница распространения, по-видимому, совпадает с границей ареала *A. borealis* (см. стр. 207). Плейстоцен арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, Канады.

Astarte (Tridonta) borealis placenta Mörch, 1853

Табл. XIV, 11—14

Филатова, 1948б, стр. 435; табл. 110, фиг. 2 (var. *placenta*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 33, табл. 3, фиг. 1—4; Сакс, 1953, стр. 473, рис. 89, фиг. 3 (var. *placenta*).

Раковина до 35 мм длины, округлоовальная ($ку=0,77-0,84$), слабо выпуклая ($кв=0,15-0,20$). Макушка умеренно выступающая. Лунка короткая, неглубокая, щиток узкий. Нимфа большей частью узкая.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $31,2 \times 25,7 \times 5,8 \times 13,3$; $31,2 \times 24,8 \times 5,0 \times 13,1$; $31,1 \times 23,9 \times 5,7 \times 12,1$; $31,0 \times 24,8 \times 5,0 \times 12,3$ и $30,4 \times 24,3 \times 4,7 \times 11,9$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
15,0—19,8	10	0,79—0,84	0,15—0,19	0,39—0,43
20,0—24,3	22	0,79—0,83	0,16—0,20	0,35—0,44
25,0—29,5	16	0,77—0,83	0,15—0,19	0,36—0,43
30,2—31,2	5	0,77—0,83	0,15—0,19	0,39—0,43

Местонахождения. Пинакуль (1), Лаврентия (2), мыс Егитунь (3, 4), Энмелен (5), залив Свободный (12, 16, 22), пролив Сенявина (13), р. Нунямовэем (15), Конергино (23), оз. Койнатхун (26), Колючинская губа (31, 36, 37).

Наиболее часто встречающаяся форма, обычно десятками створок и целыми экземплярами. Особенно изобильна в отложениях крестовской свиты.

Распространение. Преимущественно арктическая форма, распространена во всех арктических морях и северной части Берингова моря. Плейстоцен арктического побережья СССР, Чукотского полуострова.

Экология. *A. borealis placenta*, по-видимому, предпочитает наиболее холодные воды и песчако-илистый грунт. У берегов восточной Гренландии, где большинство встреченных форм относятся к *A. placenta*, как отмечает Окедьман (Oskelmann, 1958), она является типично прибрежным моллюском с наибольшим изобилием, по-видимому, на глубинах менее 30 м (пределы глубин до 100 м) и указывает, что данная форма редка или отсутствует во внутренних частях фьордов.

Astarte borealis pseudoactis Merklin et Petrov, 1962

Табл. XIII, 1—2

Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 33, табл. 4, фиг. 1—3.

Раковина до 35 мм длины, округлая ($ку=0,85-0,91$), умеренно выпуклая ($кв=0,19-0,23$), почти равносторонняя, очень массивная. Макушка слабо выступающая, как правило, сильно стертая. Лунка и щиток

узкие, слабо развитые. Нимфа короткая, массивная. Наружная поверхность гладкая с грубыми концентрическими линиями нарастания. Замок крайне массивный. Отпечатки мускулов-аддукторов и мантийная линия резкие и глубокие.

Размеры. Сильная потертость макушек затрудняет точное определение высоты раковины. Десять створок с относительно хорошо сохранившимися макушками имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $35 \times 30,6 \times 6,5 \times 14$; $31 \times 27 \times 6,7 \times 12,1$; $31 \times 26,5 \times 6,8 \times 13,7$; $30,4 \times 27,5 \times 5,7 \times 12$; $30 \times 25,5 \times 7 \times 12,3$; $29 \times 24,6 \times 5,5 \times 11,5$; $29,5 \times 25 \times 6 \times 13$; $26 \times 22,5 \times 6 \times 10,8$; $27,7 \times 23,6 \times 6,2 \times 12$ и $25,8 \times 21,5 \times 6,4 \times 10,7$ мм.

Сравнения и замечания. Данный подвид наиболее близок к *A. rollandi* (Bernardi), от которой несколько отличается более удлиненной формой и более тупой макушкой. Другой близкий, возможно родственный, вымерший вид *A. actis* Dall был описан из отложений района г. Нома и отличается от наших экземпляров несколько большими размерами и большей массивностью. Большое сходство этих трех форм, на наш взгляд, не исключает возможности того, что они являются одним видом, распространенным в настоящее время в северной части Тихого океана, но отсутствие сравнительного материала, в первую очередь *A. actis*, не позволяет определенно решить этот вопрос.

Местонахождения. Мыс Егитунь (27) — десятки экземпляров в песчано-галечных отложениях амгумских слоев, Колючинская губа (31).

Распространение. В заливе Свободном на косе перед устьем р. Кикувээм и у о. Коса-Мээчкын нами собраны многочисленные раковины описываемого подвида, что дает основание предполагать, что он обитает в верхней сублиторали.

Astarte montagui (Dillwyn), 1817

Табл. XV, 8—15

Dillwyn, 1817, стр. 167 (*Venus*); Филатова, 19486, стр. 436, табл. 110, фиг. 5—8; Горбунов, 1952, стр. 238; Сакс, 1953, стр. 475, рис. 89, фиг. 5; MacGinitie, 1959, стр. 167—169; табл. 22, фиг. 11—16; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 34, табл. 4, фиг. 4—8.

Раковина небольшая, до 15—18 мм длины, сравнительно тонкостенная, выпуклая (кв=0,22—0,27), округлая (кв=0,83—0,96), почти равносторонняя (кн = 0,41—0,52), с приостренной загнутой макушкой. Щиток длинный, узкий. Лунка глубокая, узкая.

Передний край сильно выпуклый, нижний округлый, задний косой усеченный. Задняя ветвь замочного края спрямленная, передняя вогнутая. Поверхность раковины гладкая, покрытая густо расположенными тонкими морщинками нарастания. Нимфа тонкая, узкая.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $17,8 \times 15,9 \times 4,6 \times 7,8$; $17,2 \times 15,0 \times 4,7 \times 8,7$; $17,2 \times 15,2 \times 3,7 \times 8,2$; $16,4 \times 14,7 \times 4,1 \times 7,8$ и $16,0 \times 14,0 \times 3,9 \times 8,1$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
6,5—10	70	0,85—0,96	0,22—0,27	0,43—0,52
10,2—15	117	0,83—0,96	0,22—0,27	0,41—0,52
15,2—17,8	8	0,87—0,90	0,22—0,27	0,44—0,51

Сравнения и замечания. *A. montagui* весьма изменчивая форма, образующая ряд вариететов. Некоторые формы этого вида возведены отдельными исследователями (Долл и др.), без достаточных к тому оснований, в степень самостоятельных видов, что крайне затрудняет использование литературных данных без тщательной ревизии (Горбунов, 1952). Мы воздерживаемся от подразделений *A. montagui* из четвертичных отложений Чукотского полуострова, которые также обнаруживают большую изменчивость очертаний раковины, выпуклости и характера наружной поверхности. Можно лишь отметить, что подавляющее большинство раковин, имеющих в нашей коллекции, имеют гладкую наружную поверхность с тонкими концентрическими линиями роста.

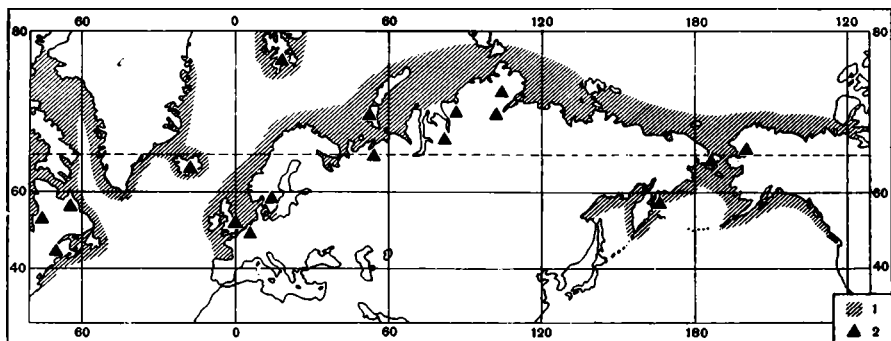


Рис. 110. Распространение *Astarte montagui* (Dillwyn):

1 — современное, 2 — ископаемое

Местонахождения. Пинакуль (1), мыс Егитунь (3, 4, 7), Энмелен (5), Уэлькаль (8, 24), Конергино (9, 23), залив Свободный (11, 12, 22), Лорино (14), р. Нунямувээм (15), Колючинская губа (31, 34, 36, 40). Обычно десятки створок и целые экземпляры. Наиболее часто встречается в ледниково-морских отложениях пинакульской и крестовской свит, меньше в песках валькатленских слоев.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный, широко распространенный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — Берингово море, Охотское море, несколько севернее о. Сахалин; у берегов Северной Америки — до Британской Колумбии. Атлантический океан: у берегов Северной Америки вдоль берегов Гренландии на юг до залива Массачусетс; у берегов Европы — до Англии, западной части Балтийского моря, Бискайского залива (Ockelmann, 1958). Плиоцен Исландии, плиоцен и плейстоцен Англии, Голландии, плейстоцен Швеции, арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, востока Канады, северо-востока США (рис. 110).

Экология. Обитает преимущественно на песчаных и илистых грунтах менее 100 м. Отмечен на глубине от 0—3 до 445 м (Ockelmann, 1958). В Охотском море найдена на одной станции на глубине 67 м, при придонной температуре $-1,5^{\circ}$, солёности 33,4‰ и содержании кислорода 87% (Ушаков, 1953).

Astarte alaskensis Dall, 1903

Табл. XIII, 4—13

Dall, 1903, стр. 946, табл. 63, фиг. 2; Oldroyd, 1924, том 1, стр. 106, табл. 34, фиг. 9; Grant, Gale, 1931, стр. 268, табл. 13, фиг. 3; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 34, табл. 4, фиг. 9—13.

Раковина относительно небольшая, до 20—30 мм длины, сравнительно толстостенная, треугольноокруглая ($ку = 0,72—0,82$), слабо выпуклая ($кв = 0,17—0,23$), неравносторонняя ($кн = 0,31—0,41$), с приостренной, слабо загнутой и повернутой вперед макушкой, расположенной в передней трети. Щиток длинный, узкий. Лунка короткая, глубокая, узкая. Передний край выпуклый, нижний — слабо округлый, изредка прямой, задний — несколько усеченный. Задняя ветвь замочного края прямая, передняя — вогнутая. Поверхность раковины покрыта большими округлыми валикообразными концентрическими ребрами (8—10) с широкими межреберными понижениями. У брюшного края часто ребра уменьшаются и почти исчезают.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $30,4 \times 23,4 \times 5,4 \times 10,5$; $30,3 \times 23,1 \times 5,5 \times 10,2$; $30,2 \times 22,4 \times 4,8 \times 11,4$; $29,0 \times 21,3 \times 4,9 \times 11,3$ и $28,4 \times 21,2 \times 5,5 \times 9,0$ мм.

Пределы колебания коэффициентов удлинённости, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
7,0—10,0	7	0,75—0,81	0,21—0,23	0,34—0,40
10,7—20,0	77	0,72—0,82	0,17—0,23	0,31—0,41
20,2—30,4	97	0,72—0,82	0,16—0,23	0,31—0,40

Сравнения и замечания. *A. alaskensis* из четвертичных отложений Чукотского полуострова обладает значительной изменчивостью в отношении удлинённости, высоты и изгиба макушки, числа и величины ребер.

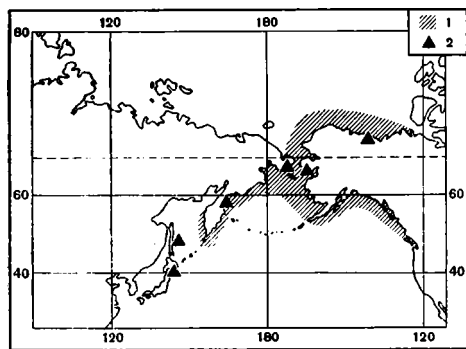
Близко родственной *A. alaskensis* формой, по-видимому, является *A. hemicymata* Dall, 1920, которая отличается от *A. alaskensis* более треугольной формой и более высокой и острой макушкой. Однако, учитывая большую внутривидовую изменчивость современных астарт

из северных морей, отметим, что эти отличия являются недостаточными для выделения упомянутой формы в новый вид.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3, 4, 7), Энмелен (5), Уэлькаль (3, 24), залив Свободный (11, 12, 16, 22), пролив Сенявина (13), р. Нунямувээм (15, 28), Валькатлен (18), Конергино (23), р. Тнеквээм (25), Верумкувээм (32), оз. Койнатхун (26), Колючинская губа (31).

Рис. 111. Распространение *Astarte alaskensis* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое



В пинакульской свите найдено лишь несколько отдельных створок. В песках нижней подсвиты крестовской свиты, валькатленских и амгуемских слоев побережья Чукотского моря встречается наиболее часто в виде массовых послойных захоронений, обычно целыми экземплярами, часто с сомкнутыми створками. В ледниково-морских осадках средней подсвиты крестовской свиты довольно обычен, встречаясь, как правило, отдельными створками или целыми экземплярами.

Распространение. Арктическо-бореальный северотихоокеанский вид. Берингово море. У берегов Северной Америки спускается на

юг до Пьюджет-Саунд, у берегов Азии — до о. Парамушир. Долл указывает, что *A. alaskensis* была также найдена в море Бофорта у о. Хершелл. Последние исследования прибрежной части моря Бофорта не подтвердили обитания этого вида в данном районе (MacGinitie, 1959; Hülsemann, 1962). По-видимому, в настоящее время *A. alaskensis* очень редка в Чукотском море и море Бофорта или вообще отсутствует в них. Плиоцен Японии, Сахалина, плейстоцен Аляски, Чукотского полуострова, о. Хершелл (рис. 111).

Экология. Обитает в средней и нижней сублиторали на песчаном и илистом дне, предпочитая мелкопесчанистые грунты, при низкой положительной температуре и солености 33—33,5‰. В Беринговом и Охотском морях и у юго-восточных берегов Камчатки обнаружена на глубинах 94—342 м при донной температуре от —0,07 до 1,39° (Кузнецов, 1961). У берегов Северной Америки известна с глубин 18—127 м и температуре воды, равной 3,9° (Dall, 1903).

Astarte invocata Merklin et Petrov

Табл. XV, 1—7

Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 25, табл. 5, фиг. 1—4.

Раковина сравнительно небольшая, до 30 мм длины, довольно толстенная, треугольноовальная ($ку = 0,72—0,79$), слабо выпуклая ($кв = 0,17—0,22$), неравносторонняя ($кн = 0,31—0,40$), с приостренной макушкой. Щиток длинный, узкий. Лунка короткая, длинная, узкая. Передний край округлый, нижний — спрямленный или слабо округлый, задний — чуть усеченный. Задняя ветвь замочного края длинная, прямая или слабо выпуклая, передняя — короткая и вогнутая. Поверхность раковины, как правило, гладкая и покрыта только тонкими морщинистыми линиями нарастания. В области макушки иногда имеются слабо выраженные концентрические ребра (5—6). Замок, типичный для рода.

Размеры. Пять наиболее крупных створок имеют размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части): $29,2 \times 22,6 \times 5,0 \times 10,2$; $28,5 \times 20,5 \times 6,1 \times 9,5$; $28,0 \times 22,0 \times 5,0 \times 9,4$; $27,2 \times 19,7 \times 4,8 \times 9,3$ и $27,2 \times 19,9 \times 4,6 \times 9,2$ мм.

Пределы колебаний коэффициентов удлиненности, выпуклости и неравносторонности даны в следующей таблице:

Длина (мм)	шт.	ку	кв	кн
13,7—19,0	17	0,72—0,79	0,17—0,22	0,31—0,40
20,0—24,3	29	0,72—0,79	0,17—0,22	0,32—0,40
25,0—29,2	20	0,72—0,79	0,17—0,21	0,31—0,38

Сравнения и замечания. *Astarte invocata* отличается от *A. borealis* несколько меньшими размерами, большей удлиненностью и неравносторонностью. От *A. alaskensis* отличается отсутствием концентрических ребер и несколько большей удлиненностью. От *A. montagui* описанный вид отличается большими размерами, треугольной формой, большей удлиненностью и неравносторонностью.

Местонахождения. Мыс Егитунь (4,27), Энмелен (5), залив Свободный (22), Конергино (23), Колючинская губа (31, 40), р. Линатхырвуаам (33), лагуна Ванкарем (38, 39) — десятки створок и целые экземпляры в крестовской свите, валькатленских и амгуемских слоях.

Возраст и распространение. Плейстоцен Чукотского полуострова.

НАДСЕМЕЙСТВО CARDITACEA
СЕМЕЙСТВО CARDITIDAE FERUSSAC, 1821
Род *Venericardia* Lamarck, 1801

Тип рода — *Venus imbricata* Lamarck, 1801; эоцен Парижского бассейна.

Диагноз. Раковина массивная, равносторонняя, слабо неравно-сторонняя, округлая или округло-треугольная, с массивными радиальными ребрами, гладкими, чешуйчатыми или бугорчатыми. В каждой створке по два кардинальных зуба, из них задний параллелен нимфе и почти срастается с ней; боковые зубы, как правило, отсутствуют. Связка наружная на нимфе позади макушки. Отпечатки мускулов более или менее равные. Мантийная линия без синуса. Края изнутри зазубрены.

Юра — ныне.

Ключ для определения видов *Venericardia*

1. а) Высота равна или чуть больше длины раковины *V. crassidens*
- б) Высота меньше длины раковины 2
2. (16) а) Ребра мелкие, плоские, сильно расширяющиеся к нижнему краю, до 12—13 ребер *V. paucicostata*
- б) Ребра более высокие, округлые, слабо расширяющиеся к нижнему краю, до 20—25 ребер *V. crebricostata*

Venericardia crassidens (Broderip et Sowerby), 1829

Табл. XVI, 1—2

Broderip et Sowerby, 1829, стр. 365 (*Astarte*); Dall, 1903, стр. 949, табл. 63, фиг. 9; Рябинина, 1952, стр. 279 [*Venericardia* (*Cyclocardia*)]; MacNeil, 1957, стр. 117, табл. 14, фиг. 15—16 [*Cardita* (*Cyclocardia*)]; MacGinitie, 1959, стр. 170—171, табл. 22, фиг. 7—8, 10 (*Cardita*).

Раковина массивная, до 36 мм длины, округлая, высота равна или чуть больше длины раковины, выпуклая, сильно неравносторонняя. Макушка слабо выступающая, сильно сдвинута вперед. Наружная поверхность с 10—15 широкими, овальными радиальными ребрами; у нижнего края раковины ребра сглаживаются или вообще отсутствуют. Межреберные промежутки неглубокие, пологие, несколько уже ребер.

Размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части): 36,5 × 38,6 × 9,0 × 8,2 и 28,3 × 31,0 × 6,9 × 9,2 мм.

Сравнения и замечания. От *V. paucicostata* (Krause), которую некоторые авторы рассматривают в качестве подвида или даже сводят в синониму *V. crassidens*, последняя отличается большей массивностью и выпуклостью, более высокой раковиной и слабыми радиальными ребрами. Близкой родственной формой, по-видимому, является *Cardita* (*Cyclocardia*) *subcrassidens* MacNeil, 1943, описанная из плио-плейстоценовых и плейстоценовых отложений северо-западной Аляски (MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943), отличающаяся меньшим количеством радиальных ребер (7—10).

Местонахождения. Энмелен (5) — несколько створок в ледниково-морских валунных суглинках средней подсвиты крестовской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид, проникающий вдоль берегов Аляски в Чукотское море до мыса Барроу. У берегов Азии — в Беринговом, Охотском и Японском морях; у берегов Северной Америки до Пьюджет-Саунд (MacGinitie, 1959). Миоцен и плиоцен (?) Аляски, плиоцен (?) Камчатки, плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 112).

Экология. В Чукотском море встречается на глубинах 24—140 м при температурах от 1,2 до 3,2° и солёности 32—34‰. В Охотском море у берегов Камчатки на глубине 70—92 м (Kotaka, 1962). *V. crassidens* предпочитает твердые песчаные и каменные грунты (Рябинина, 1952).

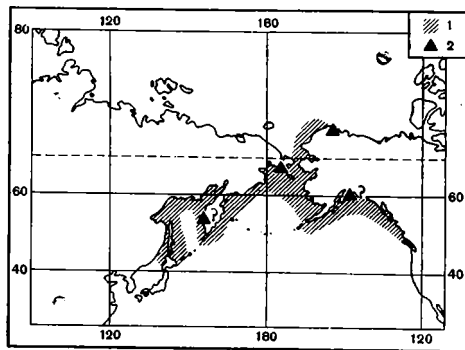


Рис. 112. Распространение *Venericardia crassidens* (Broderip et Sowerby):

1 — современное, 2 — ископаемое

Venericardia crebricostata (Krause), 1885

Табл. XVI, 3

Krause, 1885, стр. 30, табл. 3, фиг. 4 (*Cardita borealis* var. *crebricostata*); Oldroyd, 1924, стр. 114, табл. 13, фиг. 12; Рябинина, 1952, стр. 280 (*Cyclocardia*); MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 90, табл. 14, фиг. 16—17 [*Cardita* (*Cyclocardia*)]; MacNeil, 1957, стр. 117, табл. 13, фиг. 19—20; табл. 14, фиг. 13, табл. 16, фиг. 8 (*Cardita* cf. *crebricostata*); MacGinitie, 1959, стр. 169 (*Cardita*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 36, табл. 6, фиг. 7.

В коллекции имеются несколько створок с сильно потертыми макушками и наружной поверхностью и обломанными краями.

Раковина до 30 мм округлотреугольная, слабо неравносторонняя, с почти центральной приостренной макушкой. Поверхность с 20—25 радиальными округлыми ребрами,

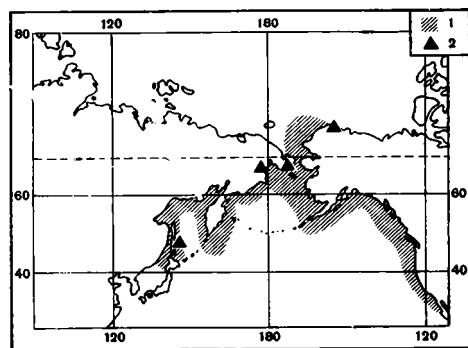


Рис. 113. Распространение *Venericardia crebricostata* (Krause):

1 — современное, 2 — ископаемое

слегка расширяющимися к нижнему краю и пересеченными концентрическими морщинистыми линиями нарастания. Межреберные промежутки отчетливые, узкие.

Размеры. Две наиболее сохранившиеся створки имеют размеры (длина × высота): 29,4 × 25,6 и 12,8 × 12,1 мм.

Сравнения и замечания. *V. crebricostata* отличается от *V. paucicostata* несколькими меньшими размерами, большим количеством и характером радиальных ребер. Небольшие створки нашей коллекции имеют сходство с

V. insisa (Dall), которая отличается от *V. crebricostata* меньшими размерами и меньшим числом ребер (до 20), ширина которых одинакова на всей поверхности раковины.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3), Энмелен (5), залив Свободный (12), Колючинская губа (31) — редкие отдельные створки в пинакульской и крестовской свитах.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. В южной и юго-восточной части Чукотского моря. У берегов Азии на юг до Японского моря; у берегов Северной Америки — до залива Монтерей (Dall, 1921). Плиоцен Сахалина, плейстоцен Чукотского полуострова, Аляски (рис. 113).

Экология. В Чукотском море встречается на илистых, реже песчаных грунтах, на глубине 40—45 м при температуре 0,26—1,36° и солености 33—34‰ (Рябинина, 1952):

Venericardia paucicostata (Krause), 1885

Табл. XVI, 4—5

Krause, 1885, стр. 30, табл. 3, фиг. 5 (*Cardita borealis* var. *paucicostata*); Oldroyd, 1924, том 1, стр. 112, табл. 13, фиг. 13; Рябинина, 1952, стр. 273 (*Cyclocardia*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 36, табл. 5, фиг. 5—6.

Раковина до 36 мм длины, округлая, неравносторонняя, с отчетливо выступающей, завернутой и сдвинутой вперед макушкой. Высота раковины равна длине или несколько меньше. Поверхность с 12—13 радиальными мелкими, плоскими и широкими ребрами. Ширина ребер сильно

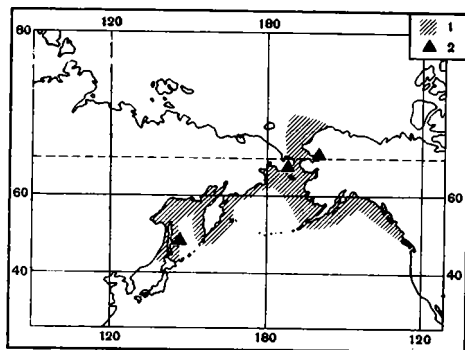


Рис. 114. Распространение *Venericardia paucicostata* (Krause):

1 — современное, 2 — ископаемое

увеличивается к нижнему и переднему краям раковины. Межреберные промежутки неглубокие, пологие, по ширине почти равные ребрам. Вся поверхность раковины покрыта также тонкими волнистыми концентрическими линиями нарастания.

Размеры. (длина × высота × выпуклость × длина передней части): 35,4 × 32,4 × 8,2 × 14,0 и 28,0 × 26,4 × 6,4 × 10,5 мм.

Сравнения и замечания. *V. paucicostata* от близкого вида *V. crassidens* отличается более тонкой и менее высокой раковиной, несколько меньшей выпуклостью и более хорошо развитыми радиальными ребрами; от *V. crebri-costata* отличается меньшим числом ребер и их большей шириной.

Местонахождения. Мыс Егитунь (4, 7), залив Свободный (12). Лорино (14) — единичные отдельные створки в пинакульской и крестовской свитах.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. В южной и юго-восточной частях Чукотского моря. Вдоль берегов Азии на юг до Японского моря; у берегов Северной Америки — до пролива Хуан-де-Фука (Dall, 1921). Плиоцен Сахалина, плейстоцен Чукотского полуострова, Аляски (рис. 114).

Экология. В Чукотском море встречена на твердом песчаном с примесью гальки грунте на глубине 43—52 м и при температуре от — 1,7 до 4,8° и солености 31,8—33,64‰ (Рябинина, 1952).

Род *Thyasira* (Leach) Lamarck, 1818

Тип рода — *Tellina flexuosa* Montagu, 1803, современный вид, северная часть Атлантического океана.

Диагноз. Раковина округлая или слегка угловатая, неравносторонняя, гладкая, с одной или двумя радиальными складками на заднем крае. Макушка отчетливая, завернута вперед. Синуза нет. Без зубов. На замочной площадке правой створки — зубовидный выступ.

Мел — ныне.

Thyasira gouldi (Philippi), 1845

Табл. XVI, 6—7

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 120, табл. 34, фиг. 5; Филатова, 1948б, стр. 438, табл. 110, фиг. 14; Горбунов, 1962, стр. 241; Скарлато, 1955б, стр. 192, табл. 51, фиг. 9 (*flexuosa* var. *gouldi*); Ockelmann, 1958, стр. 100—104, табл. 2, фиг. 4—5; Richards, 1962, стр. 60, табл. 7, фиг. 6—7.

В коллекции имеется две неполные створки от разных экземпляров. Раковина маленькая до 10—12 мм длины, овальноокруглая. Высота раковины несколько больше длины. Взрослые экземпляры с двумя резкими радиальными складками на заднем крае раковины, у молодых форм эти складки слабо развиты.

Размеры. Длина 9, высота 9,5 мм.

Сравнения и замечания. Многие авторы считают *Th. gouldi* лишь вариеетом *Th. flexuosa* (Montagu). Однако Окедьман (Ockelmann, 1958), изучивший большое количество тиазир из Арктики, указывает, что *Th. gouldi* достаточно хорошо отличается от *Th. flexuosa* и

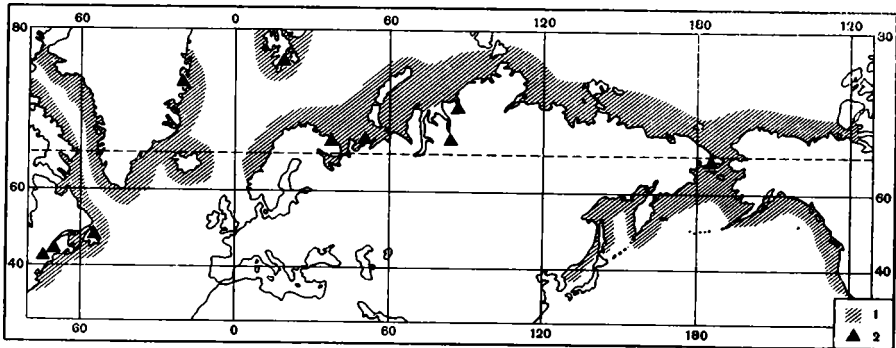


Рис. 115. Распространение *Thyasira gouldi* (Philippi):

1 — современное, 2 — ископаемое

не должна объединяться с последней, которая является бореальным видом и отсутствует в арктических водах. *Th. gouldi* отличается от *Th. flexuosa* несколько большими размерами, большей высотой и наличием у взрослых экземпляров двух радиальных складок.

Местонахождения. Энмелен (5) — в мелкозернистых песках у контакта с ледниковыми отложениями (крестовская свита).

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. Во всех северных морях СССР. Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до Кореи (Ockelmann, 1958), у берегов Северной Америки — до Сан-Диего (Калифорния). Атлантический океан: у бере-

гов Северной Америки до Северной Каролины, Гренландии, Исландии; у берегов Европы — западная Норвегия. Плиоцен Калифорнии, плейстоцен Калифорнии, Чукотского полуострова, востока Канады и США, о. Колгуева (рис. 115).

Экология. Обитает на различных грунтах, предпочитая чистые песчаные и илистые грунты, преимущественно на глубинах менее 50 м. Отмечен на глубинах от 2—3 до 385 м (Ockelmann, 1958). В Охотском море встречен на глубине 22—47 м при придонной температуре от $-1,3$ до $4,8^{\circ}$, солености 32,1—33,5‰, преимущественно на илистом песке (Ушаков, 1953).

Род *Axinopsida* Keen et Chaven, 1951 (=*Axinopsis* G. O. Sars, 1878, non Tate, 1868)

Тип рода — *Axinopsis orbiculatus* Sars, 1878, современный вид, северная часть Атлантического и Тихого океанов.

Диагноз. Раковина маленькая, округлая, очень выпуклая, с почти центральной макушкой, обращенной вперед, гладкая, без складки позади. Связка опистодетная, погруженная внутрь. Замок представлен зубовидным выступом в правой створке и слабо выраженным передним боковым зубом в левой. Мантийная линия без синуса.

Кайнозой — ныне.

Axinopsida orbiculata (G. O. Sars), 1818

Табл. XVI, 8—13

Sars, 1878, стр. 63, табл. 19, фиг. 11 (*Axinopsis*); Филатова, 19486, стр. 438, табл. 110, фиг. 16 (*Axinopsis*); Горбунов, 1952, стр. 242 (*Axinopsis*); Ockelmann, 1958, стр. 111—113, табл. 2, фиг. 7—8 (*Axinopsis*); MacGinitie, 1959, стр. 172, табл. 20, фиг. 2 (*Axinopsis*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 39, табл. 6, фиг. 6.

Диагноз. Раковина маленькая до 4—6 мм длины, равностворчатая, округлая ($ku = 0,94—1,0$), равносторонняя, тонкостенная. Макушка выступающая, отчетливо завернута вперед. В правой створке один центральный округлый зуб, в левой — удлиненный передний, боковой.

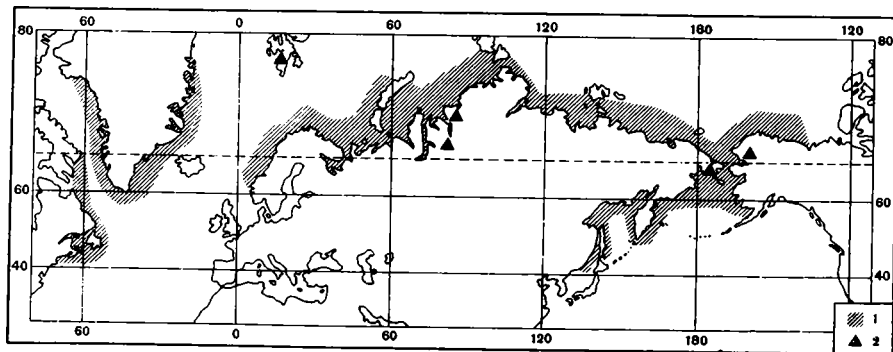


Рис. 116. Распространение *Axinopsida orbiculata* (Sars):

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Десять створок различного возраста имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость): $5,2 \times 4,9 \times 1,4$; $4,4 \times 4,4 \times 1,1$; $4,3 \times 4,1 \times 1,1$; $4,3 \times 4,1 \times 1,2$; $4,3 \times 4,3 \times 1,3$; $3,5 \times 3,3 \times 0,8$; $2,8 \times 2,8 \times 0,9$; $2,7 \times 2,6 \times 0,7$; $2,5 \times 2,6 \times 0,7$ и $1,8 \times 1,8 \times 0,5$ мм.

Сравнения и замечания. Весьма близкой к данному виду является *A. viridis* Dall. Различия между ними столь незначительны, что некоторые авторы считают их синонимами или рассматривают *A. viridis* в качестве вариегата *A. orbiculata*. Весьма вероятно, что отсутствие *A. orbiculata* у тихоокеанских берегов Северной Америки объясняется лишь тем обстоятельством, что вместо этого вида американскими исследователями выделяется *A. viridis*, который распространен от Арктики до о. Коронадо (Калифорния).

Место нахождения. Валькатлен (18) — десятки экземпляров в мелкозернистых песках.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до залива Петра Великого (Японское море); у берегов Северной Америки неизвестен. Атлантический океан: у Гренландии от 77° с. ш. и на юг у берегов Северной Америки до залива Массачусетс; у берегов Европы — западная Норвегия. Плейстоцен арктического побережья СССР, Чукотского полуострова (рис. 116).

Экология. Обитает на мягких песчано-илистых и илистых грунтах, преимущественно на глубинах до 50—70 м. Отмечена на глубинах от 2—3 (некоторые места в Арктике) до 944 м (север Гебридских островов) (Ockelmann, 1958).

НАДСЕМЕЙСТВО CARDIACEA

СЕМЕЙСТВО CARDIIDAE LAMARCK, 1819

ПОДСЕМЕЙСТВО CARDIINAE LAMARCK, 1819

Род *Clinocardium* Keen, 1936

Тип рода — *Cardium nutalli* Conrad, 1838, современный вид, Тихий океан.

Диагноз (по М. А. Кин): Раковина от средней до крупной величины, треугольная, скошенная, обычно вздутая, брюшной и передний края широко округлены, задний иногда угловатый. Макушки прозогирные, замочный край изогнутый, кардинальные зубы каждой створки расположены ближе к передним боковым зубам, чем к задним. Луночка круглая и не вдавленная, щиток незаметный. Лигамент узкий, углубленный; наружная скульптура раковины состоит из 28—55 округлых радиальных ребер и концентрических линий роста, которые могут пересекать ребра, образуя бугорки, но не шипы. Мускульные отпечатки широкие, мантийная линия без синуса.

Палеоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Clinocardium*

1. Раковина с широкими округлыми ребрами и узкими межреберными промежутками *C. californiensis*
2. Раковина с узкими острыми ребрами и широкими межреберными промежутками *C. ciliatum*

Clinocardium californiensis (Deshayes), 1841

Табл. XVI, 14—15

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 143; табл. 2, фиг. 3 (*Cardium*); Grant a. Gale, 1931, стр. 309, табл. 19, фиг. 13, 16 (*Laevicardium*); MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 91, табл. 14, 15 (*C. ciliatum brooksi* nov. subsp.); Горбунов, 1952, стр. 251 (*Cardium*); Скарлато, 1955б, стр. 193, табл. 51, фиг. 13 (*Cardium*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 37, табл. 6, фиг. 2 (*Cardium*); Ильина, 1963, стр. 48, табл. 14, фиг. 7.

нижней сублиторали на глубинах 30—180 м при отрицательных и невысоких положительных температурах (от 1,7 до 4,8°). Однако в Японском море и на Южно-Курильском мелководье встречен при температуре до 12° (по Скарлато). У берегов восточной Гренландии встречается на глубинах от 2—7 до 90 м, главным образом на глубине 10—40 м, преимущественно на илистом и глинистом грунте; у западного побережья Гренландии отмечен на глубине 677 м (Ockelmann, 1958).

Под *Serripes* Beck, 1841

Тип рода — *Cardium groenlandicus* (Bruguère), 1789, современный вид, северные моря.

Диагноз. Раковина крупная овально- и округлотреугольная, почти равносторонняя, с небольшой выступающей макушкой, обращенной вперед, гладкая, со сглаженными радиальными ребрами на переднем и заднем полях. Замок, как у *Cardium*, но зубы редуцированы и часто слабо развиты.

Неоген — ныне.

Serripes groenlandicus (Bruguère), 1789

Табл. XVII, 4—9; табл. XVIII, 1—3

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 145, табл. 8, фиг. 3; Филатова, 19486, стр. 431, табл. 108, фиг. 12; Горбунов, 1952, стр. 247; Скарлато, 19556, стр. 193, табл. 51, фиг. 11; MacNeil, 1957, стр. 117, табл. 14, фиг. 2, 4, табл. 16, фиг. 12, табл. 17, фиг. 3; MacGinitie, 1959, стр. 176, табл. 26, фиг. 5; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 38, табл. 6, фиг. 3—5.

Раковина крупная, до 70—86 мм длины, сравнительно тонкостенная, высокая ($ку = 0,81—0,89$), неравносторонняя ($кн = 0,27—0,38$), умеренно выпуклая ($кв = 0,24—0,28$). Макушка маленькая, почти центральная. Наружная поверхность гладкая, покрыта только тонкими линиями нарастания, часто с характерными резко выраженными годовичными кольцами. На переднем и заднем полях раковины имеются слабые радиальные ребра или струйки. Зубы развиты слабо.

Размеры. Наиболее крупные экземпляры имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $86,1 \times 71,5 \times 25,3 \times 33,0$; $61,6 \times 54,3 \times — \times 17,9$; $62,2 \times 52,1 \times — \times 17,9$; $62,9 \times 51,0 \times — \times 19,3$; $60,3 \times 52,3 \times — \times 17,8$; $59,0 \times 51,8 \times — \times 15,8$; $54,1 \times 48,1 \times 15,2 \times 15,7$; $49,4 \times 43,9 \times 13,4 \times 17,2$; $46,3 \times 38,8 \times 11,3 \times 15,1$; а молодые раковины $15,1 \times 12,2 \times 3,9 \times 5,0$ и $15,1 \times 12,5 \times 3,6 \times 5,4$ мм.

Сравнения и замечания. Раковины из четвертичных отложений Чукотского полуострова весьма изменчивы по своим очертаниям от высоких округлых до удлиненоовальных форм.

Среди современных представителей рода *Serripes* обычно выделяется два вида: *S. groenlandicus* и *S. laperousi*, при этом последний характеризуется как вид, имеющий несколько более удлиненную форму. О. А. Скарлато считает, что *S. laperousi* является просто разновидностью *S. groenlandicus* с тем же ареалом распространения, но, по-видимому, тяготеющей к песчано-галечным и каменистым грунтам и встречающейся гораздо реже.

Хиросоки (Hirosoki, 1962), наоборот, к *S. groenlandicus* относит удлиненные формы, а округлые считает *S. laperousi*.

Мы склоняемся к мнению, что упомянутые две формы скорее являются разновидностью одного вида *S. groenlandicus* и что обе эти разновидности присутствуют в четвертичных отложениях Чукотского полуострова.

Наибольших размеров *S. groenlandicus* достигает в северных районах своего ареала (Берингово и Охотское моря), а к югу и в Арктике его размеры несколько меньше.

Местонахождения. Пинакуль (1), мыс Егитунь (3, 4) — десятки экземпляров в пинакульской свите; Энмелен (5), р. Нунямвээм (15,28), Валькатлен (18), бухта Руддер (19), р. Эргувээм (20), Колючинская губа (37) — единично и редко створки и целые экземпляры в крестовской свите и валькатленских слоях.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — до залива Петра Великого и о. Хоккайдо; у берегов Северной Америки — до Пьюджет-Саунд. Атлантический океан: у берегов Гренландии до

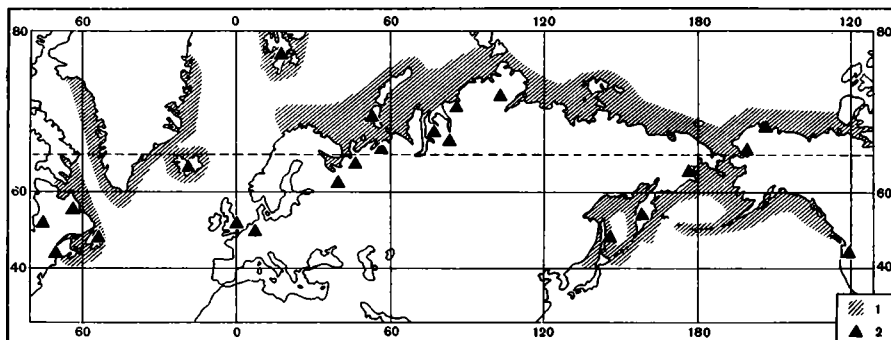


Рис. 119. Распространение *Serripes groenlandicus* (Bruguière):

1 — современное, 2 — ископаемое

77° с. ш. (Ockelmann, 1958) и на юг у побережья Северной Америки до залива Массачусетс; у берегов Европы до северной Норвегии. Миоцен Сахалина, Камчатки; плиоцен Сахалина, Камчатки, Аляски, западного побережья Северной Америки, Англии, Исландии, Голландии; плейстоцен арктического побережья СССР, Шпицбергена, Чукотского полуострова, Аляски (рис. 119).

Экология. Обитает главным образом на илистых и илисто-песчаных грунтах, часто с примесью гальки. В дальневосточных морях обычно поселяется на глубине 20—130 м и при температурах от —1,6 до 7,7° (Скарлато, 1953). У восточного побережья Гренландии встречается на разных грунтах, преимущественно на песке и песчанистой глине, на глубине от 0—4 до 60—70 м (Ockelmann, 1958). Отмечен на глубине до 303 м — западная Гренландия, а пустые створки в Атлантике с глубины 2450 м (Ockelmann, 1958).

НАДСЕМЕЙСТВО VENERACAE

СЕМЕЙСТВО VENERIDAE LEACH, 1819

Род *Protothaca* Dall, 1902

Тип рода — *Chama thaca* Molina, 1782 (*Venus dombeyi* Lamarck, 1818), современный вид, у западных берегов Южной Америки.

Диагноз. Раковина овальная, слабо или умеренно выпуклая, неравносторонняя, равностворчатая, с сильно развитой радиальной скульптурой, часто преобладающей над концентрической. Щиток и лунка слабые. Замок относительно мощный. Кардинальные зубы часто расщеплены или даже раздвоены. Боковых зубов нет. Синус довольно глубокий, заостренный у переднего конца. Нижний край изнутри мелкозубчатый.

Миоцен — ныне.

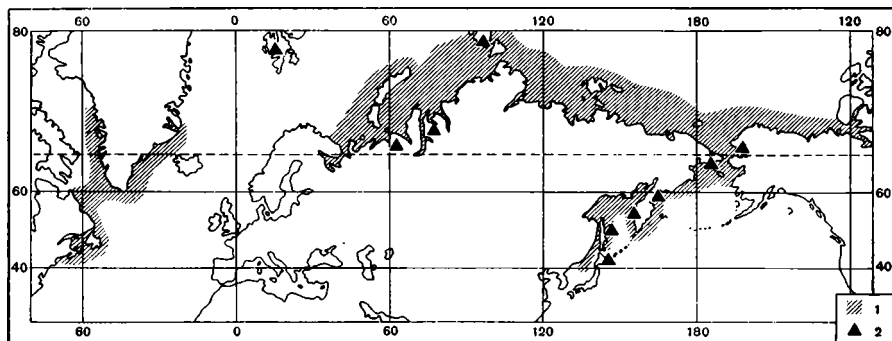


Рис. 121. Распространение *Comphina (Liocyma) fluctuosa* (Gould):

1 — современное, 2 — ископаемое

рали (до 50 м). В Охотском море встречена на глубинах 0—418 м при придонной температуре от 1,7 до 12°, солености 30,2—33,6‰, преимущественно на илистом песке (Ушаков, 1953). У восточной Гренландии приурочена к местам вблизи открытого моря, главным образом на глубине между 5 и 30 м, преимущественно на песчаном дне (Ockelmann, 1958).

НАДСЕМЕЙСТВО TELLINACEA

СЕМЕЙСТВО TELLINIDAE BLAINVILLE, 1814

Род *Macoma* Leach, 1819

Тип рода — *Tellina calcarea* Gmelin, 1790, современный вид, Северная Атлантика.

Диагноз. Раковина равностворчатая или слабо неравностворчатая (левая створка часто более выпуклая), округлотреугольная или овальная, неравносторонняя (задняя часть створок короче передней), выпуклая, гладкая. Макушка обращена и сдвинута назад, маленькая, слабо выступающая. Позади макушки более или менее отчетливый киль. В замке обеих створок по два кардинальных зуба; боковых зубов нет. Связка наружная на короткой нимфе позади макушки. Мантийный синус глубокий, в передней части не сливается с мантийной линией, часто различной формы на правой и левой створках. Края раковины изнутри гладкие.

Олигоцен — ныне.

Ключ для определения видов *Macoma*

1. а) Раковина средняя и крупная (длина до 60 мм). Задний конец раковины более или менее изогнут вправо 2
- б) Раковина небольшая (длина до 20 мм). Задний конец раковины не изогнут вправо *M. balthica*
2. (1а) а) Раковина округлотреугольная и овалотреугольная (ку = 0,72—0,92), равностворчатая. Задний край слабо изогнут вправо 3
- б) Раковина удлиненоовальная, яйцевидная (ку = 0,56—0,75), слабо неравностворчатая (кв левой створки 0,14—0,20, правой 0,12—0,16). Задний край отчетливо изогнут вправо *M. calcarea*

3. (2a) а) Раковина средняя (длина 30—45 мм), округлотреугольная, высокая ($ku = 0,8—0,92$), почти равносторонняя ($kn = 0,5—0,6$), слабо выпуклая ($kv = 0,18—0,23$) . . . *M. incongrua*
 б) Раковина крупная (длина 50—60 мм), овалотреугольная ($ku = 0,72—0,82$), неравносторонняя ($kn = 0,58—0,68$), уплощенная ($kv = 0,12—0,19$) . . . *M. brota*

Macoma balthica (Linné), 1758

Табл. XIX, 1—2

Linné, 1758, стр. 677 (*Tellina*); Sars, 1878, стр. 77, фиг. 98; Grant, Gale, 1931, стр. 371, табл. 14, фиг. 6, табл. 20, фиг. 7; Филатова, 1948б, стр. 440, табл. 111, фиг. 3; Скарлато, 1955б, стр. 196, табл. 52, фиг. 12; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 42, табл. 8, фиг. 1.

Раковина 15—25 мм длины, округлояцевидная ($ku = 0,8$), расширенная впереди и суженная позади, более или менее равносторонняя, почти равносторонняя ($kn = 0,6$), с почти центральной маленькой, не выступающей макушкой, слегка обращенной назад, выпуклая ($kv = 0,23$). В отличие от *M. calcarea*, задний край более тупо приостренный, а нижний край более выпуклый и относительно более короткий.

Раковина часто розоватого или фиолетового цвета, гладкая, покрыта только тонкими линиями нарастания. Задний конец раковины не изогнут или изогнут слабо. Замок из двух тонких пластинчатых кардинальных зубов на обеих створках, из которых передний кардинальный зуб левой створки расщеплен. Синус на обеих створках почти одинаковой величины, доходит до передней трети раковины (отношение глубины синуса к общей длине раковины около 0,7).

Размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $19,3 \times 15,0 \times 4,2 \times 9,8$; $17,3 \times 14,2 \times 3,5 \times 9,3$ и $16,3 \times 13,0 \times 3,9 \times 8,2$ мм.

Сравнения и замечания. *Macoma balthica* по внешним признакам похожа на *M. incongrua* (Martens) и *M. arnheimi* Dall, но отличается от них меньшими размерами, почти равной величиной синуса на обеих створках и его меньшей глубиной. *M. balthica* довольно изменчивая по своим очертаниям форма, в основном за счет изменения задней части раковины, которая бывает то довольно округлая, то сравнительно угловатая, и за счет степени удлиненности раковины.

Размеры и толщина раковины *M. balthica* сильно изменяются от степени солености и температуры воды. Обычно в опресненных условиях раковины маленькие и тонкостенные, но подобное явление, по-видимому, не является правилом.

Среди наших сборов современных раковин *M. balthica* из р. Тынгузэм их длина достигает всего 10—12 мм, а из Анадырского лимана превышает 20 мм, хотя соленость этих районов примерно одинакова. Возможно, в данном случае на размерах раковины сказывается температурный и трофический факторы, так как температура воды в Анадырском лимане гораздо выше и в ней содержится много органического детрита.

Места нахождения. Уэлькаль (10), залив Свободный (12) — единичные створки, Колючинская губа (31) — створки и целые экземпляры.

Распространение. Амфибореальный вид. Южная часть Баренцева, Карского морей. Белое море. В Анабарской губе и Оленекском заливе моря Лаптевых (Троицкий, 1961), Колючинская губа (Чукотское море), у арктических берегов Аляски. Тихий океан: у берегов Азии — от Берингова пролива до залива Петра Великого и о. Хоккайдо; у берегов

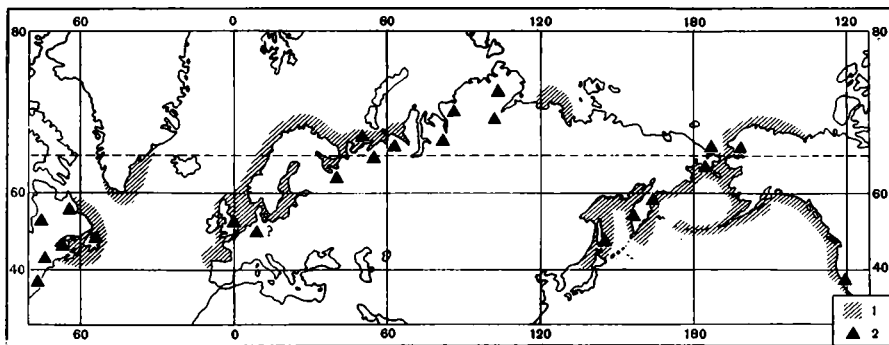


Рис. 122. Распространение *Macoma balthica* Linné:

1 — современное, 2 — ископаемое

Северной Америки — до Сан-Диего (Калифорния). Атлантический океан: от Гренландии до штата Джорджия у берегов Северной Америки; у берегов Европы — до Средиземного моря. Миоцен и плиоцен тихоокеанского побережья Северной Америки (Grant, Gale, 1931); плиоцен Сахалина, Бельгии, Голландии (?) (Heering, 1950); плейстоцен Англии, Голландии, арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, Аляски, Камчатки, Калифорнии, востока Канады и США, арктического побережья Аляски и Канады (рис. 122).

Экология. *M. balthica*, эвригалинный вид, обычно поселяется в опресненных местах, выдерживая понижение солёности до 3,5‰. Обитает на илисто-песчаных грунтах в литорали и самых верхних горизонтах сублиторали на участках, защищенных от воздействия волн, в губах и бухтах, заходит в устье рек.

Macoma calcarea (Gmelin), 1790

Табл. XIX, 3—11

Gmelin, 1790, т. 1, стр. 3236 (*Tellina*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 173, табл. 42, фиг. 5; Филатова, 19486, стр. 440, табл. 111, фиг. 2; Скарлато, 19556, стр. 196, табл. 53, фиг. 1; MacNeil, 1957, стр. 117, табл. 16, фиг. 9, табл. 17, фиг. 5; Ockelmann, 1958, стр. 125—128, табл. 2, фиг. 10; MacGinitie, 1959, стр. 181, табл. 24, фиг. 5—7, табл. 26, фиг. 6—9; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 41, табл. 7, фиг. 5—10.

Раковина до 45—48 мм длины, умеренно тонкостенная, удлиненно-овальная и яйцевидная ($ку = 0,56—0,75$), слабо неравностворчатая, с несколько менее выпуклой правой створкой, неравносторонняя ($кн = 0,56—0,75$), с маленькой, не выступающей макушкой, сдвинутой и обращенной назад, с вытянутой широкой и овальной передней частью и суженной, уплощенной и слабо зияющей задней частью раковины, отчетливо отогнутой вправо. Короткий спрямленный переднезамочный край плавно переходит в широкий округлый передний и далее в дугобразный нижний край. Заднезамочный край несколько длиннее переднезамочного, угловато сочленяется с ним и с коротким задним краем.

Поверхность раковины гладкая и покрыта только тонкими линиями нарастания. Замок очень тонкий, типичный для рода, на левой створке часто рудиментарный. Синус на левой створке более глубокий и лишь немного не достигает отпечатка переднего аддуктора (отношение глубины синуса к общей длине раковины — на левой створке — 0,75; на правой — 0,6—0,7). Сильно изменчивый вид.

Размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части) у целых экземпляров: 44,0 × 30,0 × 15,0 × 25,0; 43,0 × 29,7 × 13,3 × 29,4; 48,0 × 32,0 × 14,0 × 27,0; 42,5 × 29,0 × 14,5 × 26,0 и 41,0 × 28,5 ×

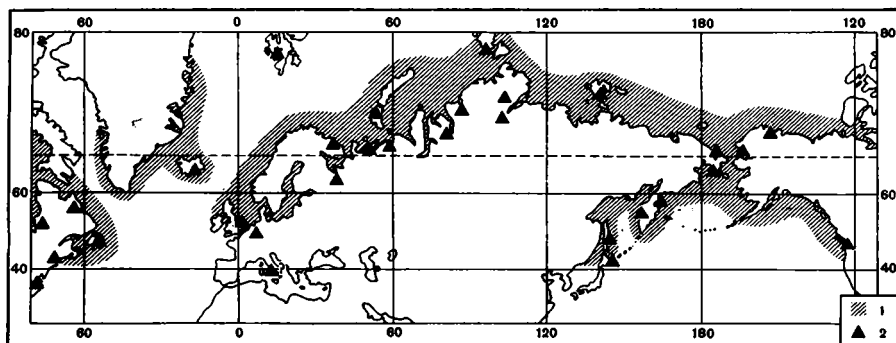


Рис. 123. Распространение *Macoma calcarea* (Gmelin):

1 — современное, 2 — ископаемое

$\times 14,0 \times 26,0$ мм; у правых створок: $41,0 \times 29,5 \times 7,2 \times 25,0$; $39,7 \times 26,7 \times 6,5 \times 27,0$; $39,5 \times 28,7 \times 5,0 \times 26,0$; $37,0 \times 25,5 \times 5,0 \times 23,8$ и $3,6 \times 27,0 \times 4,6 \times 22,0$ мм и у левых створок: $40,8 \times 29,0 \times 7,0 \times 27,7$; $39,5 \times 29,0 \times 6,8 \times 23,3$; $38,4 \times 26,7 \times 5,4 \times 22,8$; $38,4 \times 26,8 \times 5,9 \times 25,5$ и $38,0 \times 26,4 \times 6,0 \times 26,8$ мм.

Сравнения и замечания. *M. calcarea* наиболее близка к *M. brota*, отличаясь от нее несколько меньшими размерами и большей удлиненностью, иными очертаниями краев раковины и более отчетливым изгибом заднего края вправо. От *M. incongrua* отличается удлиненной формой и меньшей глубиной синуса левой створки. В дальневосточных морях *Macoma calcarea* достигает необычайной длины. Наибольшие экземпляры, добытые в Татарском проливе, имеют в длину 70, в высоту 51 и в ширину 22 мм (по О. А. Скарлато).

Местонахождения. Пинакуль (1), мыс Егитунь (3,4), Энмелен (5), пролив Сенявина (6), залив Свободный (12), Лорино (14), р. Ну-нямувээм (15, 28), Валькатлен (18), бухта Руддер (19), р. Эргувээм (30), Колочинская губа (31, 35, 36, 37). Во всех толщах, за исключением амгуемских слоев, встречается с одинаковой частотой и часто в массовых количествах.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный, широкораспространенный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — до залива Петра Великого и о. Хоккайдо; у берегов Северной Америки — до залива Монтерей (Калифорния). Атлантический океан: у берегов Северной Америки — до залива Лонг-Айленд; у берегов Европы — до Англии и Балтийского моря. Оligocen штата Вашингтон (США); миоцен Камчатки, Сахалина, Аляски; плиоцен Северной Европы, тихоокеанского побережья СССР и Северной Америки, Японии; плейстоцен арктического побережья СССР, Северной Европы, Камчатки, Аляски, Чукотского полуострова, востока Канады и США (рис. 123).

Экология. Обитает при низкой положительной и отрицательной температурах на илистом и илисто-песчаном грунте, реже на песке, в сублиторали. Отмечена при температуре от $-1,8$ до 10° , на глубинах от 2—3 до 591 м. Наиболее изобильна в Арктике и холодноводных районах Субарктики, где часто является руководящей формой донных сообществ.

Macoma incongrua (Martens), 1865

Табл. XIX, 12—16

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 170, табл. 42, фиг. 10; MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 92, табл. 15, фиг. 4, 6, 7; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 42, табл. 8, фиг. 2—3.

Раковина до 35—40 мм длины, сравнительно толстостенная, округло-треугольная ($ku = 0,8—0,92$), равносторчатая, почти равносторонняя

(кн = 0,51—0,6), с небольшой, центральной макушкой, слабо обращенной назад, умеренно выпуклая (кв = 0,18—0,23). Наружная поверхность гладкая, покрыта только концентрическими линиями нарастания. Задний конец раковины слегка отогнут вправо. Замок из двух зубов в обеих створках. Мантийный синус глубокий и широкий, в левой створке достигает переднего мускула-аддуктора.

Размеры. Наиболее крупные раковины имеют размеры (длина × высота × выпуклость × длина передней части): 38,0 × 30,3 × 7,5 × 20,0; 34,7 × 29,3 × 6,8 × 20,8; 34,6 × 29,0 × 8,0 × 18,7; 32,3 × 27,4 × 6,9 × 17,6; 32,0 × 27,1 × — × 17,8; 31,1 × 26,2 × 6,5 × 15,6; 29,7 × 24,2 × 5,3 × 15,8 и 27,1 × 22,8 × 5,5 × 14,3 мм.

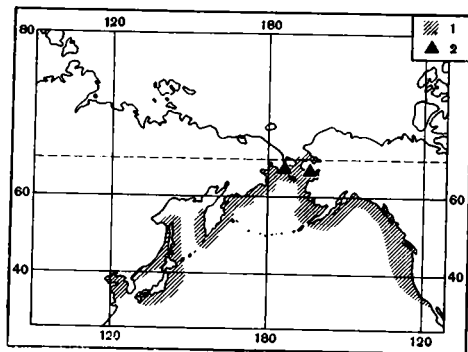


Рис. 124. Распространение *Macoma incongrua* (Martens):

1 — современное, 2 — ископаемое

Сравнения и замечания. *M. incongrua* по своим очертаниям напоминает *M. balthica*, но отличается от последней более крупными размерами, более округлым задним краем и слиянием вершины мантийного синуса на левой створке с отпечатком мускула-аддуктора.

Macoma incongrua похожа также на *M. arnheimi* Dall, 1916, но отличается от нее большей

выпуклостью створок, более сильным изгибом заднего конца раковины, более отчетливой радиальной складкой, идущей от макушки к заднему краю, большей округлостью и большей угловатостью заднего края. Вершина мантийного синуса на левой створке у *M. arnheimi*, как правило, чуть не достигает отпечатка мускула-аддуктора.

Местонахождения. Пинакуль (1) — несколько створок и мыс Егитунь (3) — более 20 экземпляров, пинакульская свита.

Распространение. Бореальный тихоокеанский вид. У берегов Азии — от Берингова пролива до Желтого моря и о. Хонсю; у берегов Северной Америки — до Сан-Диего (Калифорния). Указан для юго-западной части моря Бофорта (Dall, 1919 в) и у мыса Барроу, где на пляже найдена одна створка (MacGinitie, 1959). По-видимому, все же вид, чуждый для Арктики. Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 124).

Экология. В южной части Охотского моря и на Южно-Курильском мелководье встречен на нижней литорали и, по-видимому, в самом верхнем горизонте сублиторали. Иногда заходит в эстуарии рек (по данным О. А. Скарлато).

Macoma brota Dall, 1916

Табл. XX, 1—4

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 170, табл. 9, фиг. 2; стр. 171, табл. 42, фиг. 6 (*brota lipara*); Soot-Ryen, 1932, стр. 15—17, табл. 2, фиг. 4—6 (*calcareia* i. *obliqua*); Скарлато, 1953, стр. 303, табл. 25, фиг. 1—3 (*calcareia* var. *soot-ryeni*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 43, табл. 8, фиг. 2—3 (*inquinata*).

Раковина 50—60 мм длины, овальноудлиненная (ку = 0,72—0,82), неравносторонняя (кн = 0,58—0,68), уплощенная (кв = 0,12—0,19). Ветви замочного края сходятся под довольно острым углом. Передняя ветвь замочного края сразу от макушки опускается вниз и постепенно

переходит в округлый широкий передний край. Задняя ветвь замочного края прямая, круто падает к заднему краю. Нижний край очень слабо выпуклый, у отдельных экземпляров прямой или даже чуть вогнутый у задней части. Задний край округленный либо более или менее усеченный и слегка изогнут вправо. Синус левой створки больше синуса правой створки, широкий и глубокий, достигает передней четверти раковины.

Размеры. Семь экземпляров с наиболее сохранившимися створками имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $56,2 \times 43,0 \times - \times 33,6$; $56,2 \times 40,3 \times 10,7 \times 38,5$; $55,3 \times 39,7 \times 9,3 \times 35,3$; $54,3 \times 39,3 \times 9,6 \times 37,2$; $51,2 \times 38,1 \times - \times 30,5$; $47,3 \times 33,7 \times 7,8 \times 31,2$ и $45,1 \times 34,9 \times - \times 26,0$ мм.

Сравнения и замечания. О. А. Скарлато рассматривает данную форму в качестве варианта *M. calcaria*, названного им var. *soot-ryeni*, в связи с тем, что Сут-Рейн, выделивший эту форму под названием *M. calcaria obliqua*, употребил уже использованное название. Достаточно четкие отличия этой формы от *M. calcaria* и иное географическое распространение дают основание считать ее самостоятельным видом, который на основе приоритета должен называться *M. brota* Dall. *M. brota* наиболее близка к *M. calcaria* и отличается от нее большими размерами, иными очертаниями краев раковины, более широким задним краем.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3) — около трех десятков экземпляров в песках пинакульской свиты.

Распространение. Северо-бореальный тихоокеанский вид. У берегов Азии от Берингова пролива до залива Посет (Японское море). У берегов Северной Америки — до Пьюджен-Саунд. Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 125).

Экология. Обитает на илистом грунте, отмечена на глубине от 20 до 103 м (Скарлато, 1953).

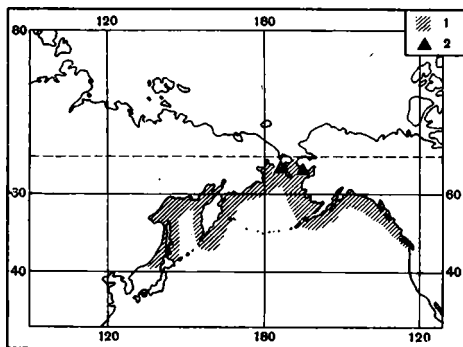


Рис. 125. Распространение *Macoma brota* Dall:

1 — современное, 2 — ископаемое

НАДСЕМЕЙСТВО SOLENACEA

СЕМЕЙСТВО SOLENIDAE LEACH, 1819

Род *Siliqua* Mergerle, 1811

Тип рода — *Solen radiatus* Linné, 1758. Современный вид, Индийский океан.

Диагноз. Раковина тонкостенная, равностворчатая, удлинённая, с почти параллельными верхним и нижним краями, неравносторонняя, с макушкой, сильно сдвинутой вперед, уплощенная, зияющая спереди и позади, гладкая. Связка наружная, опистодегетная. Замок из двух кардинальных зубов на правой створке и из трех — на левой. Изнутри от замка вниз протягивается мощный валик, выполаживающийся у мантийной линии. Синус короткий, широкий.

Мел — ныне.

Sowerby, 1839, стр. 153, табл. 46, фиг. 2 (*Solen*); Grant, Gale, 1931, стр. 388, табл. 21, фиг. 1 (*S. alta* Broderip et Sowerby); MacNeil, Mertie, Pillsbury, 1943, стр. 92, табл. 15, фиг. 15, 16 (*S. aff. «media* Gray» Dall); Скарлато, 1955б, стр. 196, табл. 53, фиг. 6.

В коллекции имеется пять створок с частично обломанными краями. Раковина длиной до 60 мм, удлинённая ($ku = 0,4$), с более расширенным передним и несколько суженным задним краями, уплощённая ($kv = 0,06—0,08$). Невысокая макушка завернута и сильно сдвинута

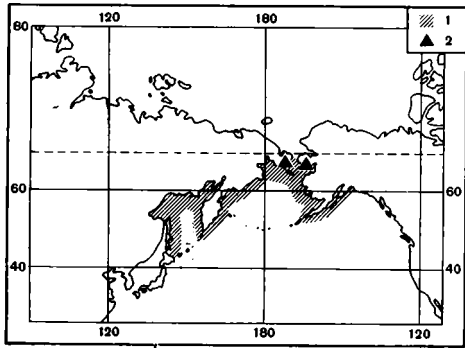
вперед ($kn = 0,22—0,28$). Наружная поверхность гладкая, с концентрическими линиями нарастания. На внутренней створке позади переднего аддуктора расположен массивный валик, ниже аддуктора расплывающийся.

Размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $61,0 \times 25,0 \times 4,0 \times 17,0$ мм.

Сравнения и замечания. Очень близким видом является *S. costata* (Say), распространённая у восточных берегов Северной Америки от Ньюфаундленда до залива Мэн. Сходным видом является также *S. patula*

ис. 126. Распространение *Siliqua media* (Sowerby);

1 — современное, 2 — ископаемое



Dixon, от которого *S. media* отличается меньшей высотой и прямой или несколько сужающейся задней частью раковины.

Местонахождения. Пролив Сенявина (6) — в тонкозернистых песках крестовской свиты.

Распространение. Северотихоокеанский бореальный вид — от Северного Ледовитого океана до южной части Охотского моря. В заливе Кука (Аляска). Плейстоцен Чукотского полуострова и Аляски (рис. 126).

Экология. Обитает в прибрежной зоне.

НАДСЕМЕЙСТВО SAXICAVACEA (HIATELLACEA)

СЕМЕЙСТВО SAXICAVIDAE SWAINSON, 1835

(=HIATELLIDAE DAVIES, 1935)

Род *Hiatella* Daudin in Bosc, 1801

(*Saxicava* Flerian de Bellevue, 1802)

Тип — рода — *Mya arctica* Linné, 1767, современный вид, Атлантический океан.

Диагноз. Раковина более или менее равносторонняя, неравно-сторонняя, со сдвинутой вперед слабо выступающей макушкой, очень изменчивой формы, гладкая, на ранних стадиях с двумя чешуйчатыми ребрами на заднем плане, исчезающими у взрослых форм, часто зияющая спереди и сзади. Связка наружная, позади макушки. Замок с 1—2 слабыми кардинальными зубами или без зубов. Мантийная линия прерывистая, с синусом.

Миоцен — ныне.

Linné, 1767, стр. 1113 (*Mya*); Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 208, табл. 9, фиг. 6; табл. 51, фиг. 4 (*Saxicava*); там же, стр. 209, табл. 51, фиг. 5 (*S. pholadis*); MacNeil, Mertie, Pilsbry, 1943, стр. 93, табл. 15, фиг. 16 (*Saxicava pholadis*); Филатова, 1948б, стр. 448, табл. 112, фиг. 9 (*Saxicava*); Скарлато, 1955б, стр. 156, табл. 53, фиг. 9 (*Saxicava*); MacNeil, 1957, стр. 119, табл. 14, фиг. 6; табл. 15, фиг. 12 (*Saxicava*); Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 44, табл. 8, фиг. 6—7.

Раковина до 40—50 мм длины, толстостенная, неравносторонняя очень изменчивых очертаний — от квадратной до удлиненопрямоугольной, с двумя слабо заметными радиальными складками, простирающимися от макушки к задне-нижнему краю, гладкая, обычно с грубыми морщинистыми линиями нарастания. Синус неясный. Макушка маленькая, приостренная, расположена в передней четверти раковины.

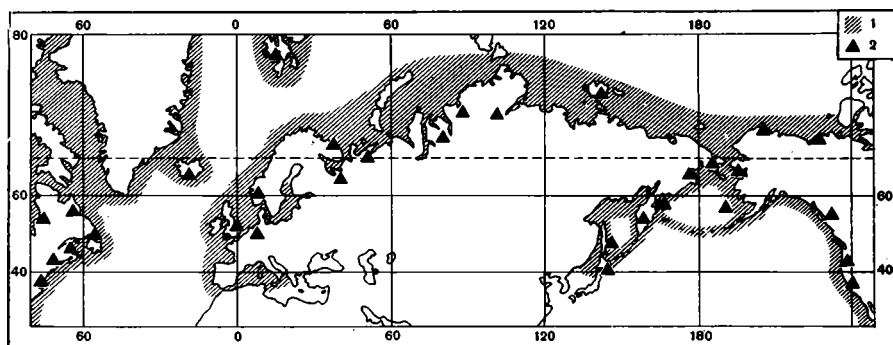


Рис. 127. Распространение *Hiattella arctica* (Linné):

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Пять наиболее крупных раковин имеют размеры (длина × высота × выпуклость): $39,8 \times 19,8 \times 7,3$; $36,3 \times 18,9 \times 7,0$; $37,5 \times 20,0 \times 7,4$; $35,9 \times 18,3 \times 6,8$ и $34,0 \times 18,9 \times 7,0$ мм.

Сравнения и замечания. Обычно описываются два вида *H. arctica* и *H. pholadis*, но обе эти формы представляют собой только морфотипы одного вида, нередко встречающиеся совместно в одной популяции. В четвертичных отложениях Чукотского полуострова в основном встречаются удлиненные низкие формы, чаще относимые другими авторами к *H. pholadis*.

Местонахождения. Почти во всех обнажениях; наиболее часто встречается в средней подсвите крестовской свиты.

Распространение. Арктическо-бореальный, биполярный, возможно космополитичный, чрезвычайно широко распространенный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии до Японии, у берегов Северной Америки до Панама. Атлантический океан: у берегов Северной Америки до Вест-Индии, у берегов Европы до Средиземного и Адриатического морей. В южном полушарии у берегов Австралии, Новой Зеландии, Патагонии, Южной Африке (Heering 1950). Оligocen ГДР, ФРГ, Голландии (Heering, 1950); миоцен Западной Европы, Аляски, о-вов Прибылова, Камчатки; плиоцен западной Европы, Аляски, о-вов Прибылова, Камчатки, Сахалина; плейстоцен — почти во всех морских отложениях арктической и бореальной областей северного полушария (рис. 127).

Экология. Обитает на разнообразных грунтах в весьма широком диапазоне глубин (0—2000 м). Особенно широко и в больших коли-

чествах представлен в северных и арктических морях (Филатова, 1957а; Ockelmann, 1958). Обычно поселяется на смешанных каменистых грунтах, где прикрепляется к камням или каким-либо другим предметам дна. Молодые особи часто прикрепляются к водорослям. На скалистом карбонатном дне сверлит норки, чаще живет в уже готовых норках, оставленных другими животными.

Под *Cyrtodaria* Daudin, 1799

Тип рода — *Glycymeris siliqua* Spengler, 1793, современный вид, Северный Ледовитый океан.

Диагноз. Раковина равносторчатая, несколько неравносторонняя, удлиненоовальная, слабо суженная впереди, со сдвинутой и обращенной назад макушкой, зияющая спереди и сзади. Связка наружная на выступающих нимфах. Замок без зубов. Мантийная линия со слабо заметным синусом.

Палеоген — ныне.

Cyrtodaria kurriana Dunker, 1861

Табл. XX, 7—10

Dunker, 1861, стр. 38; Dall, 1902, стр. 260, табл. 40, фиг. 3, 4; Филатова, 1948б, стр. 444, табл. 113, фиг. 1; Горбунов, 1952, стр. 257; Сакс, 1953, стр. 480, рис. 90; фиг. 1; MacNeil, 1957, стр. 119, табл. 14, фиг. 9; Ockelmann, 1958, стр. 149, табл. 2, фиг. 14; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 45, табл. 8, фиг. 5.

Раковина до 31 мм длины, тонкостенная, удлиненоовальная ($ку = 0,35—0,40$), уплощенная ($кв = 0,1—0,13$), слабо неравносторонняя ($кн = 0,51—0,53$), с почти невыступающей маленькой макушкой, обращенной назад. Поверхность гладкая, покрыта только линиями нарастания. Раковины нашей коллекции, как правило, имеют сильно стертые макушки, а остальная часть раковин со остатками эпидермиса.

Размеры. Пять раковин имеют размеры (длина $\times$ высота $\times$ выпуклость $\times$ длина передней части): $31,0 \times 10,3 \times 2,8 \times 16,5$; $30,8 \times 12,0 \times 4,0 \times 16,0$; $27,6 \times 11,6 \times 3,8 \times 15,2$; $28,5 \times 11,4 \times 3,6 \times 14,9$ и $12,6 \times 4,8 \times 1,3 \times 6,4$ мм.

Сравнения и замечания. Удлиненность *C. kurriana* увеличивается с ростом раковин. У молодых экземпляров до 2 мм длины $ку = 0,7$, при длине в 10 мм $ку = 0,4—0,5$, а при длине раковин в 12 мм коэффициент удлиненности равен выше отмеченной величине (Ockelmann, 1958).

C. kurriana от близкого вида *C. siliqua* Spengler отличается меньшими размерами, более тонкой раковиной и меньшей высотой. От вымершего вида *C. jensseae* Saks, распространенного в четвертичных отложениях севера Западной Сибири, *C. kurriana* хорошо отличается меньшими размерами и высотой, большей тонкостенностью и ровными очертаниями верхнего и нижнего краев передней части раковины.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3, 4), залив Свободный (12, 16) и Конергино (23) — до десятка створок и по несколько целых экземпляров в жерстовской свите. Валькатлен (18) — два экземпляра в песках валькатленских слоев.

Распространение. Арктический, циркумполярный вид. Во всех арктических морях, северная часть Берингова моря. У берегов восточной Гренландии до $74^{\circ}30'$ с. ш.; в Гудзоновом заливе и Гудзоновом проливе. В тихоокеанском секторе отмечена еще также в Сахалинском заливе Охотского моря (Ушаков, 1953). Последнее указание на нахождение *C. kurriana* в бореальной области так далеко от арктических районов обращает особое внимание. Может быть, подобный разрыв

ареала обусловлен особенностями экологии моллюска и слабым нашим знанием сугубо прибрежной фауны дальневосточных морей. Плейстоцен практического побережья СССР, Аляски, Канады, Чукотского полуострова (рис. 128).

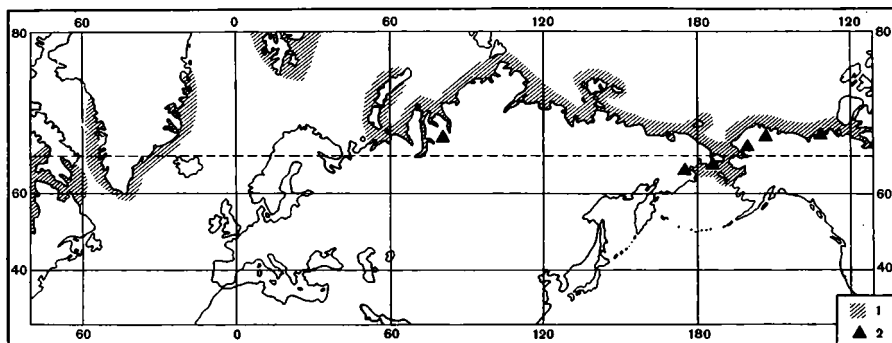


Рис. 128. Распространение *Cyrtodaria kurriana* Dunker:

1 — современное, 2 — ископаемое

Экология. *C. kurriana* обитает в опресненных мелководных районах на глубинах до 50—60 м, преимущественно на песчаных грунтах. У восточной Гренландии приурочен к местам вдоль открытых берегов на глубине 1—20 м и не заходит глубоко в фьорды (Ockelmann, 1958).

ОТРЯД DESMODONTA

НАДСЕМЕЙСТВО MYACEA

СЕМЕЙСТВО MYIDAE FLEMING, 1828

Род *Mya* Linné, 1758

Тип рода — *Mya truncata* Linné, 1758, современный вид, северные моря.

Диагноз. Раковина крупная, округлоовальная или овальнойцевидная, зияющая, гладкая, с концентрическими линиями нарастания, слабо неравносторонняя, с невысокой макушкой, обращенной вперед. Замок без зубов. Связка внутренняя, прикрепляется к ложкообразному выступу (хондрофору) левой створки и полукруглой выемке под макушкой в правой створке. Верхний край правой створки слегка выдается над левой створкой. Мантийная линия с глубоким и широким синусом.

Палеоген — ныне.

Ключ для определения видов *Mya*

1. (а) Раковина овальная 2
- (б) Раковина сзади усеченная, хондрофор левой створки прямоугольный, впереди кия усеченный и почти не выступающий *M. truncata*
2. (1а) (а) Хондрофор левой створки округлый, сильно выступающий впереди кия; нижний край синуса не сливается с мантийной линией *M. arenaria*
- (б) Хондрофор левой створки овальный, слабо выступающий впереди кия; нижний край синуса почти сливается с мантийной линией *M. pseudoarenaria*

Linné, 1758, стр. 670; Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 198, табл. 32, фиг. 1; Слодкевич, 1938, стр. 494, табл. 101, фиг. 3; табл. 102, фиг. 1; Филатова, 1948б, стр. 442, табл. 12, фиг. 3; Скарлато, 1955б, стр. 197, табл. 53, фиг. 3; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 46, табл. 9, фиг. 1.

Раковина до 100—120 мм длины, удлиненоовальная (ку = в среднем около 0,6), часто яйцевидная, реже укороченная высокая, умеренно выпуклая, более вздутая впереди (кв = около 0,2), с широким округлым передним краем и более или менее суженным, несколько приостренным задним. Макушка маленькая, обращенная назад, сдвинутая немного

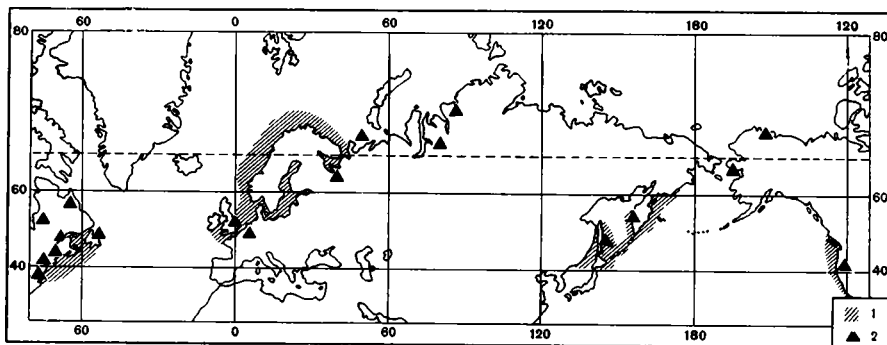


Рис. 129. Распространение *Mya arenaria* Linné:

1 — современное, 2 — ископаемое

вперед или назад. Наружная поверхность гладкая, часто с морщинистыми линиями нарастания. Хондрофор левой створки впереди гребенчатого кия сильно выпуклый, округлый, выступающий. Синус мантийной линии глубокий, овальный и его нижний край не сливается с мантийной линией.

Изменяемая по очертаниям, выпуклости и зиянию форма.

Размеры (длина × высота × выпуклость целого экземпляра × × длина передней части): 86 × 55,7 × 14 × 40 мм.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3) — несколько экземпляров в песках пинакульской свиты.

Распространение. Амфибореальный вид. Баренцево и Белое моря. Тихий океан: у берегов Азии, по-видимому, в южной части Берингова и Охотского морей и в Японском море; у берегов Северной Америки — от пролива Хуан-де-Фука до залива Монтерей (Dall, 1921). Атлантический океан: у берегов Северной Америки — от Лабрадора до Северной Каролины; у берегов Европы — до Франции и в Балтийском море. Миоцен Камчатки, Сахалина, Аляски; плиоцен Европы, Дальнего Востока, Северной Америки; плейстоцен Европы, арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, Аляски, востока Канады и США (рис. 129).

Экология. Обитает на литорали и верхней сублиторали на илисто-песчаных грунтах, выдерживает значительное опреснение.

Schlesch, 1931, стр. 136, табл. 13, фиг. 10—12; Сакс, 1953, стр. 482, рис. 90, фиг. 5; MacGinitie, 1959, стр. 186—188, табл. 19, фиг. 7; табл. 23, фиг. 4; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 46, табл. 9, фиг. 2—8 (*M. arenaria*); Храмова, 1962, стр. 446, табл. 4, фиг. 1—4 (*M. arenaria middendorffii*).

Раковина несколько меньшая (до 72 мм длины) по размерам, чем *M. arenaria*, по очертаниям очень похожа на последнюю, но отличается от нее строением хондрофора левой створки и очертанием синуса. У *Mya pseudoarenaria* хондрофор овальный, слабо выступающий впереди кия, синус менее глубокий, его нижний край сливается с мантийной линией. Изменчивая по очертаниям форма.

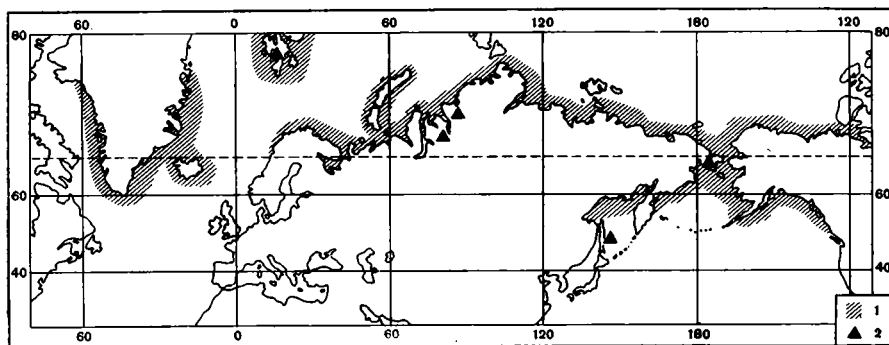


Рис. 130. Распространение *Mya pseudoarenaria* Schlesch:

1 — современное, 2 — ископаемое

Размеры. Десять наиболее крупных раковин имеют размеры (длина × высота × выпуклость): 72,9 × 45,1 × 11,9; 72,0 × 50,5 × 12,1; 70,7 × 46,0 × 12,2; 67,3 × 48,8 × 10,0; 66,4 × 42,0 × 12,8; 66,4 × 41,0 × 13,0; 64,5 × 46,9 × 13,0; 64,3 × 39,0 × 13,0; 63,4 × 41,5 × 12,4 и 63,1 × 39,2 × 12,0 мм.

Пределы колебаний коэффициента удлиненности 34 измеренных раковин составляют $k_u = 0,58—0,79$, коэффициент выпуклости 0,16—0,22.

Сравнения и замечания. *M. pseudoarenaria* по строению хондрофора занимает как бы промежуточное положение между *M. arenaria* и *M. truncata*. Основное отличие *M. pseudoarenaria* от *M. arenaria* заключается в том, что синус у нее более широкий и короткий, а нижний край синуса почти сливается или сливается с мантийной линией. От *M. truncata*, имеющей также сливающийся с мантийной линией синус, *M. pseudoarenaria* отличается округлым задним краем. Описание и изображение С. Н. Храмовой (1962) нового подвида *M. arenaria middendorffii* не вызывает сомнения в его принадлежности к *M. pseudoarenaria*.

Многие авторы считают, что сведения об обитании *M. arenaria* в Арктике относятся к *M. pseudoarenaria* или *M. truncata ovata*.

Местонахождения. Пинакуль (1), Лаврентия (2), Егитунь (3,4), Энмелен (5), Лорино (14), р. Нунямвэем (15, 28), Валькатлен (18), бухта Руддер (19), р. Эргувэем (20), залив Свободный (21), мыс Чукотский (29), Чаплино (30), Колючинская губа (31, 34, 37, 40) — массовая форма в пинакульской свите и валькатленских слоях. В крестовской свите встречается часто в нижней подсвите и редко отдельными створками в средней и верхней подсвитах.

Распространение. По-видимому, арктическо-бореальный, холодноводный вид. Ввиду частого смешивания *Mya arenaria* и *M. pseudoarenaria* ареал последней в настоящее время может быть установлен в весьма общих чертах. *M. pseudoarenaria* отмечена у Гренландии, Исландии, Шпицбергена, Норвегии; по-видимому присутствует во всех арктических морях СССР. У берегов Северной Америки данный вид распространен от мыса Барроу до Пьюджет-Саунд (MacGinitie, 1959). В нашей коллекции современной фауны раковины *M. pseudoarenaria* найдены в северной части Охотского и Берингова морей. Плиоцен Сахалина (Храмова, 1962). Плейстоцен арктического побережья СССР (Сакс, 1953), Чукотского полуострова (рис. 130).

Mya truncata Linné, 1758

Табл. XXI, 7; табл. XXIII, 1—9

Linné, 1758, стр. 670; Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 197, табл. 10, фиг. 4; Горбунов, 1952, стр. 258; Филатова, 1948б, стр. 442, табл. 112, фиг. 4—6; MacGinitie, 1959, стр. 184—186, табл. 25, фиг. 1—3; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 47, табл. 10, фиг. 3—8; Richards, 1962, стр. 70, табл. 13, фиг. 1—2.

Раковина до 70 мм длиной, овальнойцевидная (ку = 0,7—0,8), выпуклая (кв = 0,21—0,25), с расширенным округлым передним краем, несколько суживающимся, более или менее усеченным задним краем, сильно зияющим сзади, гладкая с морщинистыми кольцами нарастания, с маленькой макушкой, обращенной вперед и немного сдвинутой назад. Хондрофор на левой створке массивный, с грубым гребнем позади. Край хондрофора усеченный, прямой, параллельный замочному краю. Синус широкоовальный, у нижнего края угловатый, сливается с мантийной линией.

Размеры (длина × высота × выпуклость): 68,8 × 50,2 × 15,6; 62,2 × 56,8 × 14,3; 55,4 × 45,2 × 11,4; 53,9 × 38,9 × 13,0; 48,9 × 34,7 × 11,4; 34,7 × 25,7 × 7,7 и 31,5 × 24,1 × 7,5 мм.

Сравнения и замечания. *M. truncata* от других видов рода хорошо отличается усеченным задним краем раковины и усеченным прямым краем хондрофора.

Местонахождения. Пинакуль (1), мыс Егитунь (3, 4), Энмелен (5), залив Свободный (12), Лорино (14), р. Нунямувээм (15), Валькатлен (18), р. Эргувээм (20), мыс Чукотский (29), мыс Чаплино (30), Колючинская губа (31, 34, 37) — довольно обычная форма в отложениях пинакульской и крестовской свит и в валькатленских слоях.

Распространение. Арктическо-бореальный, циркумполярный вид. Во всех арктических морях. Тихий океан: у берегов Азии — до Японии; у берегов Северной Америки — до Пьюджет-Саунд. Атлантический океан: на западе Гренландии от 79° с. ш. и на востоке вдоль

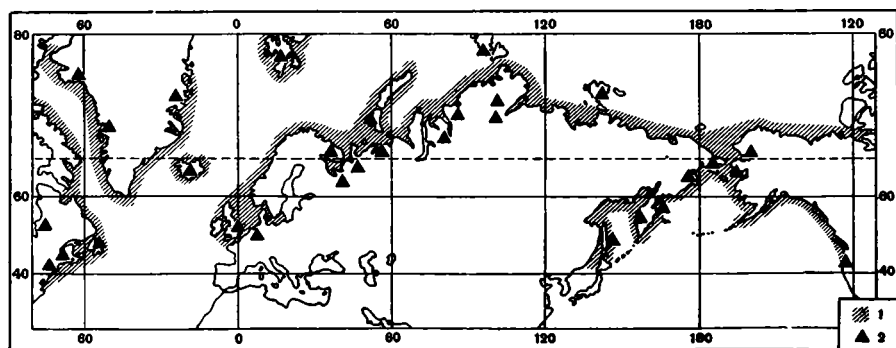


Рис. 131. Распространение *Mya truncata* Linné:

1 — современное 2 — ископаемое

берегов Северной Америки от 77° с. ш. на юг до залива Массачусетс; у берегов Европы — до Франции и на западе Балтики (рис. 131).

Миоцен и плиоцен Сахалина, Камчатки, Аляски, Орегона; плиоцен Исландии, Англии, Голландии; плейстоцен Северной Европы, Гренландии, арктического побережья СССР, Аляски, Чукотского полуострова, востока Канады и северо-востока США.

Экология. Обитает на мягких илистых и илисто-песчаных грунтах нижней литорали и верхней сублиторали. Взрослые особи являются закапывающимися формами, тогда как молодых часто находят прикрепленными к водорослям, иногда в больших количествах. У восточной Гренландии обычна как во внутренних частях фьордов, так и на участках открытого моря на глубинах от 1 до 117 м, однако находки с глубин более 50 м очень редки. Отмечена на глубине до 625 м у западной Гренландии (Ockelmann, 1958).

В четвертичных отложениях Чукотского полуострова данная форма представлена различными подвидами.

Ключ для определения подвигов *Mya truncata*

1. (а) Раковина, сзади резко усеченная 2
- (б) Раковина, сзади слабо усеченная *M. truncata ovata*
2. (1а) (а) Задний край раковины прямой *M. truncata truncata*
- (б) Задний край раковины срезан наискось
 *M. truncata uddevalensis*

Mya truncata truncata Linné, 1758

Табл. XXIII, 1—3

Oldroyd, 1924, т. 1, стр. 197, табл. 10, фиг. 4; Слодкевич, 1938, стр. 502, табл. 103, фиг. 3—5 (*M. arenaria* var. *truncata*); Филатова, 19486, стр. 442, табл. 112, фиг. 4; MacGinitie, 1959, табл. 25, фиг. 1—2; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 47, табл. 10, фиг. 3.

Раковина до 70 мм длины, удлиненноовальная, с широким округлым передним краем и несколько суженным, усеченным, прямым и вертикальным задним краем.

Местонахождения. Пинакуль (1), мыс Егитунь (3, 4), Энмелен (5), Лорино (14), р. Нунямвээм (14), Валькатлен (18), р. Эргувээм (20), мыс Чукотский (29), мыс Чаплино (30), Колючинская губа (31, 34, 37).

Mya truncata ovata Jensen, 1912

Табл. XXIII, 6—8

Филатова, 19486, стр. 442, табл. 112, фиг. 5; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 48, табл. 10, фиг. 5—8.

Раковина овальная или угловатоовальная со слабо усеченным задним краем. По очертаниям часто трудно отличима от *Mya arenaria*, но имеет иное строение хондрофора.

Местонахождения. Мыс Егитунь (3, 4), залив Свободный (12), Валькатлен (18), мыс Чаплино (30).

Распространение. Сходное с основной формой, обитает преимущественно в верхней сублиторали.

Mya truncata uddevalensis Forbes, 1846

Табл. XXIII, 4—5

Филатова, 19486, стр. 442, табл. 112; фиг. 6; MacGinitie, 1959, табл. 25, фиг. 3; Мерклин, Петров, Амитров, 1962, стр. 47, табл. 10, фиг. 4.

Раковина до 50—55 мм длины, отличается от типичной формы косо усеченным задним краем.

Сравнения и замечания. На раковинах нашей коллекции почти не выражены складочки, идущие от макушки к переднему концу нижнего и к заднему краям. Это отличие, возможно, зависит от того, что верхний известковый слой описываемых раковин не сохранился, а имеется только перламутровый слой. Наши экземпляры ближе стоят к северным формам *P. glacialis*, встречающимся повсюду в Арктике, которые, согласно Г. П. Горбунову (1952), более вытянуты в длину,

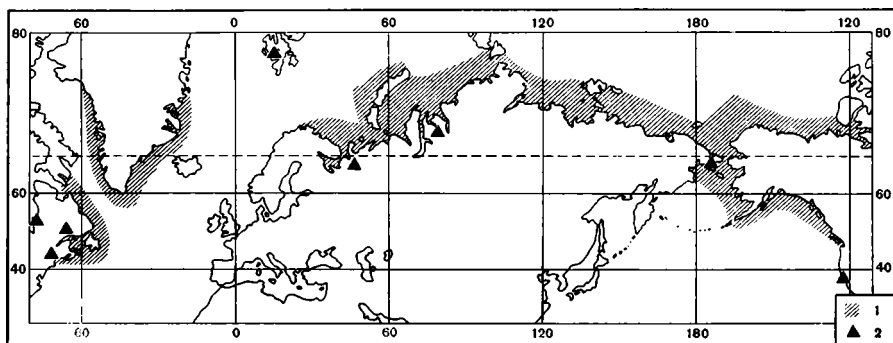


Рис. 133. Распространение *Pandora (Kennerlia) glacialis* Leach.:

1 — современное, 2 — ископаемое

чем южные более высокие формы, свойственные тихоокеанскому побережью Северной Америки. Последние, возможно, образуют особый тихоокеанский подвид *P. glacialis*.

Местонахождения. Пинакуль (1) — два экземпляра, частично обломанных; лагуна Уэллен (41) — один экземпляр в валькатленских слоях.

Распространение. Бореально-арктический, циркумполярный вид. Во всех арктических морях СССР. Тихий океан: северная часть Берингова моря, у берегов Северной Америки на юг до пролива Хуанде-Фука (Oldroyd, 1924). Атлантический океан: у восточных берегов Гренландии до $74^{\circ}30'$ с. ш., вдоль берегов Северной Америки до залива Массачусетс (Richards, 1962). Плиоцен Калифорнии (Grant, Gale, 1931), плейстоцен арктического побережья СССР, Чукотского полуострова, востока Канады и северо-востока США (рис. 133).

Экология. Обитает главным образом в верхней и средней сублиторали на глубинах менее 30—50 м, преимущественно на песчаных и илисто-песчаных грунтах, хотя и встречается как на илистых, так и на каменистых грунтах. Отмечен на глубинах от 2 (Земля Франца Иосифа) до 205 м [восточная Гренландия (Ockelmann, 1958)].

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев А. И. Русские открытия на Тихом океане в первой половине XVIII в.— Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1943, 75, вып. 3.
- Андреианов А. В., Головачев Ф. А. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-восточной части Чукотского полуострова.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1938, 104.
- Андрисяшев А. П. Очерк зоогеографии и происхождение рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л., Изд-во ЛГУ, 1939.
- Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. Под общим руковод. П. В. Ушакова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.
- Баранова Ю. П. К истории развития рельефа Нижне-Анадырской низменности и окружающих ее гор в четвертичном периоде.— Геол. и геофиз., 1960а, № 12.
- Баранова Ю. П. К стратиграфии четвертичных отложений низовьев реки Анадырь.— Геол. и геофиз., 1960б, № 6.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф. Опыт геоморфологического районирования Северо-Востока Сибири.— Сиб. геогр. сб., 1962, вып. 1.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., изд-во «Наука», 1964.
- Баскович Р. А. Споры-пыльцевые комплексы четвертичных отложений Северо-Востока СССР.— В кн.: Труды Междуведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
- Беляев Г. М. Количественное распределение донной фауны в северо-западной части Берингова моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1960, 34.
- Берг Л. С. О причинах сходства фауны северных частей Атлантического и Тихого океанов.— Изв. Росс. АН, серия 6, 1918, № 16.
- Берг Л. С. Известия о Беринговом проливе и его берегах до Беринга и Кука.— Зап. гидрографии, 1920, 2, вып. 2.
- Берг Л. С. Биполярное распространение организмов и ледниковая эпоха.— В кн.: Климат и жизнь. Изд. 2. М., Географиз, 1947.
- Бискэ С. Ф. Очерк истории развития рельефа Омолон-Чукотской области.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962, вып. 27.
- Богданович К. И. О результатах поездок на Чукотский полуостров и Аляску.— Зап. СПб. мин. об-ва, 1901а, 39, вып. 1.
- Богданович К. И. Очерки Номы. СПб., 1901б.
- Богданович К. И. Очерки Чукотского полуострова. СПб., 1901в.
- Бондарцев А. С. Ископаемый гриб из рода *Canoderma*.— Бот. ж., 1960, 45, № 10.
- Бродская Н. Г. Карбонатные конкреции в третичных отложениях острова Сахалина.— В кн.: К познанию диагенеза осадков. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Бродский К. А. Фауна веслоногих рачков (*Calanoida*) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1956.
- Буданов В. И., Ионин А. С. Современные вертикальные движения западных берегов Берингова моря.— Труды Океаногр. комис. АН СССР, 1956, 1.
- Васьковский А. П. Споры-пыльцевые спектры современных растительных сообществ Крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности.— Матер. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1957, вып. 11.
- Васьковский А. П. Очерк стратиграфии антропогенных (четвертичных) отложений Крайнего Северо-Востока Азии.— В кн.: Геология Корякского нагорья. М., Госгортехиздат, 1963.
- Виноградов К. А. Зоогеографический очерк морской фауны юго-восточной Камчатки.— Зоол. ж., 1949, 28, вып. 1.
- Виноградов Л. Г. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей.— Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыб. хоз-ва и океаногр., 1948, 28.
- Виноградова Н. Г. Материалы по количественному учету донной фауны некото-

- рых заливов Охотского и Берингова морей.—Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1964, 9.
- Втюрин Б. И. Криогенное строение четвертичных отложений на примере Анадырской низменности. М., изд-во «Наука», 1964.
- Втюрин Б. И., Гасанов Ш. Ш. К истории формирования многолетнемерзлых пород Нижне-Анадырской низменности.—Труды ин-та мерзлотоведения, 1962а, 18.
- Втюрин Б. И., Гасанов Ш. Ш. Мерзлотно-фациальный метод и его значение.—Труды Ин-та мерзлотоведения, 1962б, 18.
- Выписка из Решения объединенного пленума постоянной комиссии по четвертичной системе при МСК и комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР от 12 мая 1962 г.—Бюлл. Комис. по изуч. четверт. периода АН СССР, 1962, № 28.
- Галкин Ю. И. Материалы к характеристике фауны моллюсков залива Анива (Охотское море).—Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1953, 13.
- Галкин Ю. И. Брюхоногие моллюски трохиды дальневосточных и северных морей СССР (семейство Trochidae). Определители по фауне СССР. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Галкин Ю. И., Скарлато О. А. Класс брюхоногих моллюсков (Gastropoda).—В кн.: Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Гатиев И. Д. Геология и полезные ископаемые бассейна реки Чевтун и прилегающих районов (Чукотский полуостров).—Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1939, 131.
- Гершанович Д. Е. Новые данные о современных отложениях Берингова моря.—Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та морского рыб. хоз-ва и океаногр., 1962а, 46.
- Гершанович Д. Е. Рельеф и современные осадки беринговоморского шельфа.—Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та морского рыб. хоз-ва и океаногр., 1962б, 46.
- Гершанович Д. Е. Рельеф основных рыбопромысловых районов (шельф, материковый склон) и некоторые черты геоморфологии Берингова моря.—Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та морского рыб. хоз-ва и океаногр., 1963, 48.
- Голиков А. Н. Новые виды брюхоногих моллюсков рода *Neptunea* из дальневосточных морей СССР.—Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1962, 30.
- Голиков А. Н. Брюхоногие моллюски рода *Neptunea* Bolten.—В кн.: Фауна СССР. Моллюски, т. 5, вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.
- Гопкинс Д. М. Морские четвертичные трансгрессии на Аляске.—Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 1965, 143.
- Горбачкий Г. В. О четвертичном оледенении Северной Аляски.—Уч. зап. ЛГУ, 1949, № 104, серия геогр. наук, вып. 5.
- Горбунов Г. П. Донное население Новосибирского мелководья в центральной части Северного Ледовитого океана.—В кн.: Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледоколе «Г. Седов» 1937—1940 гг., т. 3. Л., 1946а.
- Горбунов Г. П. Новые и интересные виды Mollusca и Brachioroda из Северного Ледовитого океана.—В кн.: Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледоколе «Г. Седов» 1937—1940 гг., т. 3. Л., 1946б.
- Горбунов Г. П. Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*) Чукотского моря и Берингова пролива.—В кн.: Крайний Северо-Восток СССР, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Гордеева К. Т. Зообентос Западнокамчатского шельфа.—Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыб. хоз-ва и океаногр., 1948а, 26.
- Гордеева К. Т. Материалы по количественному изучению зообентоса западнокамчатского шельфа.—Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыб. хоз-ва и океаногр., 1948б, 2.
- Граве Н. А. Основные черты и закономерности развития толщ мерзлых пород на крайнем северо-востоке Азии.—Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, № 6.
- Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемой пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географиз, 1948.
- Гричук М. П. К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири.—Науч. докл. Высшей школы, геол.-геогр. науки, 1959, № 1.
- Гурьянова Е. Ф. К зоогеографии дальневосточных морей.—Изв. АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, 1935, 7, № 8—9.
- Гурьянова Е. Ф. К вопросу о происхождении и истории развития фауны Полярного бассейна.—Изв. АН СССР, серия биол., 1939, № 6.
- Гурьянова Е. Ф. Закономерности распределения современной морской фауны и принцип районирования Мирового океана.—В кн.: Вопросы палеобιοгеографии и биостратиграфии. М., Госгеолтехиздат, 1957.
- Дегтяренко Ю. П. Древнее оледенение Корякской горной системы.—Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та, 1961, 64.
- Дерюгин К. М. Фауна Кольского залива и условия ее существования.—Зап. АН, СПб., серия 8, 1915, № 34.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования.—В кн.: Исследование морей СССР, вып. 7. Л., Гидрометеониздат, 1928.
- Дерюгин К. М. Моллюски северных и дальневосточных морей.—В кн.: Животный мир СССР, т. 1, 1936.

- Дерюгин К. М. Новые данные по систематике, морфологии и биогеографии моллюсков из рода *Onchidiopsis*.— Уч. зап. ЛГУ, 1937а, № 15, серия биол., вып. 5.
- Дерюгин К. М. Основные черты современных фаун морей СССР и вероятные пути их эволюции.— Уч. зап. ЛГУ, 1937б, № 17.
- Дерюгин К. М. Новые данные по систематике, морфологии и биогеографии рода *Velutina* Flem. (Mollusca, Gastropoda, Lamellariidae).— В кн.: Исследование дальневосточных морей СССР, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.
- Дерюгин К. М., Иванов А. В. Предварительный обзор работ по изучению бентоса Берингова и Чукотского морей.— В кн.: Исследование морей СССР, вып. 25. Л., Гидрометеониздат, 1937.
- Дитмар В. Г. Геологическое строение северной части Чукотского округа.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1938, 95.
- Добровольский А. Д., Арсеньев В. С. К вопросу о течениях Берингова моря.— В кн.: Проблемы Севера, вып. 3. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Елисеев Б. Н. Материалы к геологии и полезным ископаемым Анадырского края.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1936, 48.
- Жузе А. П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Зенкевич Л. А. Моря СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз, 1956.
- Зенкевич Л. А. Биология морей СССР. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Зенкевич Л. А., Филатова З. А. Общая краткая характеристика качественного состава и количественного распределения донной фауны дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1958, 27.
- Ильина А. П. Фауна гастропод из третичных отложений западного побережья Камчатки.— Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, серия А, 1939, вып. 124.
- Ильина А. П. Моллюски неогеновых отложений Южного Сахалина.— Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, спец. серия, 1954, вып. 10.
- Ильина А. П. Моллюски неогена Камчатки.— Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1963, вып. 202.
- Ионин А. С. Новые данные о вертикальных движениях морских берегов.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1955, 13.
- Ионин А. С., Каплин П. А., Медведев В. С. Исследования по геоморфологии побережий дальневосточных морей СССР. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Кайгородцев Г. Г. Нижнечетвертичные образования хребта Пекульней.— Матер. по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, 1960, вып. 14.
- Кальянов В. П. Отчет о геоморфологических работах в рейсе ледореза «Литке» к острову Врангеля в 1929 г.— Труды Океаногр. ин-та, 1934, 4, вып. 2.
- Кирюшина М. Т. Геоморфология и четвертичные отложения северо-восточной части Чукотского полуострова.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1939, 131, вып. 5.
- Кожевников М. Я. Чукотская экспедиция 1909—1916 гг.— Труды Полярной комис. АН СССР, 1935, вып. 18.
- Колосов Д. М. Проблемы древнего оледенения Северо-Востока СССР.— Труды Горно-геол. упр., 1947, вып. 30.
- Коренева Е. В. Изучение современных морских отложений методом спорово-пыльцевого анализа.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1955, 13.
- Коренева Е. В. Спорово-пыльцевой анализ донных отложений.— Труды ин-та океанол. АН СССР, 1957, 22.
- Коробков И. А. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Брюхоногие. Л., Гостоптехиздат, 1955.
- Коцебу О. Е. Путешествие в Южный океан и Берингов пролив для отыскания северо-восточного морского прохода в 1815, 1816, 1817, 1818 гг., ч. 1—3. СПб., 1821—1823.
- Кренке А. Н., Федорова Р. В. Пыльца и споры на поверхности ледников Земли Франца-Иосифа.— В кн.: Материалы гляциологических исследований, вып. 2. М., 1961.
- Криштофович А. Н. Ископаемая ель Анадырского края.— Матер. по геол. и полезн. ископ. Дальн. Вост., 1924, 32.
- Криштофович Л. В., Ильина А. П. Моллюски третичных отложений Южного Сахалина.— Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, спец. серия, 1954, вып. 10.
- Кудерский Л. А. Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*) Онежского залива Белого моря.— Уч. зап. Карельск. пед. ин-та, 1961, 11, № 2.
- Кузнецов А. П. Материалы по экологии некоторых массовых форм бентоса из района Восточной Камчатки и северных Курильских островов.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1961, 46.
- Кузнецов А. П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Куприянова Л. А. Исследование пыльцы и спор с поверхности почвы из высокоширотных районов Арктики.— Бот. ж., 1951, 36, № 3.

- Лазуков Г. И. О синхронности и метасинхронности четвертичных оледенений и трансгрессий.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода СССР. (К 6-му конгрессу ИНКВА в Польше.) М., Изд-во МГУ, 1961.
- Леонов А. К. Водные массы Берингова моря и течения на его поверхности.— Метеорология и гидрология, 1947, № 2.
- Леонов А. К. Региональная океанография, ч. 1. М., Гидрометеиздат, 1960.
- Лисицын А. П. Донные отложения Берингова моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1959, 29.
- Лисицын А. П. Закономерности ледового разноса грубообломочного материала.— В кн.: Современные осадки морей и океанов. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Литке Ф. П. Путешествие вокруг света на военном шлюпе «Сенявин» в 1826—1829 гг. Изд. 2. М., Географиз, 1948.
- Лупанова Н. П. Геолого-петрографические работы в районе бухты Провидения.— Бюлл. Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1936, № 11.
- Макаров В. В. Материалы по количественному учету донной фауны северной части Берингова и южной части Чукотского морей.— В кн.: Исследование морей СССР, вып. 25. Л., Гидрометеиздат, 1937.
- Мерклин Р. Л. К познанию морской третичной фауны Северо-Восточной Сибири.— Докл. АН СССР, 1954, 95, № 2.
- Мерклин Р. Л., Петров О. М., Амитров О. В. Атлас-определитель моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. Л., Изд-во АН СССР, 1962.
- Мерклин Р. Л., Петров О. М., Голкинс Д. М., Мак Нейл Ф. С. Попытка корреляции позднекайнозойских морских осадков Чукотки, Северо-Восточной Сибири и Западной Аляски.— Изв. АН СССР, серия геол., 1964, № 10.
- Месяцев И. И. Моллюски Баренцова моря.— Труды Океаногр. ин-та, 1931, 1, вып. 1.
- Мосевич Н. А. Материалы к систематике, экологии и распространению современных и ископаемых *Portlandia*.— Матер. Комис. по изуч. АССР, 1928, вып. 19.
- Натаров В. Н. О водных массах и течениях Берингова моря.— В кн.: Советские рыбохозяйственные исследования в северо-восточной части Тихого океана, вып. 1. М., изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
- Нейман А. А. Количественное распределение бентоса в восточной части Берингова моря.— Зоол. ж., 1960, 39, вып. 9.
- Нейман А. А. Вертикальное распределение зоогеографических комплексов донной фауны шельфа и верхних горизонтов склона в восточной части Берингова моря.— Океанология, 1961, 1, вып. 6.
- Нейман А. А. Некоторые закономерности распределения бентоса на шельфе Берингова моря.— В кн.: Вопросы экологии, т. 5. М., изд-во «Высшая школа», 1962.
- Нейман А. А. Количественное распределение бентоса на шельфе и верхних горизонтах склона восточной части Берингова моря.— В кн.: Советские рыбохозяйственные исследования в северо-восточной части Тихого океана, вып. 1. М., изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
- Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Никольский А. П. Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Чукотского полуострова (районы Лаврентьевский и Колючинско-Мечигменский).— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1938, 104.
- Никольский А. П. Геологическое строение полуострова Амгень и Пийнкупунское месторождение арсенопирита.— Проблемы Арктики, 1940, № 7—8.
- Обручев С. В. Древнее оледенение и четвертичная история Чукотского округа.— Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., 1939, № 2.
- Обручев С. В., Салищев К. А. Чукотская летняя экспедиция 1932—1933 гг.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1936, 54.
- Объяснительная записка к геологической карте северной части СССР (масштаб 1:2 500 000). Л., Изд-во Главсевморпути, 1937.
- Основы палеонтологии. Моллюски — брюхоногие. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Основы палеонтологии. Моллюски панцирные, двусторчатые, лопатоногие. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Павлов С. Г. Торф на Чукотке.— Сов. Арктика, 1937, № 1.
- Перевалов В. А. Ломоносов, исследование Арктики и открытие Аляски.— В кн.: Труды 2-го Всесоюзного географического съезда, т. 3. М., 1949.
- Петров О. М. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Чукотского полуострова.— В кн.: Труды Междуведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
- Петров О. М. К истории развития рельефа приморских равнин Чукотского полуострова.— Материалы 2-го геоморфологического совещания. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Петров О. М. К истории развития фауны западной части Берингова моря.— Тезисы 9-ой сессии Всесоюзного палеонтологического общества. Л., 1963а (роталпринт).
- Петров О. М. Стратиграфия четвертичных отложений южной и восточной частей Чукотского полуострова.— Бюлл. Комис. по изуч. четверт. периода АН СССР, 1963б, № 28.

- Петров О. М. Этапы плиоплейстоценовой истории фауны морских моллюсков Берингова моря и их значение для стратиграфии.— В кн.: Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 1964.
- Петров О. М. Палеогеография Чукотского полуострова в позднем неогене и четвертичном периоде.— Труды науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 1965, 143.
- Погожев А. Г., Семейкин А. И. Третичные отложения Северо-Востока СССР.— В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
- Рабкин М. И. Основные черты геологии и перспективы золотоносности южной части Чукотского полуострова.— Проблемы Арктики, 1939, № 5.
- Рабкин М. И. Геолого-петрографический очерк района бухты Преображения — р. Эргувээм (Чукотский полуостров).— Труды Аркт. ин-та, 1941, 161.
- Рабкин М. И., Тихомиров Н. И. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной части Чукотского полуострова.— Труды Аркт. ин-та, 1938, 104.
- Ратманов Г. Е. К гидрологии Берингова и Чукотского морей.— В кн.: Исследование морей СССР, вып. 25. Л., Гидрометеиздат, 1937.
- Рябинина Н. В. Carditacea Чукотского моря и Берингова пролива.— В кн.: Крайний северо-восток Союза ССР, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Савилов А. И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1961, 46.
- Сандова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Сакс В. Н. Четвертичная история Чукотского округа.— Проблемы Арктики, 1946, № 3.
- Сакс В. Н. Четвертичный период в Советской Арктике.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1948, 201.
- Сакс В. Н. Четвертичный период в Советской Арктике.— Труды науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 1953, 77.
- Сарычев Г. А. Путешествие флота капитана Сарычева по северо-восточной части Сибири, Ледовитому морю и Восточному океану. Изд. 2. М., Географгиз, 1952.
- Севастьянов Д. П. Об оледенении крайнего северо-востока Сибири.— Землеведение, 1910, 17, кн. 1.
- Серпухов В. И., Байков Д. Ф. Геологическое строение и полезные ископаемые Чукотского полуострова в районе мыса Шмидта.— Труды Аркт. науч.-исслед. ин-та, 1938, 95.
- Симонова А. А. Фауна третичных отложений юго-восточной части Советского Сахалина.— Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, 1941, вып. 18.
- Скарлато О. А. К познанию моллюсков сем. Viscinidae советских дальневосточных морей.— Уч. зап. ЛГУ, 1952, № 171, серия биол., вып. 34.
- Скарлато О. А. Двустворчатые моллюски Anisomyaria и Eulamellipranchiata, Heterodonta дальневосточных морей Советского Союза. (Автореф. канд. дисс.). Л., 1953.
- Скарлато О. А. К вопросу об амфиокеанских ареалах на примере двустворчатых моллюсков.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1955а, 21.
- Скарлато О. А. Класс двустворчатые моллюски Bivalvia (= Lamellibranchiata) Pelsueroda.— В кн.: Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955б.
- Скарлато О. А. К биогеографии дальневосточных морей на примере двустворчатых моллюсков.— В кн.: Труды проблемного и тематического совещания Зоологического института АН СССР. 6. Третья конференция по исследованию фауны дальневосточных морей. Л., Изд-во АН СССР, 1956.
- Скарлато О. А. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР (Отряд Dysodonta). М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Слодкевич В. С. Фауна моллюсков из плейстоценовых отложений побережья залива Лаврентия (Чукотский полуостров).— Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., 1935, 64, вып. 1.
- Слодкевич В. С. Третичные пелециподы Дальнего Востока, ч. 1—2. (Палеонтология СССР, 10, вып. 18 и 19). М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938.
- Соловьев В. В. Морские четвертичные отложения Приморского края.— Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та, 1963, 90.
- Спаский Н. Н. Литераль юго-восточного побережья Камчатки.— В кн.: Исследование дальневосточных морей СССР, вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- Степанова В. С. Биологические показатели течений в северной части Берингова и южной части Чукотского морей.— В кн.: Исследование морей СССР, вып. 25. Л., Гидрометеиздат, 1937.
- Тихомиров Б. А. Данные о заносе пылицы древесных пород к северу от лесной границы.— Докл. АН СССР, 1950, 71, № 4.
- Толмачев И. П. По Чукотскому побережью Ледовитого океана. СПб., 1911.
- Троицкий С. Л. Современная и ископаемая *Macoma baltica* (L.) на побережье моря Лаптевых.— Докл. АН СССР, 1961, 136, № 2.
- Удинцев Г. Б., Бойченко И. Г., Канаев В. Ф., Ушаков П. В. Рельеф дна Берингова моря. Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1959, 29.

- Ушаков П. В. Донное население Чукотского моря как показатель течений.— Докл. Гос. океанограф. ин-та, 1945, 31.
- Ушаков П. В. Чукотское море и его донная фауна.— В кн.: Крайний Северо-Восток СССР, 2. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. М., Изд-во АН СССР, 1953.
- Федорова Р. В. Распространение пыльцы и спор текучими водами.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1952, вып. 52 (Матер. по геоморфол. и палеогеогр. СССР, вып. 7).
- Федорова Р. В. Результаты изучения торфяных отложений Чукотского полуострова.— Изв. СО АН СССР, 1962, № 12.
- Филатова З. А. Географическое распространение и некоторые экологические особенности двустворчатых моллюсков из рода *Leda* северных морей СССР.— Проблемы Арктики, 1948а, № 1.
- Филатова З. А. Класс Bivalvia — двустворчатые моллюски.— В кн.: Определитель фауны и флоры северных морей СССР. М., изд-во «Сов. наука», 1948б.
- Филатова З. А. Некоторые зоогеографические особенности двустворчатых моллюсков из рода *Portlandia*.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1951, 6.
- Филатова З. А. Общий обзор фауны двустворчатых моллюсков северных морей СССР.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1954, 10.
- Филатова З. А. Зоогеографическое районирование северных морей по распространению двустворчатых моллюсков.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1957а, 23.
- Филатова З. А. Некоторые новые представители семейства Astartidae, Bivalvia.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1957б, 23.
- Филатова З. А. Количественное распределение двустворчатых моллюсков в дальневосточных морях СССР и северо-западной части Тихого океана на глубине более 2000 м.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1960, 41.
- Филатова З. А., Зацепин В. И. Класс Gastropoda — брюхоногие моллюски.— В кн.: Определитель фауны и флоры северных морей СССР. М., изд-во «Сов. Наука», 1948.
- Филатова З. А., Нейман А. А. Биоценозы донной фауны Берингова моря.— Океанология, 1963, 3, вып. 6.
- Филин В. Р. Средний спорово-пыльцевый спектр подзоны арктических тундр района Чукотской губы.— Науч. докл. Высшей школы, биол. науки, 1960, № 2.
- Филин В. Р. Об изменении границ распространения древесных и крупнокустарниковых пород в послеледниковое время на Западной Чукотке.— Науч. докл. Высшей школы, биол. науки, 1961, № 1.
- Храмова С. Н. Некоторые вопросы систематики *Mya arenaria* L.— Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1962, вып. 196, палеонтол. сб., вып. 3.
- Чемеков Ю. Ф. Проблемы четвертичного оледенения Северо-Востока и Дальнего Востока СССР.— Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та, 1961, 64.
- Шалова Т. Ф., Мокиевский О. Б., Пастернак Ф. А. Флора и фауна прибрежных зон острова Путятина (Японское море).— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1957, 23.
- Яценко А. А. К истории развития рельефа Чукотского полуострова.— Вестн. МГУ, серия 5, геогр., 1964, № 1.
- Abbott R. T. The American seashells, N. Y., 1954.
- Arnold R. The paleontology and stratigraphy of the marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro, California.— California Acad. Sci. Mem., 1903, N 3.
- British Cenozoic fossils (Tertiary and Quaternary). London, 1959.
- Broderip W. J., Sowerby G. B. Observations on new or interesting Mollusca, contained for the most part in the Museum of the Zoological Society.— Zool. J. London. 1829, 4, N 15.
- Brown Th. Illustrations of the recent conchology of Great Britain and Ireland. Edinburgh, 1827.
- Carsola A. J. Batymetry of the Arctic Basin.— J. Geol., 1955, 63, N 3.
- Coulter H. W., Keith M. A., John R. O'S. Radiocarbon dates relating to the Gubik formation, Northern Alaska.— U. S. Geol. Surv. Profess. Paper, 1960, N 400-B.
- Couthouy J. P. Description of new species of Mollusca and shells found on Massachusetts.— Boston J. Natur. Hist., 1838—1839, 2.
- Craig B. G., Fules J. G. Pleistocene geology of Arctic Canada.— Canada Geol. Surv. Paper, 1960, N 60—10.
- Dall W. H. Report on the Mollusca collected by L. M. Turner at Ungava Bay, North Labrador, and from the adjacent arctic seas. U. S. Nat. Mus. Proc., 1886, 9.
- Dall W. H. Contributions to the Tertiary fauna of Florida.— Trans. Wagner Inst. Sci. Philadelphia, 1898, 3, pt 4.
- Dall W. H. Illustrations and descriptions of new, unfigured, or onperfectly known shells, chiefly American, in the United States National Museum. U. S. Nat. Mus., Proc., 1902а, 24, N 1264.
- Dall W. H. Synopsis of the family Veneridae and the North American species.— U. S. Nat. Mus., Proc., 1902б, 26, N 1312.
- Dall W. H. Synopsis of the family Astartidae with the review of the American species.— U. S. Nat. Mus. Proc., 1903, 26, N 1342.

- Dall W. H. Descriptions of new species of shells chiefly Buccinidae, from the dredgings of U. S. S. «Albatross» during 1907, in the Northeastern Pacific, Bering, Okhotsk and Japanese seas.—Smithsonian Misc. Collect., 1907, **50**, N 1727.
- Dall W. H. Reports on the Mollusca and Brachiopoda.—Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard College, 1908, **43**.
- Dall W. H. Description of new species of Mollusca from the North Pacific Ocean in the collection of the United States National Museum.—U. S. Nat. Mus. Proc., 1919a, **56**, N 2295.
- Dall W. H. Description of new species of Mollusca of the family Turridae from the West coast of America and adjacent regions.—U. S. Nat. Mus., 1919b, **56**, N 2288.
- Dall W. H. The Mollusca of the Arctic coast of America collected by the Canadian Arctic Expedition West from Batherst Inlet with an appended report on a collection of Pleistocene fossil Mollusca.—In: «Report Canadian Arctic Expedition 1913—1918», v. 8, pt A. Ottawa, 1919a.
- Dall W. H. On some Tertiary fossils from the Pribilof Islands.—Washington Acad. Sci. J., 1919r, **9**, N 1.
- Dall W. H. Pliocene and Pleistocene fossils from the Arctic coast of Alaska, and the auriferous beaches of Nome, Norton Sound, Alaska. U. S. Geol. Surv. Profess. Paper, 1920, N 125c.
- Dall W. H. Summary of the marine shell-bearing Mollusca of the North-west coast of America from San-Diego, California to the Polar sea.—U. S. Nat. Mus. Bull., 1921, N 112.
- Dall W. H. Supplement to the report of the Canadian Arctic Expedition 1913—18, vol. 8, pt A, Mollusca, recent and Pleistocene (1919). In: «Report Arctic Expedition 1913—1918», v. 8, pt A. Ottawa, 1924.
- Dall W. H. Illustrations of unfigured types of shells in the collection of the United States National Museum.—U. S. Nat. Mus. Proc., 1925, **66**, N 2554, Art. 17.
- Dautzenberg Ph., Ficher H. Mollusques provenant des campagnes de l'hirondelle et de la Princesse Alice dans les mers du Nord.—Res. Camp. scient. Albert 1 de Monaco, 1912, fasc. 37.
- Dawson G. M. Geological notes on some of the coasts and islands of Bering sea and vicinity.—Bull. Geol. Soc. America, 1894, **5**.
- Dillwyn L. M. A descriptive catalogue of recent shells, arranged according to the Linnean method. London, 1817.
- Dunbar M. J. Arctic marine zoogeography.—In: «Problems of the Pleistocene epoch and Arctic area». Montreal, 1959.
- Dunker G. Mollusca Japonica descripta et tabulis tribus iconum ullistrata. Stuttgart, 1861.
- Ekman Sv. Zoogeography of the sea. London, 1953.
- Foster R. W. The genus Mya in the Western Atlantic.—Johnsonia, 1946, **2**, N 20.
- Friele H. Den Norske Nordhavs Expedition. Mollusca I; Buccinidae.—In: «The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878», v. 1. Christiania, 1882.
- Gmelin J. F. Systema naturae. Ed. 13. Göttingen, 1790.
- Gould A. A. Descriptions of shells collected by the North Pacific Exploring Expedition.—Boston Soc. Natur. Hist. Proc., 1861, **8**.
- Grant U. S., Gale H. R. Catalogue of the marine Pliocene and Pleistocene Mollusca of California and adjacent regions.—San-Diego Soc. Natur. Hist. Mem., 1931, **1**.
- Gray J. E. Shells. A supplement to the appendix of Captain Parry's voyage for the discovery of a North-West passage in the years 1819—1820. London, 1824.
- Gray J. E. Molluscous animals and their shells. The zoology of captain Beechey's voyage. London, 1839.
- Griffin J. B. Some prehistoric connections between Siberia and America.—Science, 1960, **131**, N 3403.
- Harmer F. W. The Pliocene Mollusca of Great Britain; being supplementary to S. V. Wood's Monograph of the Grag Mollusca, v. 67, 68, 70, 71—73, 75, 76. London, 1914—1925.
- Heering J. Pelecypoda (and Scaphopoda) of the Pliocene and Older Pleistocene of the Netherlands. Netherl. geol. Stichting, Ser. C-IV-I, Meded., 1950, N 9.
- Heinonen A. Reproduction of *Mytilus edulis* L. in the Finnish Southwestern Archipelago in summer.—Arch. Soc. zool. bot. fennicae «Vanamo», 1960, **16**, N 2.
- Hirosoki N. *Serripes* (Mollusca) from Japan and Saghalien.—Sci. Repts Tohoku Univ., 2-d ser., 1962, Spec. vol., N 5.
- Hopkins D. M. Cenozoic history of the Bering Land Bridge.—Science, 1959, **129**, N 3362.
- Hopkins D. M., MacNeil F. S. A marine fauna «probably» of late Pliocene age near Kivalina, Alaska.—U. S. Geol. Surv. Profess. Paper, 1960, N 400—B.
- Hopkins D. M., MacNeil F. S., Leopold E. B. The coastal plain at Nome, Alaska, a late Cenozoic type section for the Bering Strait region. In: «Report Internat. Geol. Congr. 21st Session, pt 4. Copenhagen, 1960.
- Hopkins D. M., MacCulloch D. S., Janda R. J. Pleistocene stratigraphy and

- structure of Baldwin Peninsula, Kotzebue Sound, Alaska (Abstract).— *Geol. Soc. America Spec. Papers*, 1962, N 68.
- Horn D. R. Marine geology Peary Channel, district of Franklin. *Canada Geol. Surv. Paper*, 1963, N 63—11.
- Hülsemann K. Marine Pelecypoda from the North Alaskan Coast.— *The Veliger*, 1962, 5, N 2.
- Jensen A. S. Lamellibranchiata, pt 1. In: «The Danish Ingolf Expedition», v. 2, pt. 5. Copenhagen, 1912.
- Johnson C. W. List of marine Mollusca of the Atlantic coast from Labrador to Texas.— *Boston Soc., Natur. Hist. Proc.*, 1934, N 40(1).
- Johnson R. G. Environmental interpretation of Pleistocene marine species.— *J. Geol.*, 1960, 68, N 5.
- Karlstrom T. N. V. Tentative correlation of Alaskan glacial sequences.— *Science*, 1957, 125, N 3237.
- Karlstrom T. N. V. Quaternary geology of the Kenai Lowland and glacial history of the Cook Inlet region, Alaska.— *U. S. Geol. Surv. Profess. Paper*, 1964, N 443.
- Keen A. M. A new Pelecypod genus of the family Cardiidae.— *San-Diego Soc. Natur. Hist. Trans.*, 1936, 8, N 17.
- Keen A. M. *West-North American marine mollusca* Stanford, Stanford University Press, 1937.
- Keen A. M. *Marine Molluscan genera of Western North America. (An illustrated key)*. Stanford, California, 1963.
- Kotaka Tamio. Marine Mollusca dredged by the «S. S. Tokuho — maru» during 1959 in the Okhotsk Sea.— *Sci. Repts Tohoku Univ.*, 2-d Ser., 1962, Spec. vol., N 5.
- Kotora H., Syozo N. Check list of Japanese Tertiary marine Mollusca.— *Sci. Repts Tohoku Univ.*, 2-d Ser., 1952, Spec. vol., N 3.
- Krause A. Ein Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna des Beringmeeres.— *Arch. Naturges.*, 1885, 51, N 1.
- Kuroda T., Habe T. Check list and bibliography of the recent Mollusca of Japan. Tokyo, 1952.
- La Rocque J. A. A. Catalogue of recent Mollusca of Canada.— *Canada Nat. Mus. Bull.*, 1953, N 129.
- Leche W. Oversigtöfver de of Svenska expeditionena till Novaja Semlja och Jenissej 1875 of 1876 insamlade Hafs-Mollusker.— *Kgl. Svenksa vetenskapsakad. handl.*, 1878, 16.
- Lemche H. Gastropoda Opisthobranchiata. *Medd. Grønland*, 1941, 121, N 7.
- Lemche H. Northern and Arctic testibranch Gastropods. 1. The larval shells. 2. A revision of the Cephalospid species. *Kgl. Danske vid. selskab. Biol. skr.*, 1948, 5, N 3.
- Linné K. *Systema Naturae*. Ed. 10 Lugduni, 1758.
- Linné K. *Fauna Suecica*. Ed. 2. Stockholmiae, 1761.
- Linné K. *Systema Naturae*. Ed. 12. Stockholm, 1767.
- Linné K. *Mantissa Plantarum altera generum* ed. 6. Stockholm, 1771.
- MacGinitie G. E. Distribution and ecology of the marine invertebrates of Point Barrow, Alaska.— *Smithsonian Misc. Collect.*, 1955, 128, N 9.
- MacGinitie N. Marine Mollusca of Point Barrow, Alaska.— *U.S. Nat. Mus. Proc.*, 1959, 109, N 3412.
- MacNeil F. S. Cenozoic Megafossils of Northern Alaska.— *U.S. Geol. Surv. Profess. Paper*, 1957, N 294-C.
- MacNeil F. S., Mertie J. B., Pilsbry H. A. Marine invertebrate faunas of the buried beaches near Nome, Alaska.— *J. Paleontol.*, 1943, 17, N 1.
- MacNeil F. S., Wolfe J. A., Müller D. J., Hopkins D. M. Correlation of Tertiary formations of Alaska.— *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists*, 1961, 45, N 11.
- Martyn T. *Figures of nondescript shells*. II. London, 1784.
- Meek C. E. Notes on stratigraphy and Pleistocene fauna from Peard Bay, Arctic Alaska.— *California Univ. Dept. Geol. Sci. Bull.*, 1923, 14, N 13.
- Middendorff A. Th. Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica.— *Mem. Sci. natur. Acad. St.-Petersbourg*, 1847—1849, 6.
- Middendorff A. Th. Mollusken. In: «Reise in den aussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844», Bd. 1. T. 2. Abt. 2. St.-Petersbourg, 1851.
- Miller D. J. Late Cenozoic marine glacial sediments and marine terraces of Middleton Island, Alaska.— *J. Geol.*, 1953, 61, N 1.
- Montagu G. *Testacea Britanica*. Supplement. London, 1808.
- Nicol D. An analysis of the Arctic marine Pelecypod fauna.— *Nautilus*, 1955, 68, N 4.
- Ockelmann W. K. On the interrelationship and the zoogeography of northern species of Yoldia Möller, s. str. (Mollusca, Lediidae). *Medd. Grønland*, 1954, 107, N 7.
- Ockelmann W. K. Marine Lamellibranchiata.— *Medd. Grønland*, 1958, 122, N 4.
- Ogose S. Molluscan fossils from the Zizôdôsand and the Yabusand and gravel, Tida Prefecture, South Kanto, Japan.— *J. Geol. Soc. Japan*, 1961a, 67, N 785.
- Ogose S. Some considerations concerning the thermal changes indicated by the Molluscan fossils from the Upper Pliocene and the Lower Pleistocene strata in the Bôsô Peninsula, South Kanto, Japan.— *J. Geol. Soc. Japan*, 1961b, 67, N 794.

- Oldroyd I. S. The marine shells of the West Coast of the North America, v. 1, 2. Stanford, California Univ. Publ., 1924, 1927.
- Pewe T. L., Church R. E. Age of the spit at Barrow, Alaska.—Bull. Geol. Soc. America. 1962, 73, N 10.
- Phillipi R. A. Abbildungen und Beschreibungen neue oder wenig bekannte Conchylien, Bd. 3. Cassel, 1850.
- Reeve L. S. Account of the shells collected by Captain Sir Edward Beechey, North of Beechey island. In: «Last Arctic Voyages, being a narrative of ship «Assistance», v. 2. 1885.
- Richards H. G. Studies on the marine Pleistocene, pt 1. The marine Pleistocene of the Americas and Europe, pt 2. The marine Pleistocene Mollusca of Eastern North America.—Trans. Amer. Philos. Soc., New Ser., 1962, 52, pt 3.
- Sars G. O. Mollusca regions arcticae Norvegiae. Bidrag til Kundskaben of Norges Arktiske Fauna. I. Christiania, 1878.
- Schenck H. G., Keen A. M. An index-method for comparing Molluscan faunules.—Proc. Amer. Philos. Soc., 1937, 77, N 2.
- Schlesch H. Kleine Mitteilungen, VII.—Arch. Molluskenkunde, 1931, H. 4/5.
- Scholl D. M., Sainsbury C. L. Subaerially carved Arctic seavalley under a modern epicontinental sea.—Bull., Geol. Soc. America, 1961, 72, N 9.
- Schumacher C. F. Essai d'un nouveau système des habitations des vers testaces. Copenhagen, 1817.
- Segerstrale S. C. Investigations on baltic populations of the Bivalve *Macoma baltica*. (L). Comment. biol. Soc. sci., fennica, 1961, 23, N 3.
- Soot-Ryen T. Pelecypoda, with a discussion of possible migrations of Arctic Pelecypods in Tertiary times. In: «The Norwegian North Polar Expedition with the «Maud» 1918—1925. Scientific Results». Medd. Zool. Mus. Oslo, 1932, 5, N 12.
- Soot-Ryen T. Pelecypods from East-Greenland. Norsk Polarinst. Skr. 1958, N 113.
- Sowerby G. B. Molluscos animals and their shells by John Edward Gray, continued by G. B. Sowerby. In: Beechey F. W. The Zoology of Capt. Beechey Voyage... to the Pacific and Berings Straits. 1939.
- Stimpson W. Shells of New England. Boston Soc. Proc., 1851, 4.
- Thorson G. Investigations on shallow water animal communities in the Franz Joseph Fjord (East Greenland) and adjacent waters. Medd. Grønland, 1933, 100, N 2.
- Thorson G. The larval development, growth, and metabolism of Arctic marine bottom invertebrates compared with those of other seas.—Medd. Grønland, 1936, 100, N 6.
- Thorson G. Marine Gastropoda Prosobranchiata.—Medd. Grønland, 1944, 121, N 13.
- Thorson G. Scaphopoda, Placophora, Solenogastres, Gastropoda, Prosobranchiata, Lamellibranchiata.—Medd. Grønland, 1951, 81, N 2.
- Torell O. Bidrag till Spitzbergen Molluscafauna. Stockholm, 1859.
- Verriil A. E., Bush K. J. Revision of deep-water Mollusca of the Atlantic coast of North America, with descriptions of new genera and species, pt 1. Bivalvia.—U. S. Nat. Mus. Proc., 1898, 20, N 1139.
- Wagner F. J. E. Faunal report, submarine geology program, polar continental shelf Projeo Isachen, district of Franklin.—Canada Geol. Surv. Paper, 1962, N 61—27.
- Weaver Ch. E. Paleontology of the marine Tertiary formations of Oregon and Washington, pt 3. Washington Univ. Publ. Geol., 1942, 5.
- Wenz W. Gastropoda. Allgemeiner Tiel und Prosobranchil. In: «Handbuch der Paläozoologie (Hrsg.) O. H. Schindewolf». Bd. 6, T. 1, Lief. 1—7. Berlin, 1938—1944.
- Wood S. V. A monograph of the Crag Mollusca, v. 1—3. London, 1851—1856.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

- 1—4. *Lepeta (Cryptobranchia) concentrica* Middendorff
1 — вид сверху ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 2 — вид сверху ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита; 2a — вид сбоку ($\times 1$), та же раковина; 3 — вид сбоку ($\times 1$), Валькатлен, валькатленские слои; 3a — вид сверху ($\times 1$), та же раковина; 4 — вид сверху ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита.
- 5—7. *Margarites (Margarites) striatus* (Broderip et Sowerby)
5 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), мыс Егитунь, пинакульская свита; 6, 7 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита.
- 8—9. *Margarites (Margarites) helacinus* (Phipps)
8 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 2$), Валькатлен, валькатленские слои; 9 — вид с устья ($\times 2$), там же.
10. *Margarites (Margarites) giganteus* (Leche)
10 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 2$), Пинакуль, пинакульская свита; 10a — вид с устья ($\times 2$), та же раковина; 10б — вид снизу ($\times 2$), та же раковина.
11. *Margarites (Margarites) cinereus* (Couthouy)
11 — вид с устья ($\times 2$), Валькатлен, валькатленские слои; 11a — вид со стороны, противоположной устью ($\times 2$); 11б — вид снизу ($\times 2$), та же раковина.
- 12—15. *Cingula martyni* Dall
12, 15 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 4$), Валькатлен, валькатленские слои; 13, 14 — вид с устья ($\times 4$), там же.
- 16—19. *Tachyrhynchus erosus* (Couthouy)
16 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 2$), Энмелен, крестовская свита; 17 — вид с устья ($\times 1$), Уэлькаль, крестовская свита; 18 — вид с устья ($\times 2$), там же; 19 — вид с устья ($\times 1$), мыс Егитунь, крестовская свита.

Т а б л и ц а II

- 1—3. *Trichotropis bicarinatus* (Sowerby)
1 — вид с устья ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 2 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), мыс Егитунь, пинакульская свита; 3 — вид с устья ($\times 1$), та же раковина.
4. *Trichotropis coronatus* Gould
4 — вид с устья ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита.
- 5—6. *Trichotropis kroyeri* Philippi
5 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 5a — вид с устья ($\times 1$), та же раковина; 6 — вид с устья ($\times 1$), Колочинская губа, 6a — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), та же раковина.
- 7—10. *Crepidula grandis* Middendorff
7 — вид с устья ($\times 1$), мыс Егитунь, крестовская свита; 8 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), та же раковина; 9 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 2$), Энмелен, крестовская свита; 10 — вид с устья ($\times 2$), там же.
- 11—16. *Natica (Tectonatica) clausa* Broderip et Sowerby
11, 14 — вид с устья ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 12 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Валькатлен, валькатленские слои; 13, 16 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 15 — вид с устья ($\times 1$), Валькатлен, валькатленские слои.
- 17—19. *Natica (Tectonatica) russa* Could

- 17—19 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита.
 20—25. *Polinices (Euspira) pallidus* Broderip et Sowerby
 20 — вид с устья (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 21 — вид со стороны, противоположной устью (×1), там же; 22 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 23—25 — вид с устья (×1), там же.

Т а б л и ц а III

- 1—2. *Buccinum angulosum* Gray
 1 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Энмелен, крестовская свита; 2 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Валькатлен, валькатленские слои.
 3—15. *Buccinum baeri* Middendorff
 Все экземпляры из одного массового захоронения — Валькатлен, валькатленские слои; 3 — гладкий экземпляр со вздутым последним оборотом (×1); 4 — гладкий экземпляр с хорошо развитой микроскульптурой, вид с устья (×1); 4a — та же раковина, вид со стороны, противоположной устью (×1); 4б — характер микроскульптуры той же раковины (×4); 5, 6 — экземпляры со спиральными киями (×1); 7—15 — экземпляры, показывающие изменчивость раковин в строении спиральной и осевой скульптуры (×1).
 16—21. *Buccinum glacialis* Linne
 16 — вид со стороны, противоположной устью (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 17 — вид с устья (×1), современный экземпляр, залив Креста; 18 — вид с устья (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 19—21 — вид со стороны, противоположной устью (×1); Пинакуль, пинакульская свита.
 22—23. *Trophon (Boreotrophon) pacificus* (Dall)
 22 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Энмелен, крестовская свита; 23 — вид со стороны, противоположной устью (×1), там же.

Т а б л и ц а IV

1. *Buccinum physematum* Dall
 1 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита.
 2—8. *Buccinum solenum* Dall
 2, 5 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 3, 4, 6 — вид с устья (×1), там же; 7 — характер микроскульптуры последнего оборота (×4); 8 — характер микроскульптуры верхних оборотов (×4), там же.
 9. *Buccinum terrae-novae* Beck (Morch)
 9 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Энмелен, крестовская свита.
 10—11. *Neptunea beringiana* (Middendorff)
 10 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Колючинская губа, валькатленские слои; 11 — та же раковина, вид с устья (×1).

Т а б л и ц а V

- 1—6. *Neptunea communis* (Middendorff)
 1 — вид с устья (×1), Энмелен, крестовская свита; 2, 3, 5 — вид с устья (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 4, 6 — вид со стороны, противоположной устью (×1), там же.
 7. *Neptunea rugosa* Golikov
 7 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита.
 8—9. *Neptunea vinosa* (Dall)
 8 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 8a — та же раковина, вид с устья (×1); 9 — вид со стороны, противоположной устью (×1), там же.

Т а б л и ц а VI

- 1—2. *Neptunea satura* (Martyn)
 1 — вид со стороны, противоположной устью (×1), Энмелен, крестовская свита; 1a — та же раковина, вид с устья (×1), 2 — вид с устья (×1), там же; 2a — вид со стороны, противоположной устью (×0,9), та же раковина.

Таблица VII

- 1—5. *Neptunea satura heros* (Gray)
1, 5 — вид с устья ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита; 2, 3, 4 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), там же.
6. *Beringius stimpsoni* Gould
6 — вид с устья ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита.

Таблица VIII

- 1—2. *Volutopsius (Volutopsius) stefanssoni* Dall
1 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита; 2 — вид с устья ($\times 1$), там же.
3. *Volutopsius (Pyrulofusus) deformis* (Reeve)
3 — вид с устья ($\times 1$) бухта Руддер, валькатленские слои.
4. *Sipho latericeus* (Möller)
4 — вид с устья ($\times 1$), Колючинская губа, валькатленские слои.
5—7. *Sipho martensi* (Krause)
5 — вид с устья ($\times 1$), Колючинская губа, валькатленские слои; 6 — вид с устья ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 7 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), там же; 7a — вид с устья ($\times 1$), тот же экземпляр.
8—10. *Sipho spitzbergensis* (Reeve)
8 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 9 — вид с устья ($\times 1$), мыс Егитунь, крестовская свита; 9a — та же раковина, вид со стороны, противоположной устью; 10 — вид с устья ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита.
11. *Plicifusus kroyeri* (Möller)
11 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита.

Таблица IX

1. *Admete couthouyi* Jay
1 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 1$), Валькатлен, валькатленские слои; 1a — вид с устья, тот же экземпляр.
2—3. *Admete middendorffiana* Dall
2 — вид с устья ($\times 3$), Валькатлен, валькатленские слои; 3 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 3$), там же.
4—6. *Lora impressa* (Morch)
4, 6a — вид с устья ($\times 3$), Энмелен, крестовская свита, 5, 6 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 3$), там же.
7—9. *Lora schantarica* (Middendorff)
7, 9 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 3$), Валькатлен, валькатленские слои; 8 — вид с устья ($\times 3$), там же.
10. *Lora quadra* Dall
10 — вид с устья ($\times 3$), Энмелен, крестовская свита; 10a — та же раковина, вид со стороны, противоположной устью ($\times 3$).
11—14. *Cylichna occulta* (Mighels)
11 — вид со стороны, противоположной устью ($\times 3$), Валькатлен, валькатленские слои; 12, 13 — вид с устья ($\times 3$), там же; 14 — характер скульптуры ($\times 20$).

Таблица X

- 1—8. *Nucula tenuis* (Montagu)
1, 3, 8 — левая створка ($\times 2$), Пинакуль, пинакульская свита; 2 — замок правой створки ($\times 2$), там же; 4, 5 — правая створка ($\times 2$), там же; 6 — правая створка ($\times 2$), Энмелен, крестовская свита; 7 — левая створка ($\times 2$), Валькатлен, валькатленские слои.
9—10. *Leda buccata* Steenstrup
9 — левая створка ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита; 10 — правая створка ($\times 1$), там же.
11. *Leda minuta* (O. F. Müller)
11 — правая створка ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита.
12—15. *Leda pernula* (Müller)
12 — правая створка ($\times 1,5$), Уэлькаль, крестовская свита; 13 — левая створка ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита; 14 — правая створка ($\times 1$), там же; 15 — правая створка, изнутри ($\times 1$), там же.
16—17. *Leda radiata lamellosa* Leche
16, 17 — правая створка ($\times 1$), Энмелен, крестовская свита.
18—20. *Yoldia hyperborea* (Loven)
18, 20 — правая створка ($\times 1$), Пинакуль, пинакульская свита; 19 — левая створка ($\times 1$), там же.
21. *Yoldia myalis* Couthouy
21 — левая створка ($\times 1$), Валькатлен, валькатленские слои.

Таблица XI

- 1—7. *Portlandia arctica siliqua* (Reeve)
1 — правая створка (×2), Уэлькаль, крестовская свита; 1a — та же створка (×1); 2 — левая створка (×2), там же; 3 — левая створка изнутри (×2), Конергино, крестовская свита; 4 — правая створка (×2), там же; 5 — правая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 5a — та же створка (×2); 6 — левая створка (×1), Конергино, крестовская свита; 7 — левая створка (×2), мыс Егитунь, крестовская свита.
8. *Yoldiella persei* Messjatzev
8 — левая створка (×3), Уэлькаль, крестовская свита.
- 9—10. *Yoldiella fraterna* (Verrill et Bush)
9 — левая створка изнутри (×4), Уэлькаль, крестовская свита; 10 — левая створка (×4), там же.
- 11—14. *Yoldiella intermedia* (Sars)
11 — левая створка (×3), залив Креста, крестовская свита; 12 — правая створка (×1), залив Свободный, крестовская свита; 12a — та же створка (×2); 13 — левая створка (×1), там же; 14 — левая створка изнутри (×3).
- 15—20. *Yoldiella lenticula* (Möller)
15 — правая створка (×3), залив Свободный, крестовская свита; 16 — правая створка (×1), там же; 17 — левая створка (×1), там же; 18 — левая створка (×3), там же; 19 — левая створка изнутри (×3), Уэлькаль, крестовская свита; 20 — правая створка (×3), там же.
- 21—30. *Bathyarca glacialis* (Gray)
21, 23, 25 — левая створка изнутри (×1), Энмелен, крестовская свита; 22 — правая створка (×2), Уэлькаль, крестовская свита; 24 — правая створка изнутри (×2), Энмелен, крестовская свита; 26 — левая створка (×1), Уэлькаль, крестовская свита; 27 — правая створка (×2), там же; 27a — та же створка (×1); 28 — правая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 29 — левая створка (×2), там же; 30 — правая створка (×2), мыс Егитунь, крестовская свита.

Таблица XII

1. *Chlamys (Chlamys) strategus* (Dall)
1 — верхняя (левая) створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита.
- 2—7. *Mytilus edulis* Linné
2 — правая створка (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 3 — правая створка изнутри (×1), там же; 4, 5 — левая створка (×1), там же; 6, 7 — правая створка (×1), там же.
- 8—9. *Musculus corrugatus* (Stimpson)
8 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 9 — левая створка (×1), Энмелен, крестовская свита.
10. *Musculus discors* (Linné)
10 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита.
- 11—13. *Grenella decussata* (Montagu)
11 — правая створка (×4), Энмелен, крестовская свита; 12 — правая створка изнутри (×4), там же; 13 — правая створка (×4), там же.
- 14—18. *Musculus niger* (Gray)
14, 15 — левая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 16—18 — правая створка (×1), там же.

Таблица XIII

- 1—3. *Astarte borealis pseudoactis* Merklin et Petrov
1 — правая створка (×1), мыс Егитунь, амгуемские слои; 2 — левая створка изнутри (×1), там же; 2a — та же створка снаружи (×1); 3 — правая створка изнутри (×1), там же.
- 4—13. *Astarte alaskensis* Dall
4 — левая створка (×2), залив Свободный, валькатленские слои; 4a — та же створка (×1); 5 — левая створка (×1), там же; 5a — та же створка (×2); 6 — правая створка (×2), там же; 6a — та же створка (×1); 7 — правая створка (×2), там же; 7a — та же створка (×1); 8 — левая створка (×2), там же; 9 — тот же экземпляр, правая створка (×2), там же; 10 — левая створка изнутри, инверсия замка (×2); 11 — тот же экземпляр, правая створка изнутри, инверсия замка (×2); 12 — правая створка изнутри (×2); 13 — тот же экземпляр, левая створка изнутри (×2).

Таблица XIV

- 1—3. *Astarte (Tridonta) borealis arctica* Gray
1 — правая створка изнутри (×1), Энмелен, крестовская свита; 1a — та же створка снаружи (×1); 2 — левая створка изнутри (×1), Пинакуль, пина-

кульская свита; 2a — та же створка снаружи (×1); 3 — левая створка (×1), там же.

4—10. *Astarte (Tridonta) borealis borealis* (Schumacher)

4 — правая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 5 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 6 — левая створка (×1), мыс Егитунь, крестовская свита; 7 — левая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 8 — правая створка (×1), залив Свободный, валькатленские слои; 9 — левая створка изнутри (×1), там же; 9a — та же створка снаружи (×1); 10 — правая створка изнутри (×1), там же; 10a — та же створка снаружи (×1).

11—16. *Astarte (Tridonta) borealis placenta* Mörch

11 — правая створка (×1), мыс Егитунь, крестовская свита; 12 — левая створка изнутри (×1), залив Свободный, валькатленские слои; 13 — левая створка (×1), там же; 14 — левая створка изнутри (×1), там же; 15 — левая створка (×1), там же; 16 — правая створка изнутри, (×1), там же.

Таблица XV

1—7. *Astarte invocata* Merklin et Petrov

1 — левая створка (×1), залив Свободный, валькатленские слои; 1a — та же створка изнутри (×2); 1b — та же створка снаружи (×2); 2 — правая створка (×1) там же; 2a — та же створка изнутри (×2); 2b — та же створка снаружи (×2); 3 — левая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 4 — правая створка (×2), залив Свободный, валькатленские слои; 5 — правая створка (×1), мыс Егитунь, крестовская свита; 6 — правая створка (×1), Колючинская губа, валькатленские слои; 7 — левая створка (×1), там же.

8—15. *Astarte montagui* (Dillwyn)

8 — правая створка (×2), Энмелен, крестовская свита; 9 — левая створка (×1), Уэлькаль, крестовская свита; 9a — та же створка (×2); 10 — левая створка (×2), залив Свободный, валькатленские слои; 11 — правая створка (×1), там же; 11a — та же створка (×2); 12 — левая створка изнутри (×2), там же; 13 — правая створка (×2), Уэлькаль, крестовская свита; 14 — левая створка (×1), там же; 15 — правая створка изнутри (×2), там же.

Таблица XVI

1—2. *Venericardia crassidens* Broderip et Sowerby

1 — левая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 2 — правая створка (×1), там же.

3. *Venericardia crebricostata* Krause

3 — правая створка (×2), Энмелен, крестовская свита; 3a — та же створка (×1).

4—5. *Venericardia paucicostata* Krause

4 — замок левой створки (×2); 4a — левая створка (×2), мыс Егитунь, крестовская свита; 4b — та же створка (×); 5 — левая створка (×1), Энмелен, крестовская свита.

6—7. *Thyasira gouldi* (Philippi)

6 — правая створка (×2), Энмелен, крестовская свита; 7 — левая створка (×2), там же.

8—13. *Axinopsida orbiculata* (Sars)

8, 11 — левая створка (×3), Валькатлен, валькатленские слои; 9, 10 — правая створка (×3), там же; 12 — левая створка изнутри (×3), там же; 13 — правая створка изнутри (×3), там же.

14—15. *Clinocardium californiensis* (Deshayes)

14, 15 — правая створка (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита.

Таблица XVII

1—3. *Clinocardium ciliatum* Fabricius

1 — правая створка (×2), Пинакуль, пинакульская свита; 2 — левая створка (×1), там же; 3 — левая створка (×2), Энмелен, крестовская свита.

4—9. *Serripes groenlandicus* (Bruguière)

4 — левая створка (×2), Энмелен, крестовская свита; 5 — правая створка (×2), там же; 6, 8 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 7, 9 — левая створка (×1), там же.

Таблица XVIII

1—3. *Serripes groenlandicus* (Bruguière)

1, 3 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 2 — левая створка (×1), там же.

- 4—5. *Protothaca staminea* (Conrad)
4 — правая створка (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 5 — тот же экземпляр, левая створка изнутри (×1).
- 6—16. *Gomphina (Liocyma) fluctuosa* (Gould)
6, 11 — правая створка (×2), Валькатлен, валькатленские слои; 7, 9 — левая створка (×2), там же; 8, 10 — левая створка изнутри (×1), там же; 12, 15 — левая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 13 — правая створка (×1), там же; 14 — правая створка (×1), мыс Егитунь, крестовская свита; 16 — правая створка изнутри (×2), там же.

Т а б л и ц а XIX

- 1—2. *Macoma balthica* Linné
1 — правая створка (×2), Колючинская губа, валькатленские слои; 1a — та же створка изнутри (×2); 2 — левая створка (×1), там же; 2a — та же створка изнутри (×1).
- 3—11. *Macoma calcarea* (Gmelin)
3 — правая створка (×1,5), Пинакуль, пинакульская свита; 4, 5 — вид сверху (×1), там же; 6 — левая створка (×1), там же; 7 — левая створка изнутри (×1,5), Валькатлен, валькатленские слои; 8 — правая створка (×1,5), Пинакуль, пинакульская свита; 9 — правая створка (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 10 — правая створка изнутри (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 11 — левая створка (×1), там же.
- 12—16. *Macoma incongrua* Martens
12 — вид сверху (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 13, 14, 16 — левая створка (×1), там же; 15 — правая створка (×1), там же.

Т а б л и ц а XX

- 1—4. *Macoma brota* Dall
1 — левая створка (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 2—4 — правая створка (×1), там же.
- 5—6. *Hiatella arctica* (Linné)
5 — левая створка (×1), мыс Егитунь, крестовская свита; 6 — правая створка (×1), там же.
- 7—10. *Cyrtodaria kurriana* Dunker
7 — правая створка (×1), залив Свободный, крестовская свита; 7a — та же створка (×2); 8 — левая створка, тот же экземпляр (×2); 9 — правая створка (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 10 — тот же экземпляр, левая створка изнутри (×1).
- 11—12. *Siliqua media* Gray
11 — правая створка (×1), пролив Сенявина, крестовская свита, 11a — та же створка изнутри (×1); 12 — левая створка (×1), там же; 12a — та же створка изнутри (×1).

Т а б л и ц а XXI

- 1—2. *Mya arenaria* Linné
1 — правая створка (×1), мыс Егитунь, пинакульская свита; 2 — хондрофор левой створки (×1), современный экземпляр, южная часть Охотского моря; 2a — та же створка изнутри (×1).
- 3—6. *Mya pseudoarenaria* Schlesch
3 — хондрофор левой створки (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 4 — левая створка изнутри (×1), северная часть Берингова моря, современный экземпляр; 5 — левая створка изнутри (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 6 — левая створка изнутри (×1), северная часть Охотского моря, современный экземпляр.
7. *Mya truncata* Linné
7 — хондрофор левой створки (×1), северная часть Берингова моря, современный экземпляр.

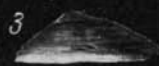
Т а б л и ц а XXII

- 1—9. *Mya pseudoarenaria* Schlesch
1, 2, 4 — левая створка (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 3 — хондрофор левой створки, вид сверху (×1), там же; 5, 6, 7 — правая створка (×1), там же; 8 — правая створка изнутри (×1), там же; 9 — левая створка изнутри (×1), там же.

Т а б л и ц а XXIII

- 1—3. *Mya truncata truncata* Linné
1 — правая створка (×1), Энмелен, крестовская свита; 2 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 3 — правая створка (×1), мыс Египтунь, пинакульская свита.
- 4—5. *Mya truncata uddevalensis* Hancock
4 — правая створка (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 5 — правая створка (×1), залив Свободный, крестовская свита.
- 6—9. *Mya truncata ovata* Jensen
6, 7 — левая створка сверху (×1), Валькатлен, валькатленские слои; 8 — левая створка (×1), там же; 9 — правая створка (×1), там же.
- 10—11. *Pandora (Kennerlia) glacialis* Leach
10 — правая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 11 — левая створка (×1), там же.
- 12—13. *Lyonsia arenosa* (Möller)
12 — левая створка (×1), Пинакуль, пинакульская свита; 13 — левая створка (×1), там же.

ТАБЛИЦЫ



Lepeta (Cryptobranchia) concentrica Middendorff



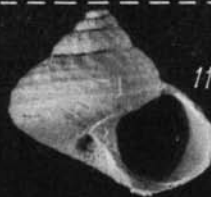
Margarites (Margarites) striatus
(Broderip et Sowerby)



*Margarites (Margarites)
helicinus* (Phipps)



*Margarites (Margarites)
giganteus* (Leche)



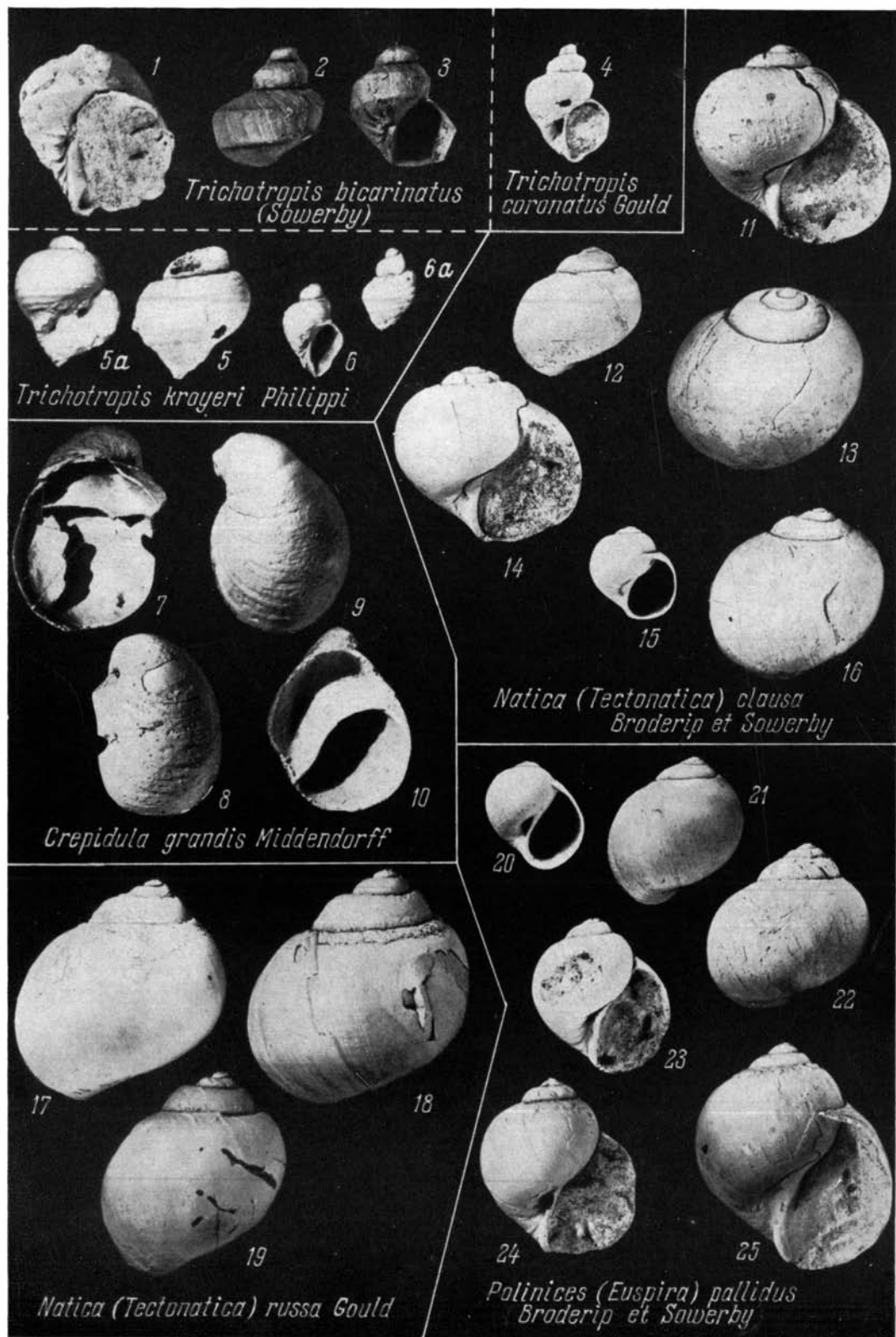
*Margarites (Margarites)
cinereus* (Couthouy)

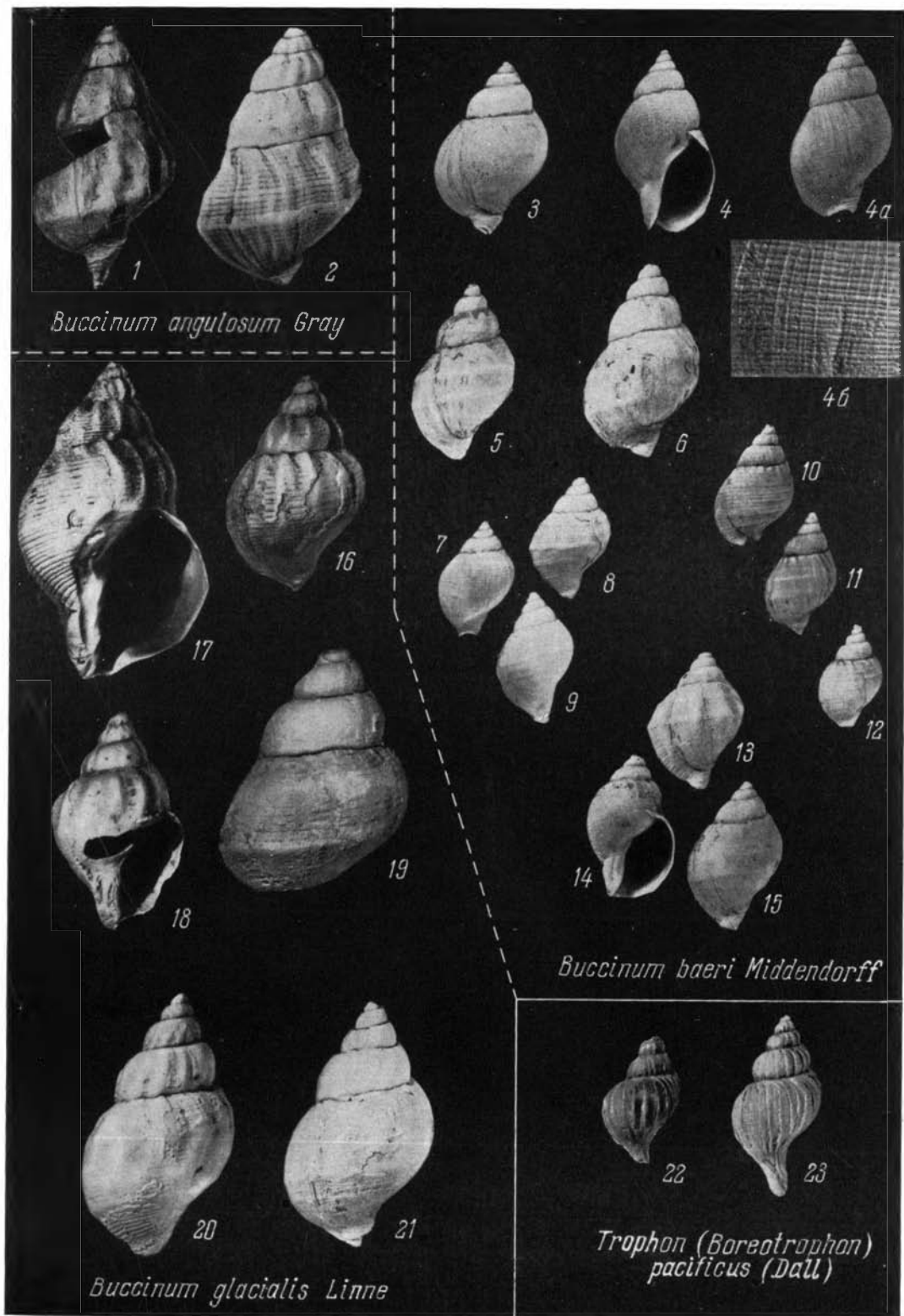


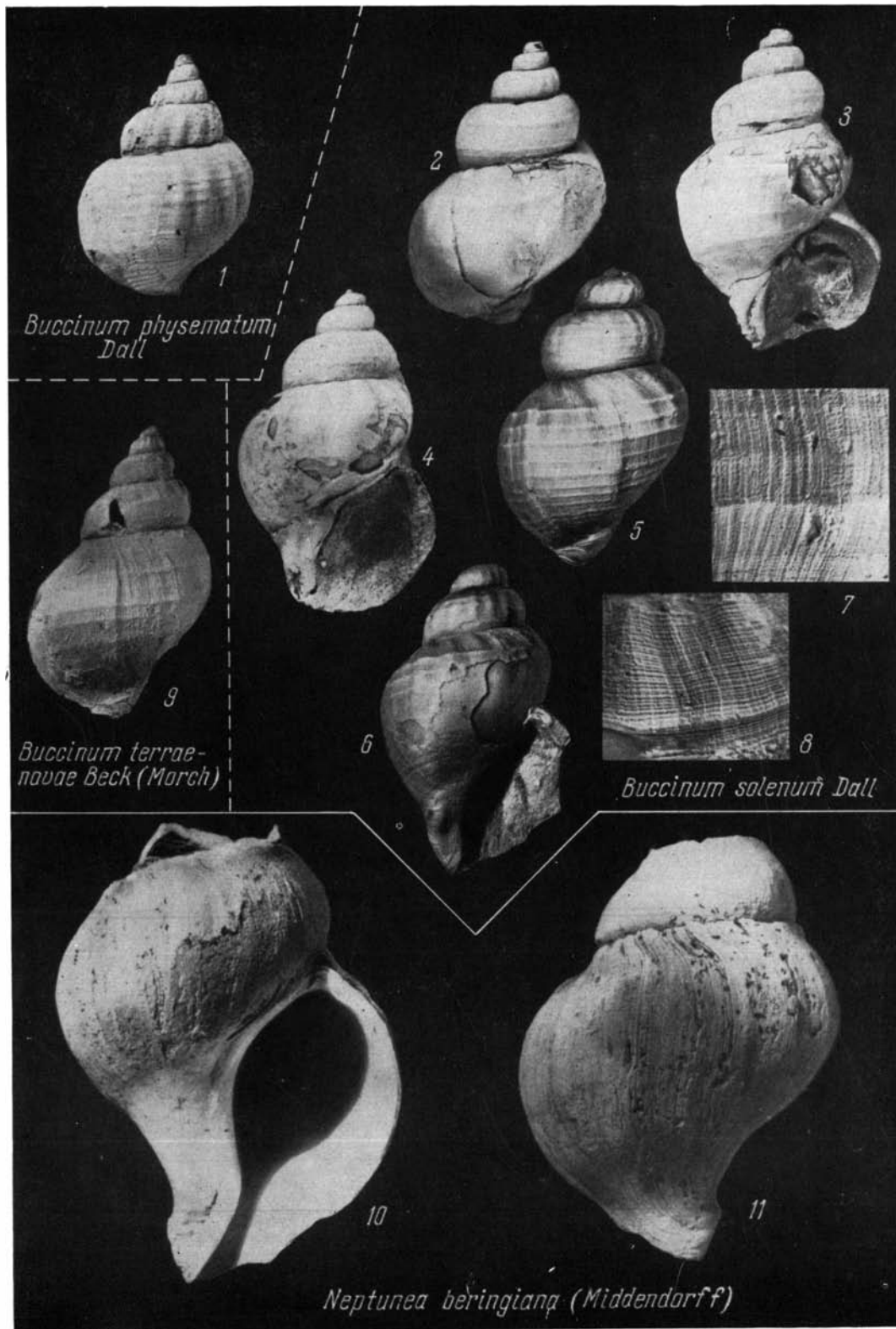
Cingula martyni Dall



Tachyrhynchus erosus (Couthouy)









1



2



3



4



5



6



7

Neptunea communis (Middendorff)

Neptunea rugosa Galikov



8



8a



9

Neptunea vinosa (Dall)



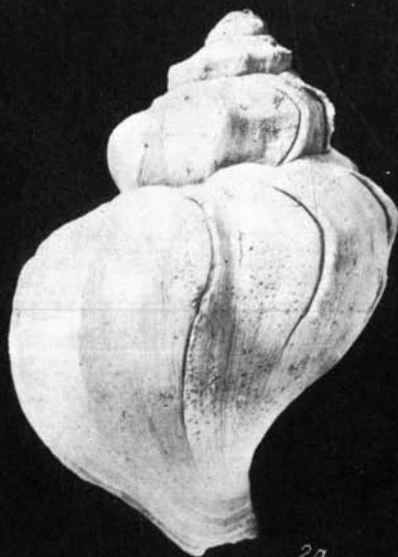
1



1a

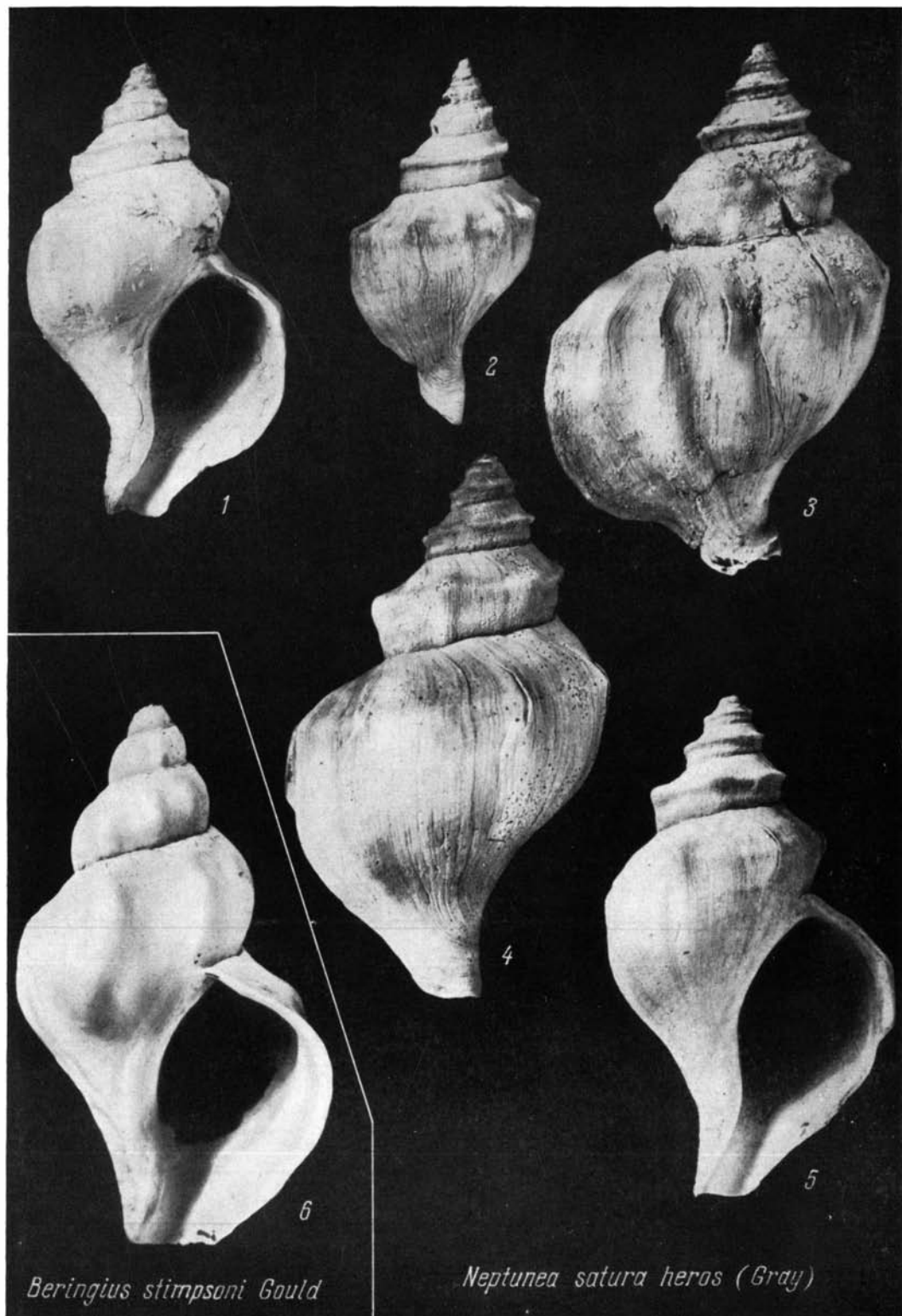


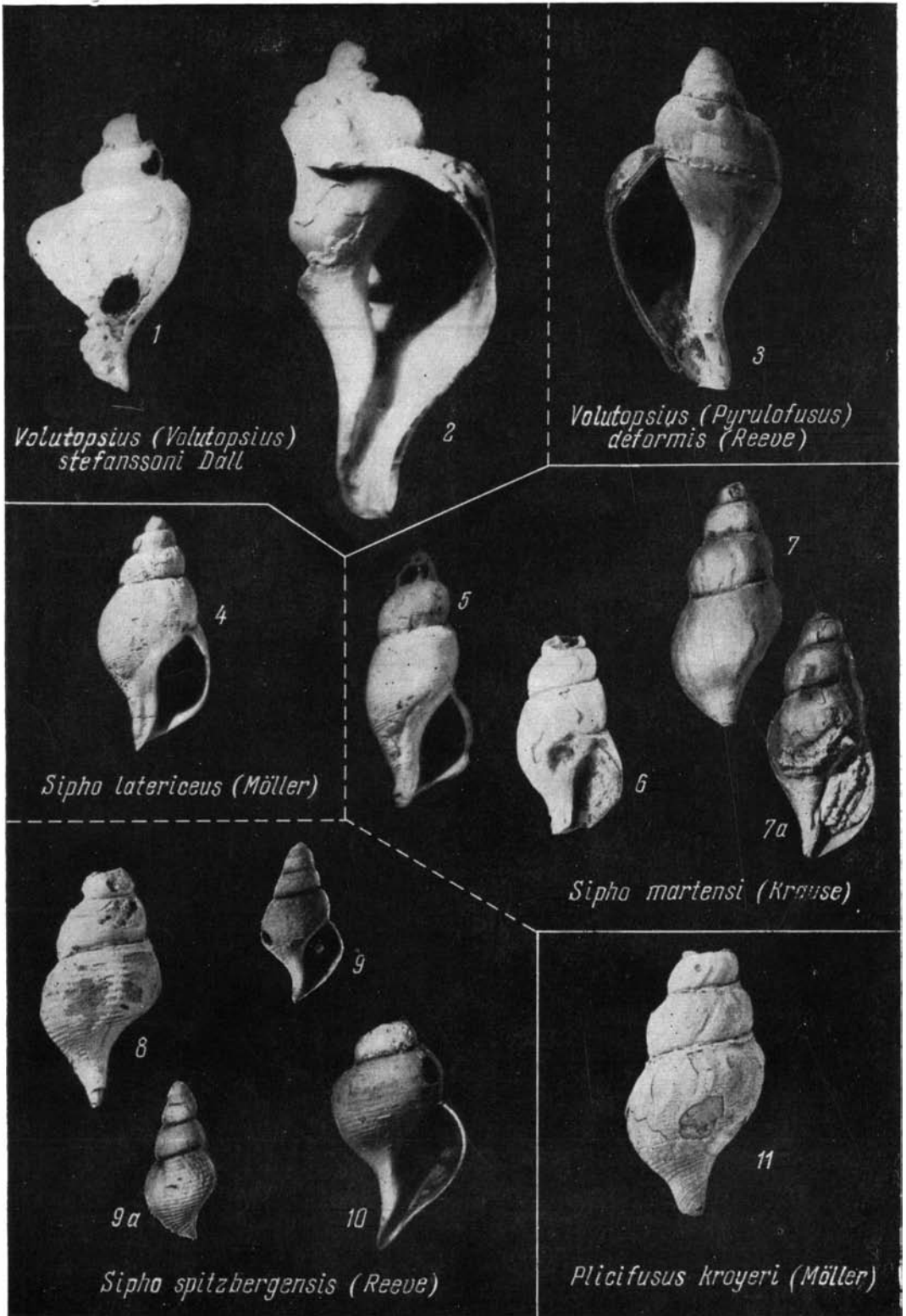
2

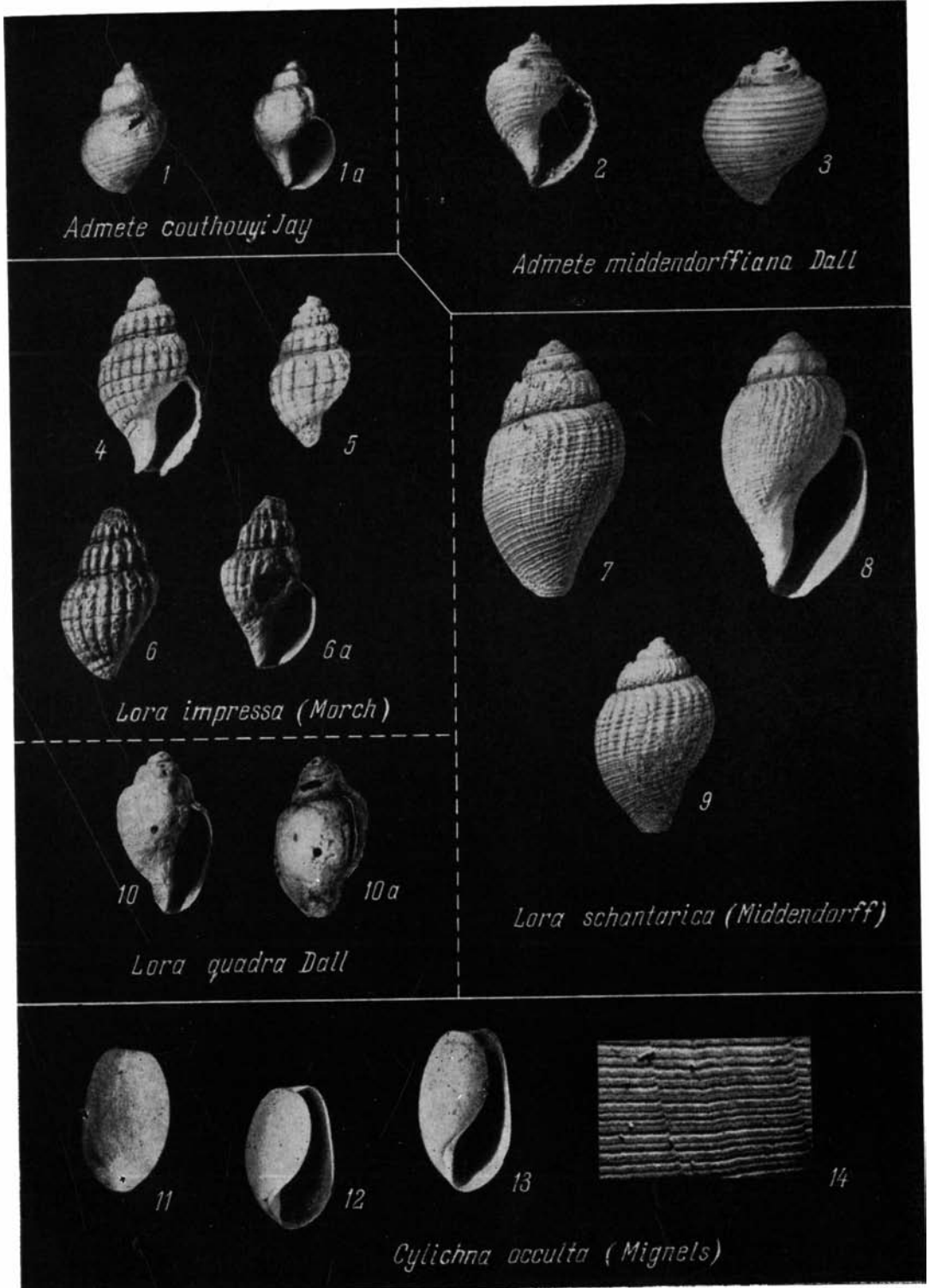


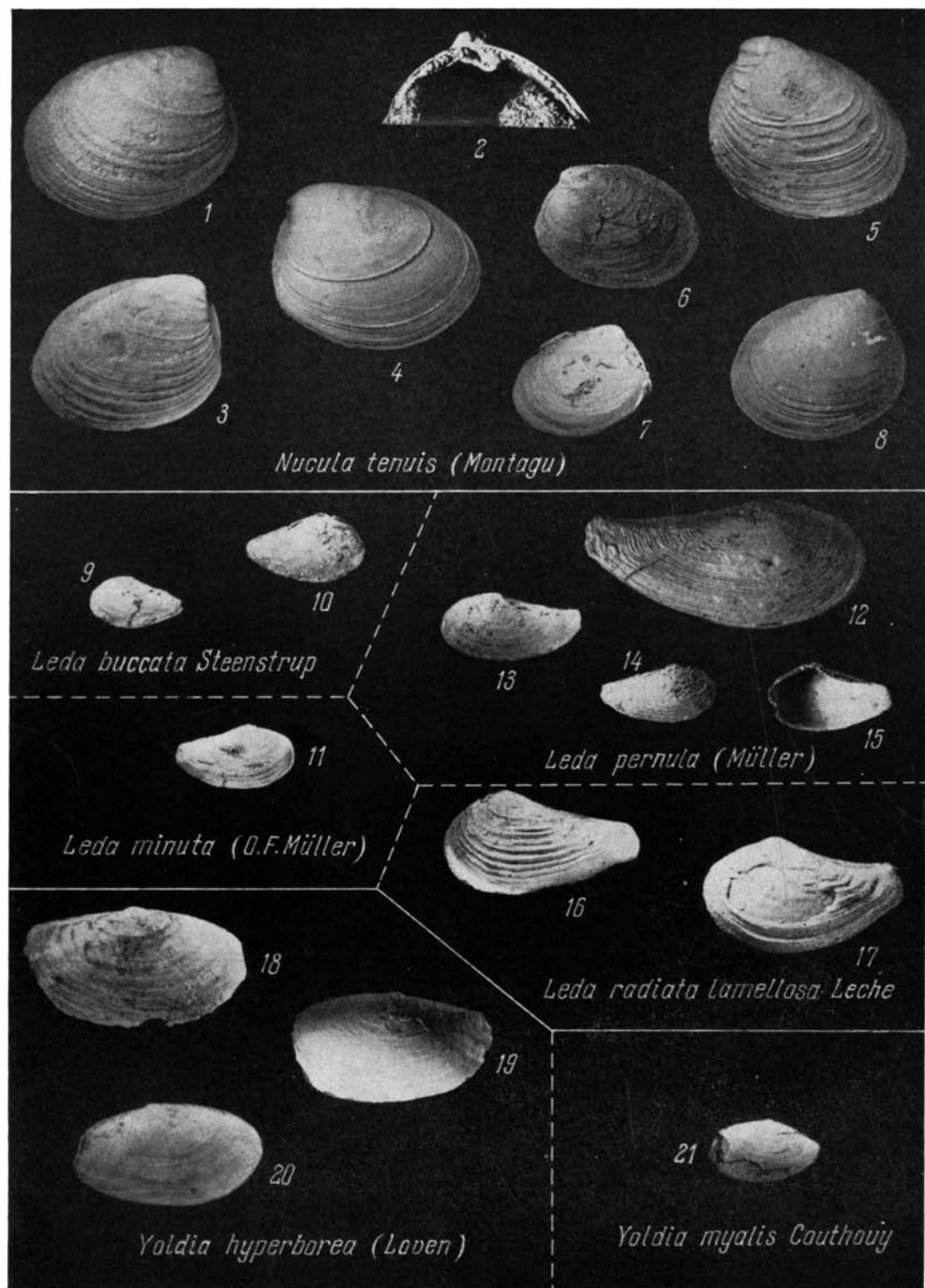
2a

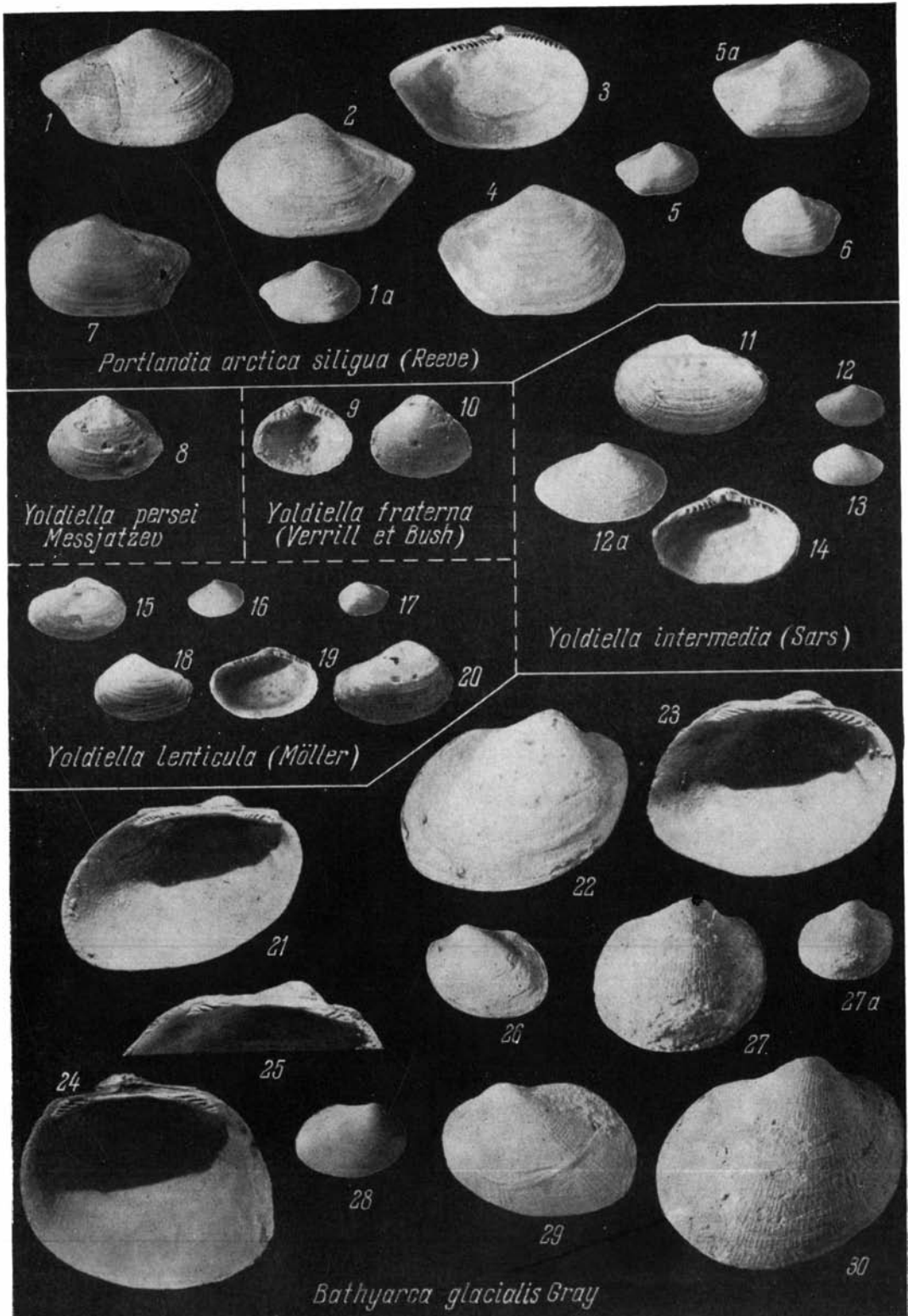
Neptunea satura (Martyn)

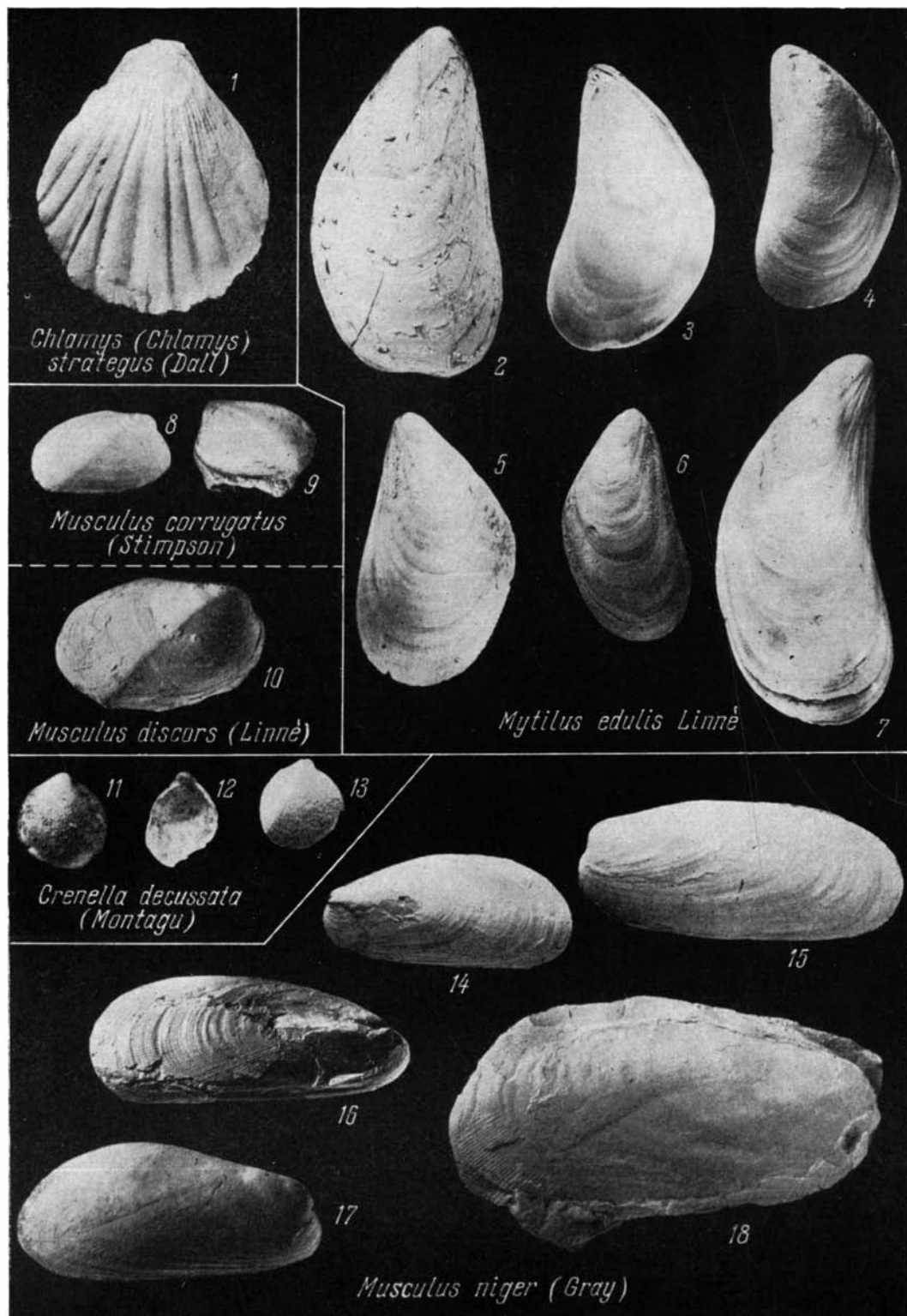


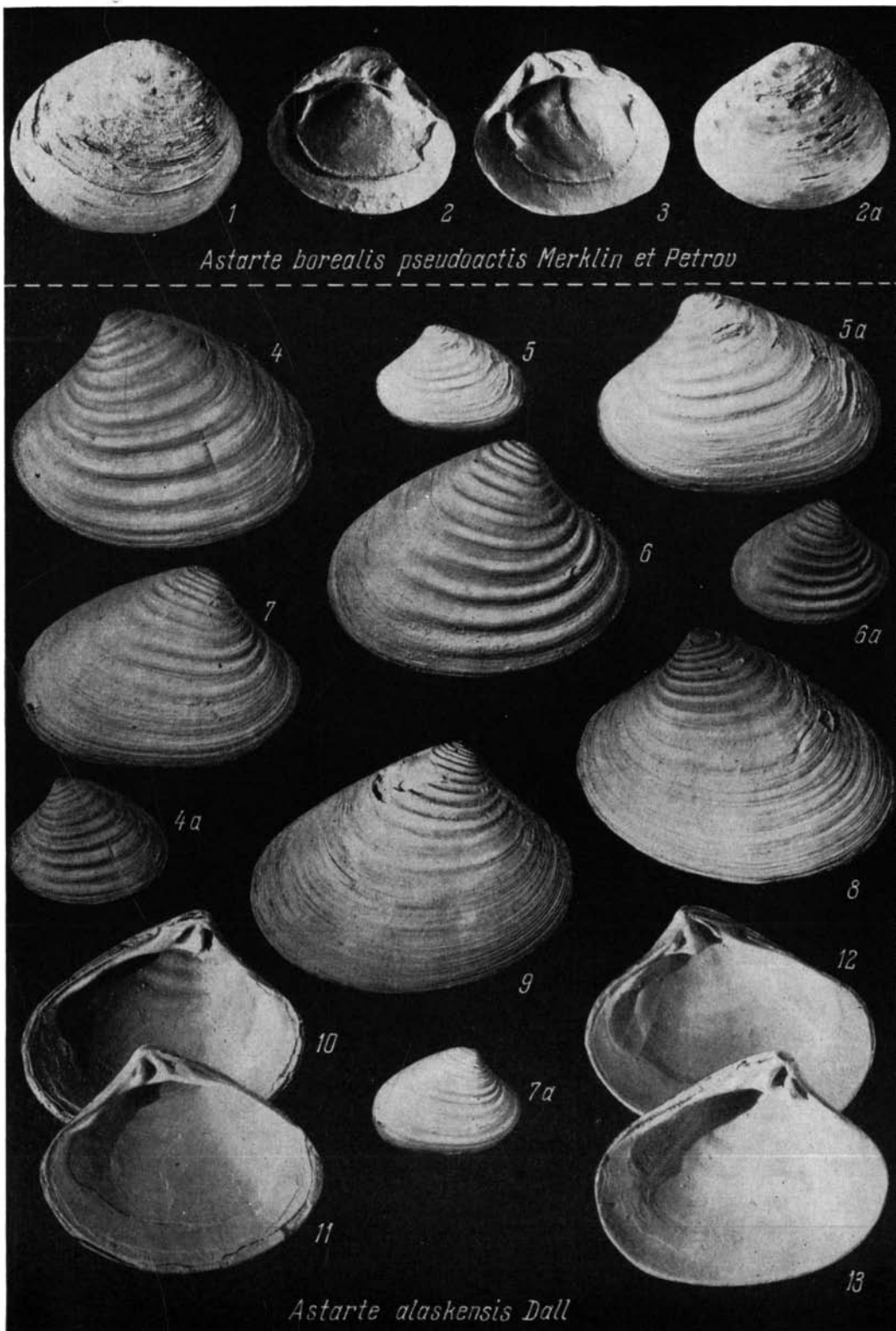




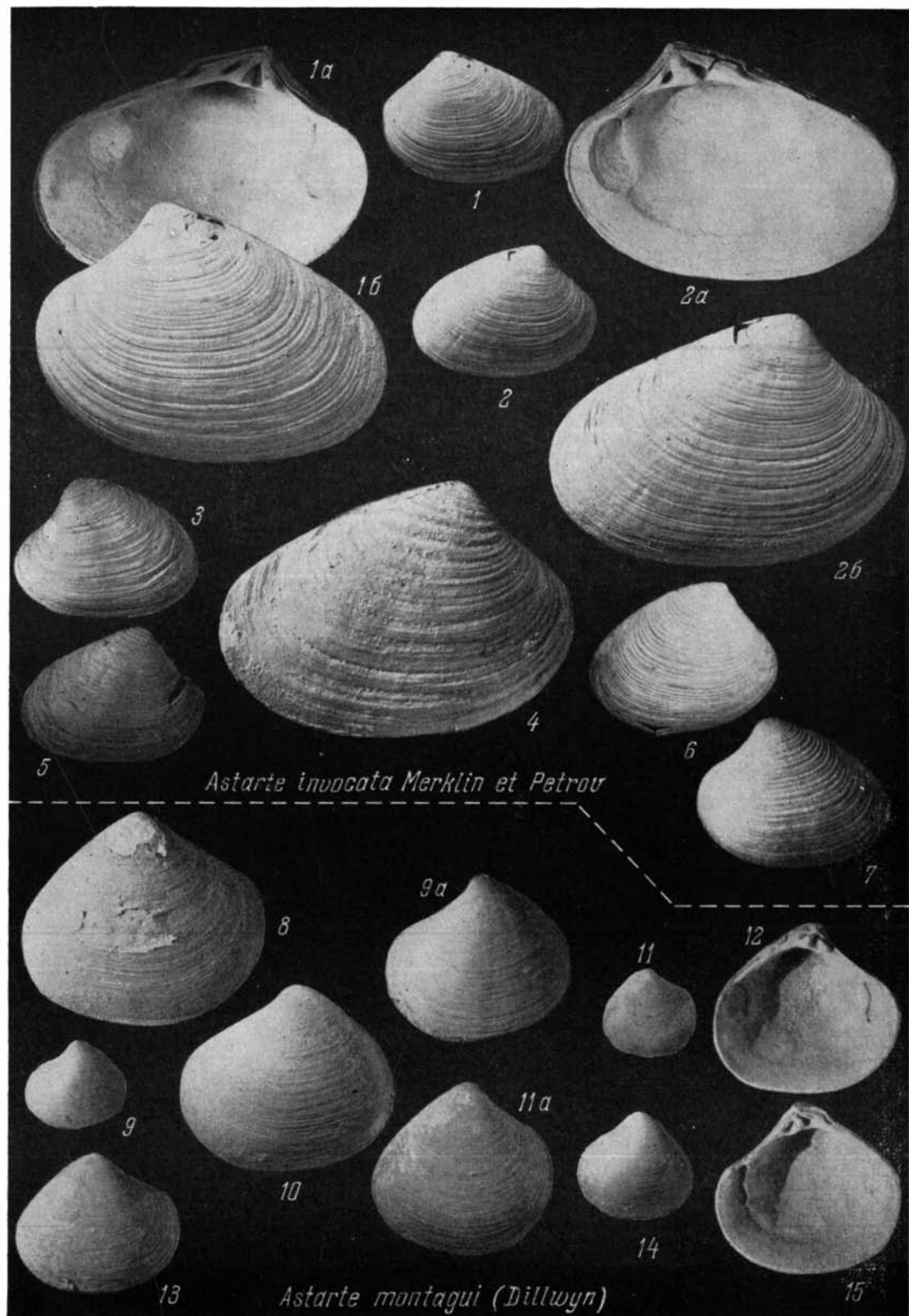


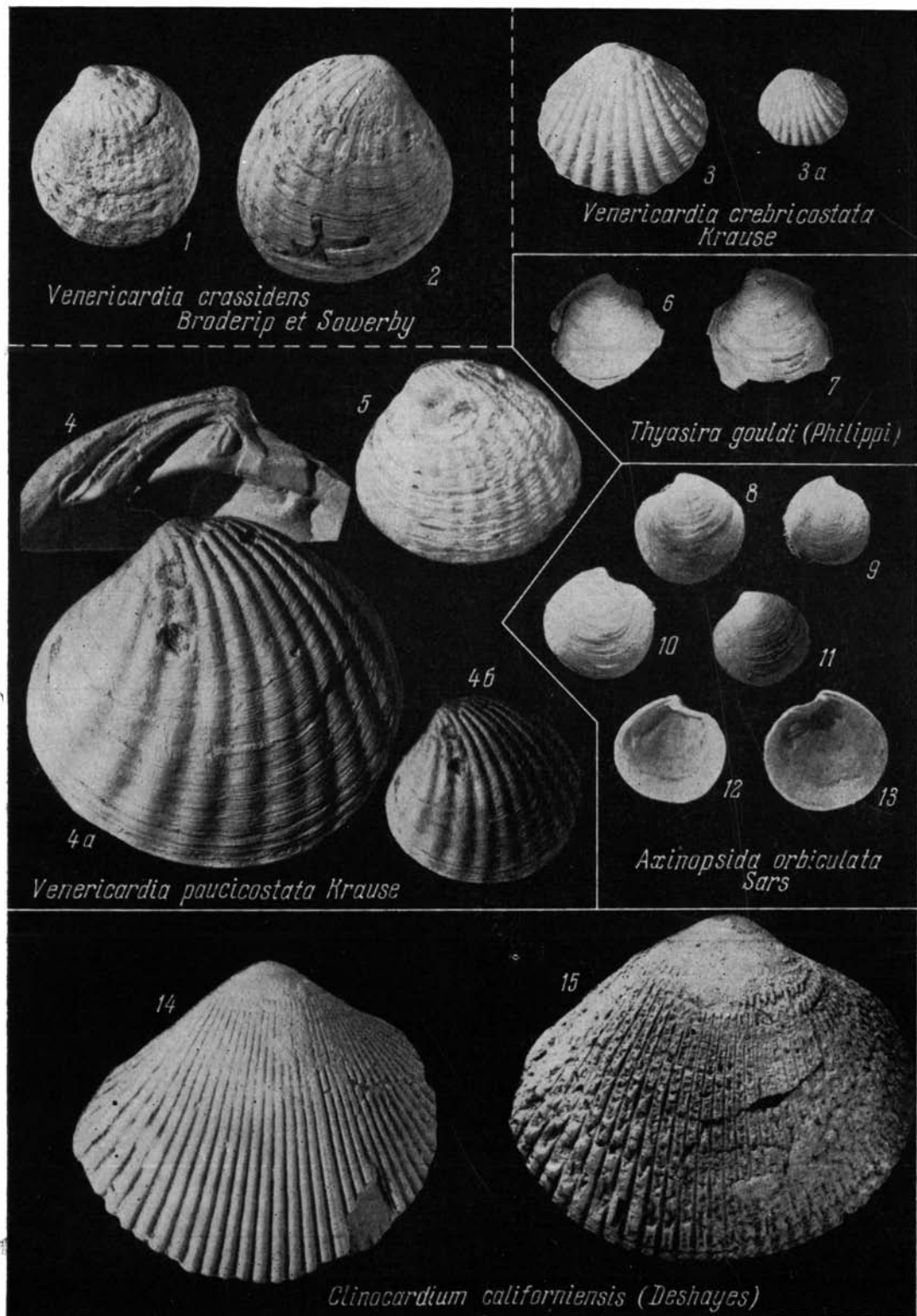


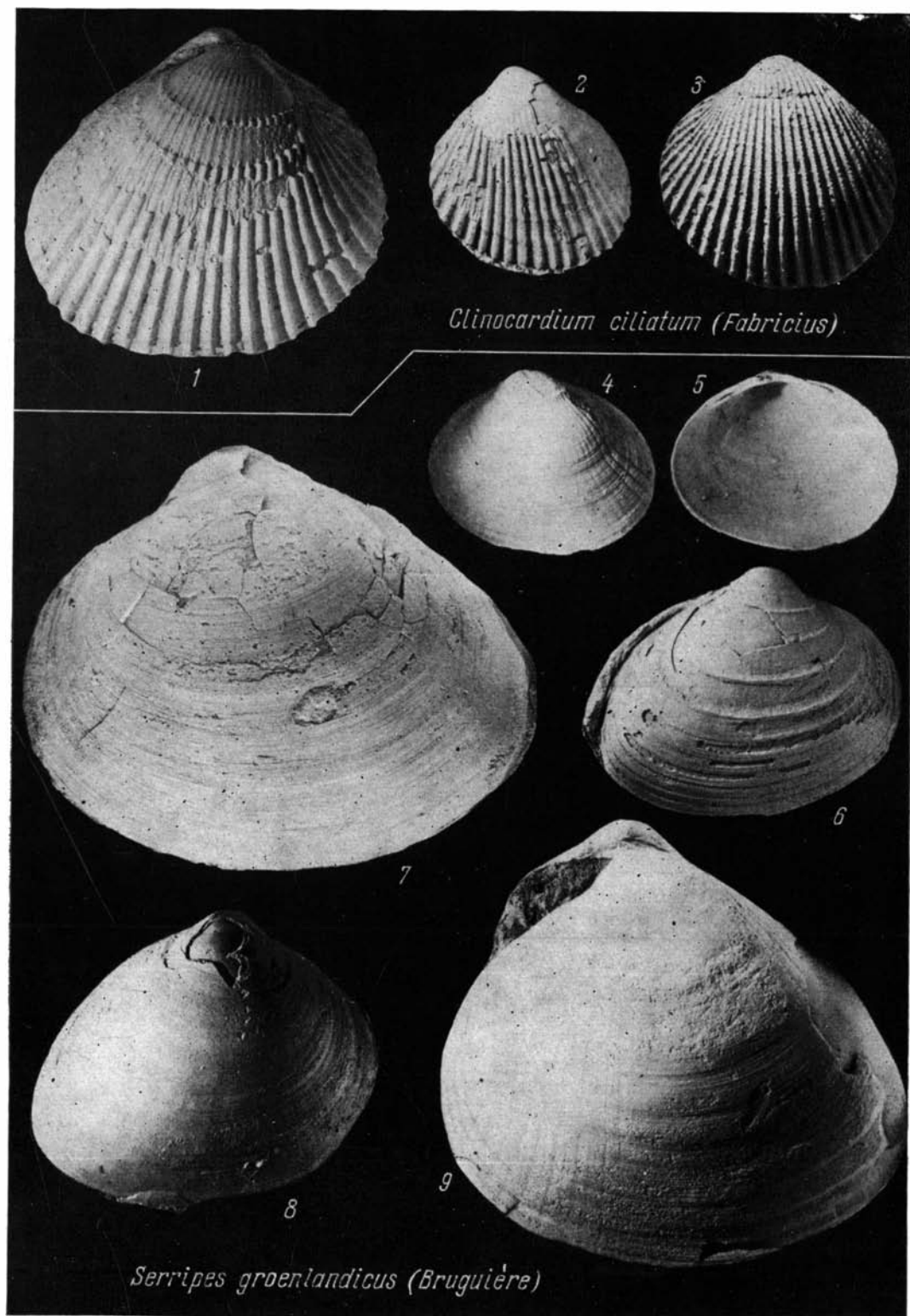


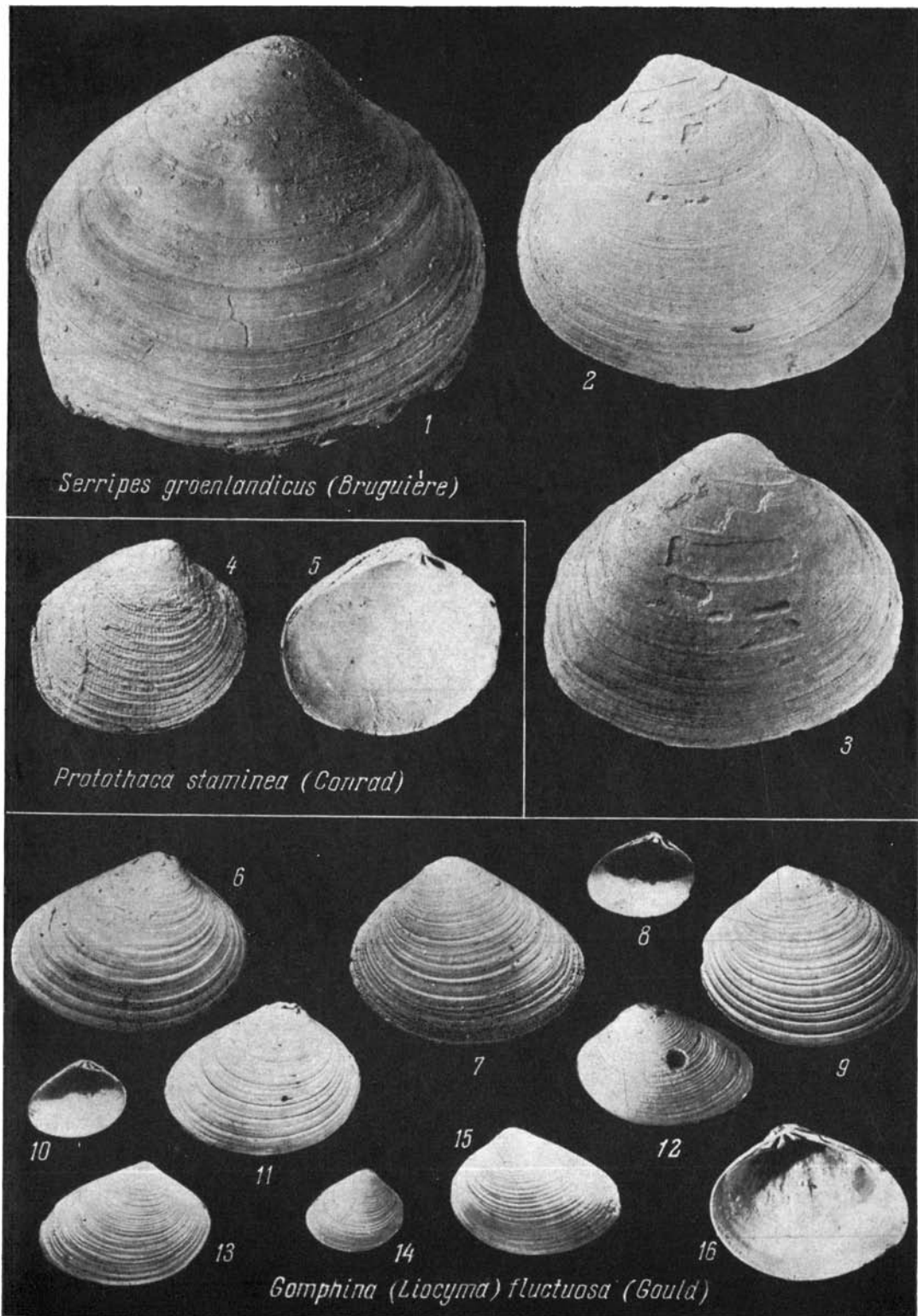


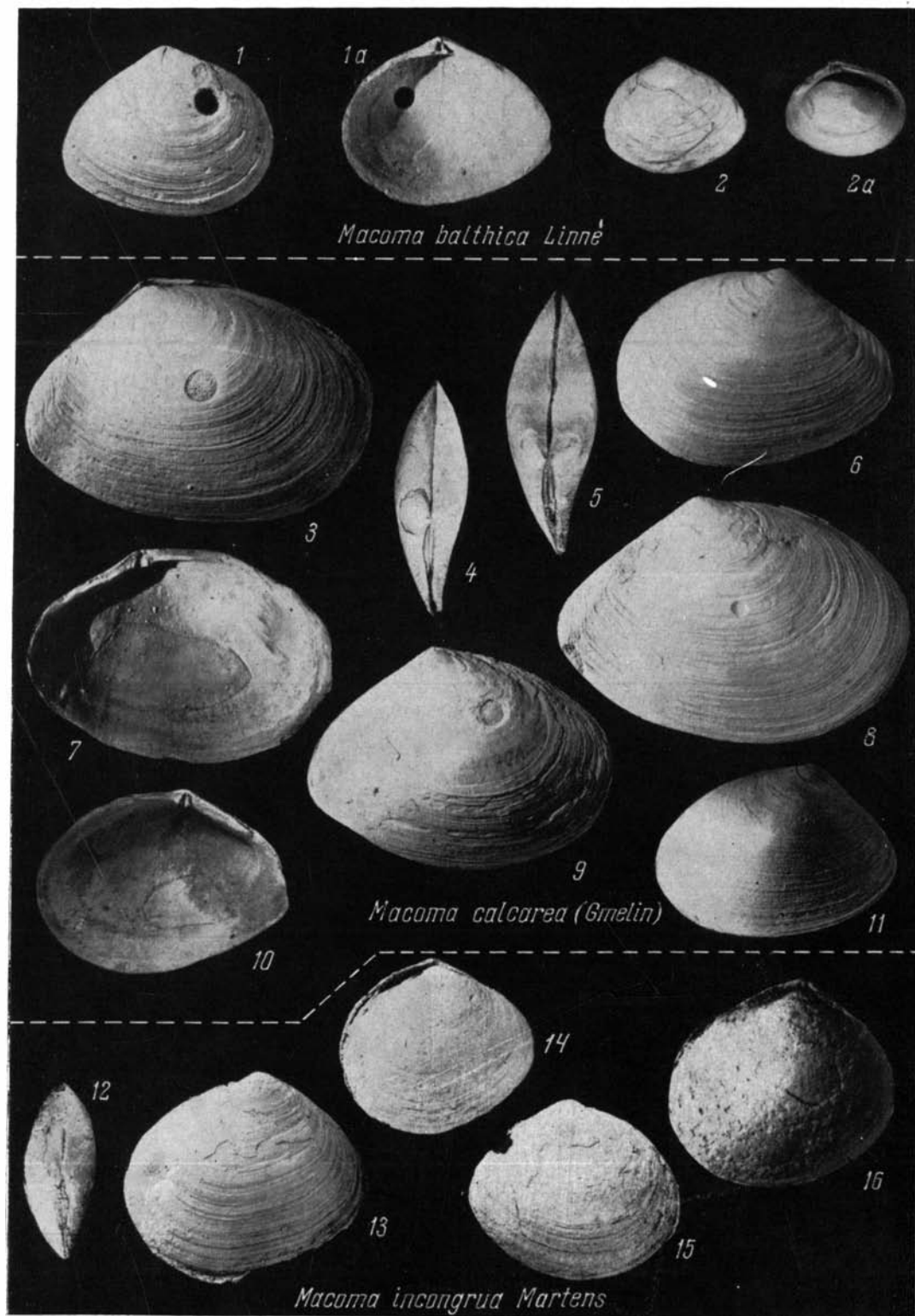


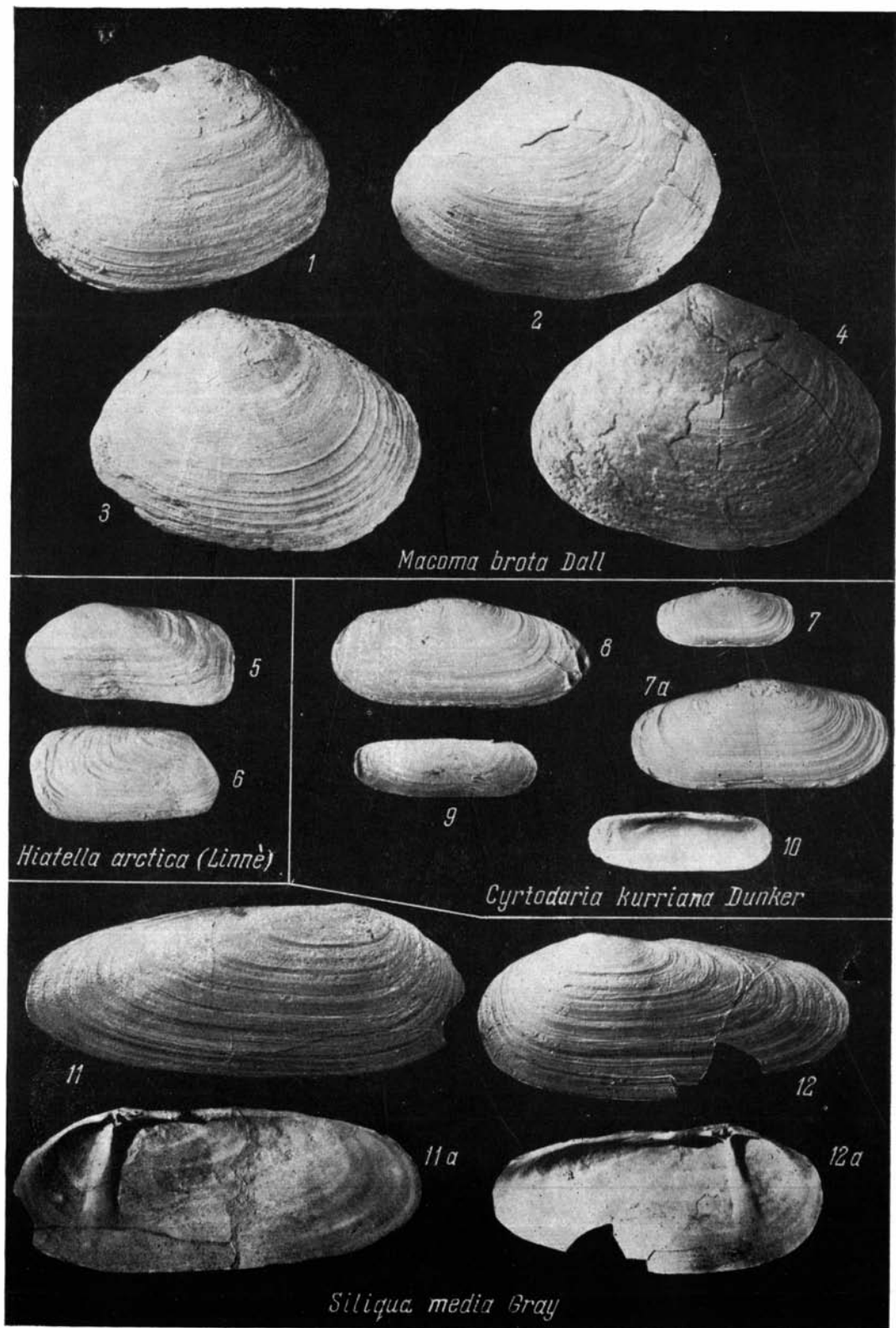


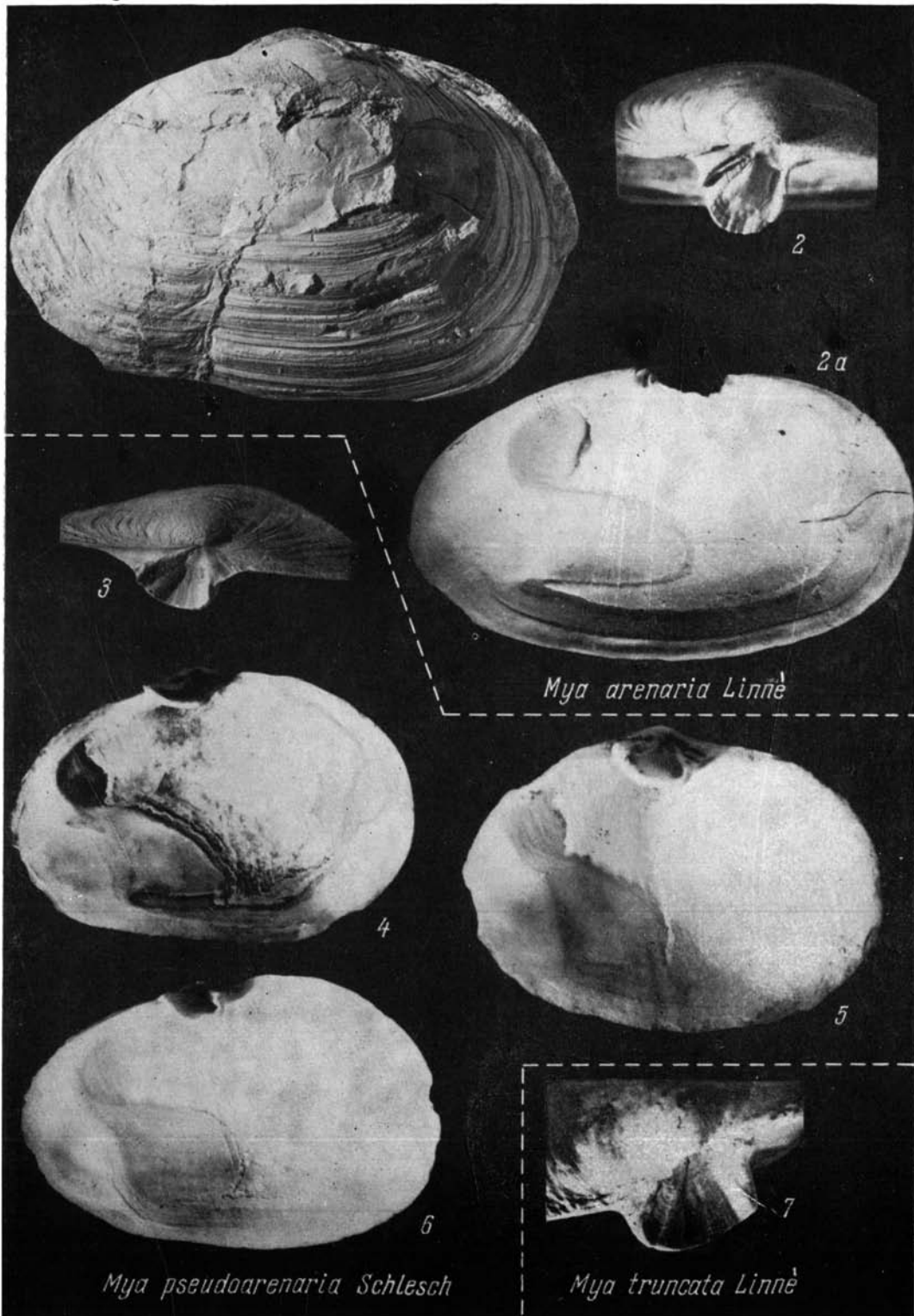


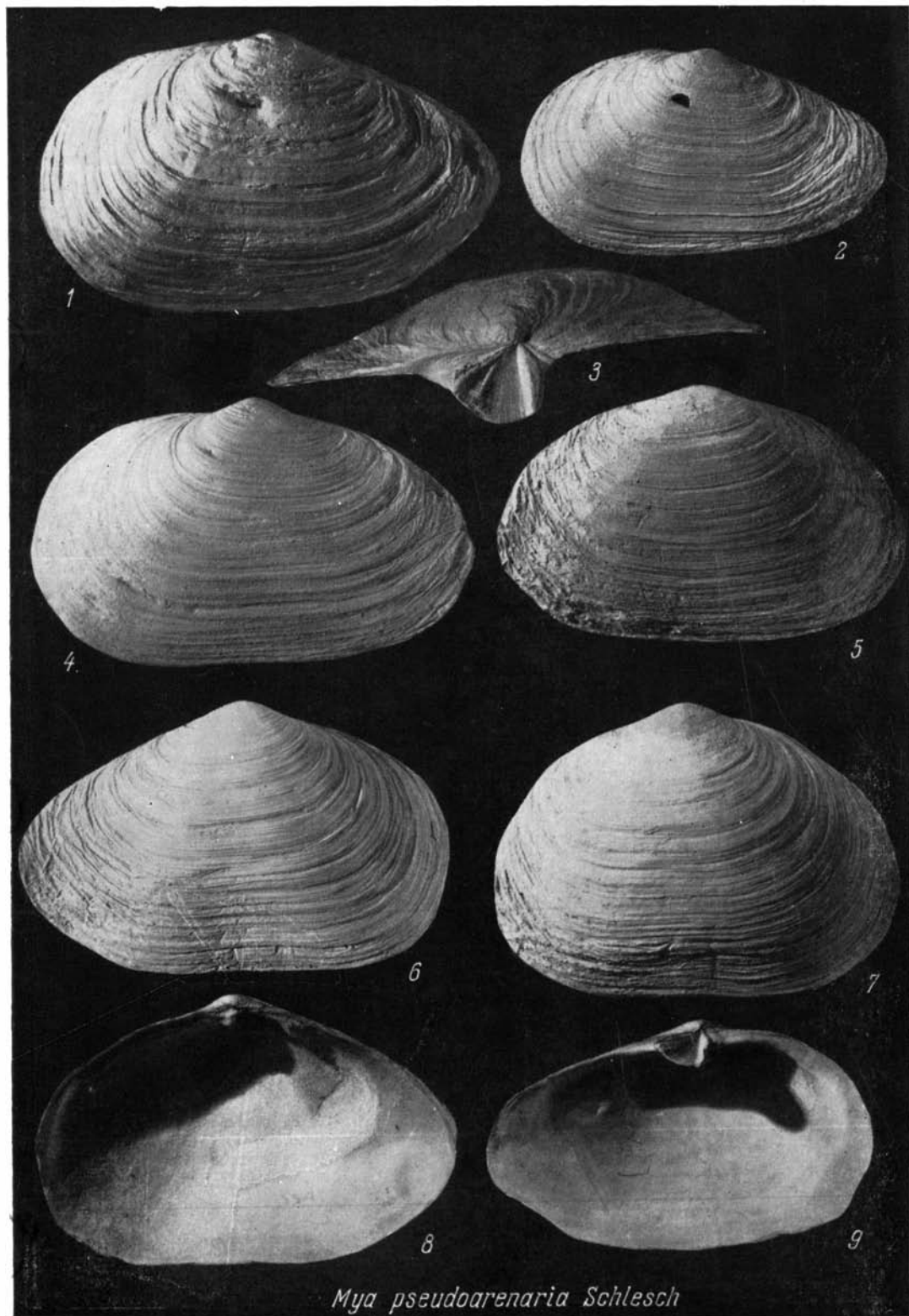




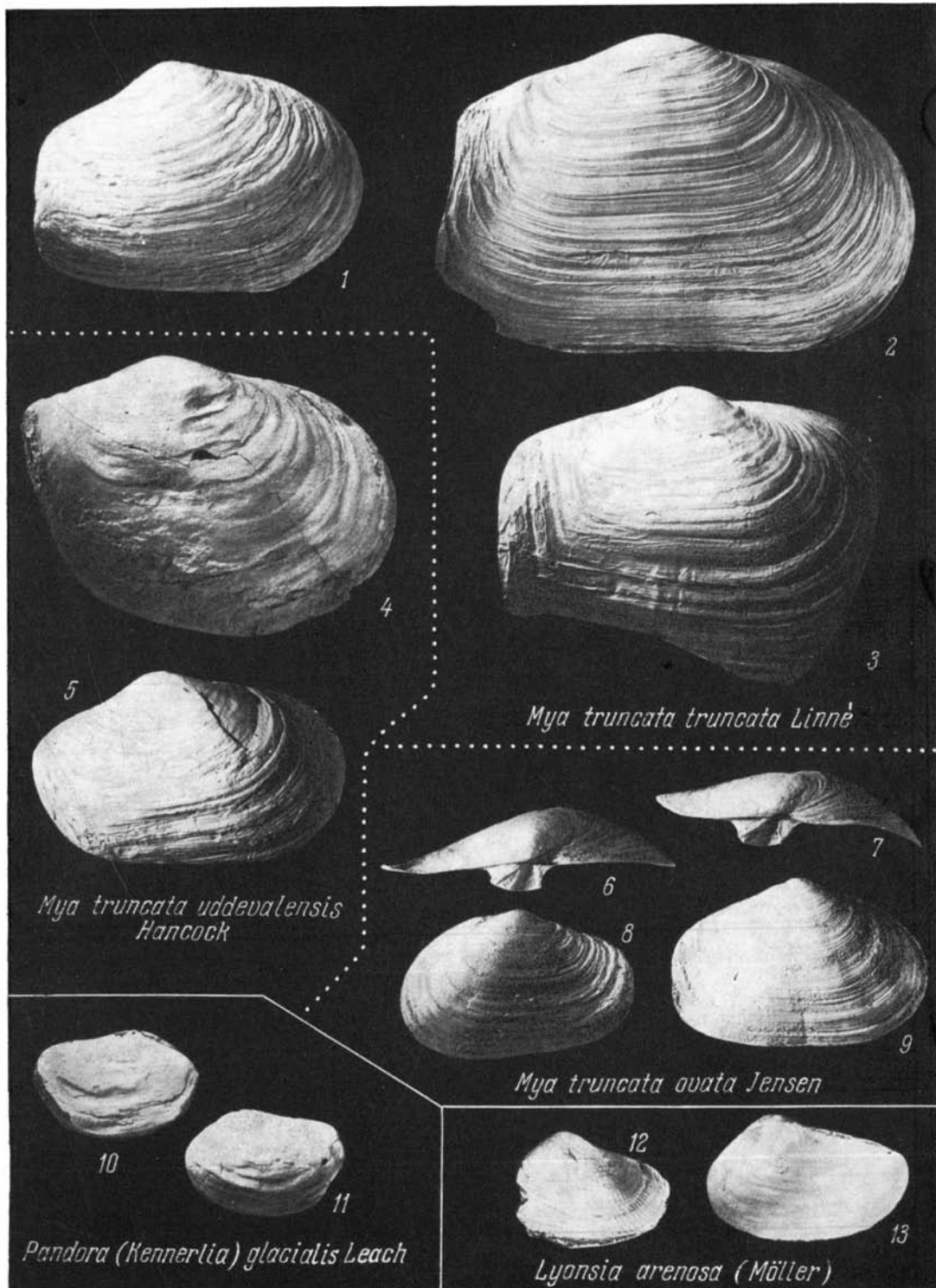








Mya pseudoarenaria Schlessch



**УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РОДОВ,
ВИДОВ И ПОДВИДОВ К СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ***

- actis*, *Astarte* 210
adamsi, *Protothaca* 224
Admete 177
aestuariorum, *Portlandia arctica* 190
affinis, *Natica* 153
affinis, *Natica clausa* 153
alaskensis, *Astarte* 206, 211, 212, 213, 255, XIII, 4—13
albidus, *Chlamys* 198, 199
aleutica, *Natica (Cryptonatica)* 154
alta, *Siliqua* 232
alta, *Trichotropis bicarinatus* 149
anadyrensis, *Portlandia arctica aestuariorum* 190
angulosum, *Buccinum* 158, 159, 160, 253, III, 1—2
aniwana, *Liocyma* 225
antiquum beringiana, *Tritonium (Fusus)* 164
antiquus, *Murex* 164
Arca 182, 196
Arca (Batharca) 196
arctica, *Astarte* 207, 208
arctica, *Astarte (Tridonta) borealis* 207, 255, XIV, 1—3
arctica, *Batharca glacialis* 196, 197
arctica, *Fiatella* 233, 257, XX, 5—6
arctica, *Mya* 232
arctica, *Nucula* 190
arctica, *Portlandia* 190, 191, 194
arctica, *Portlandia (Yoldia)* 190
arctica, *Yoldia* 187
arenaria, *Mya* 235, 236, 237, 238, 239, 257, XXI, 1—2
arenosa, *Lyonsia* 240, 258, XXIII, 12—13
arnheimi, *Macoma* 227, 230
Astarte 205, 206, 214
Axinopsida 218
Axinopsis 218

baeri, *Buccinum* 226, 227, 228, 230, 257, XIX, 1—2
Batharca 196
becki, *Liocyma* 225
Bela 179
beringi, *Trophon* 157
beringi, *Volutopsius* 171

beringiana, *Neptunea* 164, 165, 253, IV, 10—11
beringianus, *Chlamys* 198
beringianus, *Pecten islandicus* 198
Beringius 170
bicarinatus, *Trichotropis* 149, 252, II, 1—3
bicarinatus, *Turbo* 148, 149
borealis, *Astarte* 206, 209, 213, 225
borealis, *Astarte (Tridonta)* 206, 207
borealis, *Astarte (Tridonta) borealis* 207, 208, 256, XIV, 4—10
borealis, *Neptunea communis* 166
borealis, *Trichotropis* 150, 151
borealis, *Tridonta* 206
Boreotrophon 156, 157
brooksi, *Cardium ciliatum* 219, 220
brota, *Macoma* 227, 229, 230, 231, 257, XX, 1—4
buccata, *Leda* 184, 185, 254, X, 9—10
buccinoides, *Cancellaria* 177
Buccinum 157, 158, 166, 170

caeca, *Lepeta* 141
caeca, *Patella* 141
calcare, *Macoma* 144, 146, 226, 227, 228, 229, 231, 257, XIX, 3—11
calcare, *Tellina* 226
californiensis, *Clinocardium* 219, 220, 256, XVI, 14—15
capponius, *Sipho* 174
Cardita 214, 215
Cardita (Cyclocardia) 214, 215
Cardium 219, 221, 222
castaneus, *Volutopsius* 171
Chlamys 197, 198
Chrysodomus 164, 166, 169
ciliatum, *Clinocardium* 219, 220, 221, 256, XVII, 1—3
cinereus, *Margarites (Margarites)* 142, 143, 146, 252, I, 11
cingillus, *Turbo* 146
Cingula 146
clarki, *Neptunea communis* 165
clathratus, *Murex* 156
clathratus, *Trophon* 157
clausa, *Natica* 153, 154
clausa, *Natica (Tectonatica)* 152, 153, 252, II, 11—16
Clinocardium 219
Colus 174, 175
Colus (Aulacofusus) 175
communis, *Neptunea* 164, 165, 166, 167, 253, V, 1—6

*Полужирным шрифтом отмечены страницы, где описаны виды и подвиды; римские цифры обозначают номера таблиц с изображениями, последующие арабские — номера фигур.

communis, *Neptunea communis* 166
communis, *Neptunea satura* 165, 168
communis, *Triton antiquum* 165
concentrica, *Cryptobranchia* 141
concentrica, *Lepeta* 141
concentrica, *Lepeta* (*Cryptobranchia*) 141, 252, I, 1—4
corbis, *Clinocardium* 220
cordata, *Neptunea beringiana* 165
coronatus, *Trichotropis* 149, 150, 252, II, 4
corrugatus, *Musculus* 201, 255, XII, 8—9
costata, *Siliqua* 232
costigera, *Leda pernula* 185, 186
couthouyi, *Admete* 177, 178, 254, IX, 1
crassidens, *Venericardia* 214, 215, 216, 256, XVI, 1—2
crebricostata, *Cardita* 215
crebricostata, *Cardita borealis* 215
crebricostata, *Venericardia* 214, 215, 216, 256, XVI, 3
crebricostatus, *Beringius* 170
Crenella 204
Crepidula 151
crispa, *Admete* 177
Cryptobranchia 141
Cryptocentridia 141
Cyclocardia 215, 216
Cylichna 181
cyliodonta, *Bulla* 181
Cyrtodaria 234

decussata, *Crenella* 204, 205, 255, XII, 11—13
decussatus, *Mytilus* 204
deformis, *Fusus* 172
deformis, *Volutopsius* (*Pyrulofusus*) 172, 254, VIII, 3
discors, *Musculus* 200, 201, 202, 255, XII, 10
discors, *Mytilus* 200
dombeyi, *Venus* 223
donacina, *Venus* 224

edulis, *Mytilus* 199, 200, 255, XII, 2—7
elongata, *Neptunea communis communis* 166
erosus, *Tachyrhynchus* 147, 148, 252, I, 16—19
erythrocomatus, *Chlamys* 198
Euspira 155

filosa, *Kennerlia* 241
flexuosa, *Tellina* 217
flexuosa, *Thyasira* 217
fluctuosa, *Gomphina* (*Liocyma*) 225, 226, 257, XVIII, 6—16
fluctuosa, *Venus* 224
forficata, *Patella* 151
fraterna, *Yoldiella* 192, 193, 195, 255, XI, 9—10
frigida, *Yoldiella* 193

gigantea, *Margarita argentata* 143
giganteus, *Margarites* (*Margarites*) 142, 143, 144, 252, I, 10
glacialis, *Bathyarca* 196, 197, 255, XI, 21—30
glacialis, *Bathyarca glacialis* 196
glacialis, *Buccinum* 158, 160, 161, 162, 253, III, 16—21
glacialis, *Pandora* (*Kennerlia*) 241, 258, XXIII, 10—11
glaucoides, *Natica* 155
Gomphina 224
gouldi, *Thyasira* 217, 256, XVI, 6—7
gouldi, *Thyasira flexuosa* 217

grandis, *Crepidula* 151, 152, 252, II, 7—10
gracile, *Buccinum* 173
groenlandicus, *Cardium* 222
groenlandicus, *Serripes* 222, 223, 256, XVII, 4—9, XVIII, 1—3

halibrectus, *Sipho* 174
harpa, *Volutopsius* (*Pyrulofusus*) 172
hastatus, *Chlamys* 198
helacinus, *Margarites* (*Margarites*) 142, 144, 145, 252, I, 8—9
helacinus, *Turbo* 142
hemicymata, *Astarte* 212
hericeus, *Chlamys* 198
heros, *Neptunea satura* 167, 163, 254, VII, 1—5
Hiatella 232
hyperborea, *Yoldia* 187, 188, 189, 254, X, 18—20
hyperborea, *Yoldia hyperborea* 188

imbricata, *Venus* 214
impessa, *Lora* 179, 180, 254, IX, 4—6
inaequivalvis, *Tellina* 241
incongrua, *Macoma* 227, 229, 230, 257, XIX, 12—16
incostata, *Neptunea beringiana* 165
inflata, *Nucula tenuis* 182, 183
inquinata, *Macoma* 230
insisa, *Venericardia* 215
intermedia, *Yoldiella* 192, 193, 194, 195, 255, XI, 11—14
invocata, *Astarte* 206, 213, 256, XV, 1—7
islandicus, *Chlamys* 198
islandica, *Ostrea* 197, 198

janthostoma, *Natica* 154
jenisseae, *Cyrtodaria* 234

katherinae, *Cingula* 147
Kennerlia 241
kroyeri, *Fusus* 175
kroyeri, *Plicifusus* 176, 254, VIII, 11
kroyeri, *Trichotropis* 149, 150, 151, 252, II, 5—6
kroyeri, *Trichotropis* (*Iphinoe*) 150
kurriana, *Cyrtodaria* 234, 235, 257, XX, 7—10

labellata, *Natica* 155
Laevicardium 219
laevigatus, *Musculus* 202
laevigatus, *Musculus discors* 202
lamellosa, *Leda radiata* 187, 254, X, 16—17
laperousi, *Serripes* 222
latericius, *Sipho* 173, 174, 175, 254, VIII, 4
leana, *Crenella* 204
Leda 183, 187, 190
lenticula, *Yoldiella* 192, 193, 194, 195, 255, XI, 15—20
Lepeta 141
lucida, *Yoldia* 192
limatula, *Yoldia* 188
limatuloides, *Yoldia hyperborea* 188
Liocyma 224, 225
lipara, *Macoma brota* 230
lirata, *Neptunea* 168
Lora 178
Lyonsia 240

Macoma 226
magellanicus, *Murex* 156
major, *Tachyrhynchus erosus* 147, 148

major, *Yoldiella intermedia* 194
malleatus, *Beringius* 170
mamilla, *Nerita* 154
Margarita 145
Margarites 142
martensi, *Sipho* 173, 174, 175, 254, VIII, 5—7
martyni, *Cingula* 147, 252, I, 12—15
media, *Siliqua* 232, 257, XX, 11—12
middendorffiana, *Admete* 178, 254, IX, 2—3
middendorffii, *Mya arenaria* 237
minuta, *Leda* 184, 185, 254, X, 11
Modiolaria 200, 201, 202
montagu, *Astarte* 206, 210, 211, 213, 225, 256, XV, 8—15
monteronus, *Polinices* 155
Musculus 200, 201
Mya 233, 235
myalis, *Yoldia* 189, 190, 254, X, 21
Mytilus 199, 201, 202, 204

Natica 152
Neptunea 157, 164
niger, *Musculus* 201, 203, 204, 255, XII, 14—18
nodosa, *Neptunea rugosa* 168, 169
Nodotoma 179
norvegica, *Lyonsia* 240
norvegica, *Mya* 240
norvegicus, *Strombus* 171
nuceus, *Chrysodomus* 164
nucleus, *Nucula* 182
Nucula 182, 189, 190
Nuculana 183, 184, 185, 186
nutalli, *Cardium* 219

obliqua, *Macoma calcarea* 230, 231
occulta, *Cylichna* 181, 254, IX, 11—14
olivaceus, *Margarites* 144
olivaceus, *Musculus* 201
orbiculatus, *Axinopsis* 218
orbiculata, *Axinopsida* 218, 219, 256, XVI, 8—13
ovata, *Mya truncata* 237, 239, 258, XXIII, 6—9

pacificus, *Trophon* 157
pacificus, *Trophon (Boreotrophon)* 157, 253, III, 22—23
pallidus, *Polinices* 155
pallidus, *Polinices (Euspira)* 153, 155, 156, 253, II, 20—25
Pandora 241
Paphia 224
Parasipho 175
Patella 141
patula, *Siliqua* 232
paucicostata, *Venericardia* 214, 215, 216, 256, XVI, 4—5
pectunculoides, *Arca* 196
pernula, *Leda* 183, 184, 185, 186, 187, 254, X, 12—15
persei, *Yoldiella* 192, 193, 195, 255, XI, 8
pholadis, *Hiatiella* 233
pholadis, *Saxicava* 233
physematum, *Buccinum* 158, 161, 162, 253, IV, 1
placenta, *Astarte (Tridonta) borealis* 207, 209, 256, XIV, 11—16
plectrum, *Buccinum* 162
Pleurotoma, 180

Plicifusus 175
Polinices 154
Portlandia 190, 192, 193, 194, 195
Portlandia (Yoldiella) 193, 194, 195
princeps, *Crepidula* 152
propunqua, *Cylichna* 181
Protothaca 223
pseudoactis, *Astarte (Tridonta) borealis* 207, 209, 255, XIII, 1—3
pseudoarenaria, *Mya* 235, 237, 238, 257, XXI, 3—6 XXII, 1—9
Pyrulofusus 172

quadra, *Lora* 180, 254, IX, 10

radiata, *Leda* 186, 187
radiata, *Leda pernula* 186
radiatus, *Solen* 231
reinhardi, *Cylichna* 181
raticulata, *Turritella* 147
reticulatum, *Tachyrhynchus* 14
robusta, *martyni*, *Cingula* 147
rollandi, *Astarte* 210
rostrata, *Arca* 183
rudis, *Margarites* 142
rugosa, *Neptunea* 164, 167, 168, 169, 253, V, 7
rusa, *Natica* 153, 154
rusa, *Natica (Tectonatica)* 152, 154, 252, II, 17—19

satura, *Neptunea* 164, 166, 167, 168, 253, VI, 1—2
Saxicava 232, 233
scalpta, *Cylichna* 181
scammoni, *Liocyma* 225
schantarica, *Lora* 179, 180, 254, IX, 7—9
schefferi, *Liocyma* 225
Serripes 222
Siliqua 231
siliqua, *Cyrtodaria* 234
siliqua, *Glycymeris* 234
siliqua, *Portlandia arctica* 190, 191, 192, 255, XI, 1—7
siliqua, *Yoldia arctica* 191
siliqua, *Yoldia (Yoldiella)* 193
Sipho 173
Solen 232
solum, *Buccinum* 158, 161, 162, 163, 253, IV, 2—8
solitaria, *Cylichna* 181
soluta, *Neptunea* 165
soot-ryeni, *Macoma calcarea* 230, 231
spectabilis, *Trichotropis bicarinatus* 149
spitzbergensis, *Sipho* 173, 174, 175, 254, VIII, 8—10
staminea, *Protothaca* 224, 257, XVIII, 4—5
stefanssoni, *Volutopsius (Volutopsius)* 171, 254, VIII, 1—2
stimpsoni, *Beringius* 170, 254, VII, 6
strategus, *Chlamys* 198, 199
strategus, *Chlamys (Chlamys)* 198, 255, XII, 1
strategus, *Pecten hericeus* 198
striata, *Cylichna* 181
striata, *Lyonsia* 240
striatus, *Margarites (Margarites)* 142, 143, 145, 146, 252, I, 5—7
substriatus, *Musculus discors* 202
subcrassidens, *Cardita (Cyclocardia)* 214
sulcatus, *Pectunculus* 205

- Tachyrhynchus* 147
Tectonatica 152
tectula, *Natica* 152
Tellina 227, 228
tenuilirata, *Lora* 180
tenuis, *Nucula* 144, 146, 182, 183, 254, X,
1—8
tenuistriata, *Margarites helycinus* 145
terrae-novae, *Buccinum* 158, 163, 253, IV, 9
thaca, *Chama* 223
Thyasira 217
Trichotropis 148, 149
Tridonta 206
Trophon 156
truncata, *Mya* 235, 237, 238, 239, 257, XXI, 7
truncata, *Mya arenaria* 239
truncatus, *Trophon* 157
Turrita 147
Turritella 147
uddevalensis, *Mya truncata* 239, 258, XXIII,
4—5
umbellicalis, *Margarites groenlandica* 145
umbonata, *Neptunea vinosa* 169
undatum, *Buccinum* 157
unicostata, *Neptunea beringiana* 165
Venerupis (Protothaca) 224
Venericardia 214
ventricosa, *Neptunea* 164
verkruzeni, *Plicifusus* 176
vinosa, *Neptunea* 164, 169, 253, V, 8—9
viridula, *Admete* 177
viridulum, *Lora* 177
viridulum, *Tritonium* 177, 178
viridus, *Axinopsida* 219
vitellis, *Nerita* 152
Volutopsius 171
Yoldia 187, 191, 193
Yoldiella 192

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	5
Глава I. Краткий обзор изученности четвертичных отложений Чукотского полуострова	7
Глава II. Краткая физико-географическая характеристика Чукотского полуострова, Берингова и Чукотского морей	10
Глава III. Современные спорово-пыльцевые спектры Чукотского полуострова	18
Глава IV. Стратиграфия позднего неогеновых и четвертичных отложений Чукотского полуострова	23
Неогеновая система	23
Песцовская свита	23
Койнатхунская свита	26
Четвертичная система	37
Плейстоцен	37
Нижний плейстоцен	37
Пинакульская свита	37
Средний плейстоцен	52
Тнеквээмские слои	52
Крестовская свита	54
Верхний плейстоцен	74
Валькатленские слои	74
Конергинские слои	81
Ванкаремские слои	88
Амгуемские слои	92
Искатеньские слои	98
Голоцен	99
Глава V. Краткий обзор стратиграфии плиоплейстоценовых отложений северо-западной Аляски и их возможная корреляция с отложениями Чукотки	107
Глава VI. Комплексы морских моллюсков и основные этапы развития фауны	116
Заключение	136
Систематическая часть	139
Класс Gastropoda	141
Класс Bivalvia	182
Литература	243
Таблицы и объяснения к ним	252
Указатель латинских названий	285

CONTENTS

Introduction	5
Chapter I. Brief review of our knowledge of the Quaternary deposits of the Chukotsk peninsula	7
Chapter II. Brief physico-geographical characteristic of Chukotsk peninsula, the Bering and Chukotsk seas	10
Chapter III. Recent spore and pollen spectra of Chukotsk peninsula	18
Chapter IV. Stratigraphy of Late Neogene and Quaternary deposits of Chukotsk peninsula	23
The Neogene system	23
Pestsov suite	23
Koinatkhun suite	26
The Quaternary system	37
Pleistocene	37
Lower Pleistocene	37
Pinakul'suite	37
Middle Pleistocene	52
Tnekveem beds	52
Kresta suite	54
Upper Pleistocene	74
Valkatlen beds	74
Konergino beds	81
Vankarem beds	88
Amguem beds	92
Iskatan' beds	98
Holocene	99
Chapter V. Brief review of the stratigraphy of Pliopleistocene deposits in the north-west of Alaska and their possible correlation with the deposits of Chukotka	107
Chapter VI. Complexes of marine mollusks and the main stages in fauna development	116
Conclusion	136
Systematics	139
Class Gastropoda	141
Class Bivalvia	182
Bibliography	243
Plates and explanations	252
Index of Latin names	285

Олег Михайлович Петров

**Стратиграфия и фауна морских моллюсков
четвертичных отложений
Чукотского полуострова**

Труды ГИН, вып. 155

Утверждено к печати

Геологическим институтом АН СССР

Редактор издательства *И. М. Ерофеева*

Технический редактор *А. П. Ефимова*

Сдано в набор 2/VII 1966 г. Подписано к печати 26/X 1966 г.

Формат 70 × 108^{1/16}. Печ. л. 16,75 + 1,5 п. л. вкл.

Усл. печ. л. 25,55. Уч.-изд. л. 26

Тираж 800 экз. Т-14065. Изд. № 1231/66 Тип. зак. 1036

Цена 1 р. 99 к.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».

Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

1 р. 99 к.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»