

И. М. ХОРЕВА

**СТРАТИГРАФИЯ
И ФОРАМИНИФЕРЫ
МОРСКИХ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОГО БЕРЕГА
БЕРИНГОВА МОРЯ**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»**

I. M. KHOREVA

STRATIGRAPHY
AND FORAMINIFERS
OF MARINE
QUATERNARY DEPOSITS
ON THE WEST COAST
OF THE BERING SEA

Transactions, vol. 225



PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

Moscow 1974

И. М. ХОРЕВА

СТРАТИГРАФИЯ
И ФОРАМИНИФЕРЫ
МОРСКИХ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОГО БЕРЕГА
БЕРИНГОВА МОРЯ

Труды, вып. 225



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1974

Стратиграфия и фораминиферы морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря. Хорева И.М. Труды ГИН АН СССР, вып. 225, М., "Наука", 1974 г.

Настоящая работа посвящена результатам изучения стратиграфии морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря с точки зрения содержания в них фораминифер, выяснению их стратиграфического значения. Работа является первой попыткой подобного рода исследований для данной территории. В основу работы положен палеонтологический материал, собранный из 16 местонахождений с остатками фораминифер. Определено 38 видов и 3 подвида, принадлежащих к 23 родам, 14 семействам. На основании распределения фораминифер в толще осадков можно выделить три комплекса, которые совпадают с пинакульским, крестовским и валькатленским комплексами моллюсков. На основе зоогеографического анализа выделенных комплексов оказалось возможным восстановить условия осадконакопления в разные моменты четвертичной истории. Проведено сравнение данных комплексов с комплексами фораминифер Западной Сибири, Аляски и других районов.

Работа рассчитана на палеонтологов и стратиграфов, занимающихся четвертичными отложениями.

Табл. 9. Илл. 58. Библ. 180 назв.

Редакционная коллегия:

академик А.В. ПЕЙВЕ (главный редактор),
академик В.В. МЕННЕР, В.Г. ГЕРБОВА, П.П. ТИМОФЕЕВ

Ответственный редактор

К.В. НИКИФОРОВА

Editorial Board:

Academician A.V. PEIVE (Editor-in-chief),
Academician V.V. MENNER, V.G. GERBOVA, P.P. TIMOFEEV

Responsible editor

K. V. Nikiforova

Ида Михайловна Хорева

СТРАТИГРАФИЯ И ФОРАМИНИФЕРЫ МОРСКИХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО БЕРЕГА БЕРИНГОВА МОРЯ

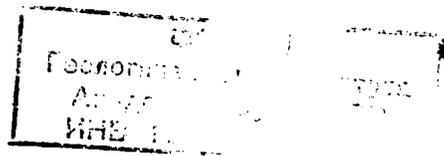
Утверждено к печати
одеана Трудового Красного Знамени Геологическим институтом АН СССР

Редактор издательства Н.А. Никитина Художественный редактор
В.Н. Тикунов Технический редактор С.М. Бакерева

Подп. к печати 21/1 - 74 г. Т - 0173. Усл.печ.л. 13,3, Уч.-изд.л.13,3
Формат 70x108¹/₁₆. Бумага офсетная № 1 Тираж 800 экз. Тип. зак.917.
Цена 1р.33к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 103717 ГСП, Москва, К-82, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука". 199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12



Морские отложения, в которых содержатся различные палеонтологические остатки, составляют значительную часть разреза четвертичных отложений на западном берегу Берингова моря. Стратиграфическое расчленение морских четвертичных толщ, выяснение условий их формирования имеют большое теоретическое и практическое значение. Как известно, стратиграфия дочетвертичных отложений основывается главным образом на морской фауне, в отношении же стратиграфии четвертичных отложений существует мнение, "что за тот короткий промежуток времени, в течение которого накапливались четвертичные отложения, органические формы испытали столь незначительные эволюционные изменения, что основывать на них подразделение морских четвертичных отложений не представляется возможным" (Меннер, 1965, стр. 10). Уже те до некоторой степени предварительные результаты изучения морских четвертичных отложений на открытых побережьях дальневосточных морей не позволяют безоговорочно согласиться с таким мнением. Для подтверждения этого достаточно сослаться хотя бы на работы по стратиграфии донных осадков дальневосточных морей (Саидова, 1961; Жузе, 1962) или на работу по стратиграфии четвертичных отложений и истории развития фауны моллюсков Чукотского полуострова (Петров, 1966), в которых достаточно определенно показана возможность стратиграфического расчленения морских толщ на основе изменения комплексов морской фауны.

Особенно важно изучение четвертичных отложений открытых океанических бассейнов, которое в СССР началось сравнительно недавно. Немалая роль при этом принадлежит фауне фораминифер, которые достаточно широко представлены в четвертичных отложениях. Фораминиферы не только быстро эволюционируют во времени, но и чутко реагируют на малейшие изменения среды; поэтому они с успехом могут быть использованы не только для стратификации отложений, но и для восстановления условий образования осадка.

В четвертичных отложениях широко распространены донные фораминиферы. Донные фораминиферы были использованы Х.М. Саидовой (1961) для целей стратиграфии четвертичных отложений дна дальневосточных морей. Важное значение донных фораминифер для расчленения морских четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности показали В.И. Гудина и В.Я. Слободян (Загорская и др., 1965; Гудина, 1966).

Большинство видов фораминифер, обнаруженных в четвертичных отложениях, являются видами, дожившими до настоящего времени. Это в значительной степени облегчает определение их экологических особенностей и помогает восстановлению гидрологических условий бассейна их обитания. Наряду с этим возникают трудности при определении возраста отложений, в которых они встречаются. Именно поэтому, по-видимому, существуют столь различные точки зрения на возраст отложений на севере Европейской части СССР и Западно-Сибирской низменности (Семенов, 1963; Загорская, Кайялайнен, Кулаков, 1965; Гудина, 1966). Частично это связано с неразработанностью систематики фораминифер; нередко одни и те же виды фигурируют под различными названиями и, наоборот, разные виды имеют одинаковые названия. Основной задачей настоящей работы было изучение стратиграфии и фораминифер морских четвертичных осадков западного берега Берингова моря, выяснение их стратиграфического значения. Работа является первой попыткой подобного рода исследований для данной территории.

Материалом для палеонтологической части работы послужили образцы, собранные автором во время полевых работ, проводившихся в течение ряда лет, а также образцы, любезно переданные О.М. Петровым, Г.В. Иваненко и Н.П. Куприной. Большую помощь автору в проведении полевых работ оказал Институт вулканологии СО АН СССР. Все образцы отобраны из естественных обнажений (рис. 1).

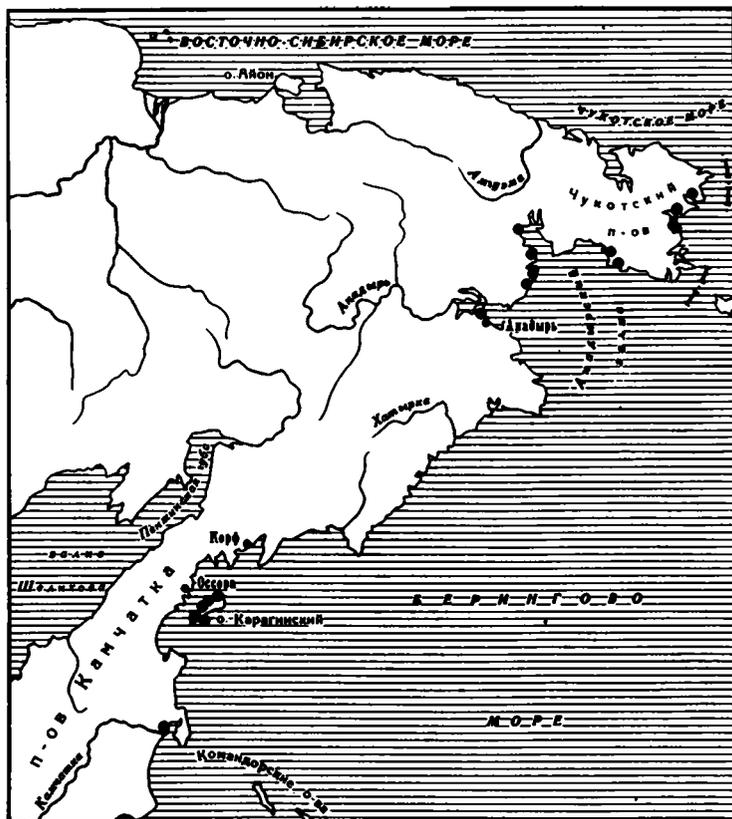


Рис. 1. Обзорная карта района работ. Кружками показано местоположение основных разрезов с фораминиферами

Всего было обработано 850 образцов. Из них почти половина содержала фораминиферы. Обработанная коллекция хранится в Геологическом институте АН СССР.

Описание и даже изображение вида не всегда дают точное представление о нем, поэтому большую помощь оказывает непосредственное сравнение имеющегося материала с коллекциями других исследователей. Фораминиферы из четвертичных отложений западного побережья Берингова моря сравнивались с фораминиферами из третичных отложений Камчатки (коллекция М.И. Серовой – Геологический институт АН СССР; коллекция Р.Н. Гусевой – Институт вулканологии СО АН СССР), с фораминиферами из четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности (коллекция В.И. Гудиной – Институт геологии и геофизики СО АН СССР), с фораминиферами из четвертичных отложений севера Европейской части СССР (коллекция Г.Н. Недешевой – Московский ордена Ленина государственный университет им. М.В. Ломоносова), а также с фораминиферами из донных отложений Берингова, Охотского, Японского морей и Тихого океана (коллекция Х.М. Саидовой, Н.В. Беляевой – Институт океанологии АН СССР).

Важно, что из тех же отложений, откуда изучались фораминиферы, О.М. Петровым были изучены моллюски и, кроме того, О.Г. Козловой, Л.А. Скибой проведены диатомовый и спороу-пыльцевой анализы. Лабораторная обработка материала выполнена автором. Фотографии фораминифер сделаны в фотолaborатории Геологического института АН СССР А.И. Никитиным. Работа проводилась¹ в Отделе четвертичной геологии и генетических типов континентальных отложений Геологического института АН СССР под руководством доктора геолого-минералогических наук К.В. Никифоровой. Всем перечисленным лицам, а также всем товарищам, чьи советы использовались в процессе работы, автор приносит глубокую благодарность. Автор выражает свою признательность М.Н. Соловьевой за консультации, а также М.Я. Серовой, оказавшей помощь в освоении методики микропалеонтологических исследований.

¹ Основная часть монографии была написана к 1969 г. Поэтому материалы, появившиеся позднее, подробного освещения в ней не получили.

К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОГО БЕРЕГА БЕРИНГОВА МОРЯ

К середине прошлого столетия в результате многочисленных русских экспедиций был собран обширный географический материал о берегах Берингова моря. Во многих случаях это был просто описательный материал, который до настоящего времени не потерял своего значения и частично может быть использован при анализе строения берегов (Берг, 1918, 1920; Андреев, 1943; Литке, 1948; Перевалов, 1949).

Следующий этап в истории исследований берегов Берингова моря характеризуется более широкой и углубленной постановкой исследовательских работ, а также началом геологических исследований. Сведения о геологическом строении Чукотского полуострова были получены к концу XIX в. (Dawson, 1894). Первые данные о геоморфологических особенностях и геологическом строении о. Карагинского были доставлены Постельсом, который участвовал в экспедиции Литке 1826–1828 гг. Отмечались различия в строении поверхности разных частей острова: восточной-возвышенной – и западной – равнинной, а также отсутствие на острове пород вулканического происхождения, что дальнейшими исследованиями не подтвердилось.

Первая русская геологическая экспедиция за золотом под руководством К.И. Богдановича отправилась на Чукотку в 1900 г. К.И. Богданович сравнил геологическое строение Чукотского полуострова с геологическим строением п-ва Сьюард. Кроме того, он отметил, что в прошлом на Чукотке имело место местное оледенение. Происхождение заливов Чукотского полуострова он объяснил сбросовой тектоникой, отдавая предпочтение поднятию суши по сравнению с опусканием (Богданович, 1901а, б, в).

Для познания геологического строения Чукотского полуострова наибольшее значение имела экспедиция под руководством П.А. Корзухина, связанная также с поисками золотоносных месторождений (Кожевников, 1935).

В пределах Корякского нагорья первая геологическая экспедиция под руководством П.В. Чурина при участии геолога С.Ф. Машковцева была предпринята в 1912 г. (Машковцев, Чурин, 1931).

Таким образом, геологические работы были проведены здесь на сравнительно незначительных по протяжению участках побережья и носили рекогносцировочный характер. Тем не менее в этих работах содержатся ценные сведения о геологическом строении прибрежной суши.

После Великой Октябрьской социалистической революции хозяйственное освоение крайнего Северо-Востока СССР, поиски полезных ископаемых требовали организации геологических экспедиций в этот отдаленный район.

В 1928–1929 гг. на Чукотском полуострове работала экспедиция "Союззолото", исследовавшая участок побережья от мыса Ванкарем до залива Лаврентия.

В 1932–1933 гг. была организована Чукотская летняя экспедиция под руководством С.В. Обручева. Был собран материал по геоморфологии Чукотского полуострова и Корякского нагорья, который позволил составить новую орографическую схему Северо-Востока СССР (Обручев, Салишев, 1936).

Начиная с 1933 г. на побережье Чукотского полуострова работают геологические экспедиции Всесоюзного Арктического института, которые провели геологическую съемку побережья Берингова пролива и Берингова моря и охарактеризовали в общих чертах четвертичные отложения (Лупанова, 1936; Андрианов, Головачев, 1938; Дитмар, 1938; Никольский, 1938, 1940; Рабкин, Тихомиров, 1938; Рабкин, 1939, 1941).

В 1935 г. появилась статья В.С. Обручева, посвященная специально плейстоценовым моллюскам Чукотского полуострова (Слодкевич, 1935).

Работа М.Т. Кирюшиной, затрагивающая вопросы геоморфологии и четвертичной геологии северо-восточной части Чукотского полуострова, вышла в 1939 г. (Кирюшина, 1939).

Первые более или менее детальные геологические исследования в центральной части Корякского нагорья и на побережье были проведены Корякской геологической экспедицией Всесоюзного арктического института в 1937 г. (Николаев, 1938; Колосов, 1945а,б; Бакова, 1945), Д.С. Колосовым намечено несколько этапов в истории формирования побережья Корякского нагорья, высказаны соображения о характере четвертичного оледенения и новейших движений.

В этом же году на северо-восточном побережье Камчатки (район бухты Караги) и на о. Карагинском работала Камчатская экспедиция СОПС АН СССР. Эта экспедиция была интересна еще и в связи с тем, что со времени экспедиции Литке (1826–1828 гг.) о. Карагинский не был предметом геологических исследований. По существу впервые в работе Д.С. Харкевича, одного из участников этой экспедиции, приводится наиболее полная характеристика четвертичных отложений острова (Харкевич, 1941). Им выделены здесь морские, ледниковые и аллювиальные отложения. Наивысшей морской террасой на острове является терраса 300–350 м. Кроме того, отмечаются террасы с высотами 100, 50, 25–20, 12–10 и 7–5 м. Все это, по Д.С. Харкевичу, следы единой плейстоценовой трансгрессии, которые в результате неравномерных тектонических движений были приподняты на разную и местами значительную высоту; эти положения не нашли своего подтверждения. Все террасы (100, 50 м и т.д.) оказались разновозрастными образованиями, содержащими разную фауну, о чем будет более подробно сказано ниже.

Наиболее крупными обобщающими работами по геологии четвертичных отложений Северо-Востока СССР, подводящими итог многолетним исследованиям, явились монографии С.В. Обручева (1939) и В.Н. Сакса (1946, 1948, 1953). В работе В.Н. Сакса (1953) дан подробный исторический обзор изучения четвертичных отложений Арктики до 1950 г., поэтому нет никакой необходимости здесь его повторять. Во всех упомянутых работах нет данных о фораминиферах из четвертичных морских отложений. Сами четвертичные отложения изучались несистематически, поэтому сведения о них чрезвычайно немногочисленны, отрывочны и часто даже противоречивы. Большая часть исследователей пришла к выводу о двукратном оледенении Северо-Востока СССР. Первое оледенение было покровного или полупокровного типа (среднечетвертичное), а второе – горно-долинное (верхнечетвертичное). Оледенения были отделены одно от другого трансгрессией.

Новый период в изучении четвертичных отложений на западном побережье Берингова моря начался после Великой Отечественной войны. На смену маршрутным исследованиям пришли площадная съемка в связи с составлением государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 и специальные тематические исследования.

В 1950–1952 гг. в северной части Карагинского района, на берегу Олюторского залива и на о. Карагинском работали экспедиции Северо-Восточного геологического управления. В результате был получен новый материал, позволявший не только уточнить геологическое строение рассматриваемой территории, но в некоторых случаях и по-новому его осветить.

С 50-х годов на Чукотском полуострове проводится площадная геологическая съемка экспедициями Министерства геологии и охраны недр СССР. Наряду с геологической съемкой известное внимание уделялось изучению четвертичных отложений и геоморфологии.

Интересные исследования многолетнемерзлых толщ и происхождения жильных льдов были проведены сотрудниками Анадырской мерзлотной станции Якутского института мерзлотоведения СО АН СССР (Швецов, 1938, 1941, 1947; Пономарев, 1938; Соловьев, 1947; Граве, Заглинская, 1951; Втюрин, 1964).

С 1950 г. было начато изучение берегов Берингова моря Институтом океанологии АН СССР. Проведенные исследования позволили установить основные закономерности в строении берегов и их подводного склона. Отмечается связь морфологии берегов с его геологическим строением (Ионин, 1959).

В последние годы появились сводные работы, касающиеся четвертичных отложений, геоморфологии и истории развития рельефа Северо-Востока СССР (Баранова, Биске, 1962, 1964; Биске, 1962; Васьяковский, 1963; Баранова, 1967; Баранова и др., 1968).

Довольно полно представлена стратиграфия четвертичных отложений Берингова моря по данным изучения донных осадков (Лисицын, 1959, 1966; Саидова, 1961; Жузе, 1962).

Стратиграфия четвертичных отложений и истории развития фауны моллюсков Чукотского полуострова посвящена работа О.М. Петрова (1966).

Большое значение для целей нашего исследования представляют работы Х.М. Саидовой и Н.В. Беляевой, которые выявили основные закономерности современного распределения донных фораминифер, позволили составить карты количественного распределения и группировок фораминифер и выделить фаунистические зоны. На основании этих данных была разработана стратиграфия донных осадков (Саидова, 1953, 1956, 1957а,б, 1958, 1959, 1961; Беляева, 1963).

Первые и пока единственные находки фораминифер из разрезов морских четвертичных отложений отмечены на побережье Корякского нагорья (определения В.Я. Слободина). Находки очень немногочисленны и подробнее о них будет сказано ниже (Геология, и полезные ископаемые Корякского нагорья, 1965).

Имеется ряд работ американских исследователей, касающихся как современных фораминифер Берингова моря, так и более древних (Todd, 1957; Cooper, Creager, 1961; Elnysk, 1961; Creager a. McManus, 1961; Anderson, 1963; Todd, Low, 1967; и др.).

Более многочисленны данные о современных фораминиферах.

В донных образцах из юго-восточной части Чукотского моря обнаружены песчаные и известковые фораминиферы (Cooper, Creager, 1961). Известковые фораминиферы обнаружены почти во всех образцах, но они не так многочисленны, как песчаные. Преобладают следующие виды: *Eggerella advena*, *Elphidium clavatum*, *Buccella frigida*. Определяющим фактором, по мнению авторов, наряду с соленостью и температурой воды является характер осадков. По мере того как глубина уменьшается и осадки становятся более грубыми, увеличивается количество эльфидий.

Находки фораминифер отмечаются в донных отложениях северо-восточной части Тихого океана (Elnysk, 1961).

Современным фораминиферам Берингова моря посвящена также работа Андерсона (Anderson, 1963). В работе приведен подробный список фораминифер (68 названий), даны карты распространения фораминифер, диатомей.

Совсем недавно опубликовано монографическое описание современных фораминифер Аляскинского залива и юго-западного побережья Аляски (Todd, Low, 1967).

Нет никакой надобности подробно останавливаться на всех этих работах здесь, так как в дальнейшем к ним придется обращаться не один раз. Последнее относится не только к работам, специально затрагивающим в той или иной степени фораминиферы, но и вообще к работам, касающимся стратиграфии четвертичных отложений Северо-Востока СССР.

КРАТКИЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК БЕРИНГОВА МОРЯ

Прежде чем перейти к непосредственному изложению стратиграфии морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря, кратко остановимся на характеристике его вод и его фауны.

Данные о гидрологическом режиме Берингова моря, его глубинах, донных осадках, характеристика водных масс приводятся во многих работах (Ратманов, 1937; Леонов, 1947, 1960; Добровольский, Арсеньев, 1959; Лисицын, 1959; Удинцев и др., 1959; Гершанович, 1962, 1963; Натаров, 1963; Зенкевич, 1963). В 1967 г. появилась работа В.С. Арсеньева, основанная на анализе всех материалов, собранных к 1960 г. Эта работа подвела итог в деле изучения гидрологических особенностей Берингова моря.

Берингово море является самым крупным морским бассейном из всех морей, омывающих территорию Советского Союза. Площадь моря 2 257 541 км², максимальная глубина его достигает 4420 м, средняя глубина 1598 м.

На юге Берингово море отделено от Тихого океана Командорско-Алеутской грядой. На севере оно соединяется Беринговым проливом с Чукотским морем. Ширина пролива 85 км, наибольшая глубина 58 м.

Северо-восточная мелководная часть моря с глубинами менее 200 м составляет приблизительно половину всей площади Берингова моря, а вторую половину занимает юго-западная глубоководная часть, в которой преобладают глубины более 200 м. Здесь, в юго-западной части, располагаются две котловины с глубинами более 3000 м (рис. 2).

В глубоководной части моря широко развиты алеврито-глинистые диатомовые и глинистые диатомовые илы. На мелководье широко представлены песчаные грунты. Часть материковой отмели занята алевритами и алеврито-глинистыми илами.

В прибрежной зоне Чукотского полуострова на глубине 20-25 м отмечаются участки, лишенные современных осадков и сложенные четвертичными отложениями и более древними породами.

У берегов Чукотки широко распространены валунно-галечно-гравийные осадки. В закрытых частях прибрежной зоны - фьордах, бухтах, заливах - развиты тонкие илистые отложения.

Общий характер циркуляции вод в Беринговом море таков: основная масса воды поступает в море через проливы между островами Алеутской гряды, формируя наиболее мощный и широкий поток вод, который пересекает море в северо-западном направлении (поперечное течение). Это течение делит море на две части: юго-западную с характерной циклонической циркуляцией и северо-восточную, где в замкнутых круговоротах преобладает движение вод по часовой стрелке (рис. 3).

В результате зимнего охлаждения антициклоническое вращение вод в Анадырском заливе способствует образованию анадырского холодного пятна. То же самое наблюдается и в Олюторском заливе.

Вся толща воды Берингова моря четко разделяется на четыре слоя: поверхностный, промежуточный холодный, промежуточный теплый и глубинный. Это расчленение определяется главным образом различиями температуры, а не солёности, что характерно для Берингова моря. Изменения солёности с глубиной невелики.

Поверхностный слой представляет собой наиболее прогретую водную массу (до глубины 25-50 м) с относительно однородной температурой (летом 7-10°) и солёностью около 33‰. Толщина поверхностного слоя не везде одинакова. Она возрастает с северо-запада на юго-восток и может иногда превышать 50 м.

Промежуточный холодный слой (промежуточная берингоморская водная масса) характеризуется разной величиной минимума температуры на разных глубинах. Так, в юго-восточной части моря температура может превышать 3,5°, к северо-западу она уменьшается до 1,5-2°, а в районе Карагинского залива - до 1° и ниже. Распределение солёности в холодном промежуточном слое возрастает с увеличением глубины приблизительно от 33 до 35‰. Промежуточный теплый слой (промежуточная тихоокеанская водная масса) связан с трансформацией тихоокеанской воды. Из Тихого океана поступает теплая вода, которая в результате осенне-зимней конвекции сверху охлаждается. Конвекция достигает глубины 150-250 м. Ниже этого слоя также происходит охлаждение из-за перемешивания воды, но оно незначительно. Поэтому под нижней границей конвекции и наблюдается теплый промежуточный слой. Температуры изменяются от 3,4-3,5° в северо-западной части до 3,7-3,9° на юго-востоке, а солёность - на несколько десятых промилле. Переход от теплого слоя к более глубоким слоям происходит очень плавно, и нижняя граница очень условна (она намечается в слое от 600-700 до 900-1000 м).

Глубинный слой наиболее однороден по своим характеристикам. На протяжении более 3000 м по глубине температура меняется приблизительно от 2,7-3,0 до 1,5-1,7° у дна, т.е. убывает очень медленно. То же самое относится и к солёности (Арсеньев, 1967).

Сведения о распределении фауны Берингова моря имеются в ряде работ (Дерюгин, Иванов, 1937; Макаров, 1937; Зенкевич, Филатова, 1958; Филатова, 1960; Нейман, 1960, 1963; Филатова, Нейман, 1963; Виноградова, 1964).

Сведения о фораминиферах второго района находим в работах Х.М. Саидовой, Н.В. Беляевой, Андерсона и др. (Саидова, 1961; Беляева, 1963; Anderson, 1963).

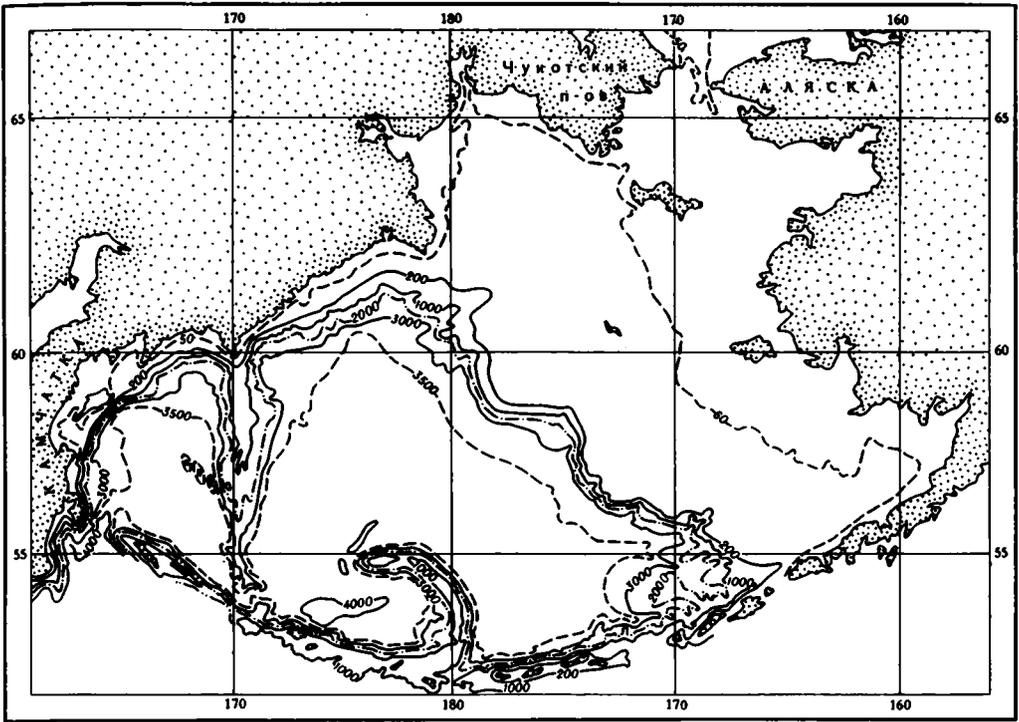


Рис. 2. Распределение глубин дна Берингова моря (Удинцев и др., 1959)

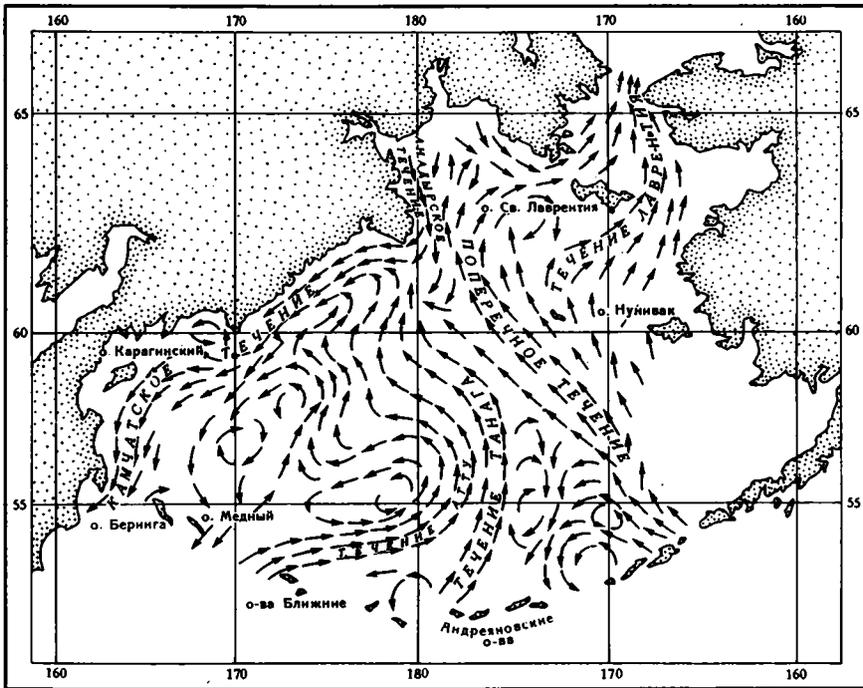


Рис. 3. Схема течений на поверхности Берингова моря (Добровольский, Арсеньев, 1959; Арсеньев, 1967)

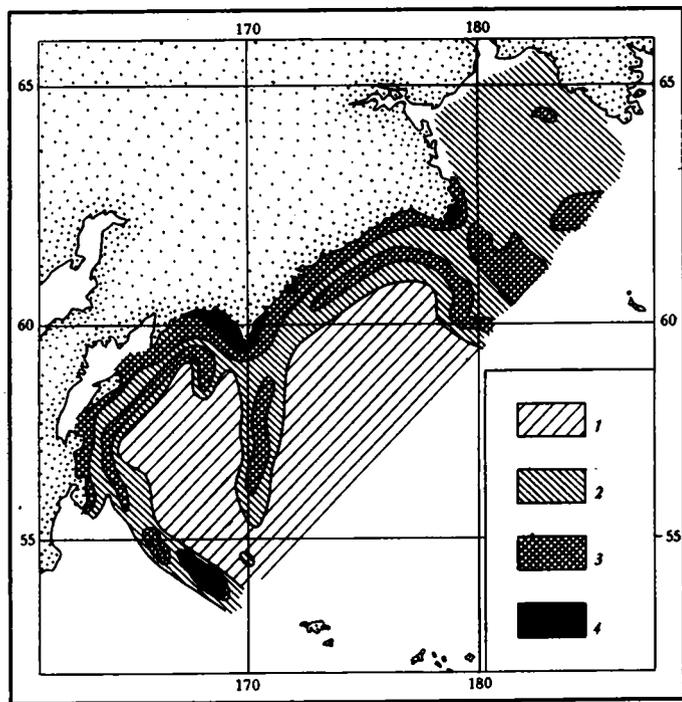


Рис. 4. Распространение известковых донных фораминифер в западной части Берингова моря (Саидова, 1961)

1 - фораминиферы отсутствуют; 2 - 1-100 экз.;
3 - 100-300 экз.; 4 - 1000-3000 экз.

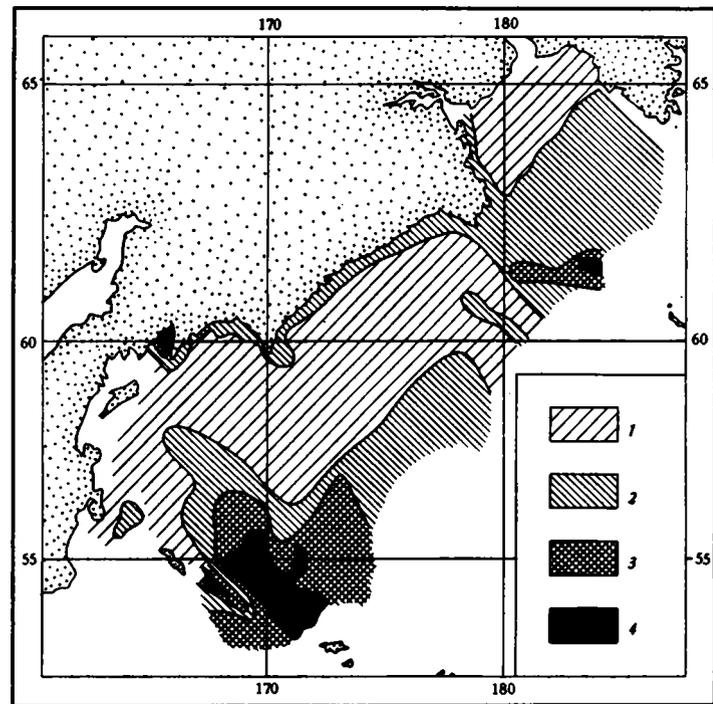


Рис. 5. Распространение песчаных фораминифер в западной части Берингова моря (Саидова, 1961)

1 - фораминиферы не найдены; 2 - 1-100 экз.;
3 - 100-200 экз.; 4 - 200-700 экз.

В Беринговом море широко распространены известковые донные фораминиферы (рис. 4). Намечаются три хорошо выраженных количественных максимума известковых фораминифер.

Первый максимум (верхний) приурочен к глубинам 0–200 м (температура 1–2°; соленость 32,5–33,4‰; содержание растворенного кислорода 7–8 мл/л). Для него характерны: *Quinqueloculina seminula* (Linne), *Quinqueloculina subarctica* Saidova, *Quinqueloculina arctica* Cushman, *Dentalina frobisherensis* Loenlich et Tarpan, *Eponides frigidus* (Cushman), *Eponides wrightii* (Brady), *Robertina arctica* (Orbigny), *Dyocibicides biserialis* Cushman et Valentine, *Nonion labradoricum* (Dawson), *Nonion grateloupi* (Orbigny), *Rotalia beccarii* (Linne), *Elphidium oregonense* Cushman et Grant, *Elphidium clavatum* Cushman, *Criboelphidium goesi* (Stschedrina), *Elphidiella arctica* (Parker et Jones), *Globbulimina auriculata orbiculata* Saidova, *Uvigerina peregrina magnocostata* Saidova, *Cassidulina limbata* Cushman et Hughes, *Cassidulina californica beringiana* Saidova, *Cassidulina smechovi carinata* (Voloshinova).

Второй максимум связан с глубинами 700–1500 м (температура 3°; соленость 34‰; содержание растворенного кислорода 1–2 мл/л). Для него характерны: *Valvulinerina ochotica* Stschedrina, *Eponides karsteni* (Reuss), *Bulimina exilis* (Heron – Allen et Earland), *Pseudoparella pacifica* (Cushman), *Pullenia subcarinata* (Orbigny), *Nonionella digitata* (Nørvang), *Elphidium incertum* (Williamson), *Bulimina exilis* (Heron – Allen et Earland), *Globbulimina auriculata elongata* (Cushman), *Uvigerina peregrina parvocostata* Saidova, *Angulogerina angulosa* Williamson, *Cassidulina californica lomitisensis* (Galloway et Wissler), *Cassidulinoides tenuis* Phleger et Parker, *Ehrenbergina ovalis* Saidova, *Bolivina seminuda* Cushman, *Bolivina spissa* Cushman, *Bolivina decussata* Brady.

Третий максимум приурочен к глубинам от 2500 до 3250 м (температура 1,5°; соленость 34,5‰). Третьему максимуму свойственны следующие виды: *Cibicides pseudoungerianus* Cushman, *Nonion pompilioides* (Fichtel et Moll), *Nonion umbilicatum* (Montagu), *Elphidium batialis* Saidova, *Globbulimina auriculata elongata* (Cushman), *Uvigerina peregrina parvocostata* Saidova, *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova).

Песчаные фораминиферы в Беринговом море распространены в основном в двух районах: в прибрежном и в открытой части моря – на дне глубоководных котловин (рис. 5).

При распределении по глубинам выявляются три максимума этих фораминифер.

Первый (верхний) максимум (температура 1–2°; соленость 32,5–33,4‰), приуроченный к глубинам 0–200 м, складывается из *Reophax curtus* Cushman, *Recurvoides contortus sublittoralis* Saidova, *Cribrostomoides hancocki* (Cushman et Culloch), *Cribrostomoides scitulus* (Brady), *Andercotryma glomerata glomerata* (Brady), *Ammotium cassis* (Parker), *Ammotium globus* Saidova, *Miliammina agglutinata* (Cushman), *Miliammina herzensteini* (Schlumberger), *Vermeuilina advena* Cushman, *Karrieriella baccata sublittoralis* Saidova.

Второй максимум выражен очень слабо.

Третий максимум приурочен к глубинам 3500–4400 м (температура 1,3°; соленость 34‰; содержание кислорода 3 мл/л). Он представлен родом *Rhabdammina* и различными видами: *Bathysiphon rufus* Filin, *Sorosphaera consociata abyssorum* Saidova, *Nodosinella pseudonodulosa* Stschedrina, *Nodosinella subbacillaris* Stschedrina, *Nodosinella distans* (Brady), *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Recurvoides contortus gurgitis* Saidova, *Cribrostomoides profundum* Saidova, *Cyclammina cancellata* Brady, *Ammobaculites echinatus* Saidova, *Ammomarginulina foliacea abyssorum* Saidova, *Throchamina abyssorum* Saidova, *Cystammina pauciloculata* (Brady), *Plectina apicularis* (Cushman), *Karrieriella baccata voraginis* Saidova. Этот третий максимум абиссальных фораминифер заселяет главным образом ложе Тихого океана и начал заселять дно котловин Берингова моря, проникая туда из Тихого океана.

В дальнейшем для сравнения будет представлять интерес как первый (верхний) максимум известковых, так и первый (верхний) максимум песчаных фораминифер.

Исследования проводились главным образом в двух районах: на Чукотском полуострове и на о. Карагинском. Географическое положение Берингова моря (в северной части boreальной области) обусловило отчетливые изменения морской фауны, связанные с общепланетарными изменениями климата и проявлением материковых оледенений в четвертичном периоде. Прежде чем перейти к стратиграфии четвертичных отложений, кратко остановимся на характеристике неогеновых отложений исследуемого района, о которых имеются довольно противоречивые суждения. Специально исследованию этих отложений уделялось не так много внимания, но все же имеются некоторые материалы, которые представляют определенный интерес для восстановления истории геологического развития изученной территории.

Неогеновая система

Неогеновые отложения Чукотского полуострова были подразделены О.М. Петровым на две свиты: песцовскую, представленную морскими отложениями, и койнатхунскую, сложенную континентальными осадками (Петров, 1959, 1963, 1965).

Песцовская свита охарактеризована комплексом моллюсков южнобореального облика. Результаты спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют о гораздо более теплых климатических условиях времени ее формирования по сравнению с современными. Стратиграфическое положение толщи и указанные выше данные позволили О.М. Петрову отнести их к нижнему – среднему плиоцену.

В районе залива Креста, в долине р. Тынгеувээм, в 1953 г. С.С. Лукьяновым впервые была описана рыхлая толща осадков, содержащая многочисленные включения растительных остатков, линзы и прослои лигнитов и бурых углей. Эта толща была отнесена им к доледниковым четвертичным отложениям.

Позже О.М. Петровым эти отложения изучались к западу от залива Креста, в районе оз. Койнатхун, и на восточном побережье залива Креста, севернее устья р. Авкичкивээм. Собранный материал позволил О.М. Петрову говорить о верхнеплиоценовом возрасте отложений и выделить их в койнатхунскую свиту (Петров, 1963).

А.П. Васьяковский (1963) считает данные отложения аналогами верхнегусинского горизонта Пенжинской губы, относя их тем самым к нижнечетвертичному времени.

В 1964 г. Г.В. Иваненко проводила полевые исследования в районе оз. Койнатхун – р. Тынгеувээм, на восточном побережье залива Креста, с целью уточнения стратиграфического положения указанных отложений. Из осадков койнатхунской свиты ее сборов О.Г. Козлова определила диатомовые водоросли. Спорово-пыльцевые анализы были выполнены Т.Г. Свиридовой и Л.Ф. Орловой.

На восточном берегу оз. Койнатхун осадки койнатхунской свиты обнажаются в цоколе верхнечетвертичной морской террасы и представлены следующими литологическими разностями (снизу вверх, рис. 6).

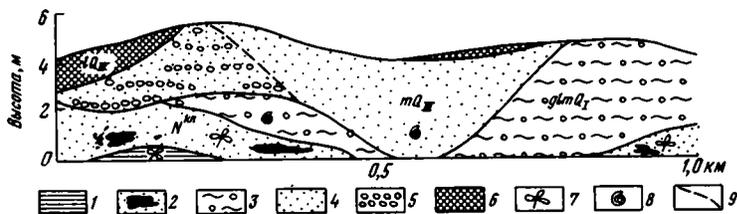


Рис. 6. Схематический разрез рыхлой толщи осадков верхнечетвертичной морской террасы на восточном берегу оз. Койнатхун

1 – глина; 2 – песок с прослоями и линзами лигнитов и включениями обломков древесины; 3 – суглинок с моллюсками; 4 – песок; 5 – песчано-гравийные отложения; 6 – торф; 7 – места сбора растительных остатков; 8 – места сбора моллюсков; 9 – фациальная граница

- N^{kn} 1. Глина сизая и черная, жирная, пластичная, с линзами мелкозернистого песка и редкими сильно разложившимися обуглившимися растительными остатками черного цвета. 1
- N^{kn} 2. Песок коричневый и желтовато-зеленый, кварцевый, крупнозернистый, гравелистый, горизонтальнослоистый, с редкими гравийно-галечниковыми прослоями мощностью до 20 см; в верхней части толщи галька выветрелая, сильно ожезненная, хорошо окатанная, в основном округлой и уплощенной формы; в песке в большом количестве содержатся обломки обуглившихся растительных остатков: веток, коры, стволов деревьев от темно-коричневого до черного цвета, прослой лигнитов 3-5

Древесина, собранная из этих отложений, определена В.Р. Филиным как *Pinus* sp., *Taxodioxydon gypsum* (Gorr.) (Sequoia).

Спорово-пыльцевой анализ двух образцов из глин и песков (табл. 1, обр. 3,4) показал, что в общем составе спектра господствует пыльца древесно-кустарниковой группы (63-74%) при относительно равных соотношениях кустарничково-травянистой пыльцы (10-23%) и спор (3-23%). В составе древесной пыльцы основную роль играют сосна (31-33%), ольха (18-36%) и береза (13-20%), значительно содержание пыльцы ели (до 13%), тсуги (до 12%), орешника (4%). Характерно наличие пыльцевых зерен широколиственных пород (лещина, липина, падуб и др.). Кустарничково-травянистая группа пыльцы бедна по видовому составу и представлена в основном вересковыми. В споровой части спектра присутствуют главным образом сфагновые мхи и папоротники, в одном образце до 60% зеленых мхов. Подобное соотношение групп и видов в спорово-пыльцевом спектре, по-видимому, объясняется произрастанием в период накопления лигнитносной толщи мелколиственно-хвойных лесов с отдельными представителями широколиственных пород.

Флора диатомовых водорослей из трех образцов (табл. 2, обр. 1, 2, 3) представлена пресноводными, типичными для аллювиальных осадков видами с характерными реофильными формами: *Eunotia praerupta* Ehr., *Melosira italica* v. *valida* Hust. В небольшом количестве присутствуют морские диатомеи.

В долине р.Тынгеувээм снизу вверх обнажаются следующие слои.

- | N^{kn} | Мощность, м |
|---|-------------|
| 1. Глина светло-серая, плотная, вязкая, жирная | 4 |
| 2. Уголь бурый, рыхлый, с тонкими прослоями и небольшими линзами песка и суглинка | 1,9 |
| 3. Песок зеленовато-серый, крупнозернистый, хорошо сортированный, с примесью небольшого количества мелкого гравия | 9,2 |
| 4. Суглинок светло-серый | 3,5 |
| 5. Уголь бурый, рыхлый, разделенный прослоем светло-серого суглинка | 3,1 |
| 6. Песок светло-серый, с тонкими (до 20 см) редкими параллельными прослоями мелкой хорошо окатанной гальки и гравия | 14,8 |

Из прослоев угля и песков О.М. Петровым были собраны шишки *Pinus monticola* Dougl., *Picea bilibini* Vasskovsky (определения А.П. Васьковского). В 1964 г. в дополнение к сборам О.М. Петрова найдены шишки *Picea wollosoviczii* Krysh. и древесина *Pinus* sp. (определения В.Р. Филина).

Анализы двух образцов, взятых с высоты 1 и 15 м над урезом реки, характеризуют лесной тип растительности (см. табл. 1, обр. 1, 2). Спектры нижней и верхней частей разреза несколько различны. В нижней части разреза (в лигнитах) господствует пыльца хвойных пород, представленная соснами (58%), тсугой (10%) и елью (7%); пыльца мелколиственных пород имеет подчиненное значение (до 20%).

Таблица 1. Количественные соотношения пыльцы и спор из койнатхунских отложений Чукотки.

Место отбора образца	Река Тынгевуээм				Восточный берег оз. Койнатхун				Устье р. Майнатгыр						Севернее устья р. Авкичкивуээм						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Номер образца	15		1		0,25		0,9		0,45		0,7		0,9		0,5		1,0		1,5		
Высота отбора, м	15		1		0,25		0,9		0,45		0,7		0,9		0,5		1,0		1,5		
Литология осадков	Песок с древесинной				Глина				Песок				Песок с обломками древесины				Песок с обломками древесины				
Пыльцевые зерна	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	
Пыльца древесных пород и кустарников	285	80	222	88	222	63	167	74	85	60	165	49	87	79	337	73	148	65	352	70	
Пыльца травянистых растений и кустарников	46	13	27	11	77	22	53	23	2	1	2	1	25	10	62	12	32	14	125	25	
Споры	26	7	4	1	55	15	6	3	38	30	167	50	22	20	61	13	49	21	26	5	
Всего	357		251		354		226		125		334		100		460		229		503		

	Древесные породы и кустарники																			
<i>Picea</i> sp.	9	3	13	6	8	3	22	13	2	2	5	3	2	2	9	3	-	-	2	1
<i>Pinus</i> sp.	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	27	16	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Pinus</i> H/р <i>Haploxyton</i>	24	8	49	22	55	25	45	27	6	7	4	2	10	12	12	4	-	-	9	3
<i>Pinus</i> H/р <i>Diploxyton</i>	21	7	79	36	13	6	13	8	-	-	1	-	-	-	52	15	6	5	-	-
<i>P. Pumila</i>	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	14	5	3	26	7
<i>Abies</i>	6	2	6	3	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Tsuga</i> sp.	3	1	23	10	7	3	20	12	5	61	1	7	6	7	5	2	-	-	-	-
<i>Larix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i> сек. <i>Albae</i>	51	18	16	7	32	14	13	8	5	65	2	11	5	6	62	18	23	16	98	28
<i>Betula</i> сек. <i>Nanae</i>	6	3	-	-	14	6	8	5	21	251	2	72	5	29	40	12	24	16	47	13

<i>Alnaster</i>	-	-	-	-	11	5	6	4	7	8	8	51	2	14	-	-	-	-	-	-	
<i>Alnus</i> sp.	124	43	24	11	67	31	23	14	8	101	8	101	3	15	78	23	80	54	-	143	40
<i>Salix</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	3	3	3	1
<i>Carpinus</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4	-	-	-	-	-
<i>Corylus</i> sp.	5	2	2	1	9	4	6	4	-	-	-	-	-	-	12	4	4	3	18	5	-
<i>Podocarpus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Taxodiaceae</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	9	10	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarya</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	3	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Carya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fagus</i> sp.	3	1	2	1	-	-	-	-	4	5	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Costaneae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	13	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Magnolia</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex</i>	1	-	1	-	1	-	3	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Yuglans</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyssa</i> sp.	-	-	-	-	2	1	4	2	4	5	2	1	7	8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrtaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ginkgo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Травянистые растения и кустарники																				
<i>Ericaceae</i>	35	76	25	93	62	80	51	-	-	-	1	-	1	-	57	92	27	90	122	96	-
<i>Cyperaceae</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	3	1	-	-
<i>Gramineae</i>	3	7	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	11	14	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Compositae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onagraceae</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caryophyllaceae</i>	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Споры																				
<i>Bryales</i>	1	4	2	-	33	60	-	-	35	-	150	90	16	-	16	26	16	20	23	90	-
<i>Sphagnales</i>	7	27	2	-	7	13	3	-	-	-	1	-	2	-	3	5	35	72	2	8	-
<i>Polypodiaceae</i>	11	42	-	-	12	22	3	-	3	-	16	9	4	-	37	60	4	8	-	-	-
<i>Lycopodiaceae</i>	4	15	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7	-	-	-	-	-
<i>Osmundaceae</i>	3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2. Состав диатомей из отложений койнатхунской свиты района залива Креста

Место отбора образца		Восточный берег оз. Койнатхун			Устье р.Майнатгыр		
Номер образца		1	2	3	4	5	6
Высота отбора, м		0,2	0,4	0,9	0,4	0,7	0,9
Литология осадков		Глина	Песок с включением обломков древесины		Песок с включением обломков древесины		
Морская флора диатомей							
Неритические виды	<i>Hyalodiscus</i> sp.	1	-	-	-	-	-
	<i>Thalassiosira gravida</i> Cl.	1	-	-	-	-	-
Сублигоральные виды	<i>Melosira sulcata</i> Kutz.	2	2	-	1	-	-
	<i>Navicula hennedyi</i> v. <i>luxosa</i> A.Cl.	1	-	-	-	-	-
	<i>Trachyneis aspera</i> Cl.	2	2	-	-	-	-
	<i>Arachnoidiscus</i> sp.	-	-	-	1	1	1
Пресноводная флора диатомей							
	<i>Caloneis silicula</i> v. <i>alpina</i> Cl.	-	1	-	-	-	-
	<i>Didymosphenia geminata</i> M.Schmidt	-	1	-	-	-	-
	<i>Eunotia praeupta</i> Ehr.	1	3	1	-	-	-
	<i>E. papilio</i> Hust.	-	1	-	-	-	-
	<i>E. pseudopectinalis</i> Hust.	-	1	-	-	-	-
	<i>Melosira italica</i> v. <i>valida</i> Hust.	3	-	-	-	-	-
	<i>M. nummuloides</i> Ag.	-	1	-	-	-	-
	<i>Meridion circulare</i> Ag.	-	1	-	-	-	-
	<i>Stephanodiscus dubius</i> Hust.	2	3	-	-	-	-
	<i>Tabellaria fenestrata</i> Kutz.	-	1	-	-	-	-
	<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	-	1	-	-	-	-
	<i>P. lata</i> W. Sm.	-	1	1	-	-	-
	<i>P. major</i> Cl.	-	1	-	-	-	-
	<i>Rhoicosphenia curvata</i> Grun.	1	-	-	-	-	-
Виды диатомей неясного систематического положения (третьичные?)							
	<i>Diploneis</i> sp.	-	-	-	1	1	1
	<i>Melosira</i> sp. ₁	-	-	-	1	1	1
	<i>Melosira</i> sp. ₂	-	-	-	1	-	-
	<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	1	-	-
	<i>Thalassiosira</i> sp.	-	-	-	1	1	-
Спикулы губок		25	3	-	302	300	200

В верхней части разреза (в песках), наоборот, доминирует пыльца ольхи и березы (64%) при небольшом содержании хвойных (24%). Однако в том и другом образцах содержится большое количество пыльцевых зерен широколиственных пород и третичных реликтов (в сумме до 9%).

На восточном берегу залива Креста отложения койнатхунской свиты обнажаются в цоколе морских террас, сложенных нижнечетвертичными и среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками, морскими песками и галечниками. Выходы их наблюдались севернее устья р.Авкичкивээм и в устьевой части р.Майнатгыр.

Севернее устья р.Авкичкивээм — это легкие суглинки темно-коричневого и серовато-коричневого цвета, с линзами и прослоями серых глин и мелкозернистых песков. На отдельных участках обнажения суглинки фашиально замещаются песками (рис. 7).

Пески разнозернистые, реже среднезернистые, серые и серовато-коричневые, горизонтальнослоистые, с линзовидными прослоями крупнозернистых песков, гравия и галечников (мощность прослоев до 10 см). В песках попадаются сцементированные до плотного песчаника включения неправильной формы, ориентированные параллельно напластованию.

Суглинки и пески содержат линзы и прослои лигнитов мощностью от 5 до 50 см. Лигниты состоят из сильно разложившихся мелких растительных остатков черного цвета с редкими обломками древесины длиной до 30 см и диаметром до 6 см. Древесина углефицирована, от темно-коричневого до черного цвета. Обломки ее, как правило, сплюснутые, местами сильно разложившиеся, определены В.Р. Филиным как *Picea* sp.

Видимая мощность лигнитоносной толщи от 1 до 4,5 м. Протяженность ее по простиранию с перерывами до 1,5 км.

Спорово-пыльцевой спектр в общих чертах сходен с таковым, описанным из предыдущих разрезов (см. табл. 1, обр. 8-10). В общем составе резко преобладает пыльца древесно-кустарниковых пород (65-73%), из которых основную роль играют береза и ольха (в сумме 86-94%). Кроме того, присутствует пыльца ели (до 3%), ивы (до 3%), тсуги (2%), орешника (3-5%). Встречаются единичные пыльцевые зерна *Podocarpus*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Fagus* и др. В кустарничково-травянистой группе доминируют вересковые (90-98%) с примесью *Suregaseae* и единичных зерен *Gymnium*. Споры представлены сфагновыми мхами, папоротниками, зелеными мхами.

В устье р. Майнатгыр отложения койнатхунской свиты состоят из мелкозернистых, местами глинистых сизовато-серых песков с редкой галькой и единичными мелкими валунами. Обломочный материал сильно выветрелый, часто вокруг гальки и валунов наблюдаются железистые корки и охристые включения. В песках содержится прослой (2 см) растительного детрита с единичными неопределимыми обломками древесины. Растительные остатки мелкие, сильно обуглившись, плотные, спрессованные, черного цвета. Наблюдаемая мощность песков 1 м (рис. 8).

В отличие от приведенных выше, для этого разреза характерна наибольшая обогатенность широколиственными породами и реликтами третичной растительности, в сумме составляющими 23-42% от древесно-кустарниковой группы спектра. Из них наиболее широко представлены *Ulmus*, *Taxodiaceae*, *Juglans*, *Nyssa*, *Fagus*, *Quercus* (см. табл. 1, обр. 5-7).

Флора диатомовых водорослей представлена исключительно древними формами, не встречающимися в четвертичных отложениях (см. табл. 2, обр. 4-6). В этих же отложениях обнаружены следующие виды фораминифер: *Elphidium subclavatum* Gudina, *Buccella sulcata* Kuznetzova, *Cassidulina laticamerata* Voloshinova.

Вид *Elphidium subclavatum* широко распространен в современных холодноводных бассейнах. В ископаемом состоянии он известен из морских четвертичных отложений севера Западной Европы, северных районов СССР. Это вид известен также из неогеновых отложений о.Карагинского. Остальные два вида неизвестны ни из современных, ни из четвертичных осадков. Представители вида *Buccella sulcata* найдены в неогеновых отложениях о.Сахалина, в неогеновых отложениях о.Карагинского. Вид *Cassidulina laticamerata* известен из верхнемиоцен-плиоценовых осадков о.Сахалина, Камчатки, из неогеновых отложений о.Карагинского. Последние два вида впервые отмечаются для этих широт.

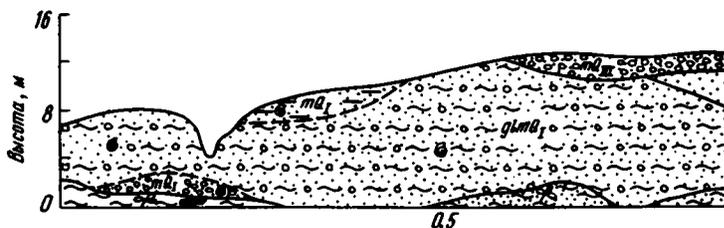


Рис. 7. Разрез толщи осадков верхнечетвертичной террасы на восточном берегу залива Креста между реками Перкиа и Авкичквивээм

1 - песок с прослоями и линзами лигнитов; 2 - суглинок; 3 - суглинок с моллюсками; 4 - суглинок с моллюсками и с обломочным материалом; 5 - тонко

Обобщая результаты палинологических и палеофлористических определений разрезов койнатхунской свиты, следует сказать, что все они характеризуют растительность одного и того же типа, резко отличную от растительности, остатки которой захоронены в более молодых рыхлых отложениях. Это отличие заключается прежде всего в том, что спорово-пыльцевые комплексы койнатхунской свиты свидетельствуют о лесном типе растительности, в то время как более молодым осадкам в лучшем случае свойственны лесотундровые спектры.

Видовой состав макро- и микроостатков говорит о преобладании хвойных и мелколиственных пород в лесах того времени и присутствии отдельных видов широколиственных пород. Характерной чертой древесных остатков из отложений койнатхунской свиты является их древний облик. Многие древесные остатки сильно деформированы, сплющены, лигнитизированы до стадии бурь углей. Ничего подобного в четвертичных отложениях, по заключению И.А. Шилкиной, определявшей древесину из отложений койнатхунской свиты, не наблюдается (Петров, 1959).

Таким образом, видовой состав, сильная степень fossilization растительных остатков (до стадии углей), а также присутствие здесь диатомовых водорослей и фораминифер, не свойственных четвертичным отложениям, позволяют отнести койнатхунскую свиту скорее к плиоцену (Иваненко и др., 1968).

На основании полученных материалов видно, что в это время на суше произрастала довольно теплолюбивая растительность (с примесью широколиственных), в то время как флора диатомовых и фораминиферы свидетельствуют скорее о бореальных условиях обитания. Физико-географические условия времени накопления койнатхунских осадков были, по-видимому, близки к таковым современного Приморья.

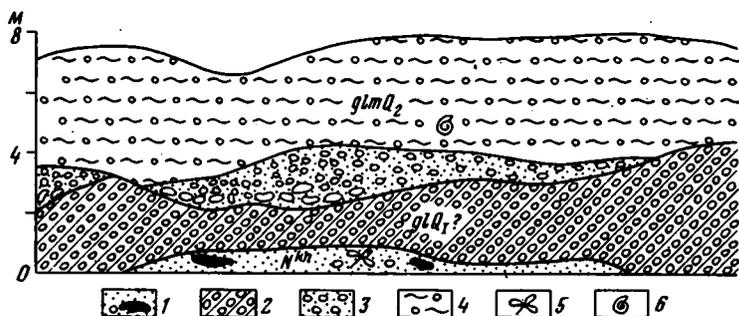
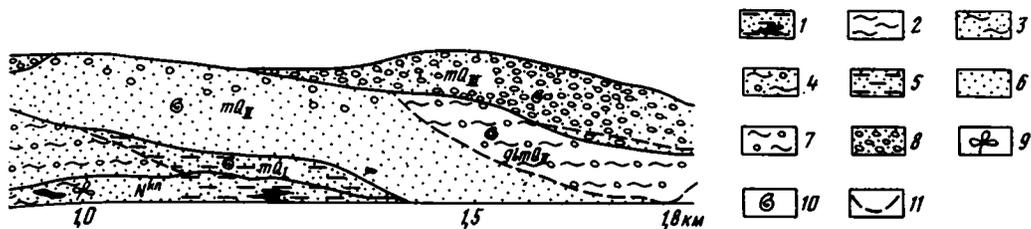


Рис. 8. Схематический разрез отложений койнатхунской свиты в устье р.Майнатгыр

1 - глинистый песок с редкой галькой, с прослоями лигнитов и обломками древесины; 2 - морена; 3 - песчано-галечные отложения; 4 - суглинок с моллюсками; 5 - места сбора растительных остатков; 6 - места сбора моллюсков



зернистый песок с моллюсками; 6 - песок; 7 - тяжелый структурный суглинок с моллюсками; 8 - песок с галькой; 9 - места сбора растительных остатков; 10 - места сбора моллюсков; 11 - фациальная граница

Четвертичная система

В работе принята схема деления четвертичных отложений, предложенная МСК. Для Чукотского полуострова названия всех свит и слоев сохранены те, которые были даны О.М. Петровым (1959, 1963, 1965, 1966). На о.Карагинском впервые проведено дробное стратиграфическое расчленение и выделены новые свиты и слои, которым даны свои названия.

Очень мало данных о морских четвертичных отложениях на побережье Корякского нагорья, откуда известны лишь разрозненные их обнажения всего на нескольких участках побережья. Так, у пос. Хатырка на неогеновых песчаниках залегает пачка косослоистых песков, которые переслаиваются с галечниками, гравием и супесями. В них найдены обломки раковин моллюсков, морские и пресноводные диатомовые, остракоды и немногочисленные фораминиферы. Эти отложения отнесены к нижнему плейстоцену. Они слагают уступ, высота которого 50 м. Восточнее этого поселка на морских отложениях нижнего плейстоцена залегает пачка супесчано-суглинистых отложений, мощность которых 10 м. В суглинках найдены обломки раковин моллюсков и отдельные фораминиферы. Эти отложения отнесены к верхнему плейстоцену. В южной части Корякского нагорья, на р. Нанкичатваяме, обнаружены морские галечники с прослоями гравия и супесей. Супеси содержат морские и пресноводные диатомовые (Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья, 1965). Этим исчерпываются сведения о палеонтологически охарактеризованных морских четвертичных осадках в данном районе.

Плейстоцен

Нижний плейстоцен

На Чукотке на койнатхунской свите с размывом залегают отложения пинакульской свиты, представленные серыми и желто-серыми песками с линзами и прослоями галечников, серыми и коричневыми суглинками, песчанистыми суглинками и песчанистыми глинами с галькой и валунами. Довольно грубый обломочный материал рассеян по всей толще суглинков. Распределение этого материала беспорядочное, но местами наблюдаются значительные его скопления. В таких местах отложения очень похожи на морену. По-видимому, поэтому многие из исследователей отмечали, что здесь морские отложения перекрыты ледниковыми. Пески в пинакульской свите хорошо сортированные, с горизонтальной слоистостью. Здесь также встречаются валуны и галька, но в меньшем количестве, чем в суглинках. Местами хорошо виден постепенный переход по простиранию песков в суглинки. Для суглинков характерны оскольчатая отдельность, встречаются конкреции своеобразной формы. Мощность отложений более 85 см.

В отложениях пинакульской свиты содержится комплекс моллюсков арктическо-бореального облика, который характеризует бассейн с нормальной соленостью. Все моллюски, найденные здесь, за исключением *Astarte invocata* Merklin et Petrov, являются ныне живущими формами. В пинакульское время с севера, вероятно, впервые сюда проникли представители арктических видов моллюсков (*Portlandia arcti-*

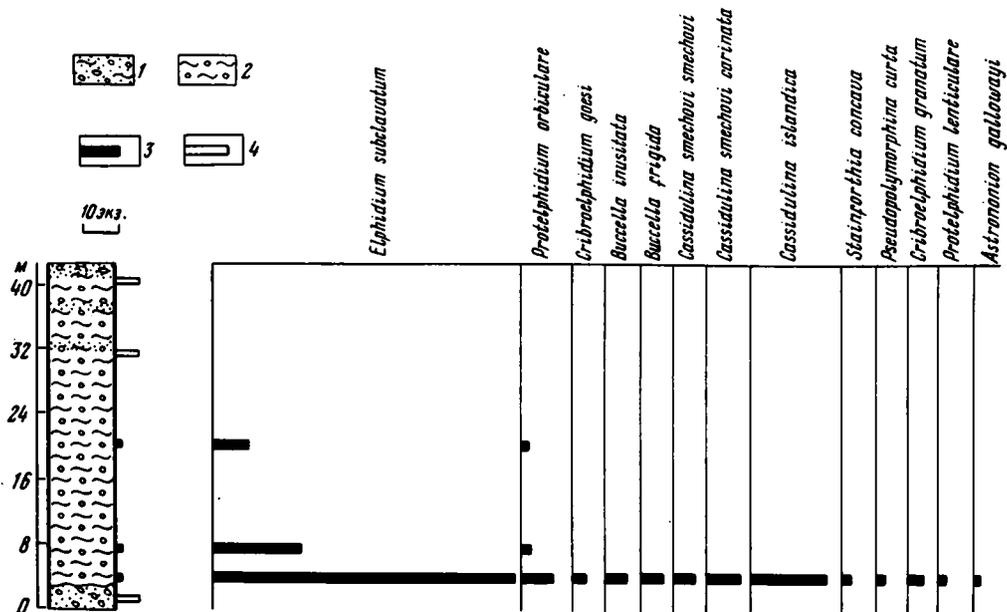


Рис. 9. Распределение фораминифер в разрезе пинакульской свиты у пос. Пинакуль

1 - песок с галькой и валунами; 2 - суглинок с валунами; 3 - образцы с фораминиферами; 4 - образцы без фораминифер

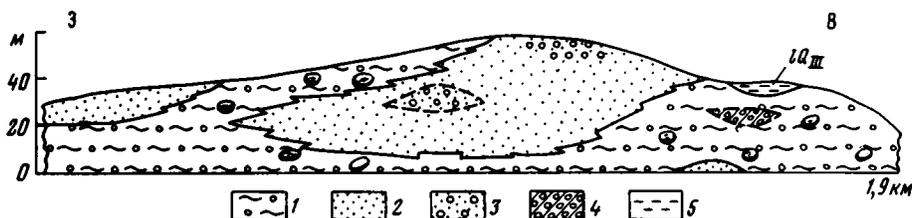


Рис. 10. Схематический геологический разрез пинакульской свиты у пос. Пинакуль

1 - суглинок с валунами; 2 - песок; 3 - песок с галькой; 4 - скопления валунов; 5 - озерные глины с прослоями торфа

sa siliqua (Reeve). Раковины чаще встречаются в песках. В суглинках и глинах находки фауны более редки.

В спорово-пыльцевом спектре резко преобладают споры зеленых мхов; содержание древесно-кустарниковой и кустарниково-травянистой пыльцы обычно менее 10-20%. Эти спектры характеризуют суровые климатические условия (Петров, 1963)

Из отложений пинакульской свиты исследовались диатомовая флора, которая оказалась представленной арктическими и арктическо-бореальными видами (Жузе, 1962).

Образцы были отобраны из двух разрезов пинакульской свиты, которая составляет террасу, расположенную в заливе Лаврентия. Высота террасы достигает 80-120 м. Во всех исследованных образцах обнаружены только известковые фораминиферы. Раковины фораминифер имеют светло-серую окраску, очень хрупкие. Кроме фораминифер, обнаружены диатомовые водоросли, остракоды, растительные остатки. В отношении распределения фораминифер по разрезу наблюдается вполне определенная закономерность - они встречаются, как правило, в тонком глинистом материале и отсутствуют в более грубом, песчаном.

Ниже приводятся данные распределения фораминифер по разрезам.

В разрезе (рис. 9), расположенном на северо-восточном берегу залива Лаврентия, у пос. Пинакуль (по данным О.М. Петрова), снизу вверх обнажаются следующие слои.

Мощность, м

- Q₁ 1. Песок темный, почти черный, с редкой галькой и валунами, переходящий в суглинок тоже с галькой; фораминиферы здесь отсутствуют (обр. 23) 2
2. Суглинок средний и тяжелый, серый, комковатый, с очень редкой галькой и валунами, который в верхней части разреза переслаивается с легким суглинком и песком с галькой; в обр. 22 встречено большое количество фораминифер. Преобладает *Elphidium subclavatum* Gudina, меньшим числом экземпляров представлены *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Buccella inusitata* Andersen, *Buccella frigida* (Cushman), *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova), *Cassidulina smechovi carinata* (Voloshinova), *Cassidulina islandica* Nørvang, *Criboelphidium granatum* (Gudina), *Stainforthia concava* Höglund, *Pseudopolymorphina curta* Cushman et Ozawa, *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tappan. В обр. 20 число экземпляров и число видов резко сокращаются. Преобладающим остается вид *Elphidium subclavatum* Gudina. В обр. 12-14 встречены только *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady). Еще выше по разрезу, в обр. 8 и 3, фораминиферы отсутствуют 38

В комплексе фораминифер в разрезе у пос. Пинакуль по числу экземпляров преобладает *Elphidium subclavatum* Gudina. Вместе с ним, но в меньшем количестве всегда присутствует *Protelphidium orbiculare* (Brady). По нашим данным, наибольшей численности и разнообразия фораминиферы достигают в основании суглинистых осадков, где наряду с названными выше видами широко развиты представители таких родов, как *Buccella*, *Cassidulina*, *Astrononion*.

Пинакульское обнажение построено сложно (рис. 10). Поэтому для более полной характеристики отложений и деталей строения этого разреза, а также для выявления особенностей распределения фораминифер анализировались также образцы, взятые на всем его протяжении. В западной половине обнажения, ближе к пос. Пинакуль, нижняя часть разреза сложена суглинками с галькой и валунами. Вверх, примерно на высоте 15-20 м, они постепенно переходят в слоистые пески. В образце, взятом на высоте 20 м, найдены фораминиферы *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), *Buccella frigida* (Cushman). Преобладает вид *Elphidium subclavatum* Gudina. В вышележащей части разреза фораминиферы не встречены.

Еще западнее, примерно на том же уровне (20 м), обнаружены остатки раковин *Elphidium subclavatum* Gudina, *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), *Cassidulina smechovi* (Voloshinova).

Следовательно, не только вверх по разрезу, но и в латеральном направлении получается сходная картина. И здесь самым распространенным видом является все тот же *Elphidium subclavatum* Gudina. Наряду с ним найдены и другие, например *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Criboelphidium goësi* (Stschedrina) и т.д., представленные значительно меньшим числом экземпляров. Интересно отметить, что некоторые из раковин покрыты мелкими кристалликами солей. От этого они становятся более прочными и совсем непрозрачными. Подобного явления не наблюдалось для раковин из более молодых отложений.

Из пинакульского разреза известны остатки раковин следующих моллюсков: *Macoma calcarea* (Gmelin), *Serripes groenlandicus* (Bruguire), *Nucula tenuis* (Montagu), *Musculus niger* (Gray), *Astarte borealis arctica* Gray, *Mya pseudoarenaria* Schlesch, *Nati-*

ca russa Gould, *Buccinum solenum* Dall, *Macoma brota* (Dall), *Mytilus edulis* Linne, *Macoma incongrua* Martens.

В другом, не менее интересном разрезе, на юго-восточном берегу залива Лаврентия (рис. 11), снизу вверх обнажается однородная толща.

Мощность, м

Q₁ Суглинок коричневатый и сизовато-серый; толща содержит редкий беспорядочно рассеянный обломочный материал в виде гравия, плохо окатанной гальки и валунов. В нижней части разреза (обр. 1, 2, 5, 7, 11) найдены *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribroelphidium goësi* (Stschedrina), *Buccella frigida* (Cushman), *Cassidulina islandica* Nørvang, *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova). В обр. 3 фораминиферы отсутствуют. Выше по разрезу (обр. 17) встречены *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribroelphidium goësi* (Stschedrina), *Elphidiella hannai* (Cushman et Grant), *Buccella frigida* (Cushman), *Cassidulina smechovi carinata* (Voloshinova), *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova), *Cassidulina islandica* Nørvang, *Stainforthia concava* Nöglund. В верхней части разреза (обр. 23, 25, 26) уменьшается как число экземпляров, так и число видов

30

В разрезе у пос. Лаврентия преобладающим является тот же вид, что и в отложениях у пос. Пинакуль — *Elphidium subclavatum* Gudina. Вместе с ним обнаружены *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribroelphidium goësi* (Stschedrina). Наряду с этими видами уже в нижней части разреза появляются представители родов *Buccella* и *Cassidulina*. Выше (обр. 17) число фораминифер достигает максимума и наибольшего видового разнообразия. В верхней части разреза снова наблюдается обеднение видового состава.

В этом же разрезе обнаружены следующие моллюски: *Serripes groenlandicus* (Bruguire), *Clinocardium californiensis* (Deshayes), *C. ciliatum* (Fabricius), *Macoma brota* (Dall), *M. incongrua* Martens, *Mya* cf. *arenaria* Linne, *Mya pseudoarenaria* Schlesch, *Mya truncata* Linne, *Mya truncata ovata* Jensen, *Mya truncata uddevalensis* Ferbes, *Mytilus edulis* Linne, *Protothaca staminea* (Conrad).

Таким образом, в разрезах у пос. Пинакуль и пос. Лаврентия преобладает вид *Elphidium subclavatum* Gudina, вместе с которым обнаружены *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribroelphidium goësi* (Stschedrina). В нижней части разреза у пос. Пинакуль фораминиферы отсутствуют, а в аналогичной части разреза у пос. Лаврентия видовой состав фораминифер весьма однообразен. Кроме преобладающих здесь видов *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady) и *Cribroelphidium goësi* (Stschedrina), встречены представители родов *Buccella* и *Cassidulina*. В осадках средней части этих разрезов фораминиферы достигают наибольшей численности и разнообразия.

На о. Карагинском аналоги пинакульских отложений названы карагинскими. Это темно-серые, местами ожелезненные пески, супеси, суглинки, глины с галькой и валунами. Мощность отложений достигает 30 м или немного больше. Они слагают террасу высотой 80–100 м, в подоле которой выходят третичные отложения. Терраса широко развита на западном берегу острова. В карагинских отложениях найдены раковины моллюсков *Portlandia arctica suliqua* (Reeve), *Leda pernula* (Müller), *Leda radiata* Leche, *Macoma calcarea* (Gmelin), *Astarte montagui striata* (Dillwyn), *Astarte borealis* (Schumacher) и др. Данные спорово-пыльцевого анализа из этих отложений свидетельствуют о довольно прохладных условиях времени их формирования (табл. 3, обр. 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13).

Здесь же обнаружены известковые фораминиферы. Кроме фораминифер, встречаются панциря диатомовых и растительные остатки.

Приводим разрез, расположенный на западном берегу острова, в 2 км к югу от пос. Карагинский рыбокомбинат, в обрыве которого снизу вверх обнажаются (на подоле из третичных отложений 35-метровой мощности, рис. 12) следующие слои.

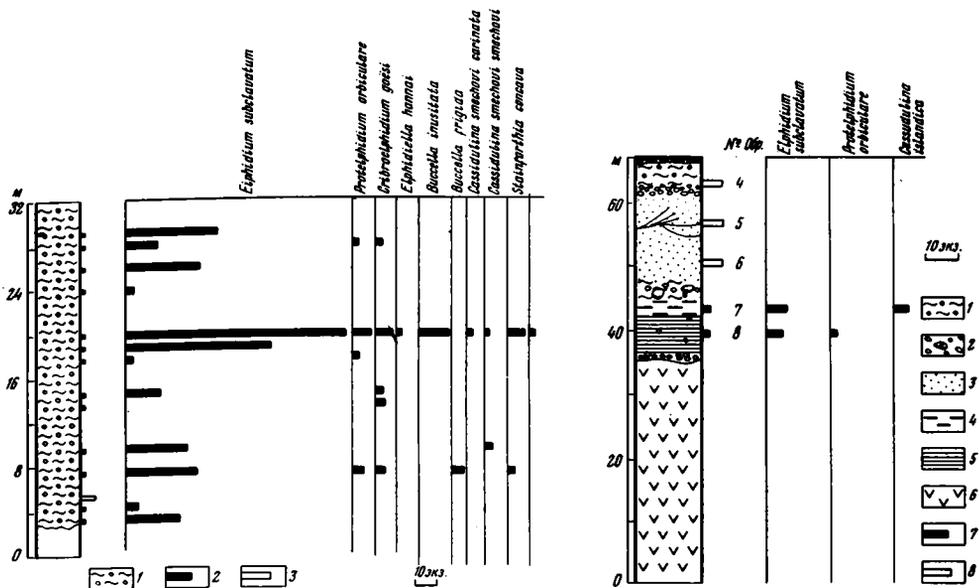


Рис. 11. Распределение фораминифер в разрезе пинакульской толщи на юго-восточном берегу залива Лаврентия.

1 - суглинок с валунами; 2 - образцы с фораминиферами; 3 - образцы без фораминифер

Рис. 12. Разрез высокой террасы на западном берегу о. Карагинского (в 2 км к югу от пос. Карагинский рыбокомбинат)

1 - суглинок; 2 - галечник; 3 - песок; 4 - алевролит; 5 - глина; 6 - цоколь; 7 - образцы с фораминиферами; 8 - образцы без фораминифер

Q₁

	Мощность, м
1. Гравелит желто-бурый, плотный, с прослоями, обогащенными галькой и отдельными валунами до 0,4 м в поперечнике	0,4
2. Глина сизая, плотная, с включениями гравия и гальки, а также с тонкими прослоями тонкозернистого зеленовато-желтого песка. Здесь обнаружены немногочисленные фораминиферы: <i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady)	8,6
3. Алевролит сизый, тонкослойный, без гальки; найдены единичные раковины <i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>Cassidulina islandica</i> Nørgvang	3
4. Суглинок коричневый, с валунами	3
5. Песок желто-серый, тонкозернистый, хорошо сортированный, косослойный, с прослоями мелкой гальки	13
6. Галечник; галька хорошо окатана	2
7. Суглинок коричневатый, с галькой, местами горизонтально-слоистый	3
8. Почва	0,3

Систематический состав фораминифер сильно обедненный, но, несмотря на это, ясно, что преобладает вид *Elphidium subclavatum* Gudina.

В этих отложениях обнаружены также пыльца и споры (см. табл. 3, слой 2, обр. 8,8; слой 5, обр. 6,4). В спорово-пыльцевом спектре преобладают береза и ольха. Довольно много трав.

Таблица 3. Общий список и количественные соотношения пыльцы и спор из четвертичных

Номер образца	4		6		8		9		11	
	Количество	%								
Пыльца древесных пород и кустарников	95	35	61	28	16	8	24	8	52	19
Пыльца травянистых растений и кустарников	61	22	36	17	61	34	51	17	49	18
Споры	119	43	125	55	104	58	229	75	165	63
Всего	275		222		181		304		871	

Древесные породы и кустарники

<i>Abies</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> сек. <i>Omorica</i>	5	6	19	-	1	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> sp.	28	35	1	-	1	-	1	-	-	-
<i>Pinus</i> sp.	5	6	-	-	-	-	2	-	1	-
<i>Pinus</i> сек. <i>Cembrae</i>	17	22	7	-	-	-	1	-	-	-
<i>Alnus</i> sp.	9	10	9	-	3	-	7	-	16	-
<i>Alnus fruticosus</i>	8	8,5	12	-	1	-	3	-	6	-
<i>Betula</i> sp.	15	18	10	-	6	-	8	-	16	-
<i>Betula</i> сек. <i>Nanae</i>	3	3	-	-	-	-	1	-	3	-
<i>Betula</i> сек. <i>Albae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i> сек. <i>Costatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tsuga</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrica</i> sp.	2	2	1	-	3	-	1	-	-	-
<i>Salix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Травянистые растения и кустарники

<i>Ericaceae</i>	6	10	3	-	5	-	9	-	10	-
<i>Gramineae</i>	18	32	9	-	22	-	3	-	5	-
<i>Cyperaceae</i>	4	7	-	-	-	-	1	-	1	-
Неопределенные	5	9	5	-	7	-	8	-	7	-
<i>Artemisia</i>	6	11	3	-	7	-	4	-	6	-
<i>Epilobium</i>	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Thalictrum</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caryophyllaceae</i>	1	2	-	-	4	-	3	-	2	-
<i>Chenopodiaceae</i>	2	4	3	-	3	-	2	-	-	-
<i>Compositae</i>	15	28	11	-	10	-	11	-	10	-
<i>Sparganium</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leguminosae</i>	1	2	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Sanguisorba</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plumbaginaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Plantaginaceae</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Alismataceae</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-
<i>Polygonaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Typhaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Potamogeton</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Valerianaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Umbelliferae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
<i>Polemoniaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nuphar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

отложенияй западного берега о. Каратгинского

12		13		14		15		16		37		39		40	
Количество	%														
28	10	42	13	44	12	52	15	57	16	173	46	202	63	150	47
41	15	76	23	124	36	102	29	132	38	96	25	40	12	65	20
198	75	217	66	180	52	204	56	161	46	110	29	86	25	107	33
267		335		348		358		350		379		328		322	

-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	0,5	-	-
-	-	2	-	4	-	7	-	3	-	-	-	1	0,5	-	-
1	-	3	-	1	-	3	-	2	-	1	-	-	-	-	-
-	-	4	-	8	-	4	-	4	-	83	84	68	45	10	10
9	-	3	-	8	-	5	-	5	-	75	45	87	54	86	84
4	-	14	-	15	-	18	-	18	-	11	12	41	20	47	32
11	-	9	-	8	-	13	-	21	-	3	3	1	0,5	1	4
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1	1	1
-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	0,5
-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	0,5	-	0

2	-	3	4	12	9	8	7,5	9	7	28	-	10	-	17	-
9	-	30	41	55	49	47	51	59	43	28	-	23	-	28	-
1	-	3	4	9	8	4	4	14	11	11	-	-	-	4	-
1	-	4	5	5	4,5	5	5	10	8	6	-	2	-	2	-
4	-	2	3	9	8	5	5	7	5	5	-	1	-	5	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
5	-	2	3	9	8	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-
13	-	27	36	19	17	23	25	29	22	4	-	4	-	3	-
1	-	-	-	1	1	-	-	2	1,5	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
1	-	1	0,5	2	1	5	5	1	1	5	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	3	4	1	1	-	-	2	1,5	3	-	-	-	4	-
2	-	1	0,5	-	1	1	1	2	1,5	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 (окончание)

Номер образца	4		6		8		9		11	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
	С п о р ы									
<i>Filicales</i>	62	51	60	48	44	43	110	48	105	65
<i>Sphagnum</i>	20	17	26	21	16	15	37	16	27	16
<i>Selaginella sibirica</i>	1	1	5	4	15	14	29	13	4	2
<i>Bryales</i>	3	2,5	-	-	3	3	-	-	-	-
<i>Botrychium</i> sp.	3	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Osmunda</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium</i> sp.	20	17	21	17	15	14	41	18	22	13
<i>L. pungens</i>	2	1,5	-	-	-	-	2	1	1	0,5
<i>L. annotinum</i>	7	6	2	1	6	6	7	3	1	0,5
<i>L. selago</i>	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-
<i>L. clavatum</i>	-	-	6	5	3	3	-	-	5	5
<i>L. appressum</i>	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-
<i>L. stichense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

В другом изученном нами разрезе (рис. 13), который располагается в 2,5 км южнее пос. Карагинский рыбокомбинат, на 40-метровом третичном цоколе лежат снизу вверх следующие слои.

	Мощность, м
Q ₁ 1. Глина темно-серая, ожелезненная, плотная, с единичными обломками раковин фораминифер <i>Elphidium subclavatum</i> Gu-dina, <i>Cassidulina islandica</i> Nørgvang	3-3,5
2. Галечник довольно рыхлый, галька хорошо окатана	5,5
3. Суглинок серый, местами ожелезненный, иногда слоистый, плотный	3
4. Почва	0,30-0,50

Кроме фораминифер, в этих отложениях присутствуют пыльца и споры (см. табл. 3, слой 1, обр. 13; слой 3, обр. 12, 11). В составе пыльцы древесных пород преобладают *Alnaster fruticosus*, *Alnus* sp., *Betula* sp., *Betula* сек. *Nanae*. Среди пыльцы травянистых растений встречены главным образом *Ericaceae*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Artemisia* и др. Довольно много спор *Lycopodium* sp., *Filicales*, *Selaginella sibirica* и т. д.

Вполне вероятно, в это время на суше значительные пространства были заняты лесотундрой.

О прохладных условиях обитания в море говорят находки фораминифер.

Еще один разрез был изучен на том же западном берегу острова, в 5 км к югу от устья р. Лимимтэваям, где на третичном цоколе, мощность которого 40 м, снизу вверх выходят следующие слои.

	Мощность, м
Q ₁ 1. Галечник	2,0
2. Песок желто-серый, серый, косослоистый, с прослоями мелкой гальки	0,5
3. Галечник	0,5

12		13		14		15		16		37		39		40	
Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
26	13	34	15	28	15	21	10	20	13	-	-	-	-	-	-
11	5	9	4	13	7	13	6	14	9	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	2	1	0,5	2	1,5	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	11	36	16	27	15	29	15	27	17	6	6	4	-	3	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
16	8	8	3,5	5	3	5	2,5	3	2	1	1	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5	9	4	16	9	11	5	21	13	2	2	-	-	3	2
-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-

Мощность, м

4. Глина серая, местами ожелезненная, плотная; здесь найдены единичные обломки раковин фораминифер *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), *Elphidium subclavatum* Gudina, *Buccella frigida* (Cushman) 2,9
5. Почва 0,4

Обнаруженные здесь, в слое 4, фораминиферы по систематическому составу отличаются от фораминифер, найденных Р.Н. Гусевой в третичных отложениях (из кокола этой террасы).

Ряд видов, получивших в третичное время достаточно широкое распространение, в четвертичных отложениях совсем не встречается (*Buccella conica* Voloshinova, *Buccella sulcata* Kuznetzova, *Cassidulina limbata* Cushman et Hughes и др.). Наряду с этим виды, встреченные нами в нижнеплейстоценовых отложениях, - *Buccella frigida* (Cushman), *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), *Elphidium subclavatum* Gudina - известны как в третичных, так и в четвертичных отложениях (Гусева, 1966).

Наличие террас на о.Карагинском отмечал еще Д.С. Харкевич. Он писал: "Галечники и пески, покрывающие морские террасы, встречены на террасах, абсолютные превышения которых составляют 100, 50, 25-50, 12-10 и 7-5 м. Обычно эти галечники и пески являются рыхлыми и не содержат фауны" (Харкевич, 1941, стр. 13). Д.С. Харкевич приводит единственное местонахождение раковин четвертичных моллюсков из отложений 25-метровой террасы, о котором подробнее будет сказано ниже. Наивысшая морская терраса на о.Карагинском, по мнению Д.С. Харкевича, достигает 350 м. И далее автор добавляет: "Трудно сказать, было ли в действительности такое грандиозное опускание области или следы плейстоценовой морской трансгрессии вследствие неравномерного тектонического поднятия отдельных глыб были приподняты в отдельных случаях на очень большую высоту" (Харкевич, 1941, стр. 30). В конце концов Д.С. Харкевич относит о.Карагинский к глыбам, испытавшим большие поднятия.

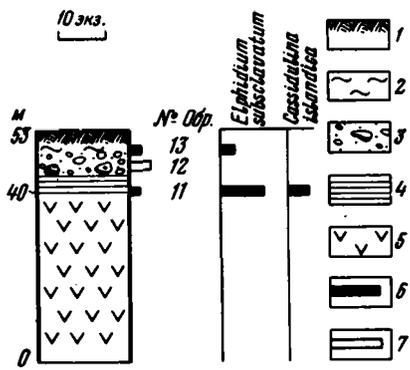


Рис. 13. Разрез высокой террасы на западном берегу о.Карагинского (2,5 км южнее пос. Карагинский рыбокомбинат)
 1 - почва; 2 - суглинок; 3 - галечник; 4 - глина; 5 - шоколь; 6 - образцы с фораминиферами; 7 - образцы без фораминифер

Находки фораминифер и моллюсков в отложениях высокой (80-100-метровой) террасы позволили с уверенностью коррелировать эти отложения с пинакульской свитой Чукотского полуострова и говорить об отличии этой фауны как от современной, так и от более древней (третичной).

Таким образом, изучение пинакульских и карагинских отложений с точки зрения содержания и распределения в них фораминифер позволило дать микропалеонтологическую характеристику и произвести прямое сопоставление. В нижнеплейстоценовых отложениях обнаружены мелководные и холодноводные фораминиферы. Типичным является преобладание видов, доживших до нашего времени, к которым относятся *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady) и *Criboelphidium goësi* (Stschedrina). Обращает на себя внимание отсутствие ряда видов, достаточно широко распространенных в настоящее время в этих же широтах, например *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob).

Наряду с этим здесь появляются представители такого рода, как *Astrononion*, характерного уже только для четвертичного времени (Anderson, 1963). Совсем отсутствуют песчаные фораминиферы, что связано, очевидно, с малыми глубинами бассейна.

Результаты микропалеонтологического анализа хорошо увязываются с данными по другим группам ископаемых организмов. И фораминиферы, и многочисленные моллюски указывают на морские условия нормальной солености и небольшие глубины бассейна.

Фауне нижнеплейстоценовых отложений западного берега Берингова моря свойственно сосуществование видов различной зоогеографической природы (бореально-арктических и арктических). Здесь увеличивается содержание арктических элементов.

Спорово-пыльцевые спектры из пинакульских отложений свидетельствуют о суровых климатических условиях. Это обстоятельство наряду с фауной и мореноподобным обликом суглинистых осадков позволило О.М. Петрову предположить наличие оледенения в это время на Чукотском полуострове (Петров, 1966).

На основании анализа морской фауны трудно говорить о событиях, происходящих на суше, но все же следует отметить, что, по-видимому, в это время наблюдалось ухудшение климатических условий, связанное, очевидно, скорее всего с общепланетарным похолоданием.

Средний плейстоцен

Стратиграфически выше пинакульских отложений на Чукотке следуют отложения, относимые к среднему плейстоцену. К отложениям первой половины среднечетвертичного времени с определенной долей условности отнесены тнеквээмские аллювиальные слои.

Основная масса осадков среднего плейстоцена представлена морскими и ледниково-морскими отложениями крестовской свиты, относящимися ко второй половине среднего плейстоцена. Они перекрываются морскими валькатленскими отложениями верхнего плейстоцена.

Крестовская свита имеет сложное строение. По характеру отложений, составу моллюсков и стратиграфическому положению она может быть подразделена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю. Переходы между подсвитами постепенные, но достаточно отчетливые. Нижняя и верхняя подсвиты сложены слоистыми песчаными осадками.

Более подробно будет рассмотрена средняя подсвита, так как именно к ней приурочены находки фораминифер. Средняя подсвита представлена серо-сизыми суглинками с валунами, которые ближе к горам переходят в морену или в чрезвычайно грубые слабо сортированные и плохо окатанные валунно-галечные отложения. В толще этих отложений раковины моллюсков рассеяны отдельными створками и целыми экземплярами. Преобладающими являются арктические виды: *Portlandia arctica siliqua* Reeve, *Yoldiella intermedia* (Sars), *Yoldiella lenticula* (Möller), *Bathyarca glacialis* (Gray) и др. Пыльца и споры встречаются единичными зернами. Немного больше содержится спор зеленых мхов. Это объясняется, по-видимому, отсутствием даже тундровой растительности в это время. Мощность этих отложений превышает 60 м. Они слагают обычно террасу, высота которой 50-60 м.

В этих осадках обнаружены исключительно известковые фораминиферы. Обычно они молочно-белые, часто прозрачные, хорошей сохранности. Кроме фораминифер здесь найдены единичные остракоды. Для характеристики отложений средней подсвиты и распределения в них остатков микрофауны ниже приводятся описания разрезов.

Очень интересный разрез расположен на западном берегу залива Креста, в 6 км севернее пос. Уэлькаль, в котором снизу вверх выходят следующие слои.

gImQ II	Мощность, м
1. Лед слоистый, состоящий из чередования чистого прозрачного льда и мелкозема, сцементированного льдом; мощность слоев от 1-20 до 15-20 см	2
2. Глина сизовато-серая, песчанистая, комковатая, с гравием, галькой и валунами; найдены многочисленные раковины фораминифер <i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob), <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang, <i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>Protelphidium lenticulare</i> Gudina, <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>Criboelphidium granatum</i> (Gudina), <i>Pyrgo depressa</i> (Orbigny), <i>Criboelphidium goësi</i> (Stschedrina), <i>Buccella frigida</i> (Cushman), <i>Stainforthia concava</i> (Höglund), <i>Cribrononion obscurus</i> Gudina..	5
5. Торф	1

Систематический состав фораминифер из крестовских отложений более разнообразен, чем состав отложений пинакульской свиты. Среди остатков эльфидаид причетательно присутствие такого вида, как *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob). Из кассидулинид характерна *Cassidulina islandica* Nørvang. Наряду с этими видами обнаружены также и представители видов, впервые встреченных в нижнеплейстоценовых отложениях (*Criboelphidium granatum* Gudina, *Protelphidium lenticulare* Gudina).

В комплексе преобладают представители исключительно арктических видов: *Elphidium subclavatum* Gudina, *Cassidulina islandica* Nørvang, *Protelphidium orbiculare* Brady, *Buccella frigida* (Cushman), *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob).

Из этих же глин собрано много раковин моллюсков *Bathyarca glacialis* (Gray), *Portlandia arctica* (Reeve), *Yoldiella intermedia* (Sars), *Yoldiella lenticula* (Möller), *Yoldiella persei* (Messjatzev), *Hiatella arctica* (Lene), *Astarte alaskensis* Dall, *Astarte pontagui* (Dillwyn).

В разрезе крестовской свиты, расположенном в 3 км юго-восточнее устья р. Сияхтун (по данным Г.В. Иваненко), снизу вверх обнажаются (рис. 14) следующие слои.

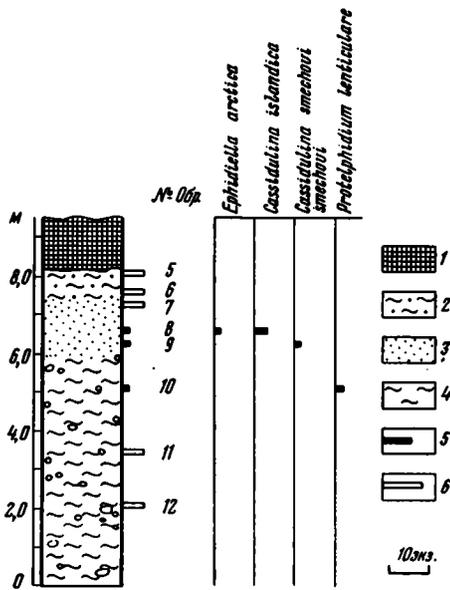


Рис. 14. Распределение фораминифер в разрезе крестовской свиты в 3 км юго-восточнее р. Сияхтун
 1 - торф; 2 - супесь; 3 - песок; 4 - суглинок; 5 - образцы с фораминиферами; 6 - образцы без фораминифер

	Мощность, м
мQ _{II} . 1. Суглинок сизовато-серый, комковатый, с обломочным материалом; здесь найдены раковины фораминифер <i>Cassidulina smechovi smechovi</i> Voloshinova, <i>Protelphidium lenticulare</i> Gudina	6,9
2. Песок серый, мелкозернистый, в верхней части ожелезненный; встречены раковины фораминифер <i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob)	1
3. Супесь серая, тяжелая, комковатая, с торфянистыми прослоями	0,8
4. Торф слаборазложившийся	1,3

Фораминиферы найдены в средней части разреза (обр. 10, 9, 8). В нижней части они отсутствуют (обр. 12, 11). Выше по разрезу они также исчезают (обр. 7, 6, 5). Состав фораминифер чрезвычайно обедненный, но сразу необходимо отметить присутствие вида *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob), представитель которого не были найдены ни в нижележащих, нижнеплейстоценовых, ни в вышележащих, верхнеплейстоценовых, отложениях. Остальные два вида - *Cassidulina smechovi smechovi* и *Protelphidium lenticulare* - были встречены в нижнеплейстоценовых осадках, но неизвестны из верхнеплейстоценовых. В суглинках найдены также моллюски *Astarte alaskensis* Dall, *Astarte montagui* (Dillwyn), *Portlandia arctica siliqua* (Reeve), *Batharca glacialis* (Gray), *Yoldiella lenticula* (Möller), *Yoldiella persei* (Messjatzev), *Hiatella arctica* (Lene).

Разрез, показывающий соотношение ледниковых и морских фаций времени отложения крестовской свиты, расположен в 2,5 км северо-восточнее пос. Энмелен (рис. 15). В этом разрезе сверху вниз обнажаются следующие слои.

	Мощность, м
мQ _{II} . 1. Песок светло-серый и темно-серый, мелко- и тонкозернистый, с единичной слабо- и среднеокатанной галькой; встречаются прослой галечника (мощностью 10-15 см) и прослой серого ила (мощностью 15-20 см). Здесь обнаружены раковины фораминифер <i>Protelphidium lenticulare</i> (Brady), <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang	2-5

- glmQ_{II}. 2. Галечник с валунами, с линзами и прослоями песков. Заполняющее вещество представлено суглинистым слабо сортированным песком. Галька и валуны различной формы – от угловатых до совершенной окатанности, преимущественно эффузивных пород (гранитов, диоритов). Размер валунов до 1 м в поперечнике. Наиболее крупные валуны представлены андезит-базальтами, выходы которых известны в среднем течении р. Эмелен. По простиранию мощность данной пачки быстро уменьшается, материал становится мельче и галечник с валунами замещается суглинками 20-25
 Контакт с нижележащими отложениями резкий.
- glQ_{II}. 3. Суглинок с валунами, плотный, несортированный, супесь серого, темно-серого и сизовато-серого цвета, с галькой и щебнем. Размер валунов 0,2-0,5 м, редко до 1 м в поперечнике. Валуны слабо окатаны. Они представлены андезитами, порфиритами, гранитами. По простиранию эти отложения замещаются суглинками с редкой галькой и валунами слоя 5 5-8
- mQ_{II}. 4. Песок серый, мелкозернистый, с прослоями песка с галькой. В песках встречены остатки раковин фораминифер *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob), *Cassidulina islandica* Nørvang 0,5-1
 Постепенный переход
- glmQ_{II}. 5. Суглинок серый и коричневатый-серый, неяснослоистый, при выветривании распадается на комковато-щебнистые отдельности с включением редкой гальки и валунов 5-6
6. Суглинок с валунами, несортированный. Он залегает плащеобразно на поверхности террасы и постепенно переходит в суглинок слоя 5, что заставляет видеть в нем псевдоморенное образование под действием мерзлотных процессов и солифлюкционного течения грунта до 1-2

Фораминиферы, обнаруженные в этом разрезе, хорошей сохранности.

В песке (слой 1) в большом количестве найдены моллюски *Mya pseudoarenaria* Schlessch, *Mya truncata* Linne, *Mya truncata unddevalensis* Forbes, *Nucula tenuis* (Montagu), *Serripes groenlandicus* (Bruguiere), *Macoma calcarea* (Gmelin), *Musculus corrugatus* (Stimpson), *Comphina fluctuosa* (Gould), *Natica clausa* Broderip et Sow., *Neptunea satura* (Marty), *Buccinum glacialis* Linne.

В песке (слой 4) обнаружены следующие моллюски: *Lepeta concentrica* Middenförfii, *Margarites striatus* (Brod. et Sow.), *Tachyrhynchus erosus* (Gouthouy), *Natica clausa* Broderip et Sow., *Trophon pacificus* Dall, *Buccinum* sp., *Neptunea* sp., *Lora impressa* (Morch), *Lora* sp., *Astarte borealis* (Schumacher), *Astarte alaskensis* Dall., *Thyasira gouldi* (Phillipi), *Clinocardium ciliatum* (Fabricius), *Serripes groenlandicus* (Bruguiere), *Hiatella arctica* (Lene), *Comphina fluctuosa* (Gould).

В суглинке (слой 5) также найдены моллюски *Batharca glacialis* (Gray), *Portlandia arctica siliqua* (Reeve), *Astarte borealis* (Schumacher), *Astarte alaskensis* Dall, *Macoma calcarea* (Gmelin), *Hiatella arctica* (Lene), *Tachyrhynchus arosus* (Gouthouy), *Neptunea* sp.

Один из интереснейших разрезов располагается южнее мыса Дионисия, где В.М. Пономаревым были выделены две моренные толщи и морские глинистые и суглинистые отложения между ними. Нижнюю морену он отнес к среднему плейстоцену, верхнюю – к верхнему, а морские отложения – ко времени межледниковья. В морских отложениях была найдена фауна, которую определял В.Н. Сакс (1953).

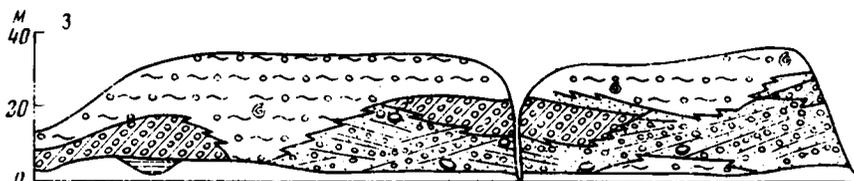


Рис. 15. Схематический геологический разрез крестовской свиты северо-восточнее устья р. Эмелен

А.П. Васьяковский отложения, развитые южнее мыса Дионисия, выделил в дионисскую свиту, относя всю ее по генезису к морским образованиям. Мощность свиты 40–50 м. В нижней части разреза ее содержится спорово-пыльцевой спектр с преобладанием пыли карликовых берез, верескоподобных злаков и спор сфагнов. Нижние части дионисской свиты А.П. Васьяковский отнес к концу мезо-плейстоценового оледенения. В верхних горизонтах этой свиты, в спорово-пыльцевых спектрах, содержится значительное количество ели (до 20%), кедрового стлнца и лиственницы. Эту часть разреза А.П. Васьяковский отнес уже к рисс-вюрмскому межледниковью (Васьяковский, 1963).

В 1960 г. С.Ф. Бискэ совместно с В.Е. Тереховой (Северо-Восточное геологическое управление), Б.И. Втюриным и Ш.Ш. Гасановым (Анадырская мерзлотная станция) вновь изучили обнажение южнее мыса Дионисия. В результате С.Ф. Бискэ пришел к выводу, что "морские глины и суглинки с фауной, отмеченные ранее В.М. Пономаревым, залегают прислоненно к верхнечетвертичным ледниковым отложениям и, следовательно, не должны рассматриваться как более древние, чем последние" (Баранова, Бискэ, 1964, стр. 95). С.Ф. Бискэ отмечает также, что в разрезе отсутствует толща нижней морены, за которую В.М. Пономарев ошибочно принял скопления валунов в прибойной полосе пляжа. По его мнению, единственной в данном районе толщей ледниковых отложений являются осадки, принадлежащие к верхнечетвертичному оледенению.

Б.И. Втюрин и Ш.Ш. Гасанов пришли к выводу, что у мыса Дионисия вскрываются ледниково-морские отложения, которые относятся ими ко второй половине среднего четвертичного времени (Втюрин, 1964).

Всеми исследователями отмечалось присутствие моллюсков в этом разрезе.

На рис. 16 приводится геологический разрез отложений крестовской свиты, расположенный к югу от мыса Дионисия.

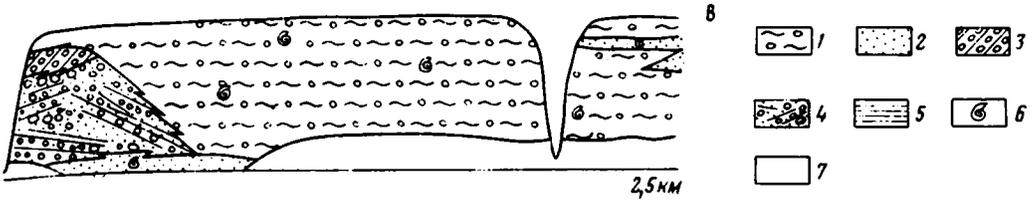
Вся рыхлая толща, описание которой будет приведено ниже, прислонена к базальтам.

В 2 км к югу от мыса Дионисия разрез крестовской свиты имеет следующее строение снизу вверх.

	Мощность, м
Q _{II} . 1. Суглинок серо-желтый, плотный, иногда слоистый, местами встречается обломочный материал; внизу найдены раковины хорошей сохранности, принадлежащие к видам <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang, <i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob). Вверх суглинок становится супесчаным с тем же обломочным материалом	23–24
2. Почва	0,30

В суглинке, как в нижней его части, так и в верхней, найдены также моллюски *Actarte borealis* (Schumacher), *Astarte montagui* (Dallwyn), *Portlandia arctica siliqua* (Reeve), *Macoma calcarea* (Gmelin), *Leda pernula* (Müller) и др.

В 0,5 км севернее в нижней части разреза выходят те же суглинки, в которых были обнаружены фораминиферы *Criboelphidium granatum* Gudina, *Cyclopyra foliacea*



1 - суглинок с валунами; 2 - песок; 3 - морена; 4 - галечник с валунами, косослойный; 5 - глина; 6 - места сбора раковин моллюсков; 7 - осьпь

(Philippi). Здесь же собраны раковины моллюсков: *Astarte montagui* (Dillwyn), *Astarte borealis* (Schumacher), *Macoma calcarea* (Gmelin).

Еще севернее, в 0,5 км ближе к мысу Дионисия, в основании разреза вскрывается толща, представленная переслаиванием грубообломочного материала (главным образом сильно разрушенные эффузивные породы) с песчано-суглинистыми горизонтальнослоистыми отложениями. Здесь же обнаружены углефицированные обломки, а также марганцовистые конкреции. Видимая мощность этих отложений 2,5-3 м.

Метрах в 200-300 к северу от этого места, еще ближе к мысу Дионисия, снизу вверх выходят следующие слои.

	Мощность, м
QII. 1. Суглинок серый, в котором найдены фораминиферы <i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob), <i>Criboelphidium granatum</i> (Gudina); вверх по разрезу наблюдается переслаивание более тонкозернистых (илистых) с более грубыми (песчаными) отложениями	7-8
2. Крупные глыбы совсем не окатанного материала; вверх сменяются переслаиванием песков с суглинками; выше снова скопление крупных глыб	4
3. Суглинок темно-серый, слоистый, с единичными фораминиферами <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang, <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady)	13,5
4. Песок мелкозернистый, слоистый	2
5. Песок крупнозернистый, с галькой	1
6. Песок желтовато-серый, мелкозернистый, слоистый	2
7. Песок серый, иногда желтоватый, с большим количеством обломочного материала	4

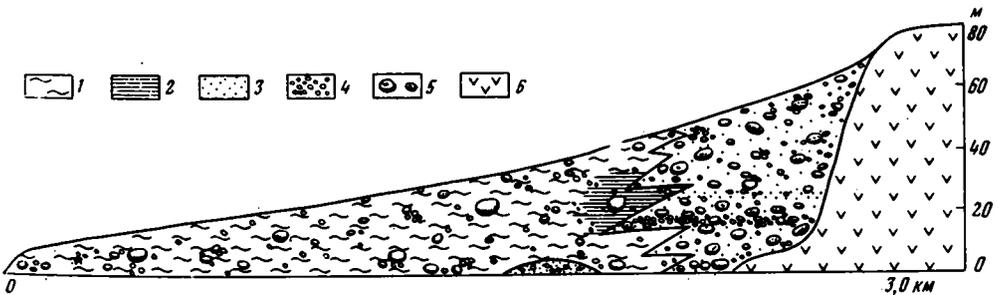


Рис. 16. Схематический геологический разрез крестовских отложений к югу от мыса Дионисия

1 - суглинок; 2 - глина; 3 - песок; 4 - галечник; 5 - валуны; 6 - базальты

Фораминиферы по степени сохранности и систематическому составу идентичны фораминиферам из всех приведенных выше разрезов крестовской свиты.

В суглинках (слой 2) обнаружены также моллюски *Yoldiella lenticula* (Möller), *Yoldiella intermedia* (Sars), *Portlandia arctica siliqua* (Reeve) и др.

В слое 4 встречены раковины моллюсков *Macoma calcarea* (Gmelin), *Astarte borealis* (Schumacher), *Portlandia arctica siliqua* (Reeve).

Таким образом, по всему разрезу отложений, вскрытых южнее мыса Дионисия, найдены фораминиферы и моллюски, что, несомненно, подтверждает морской генезис осадков. Палеонтологические данные свидетельствуют о довольно суровых условиях времени накопления этих отложений как в нижних, так и в верхних частях разреза. Это и позволило сопоставить их с крестовскими осадками, т.е. отнести к среднему плейстоцену.

Большой интерес представляет обнажение, расположенное у мыса Ныглиган, в котором на морских отложениях разнообразного литологического состава с глубоким размывом залегает ледниковый комплекс осадков.

В морских отложениях найдены моллюски и единичные фораминиферы. Здесь обнаружены *Quinqueloculina borea* Gudina, *Elphidiella* sp. В этой ассоциации вид *Quinqueloculina borea* Gudina впервые появляется в этих отложениях, а в нижнеплейстоценовых отложениях он не был обнаружен. Интересно, что представители рода *Quinqueloculina* в четвертичных отложениях Западно-Сибирской низменности встречены в обском и салемаальском комплексах (средний плейстоцен) и отсутствуют в тильтимском (нижнеплейстоценовом). Вероятно, этот вид встречается лишь начиная со среднего плейстоцена.

Среди моллюсков следует отметить присутствие *Astarte borealis placenta* Morch., *Astarte montagui globosa* (Dillwyn), *Astarte alaskensis* Dall.

На о. Карагинском отложения среднеплейстоценового возраста представлены песчаными осадками, супесями и суглинками с галькой и валунами. Они названы оссорскими. Мощност отложений достигает 60 м, они слагают террасу, высота которой 50–60 м. Эта терраса развита на северо-западном берегу острова. В отложениях найдены моллюски *Astarte alaskensis* Dall, *Mya truncata* Linne. В этих же отложениях встречаются известковые фораминиферы хорошей сохранности.

В разрезе, расположенном на северо-западном берегу острова, в 3 км к северу от устья р. Маркеловской, снизу вверх обнажаются следующие слои.

	Мощность, м
1. Галечник серый, разнообразный по составу и окатанности, переслаивающийся с песком	11–12
2. Песок серый, иногда ожелезненный, разнозернистый, слоистый. Здесь встречаются раковины фораминифер <i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob), <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang . . .	10

В нижней части разреза (слой 1) фораминиферы отсутствуют и появляются только выше по разрезу, уже в песчаных отложениях (слой 2). Интересно присутствие вида *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob), который обнаружен пока исключительно в крестовских отложениях Чукотки. Оба вида, обнаруженные здесь, арктические.

Таким образом, в крестовских и оссорских отложениях широкое развитие получают такие арктические виды, как *Cassidulina islandica* Nørvang, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Elphidium subclavatum* Gudina, *Buccella frigida* (Cushman), *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob). Наряду с видами, которые появились в пинакульских и карагинских отложениях, здесь обнаружены дополнительно *Quinqueloculina borea* Gudina и др. До настоящего времени они не были найдены в нижнечетвертичных отложениях. Чрезвычайно интересным является присутствие вида *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob), который не встречен ни в нижележащих, нижнеплейстоценовых, ни в вышележащих, верхнеплейстоценовых, отложениях, развитых на берегах Берингова моря. Среди кассидулинид характерен вид *Cassidulina islandica* Nørvang, который в нижнеплейстоценовых отложениях встречался в виде единичных экземпляров. Очевидно, в это время получили еще большее распространение холодноводные арктические фораминиферы.

Эти результаты хорошо совпадают с данными по моллюскам. Среди моллюсков в крестовских отложениях преобладающими являются также арктические виды. Можно заключить, что в период накопления указанных отложений наибольшие глубины моря достигали 100 м. Круглогодично придонная температура была отрицательной. Вполне вероятно, что на суше это было время наибольшего похолодания и максимального развития оледенения.

Верхний плейстоцен

Среди четвертичных отложений на берегах Берингова моря наиболее широкое распространение имеют верхнеплейстоценовые. В последнее время все больше и больше накапливается палеонтологических данных об этих отложениях.

На Чукотке они залегают на крестовских и подразделяются О.М. Петровым на валькатленские, конергинские, ванкаремские, амгуемские и искартеньские слои. Фораминиферы обнаружены лишь в валькатленских отложениях, слагающих террасу, высота которой достигает 30 м. Терраса сложена в основном песками. В них встречаются в большом количестве моллюски, в особенности астарты. В одних случаях преобладают *Astarte borealis* (Schumacher), в других — *Astarte alaskensis* Dall или *Astarte invocata* Merklin et Patrov. Спорово-пыльцевые спектры валькатленских отложений свидетельствуют об улучшении климатических условий вверх по разрезу террасы от более суровых в нижней ее части к условиям, сходным с современной тундрой в верхах разреза (Петров, 1966).

В валькатленских отложениях встречены известковые и песчаные фораминиферы очень хорошей сохранности. Раковинки известковых фораминифер белого цвета, фарфоровидные, часто прозрачные. По сохранности они очень близки к современным фораминиферам. Встречаются также остракоды.

Наиболее полный разрез валькатленских отложений на Чукотке расположен северозападнее устья р.Эмелен. Здесь на цоколе, сложенном суглинками крестовской свиты, снизу вверх залегают (рис. 17) следующие слои.

	Мощность, м
mQ _{III} 1. Песок серый и желто-серый, тонкозернистый, с линзами и прослоями илистого песка и ила, горизонтально- и волнистослоистый. В песке найдены многочисленные известковые фораминиферы <i>Criboelphidium goësi</i> (Stschedrina), <i>Buccella frigida</i> (Cushman), <i>Nonionellina labradorica</i> (Davson), <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>Cibicides rotundatus</i> Stschedrina, <i>Cribrononion incertus</i> (Williamson), а также песчаные <i>Trochammina inflata</i> (Montagu), <i>Ammotium cassis</i> (Parker)	6-8
2. Песок серый и желто-серый, рыхлый, косослоистый, от тонкозернистого до крупнозернистого, с прослоями галечника; прослой галечника мощностью 8-15 см; вверх увеличивается количество прослоев галечника	8-9
3. Галечник мелкий и средний, слабо сортированный, рыхлый; галька слабо окатанная	2-3

Если в нижней части песков (слой 1) обнаружены только *Cribrononion incertus* (Williamson), то в верхней ее части систематический состав фораминифер богаче. Здесь же встречаются не только известковые фораминиферы, но и песчаные *Trochammina inflata* (Montagu), *Ammotium cassis* (Parker), которые не были обнаружены ни в пинакульских, ни в крестовских отложениях.

В песке (слой 1) найдены также моллюски *Macoma calcarea* (Gmelin), *Mya pseudoarenaria* Schlesch, *Mya truncata* Linne, *Mya truncata ovata* Jensen, *Comphina fluctuosa* (Gould), *Mytilus edulis* Linne, *Serripes groenlandicus* (Brugiere), *Astarte borealis* (Schumacher), *Astarte alaskensis* Dall, *Axinopsida orbiculata* (Sars), *Buccinum cf. glacialis* Linne, *Natica clausa* Broderip et Sow., *Lepeta concentrica* Middendorff, *Buccinum baeri* Middendorff, *Margarites helacinus* (Phipps).

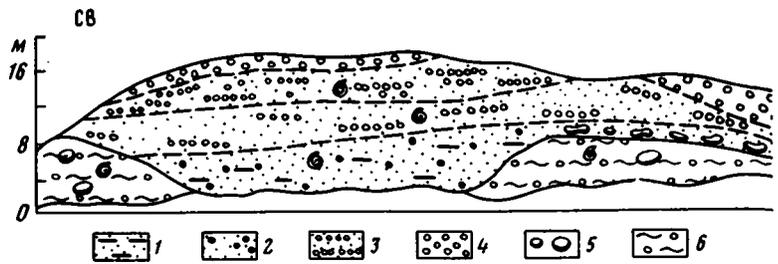


Рис. 17. Схематический геологический разрез валькатленских отложений северо-
 1 - иллитый песок; 2 - мелко- и среднезернистый песок; 3 - песок с галькой;
 на; 8 - места сбора раковин; 9 - осыпь; 10 - фашиальная граница; 11 - граница

В слое 2 обнаружены раковины моллюсков *Mytilus edulis* Linne, *Lepeta concentrica* Middendorff.

Широко распространены верхнеплейстоценовые отложения и на о. Карагинском, где они слагают террасу, высота которой достигает 30 м. Эти отложения, так же как и Д.М. Харкевич, мы называем "аттарманскими". Терраса эта развита как на западном, так и на восточном берегу острова. Ее отложения представлены глинами, песками, галечниками. В аттарманских слоях найдены в большом количестве моллюски *Venericardia crebricostata* Krause, *Trophon pacificus* Dall, *Trophon beringius* Dall, *Turritellopsis stimpsoni* Dall; *Tachyrynchus* cf. *reticulatus* (Mighels).

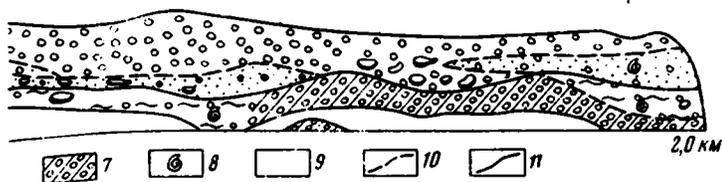
Присутствие морских верхнеплейстоценовых отложений на о. Карагинском отмечалось еще Д.С. Харкевичем. В его работе приведено описание 25-метрового разреза на восточном берегу острова, южнее мыса Тынин, с большим количеством раковин моллюсков хорошей сохранности. По мнению автора, "фауна носит характер современной фауны северной части Тихого океана" (Харкевич, 1941, стр. 13).

В литературе мы находим ссылки на этот разрез (Белова и др., 1961), являющийся одним из интереснейших разрезов, богато охарактеризованный фауной не только моллюсков, как это отмечал Д.С. Харкевич, но и фораминифер. На восточном берегу острова, южнее мыса Тынин, снизу вверх выходят (рис. 18) следующие слои.

Мощность, м

пQIII. 1. Глина темно-серая, плотная, вязкая, в которой обнаружены известковые фораминиферы <i>Cibicides lobatulus</i> (Walker et Jacob), <i>Buccella frigida</i> (Cushman), <i>Buccella inusitata</i> Andersen, <i>Elphidiella urbana</i> Khoreva, <i>Cribronion incertus</i> (Williamson)	2-2,5
2. Песок сероватый, местами желтый, разнозернистый, слоистый; вверх по разрезу наблюдается переслаивание песков с галечником; здесь найдены известковые фораминиферы <i>Elphidiella recens</i> Stschedrina, <i>Elphidiella urbana</i> Khoreva, <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>Buccella frigida</i> Cushman, <i>Elphidium excavatum</i> (Terquem), <i>Elphidiella groenlandica</i> (Stschedrina), <i>Cibicides lobatulus</i> (Walker et Jacob), <i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny, <i>Oolina borealis</i> Loeblich et Tappan, а также песчаные <i>Reophax curtus</i> Cushman, <i>Recurvoides contortus sublittoralis</i> Saidova.	20
3. Почва	0,20

В нижней части разреза, в глинах (обр. 70 и 71), преобладает вид *Cribronion incertus* (Williamson). Вместе с ним в небольшом количестве присутствуют *Elphidiella urbana* Khoreva, *Buccella frigida* (Cushman), *Buccella inusitata* Andersen, *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Несколько выше по разрезу (обр. 69) *Cribronion incertus* (Williamson) отсутствует. В этом образце доминирует *Elphidiel-*



западнее устья р. Энмелен

4 — галечник; 5 — валуны; 6 — среднезернистый суглинок с валунами; 7 — море-размыва

la recens Stschedrina. Количество экземпляров этого вида достигает 15. Вверх по разрезу он найден почти во всех образцах, но в небольших количествах (один, два, пять экземпляров). Вместе с *Elphidiella recens* Stschedrina найдены *Elphidiella groenlandica* (единичный экземпляр), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Melonis* sp., *Dentalina* sp. (обломок). Выше (обр. 68, 64, 63, 61, 60, 59, 58, 56, 55) снова преобладает вид *Cribrononion incertus* (Williamson). Вместе с ним встречаются *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Elphidiella recens* Stschedrina, *Elphidiella urbana* Khoreva. Наряду с этими довольно распространенными видами, обнаружено и много других. Здесь, в средней части разреза, число фораминифер достигает максимума и наибольшего видового разнообразия.

В верхней части разреза (обр. 53, 52) наблюдается обеднение видового состава. Присутствуют *Cribrononion incertus* (Williamson), *Elphidiella recens* Stschedrina, *Criboelphidium goësi* Stschedrina, *Buccella inusitata* Andersen. Здесь обнаружены и песчаные фораминиферы *Recurvoides contortus sibilittoralis* Saidova, *Reophax curtus* Cushma.

Очевидно, что в верхнеплейстоценовых морских отложениях состав фораминифер более разнообразен, чем в нижележащих отложениях. Здесь присутствуют такие виды, как *Elphidium excavatum* (Terquem), *Bulimina marginata* Orbigny, которые не были обнаружены ни в более древних отложениях, ни в более молодых.

В песке (слой 2) многочисленны находки моллюсков *Trophon beringius* Dall, *Trophin pacificus* Dall, *Venericardia crebricostata* Krause и др.

Спорово-пыльцевой анализ этих отложений показал, что в общем составе спектра доминируют споры. Пыльца древесных пород и травянистых растений содержится в меньшем количестве (табл. 4, обр. 77, 65, 54). Обр. 77 взят из глины (слой 1), обр. 65, 64 — из вышележащего песка (слой 2).

Верхнеплейстоценовые отложения также изучались и на западном берегу о. Карагинского, на 6,5–7 км южнее Карагинского рыбокомбината, где в разрезе той же самой террасы снизу вверх выходят следующие слои.

Мощность, м

m _{QIII}	1. Глина темно-серая, во влажном состоянии почти черная, вязкая; иногда заметна горизонтальная слоистость; вверх по разрезу наблюдается примесь супесчаного материала; найдены известковые фораминиферы <i>Cibicides rotundatus</i> Stschedrina, <i>Elphidiella urbana</i> Khoreva, а также песчаные фораминиферы <i>Reophax curtus</i> Cushman	10
	2. Песок железненный, мелкозернистый и среднезернистый, слоистый	5–6
	3. Галечник рыхлый, разнообразный по петрографическому составу и размерам	6
	4. Глина темно-серая, слегка ожелезненная, довольно вязкая	0,50
	5. Почва	0,20

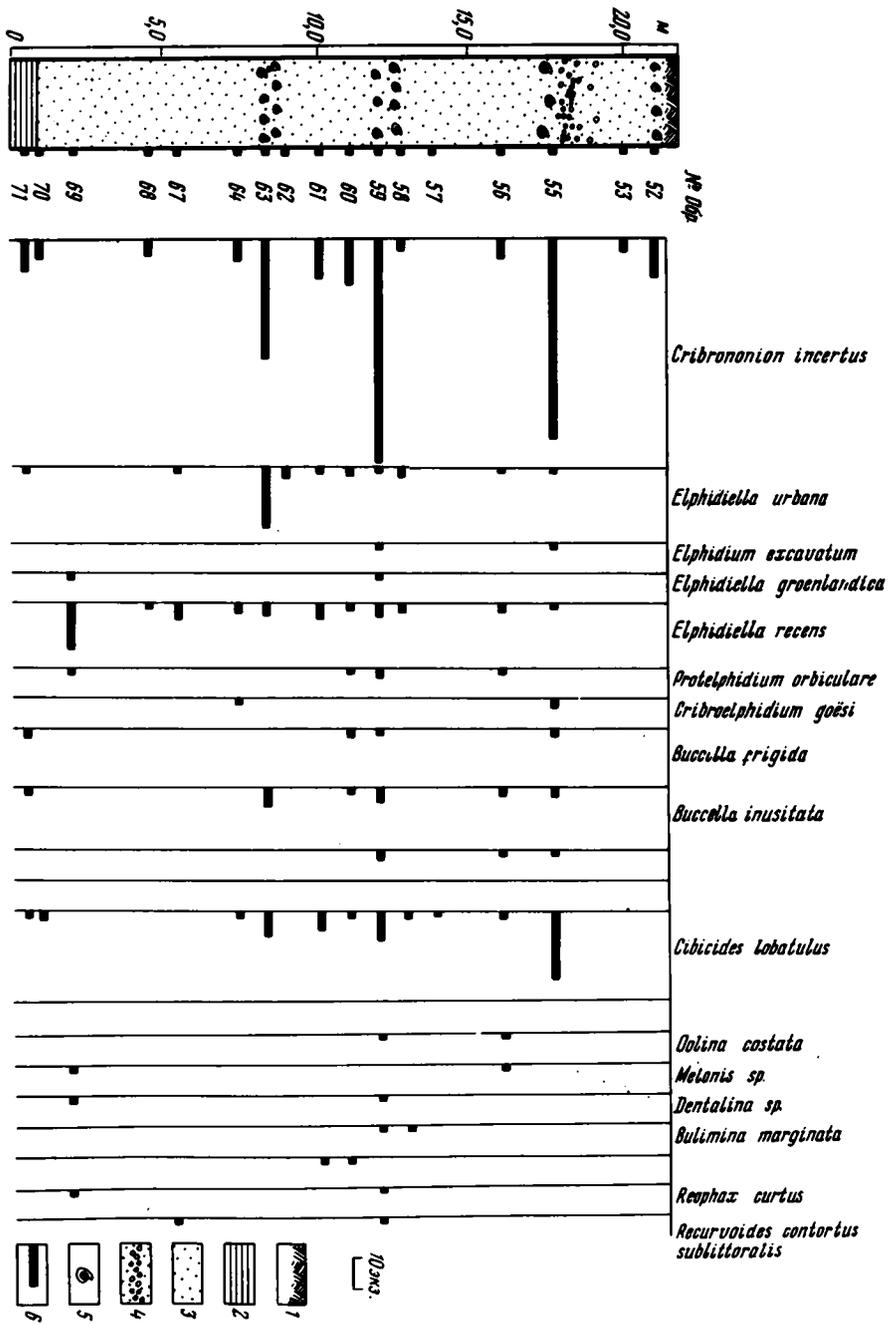


Рис. 18. Распределение фораминифер в разрезе аттарманских отложений на восточном берегу о. Карлагинско-го, южнее мыса Тынни
 1 - почва; 2 - глина; 3 - песок; 4 - песок с галькой; 5 - места сбора моллюсков; 6 - образцы с фораминиферами

В глине (слой 1) обнаружены раковины моллюсков *Tachyrhynchus cf. reticulatus* (Mighels), *Turritellopsis stimpsoni* Dall, *Trophon beringius* Dall, *Trophon pacificus* Dall, *Venericardia crebricostata* Krause.

В спорово-пыльцевом комплексе образцов из этой глины преобладают споры (47-66%). Пыльца древесных пород и травянистых растений содержится в меньшем количестве. Среди пыльцы древесных пород преобладают ольха и береза. Встречены единичные зерна кедрового стланика и ели. Травянистые растения представлены семействами *Ericaceae*, *Gramineae*, *Syperaceae*, *Cruciferae*, *Chenopodiaceae* и др. Имеется пыльца *Artemisia*, *Thalictrum* и водных растений. Среди спор преобладают папоротники (70-80%), меньше имеется спор плаунов (*Lycopodium annotium*, *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium appressum*, *Lycopodium pungens*), сфагновых мхов. Встречено одно пыльцевое зерно плаунка *Selaginella sibirica* (см. табл. 4, обр. 31, 30, 29).

В глине (слой 4) преобладает пыльца травянистых растений (81%), принадлежащая семействам *Ericaceae*, *Gramineae*, *Polemoniaceae*, *Ranunculaceae*, *Compositae*. Имеются споры сфагновых мхов и плаунов (7%). Пыльца древесных пород составляет 12% (береза и ольха) (см. табл. 4, обр. 25).

Один из разрезов 30-метровой террасы располагается на восточном берегу п-ова Камчатка, в 1,5 км к юго-востоку от устья ручья Памятного. В этом разрезе снизу вверх обнажаются (по Н.П. Куприной, рис. 19) следующие слои.

	Мощность, м
Тг? 1. Цоколь	10-12
пQ _{III} 2. Гравий темно-серый, почти черный, хорошо промытый, с тонкими прослоями и линзами суглинков, на границе с цоколем прослой валунов мощностью 0,3-0,5 м, здесь найдены фораминиферы <i>Elphidiella recens</i> Stschedrina, <i>Buccella frigida</i> (Cushman), <i>Cibicides rotundatus</i> Stschedrina	12
3. Глина желто-бурого цвета, с четкой горизонтальной слоистостью, с небольшими прослоями тонкозернистых темно-серых песков; мощность прослоев 3-5 см, а в средней части 30-40 см	4,5
4. Гравий тонкий, с мелкими прослоями палевых глин	2,5
5. Почва	0,4

Все раковинки фораминифер из слоя 2 хорошей сохранности. Они приурочены к довольно грубым отложениям. Преобладает вид *Elphidiella recens* Stschedrina. Остальные виды встречены в небольшом количестве.

Наряду с фораминиферами в слое 2 довольно многочисленны остатки моллюсков *Mya elegans* Eichwald, *Mya truncata*, *Mytilus edulis* Lnhhe, *Macoma middendorffii* Dall, *Macoma incongrua* Martens, *Pholadidea penita* (Conrad).

Прежде всего обращает на себя внимание разнообразие видового состава фораминифер из валькатленских и аттарманских отложений. Все обнаруженные виды характеризуют довольно холодноводные условия обитания, но несравненно более теплые, чем условия, существовавшие в нижне- и тем более в среднеплейстоценовое время. Показательным является присутствие такого вида, как *Bulimina marginata Orbigny*, который отсутствует и в нижнеплейстоценовых, и в среднеплейстоценовых отложениях, а также и в современном Беринговом море. То же самое можно сказать и о другом виде - *Elphidium excavatum* (Terquem). Он обнаружен пока только в верхнеплейстоценовых отложениях.

Вид *Elphidiella urbana*, выделенный впервые из этих отложений, в данном районе пока тоже не обнаружен ни в более древних осадках, ни в современных.

Ряд видов (например, *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Cribrononion obscurus* Gudina и др.), которые были встречены в нижне- и среднеплейстоценовых отложениях, здесь также отсутствует.

Особый интерес вызывает присутствие в верхнеплейстоценовых отложениях песчаных фораминифер. Они не были найдены ни в нижнеплейстоценовых, ни в средне-

Таблица 4. Количественные соотношения пыльцы и спор из верхнеплейстоценовых и

Номер образца	25		29		30		31		37	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Пыльца древесных пород и кустарников	11	12	52	20	118	38	37	17	43	25
Пыльца травянистых растений и кустарников	75	81	54	23	47	15	37	17	107	62
Споры	6	7	140	57	144	47	140	66	23	13
Всего	92		246		309		214		173	
Древесные породы и кустарники										
<i>Larix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> sp.	-	-	-	-	1	2	1	-	1	-
<i>Pinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus pumila</i>	-	-	3	-	3	2,5	-	-	10	-
<i>Pinus</i> сек. <i>Cembrae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus</i> sp.	2	-	24	-	52	72	15	-	15	-
<i>Alnaster fruticosus</i>	-	-	6	-	26	25	9	-	-	-
<i>Betula</i> sp.	9	-	9	-	20	26	11	-	4	-
<i>Betula</i> сек. <i>Albae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Betula</i> сек. <i>Costatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
<i>Betula</i> сек. <i>Nanae</i>	-	-	8	-	9	7,5	-	-	2	-
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Myrica tomentosa</i>	-	-	-	-	7	6	-	-	-	-
Травянистые растения и кустарники										
<i>Ericaceae</i>	61	-	6	11	5	-	3	-	5	-
<i>Cyperaceae</i>	-	-	7	15	5	-	2	-	54	54
<i>Gramineae</i>	2	-	5	10	7	-	-	-	25	25
<i>Rosaceae</i>	-	-	2	4	1	-	2	-	-	-
<i>Sanquisorba</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Compositae</i>	-	-	10	20	4	-	6	-	3	3
<i>Artemisia</i> sp.	5	-	1	2	-	-	1	-	1	1
<i>Polemoniaceae</i>	5	-	3	6	1	-	2	-	2	2
<i>Alismataceae</i>	-	-	4	8	13	-	15	-	1	1
<i>Cruciferae</i>	-	-	2	4	-	-	-	-	1	1
<i>Chenopodiaceae</i>	-	-	1	2	3	-	1	-	-	-
<i>Caryophyllaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ranunculaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum</i> sp.	-	-	9	20	1	-	1	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geraniaceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Polygonaceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Armeria sibirica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Leguminosae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>Umbelliferae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Borraginaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

голоценовых отложений западного берега о.Карагинского

40		43		44		45		54		65		77		81	
Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
145	35	137	40	138	33	83	33	12	5	21	-	105	35	138	50
57	31	53	16	150	36	37	14	159	60	6		54	18	119	43
142	34	152	44	126	31	141	53	90	35	23		141	47	21	7
444		342		414		281		261		50		300		278	
-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-
-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	23	-
6	4	64	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	70	-
-	-	-	-	13	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	88	-	-	64	14	41	-	7	-	8	-	37	41	10	-
25	17	8	-	19	14	10	-	-	-	6	-	12	12	6	-
10	9	3	-	22	25	11	-	3	-	7	-	42	48	17	-
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	16	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4	19	-	16	11	14	-	2	-	-	-	2	2	11	-
2	1,5	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	6	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1	1	-
24	15	33	-	28	20	2	-	35	22	2	-	10	-	4	3,5
67	50	12	-	89	65	7	-	13	10	-	-	12	-	80	68
30	22	2	-	12	8	10	-	65	53	-	-	10	-	10	8
1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
-	-	1	-	2	1,5	2	-	5	4	-	-	-	-	1	1
3	2	-	-	1	1	1	-	6	5	-	-	11	-	4	4
13	10	10	-	12	7,5	4	-	4	3	1	-	1	-	3	3
1	1	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	1	-	-	-
10	7	3	-	2	1,5	-	-	14	11	1	-	-	-	1	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Таблица 4 (окончание)

Номер образца	25		29		30		31		37	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Пыльцевые зерна										
<i>Labiaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drosera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typhaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Labiatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Неопределенные	1	-	4	8	5	-	2	-	-	-
Спores										
<i>Sphagnum</i> sp.	2	-	3	2	11	7	8	7	1	-
<i>Filicales</i>	-	-	110	80	100	70	113	80	16	-
<i>Bryales</i>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Hypnum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ophoglossum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium</i> sp.	4	-	10	7	6	4	-	-	1	-
<i>L. annotinum</i>	-	-	16	10	6	4	7	5	2	-
<i>L. clavatum</i>	-	-	1	1	10	7	-	-	1	-
<i>L. appressum</i>	-	-	-	-	1	1	3	2	-	-
<i>L. pungens</i>	-	-	-	-	7	5	9	7	2	-
<i>L. selago</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-

плейстоценовых отложениях. По-видимому, не случайно эти результаты совпадают с данными Х. М. Саидовой для отложений, соответствующих сангамону, в которых в большом количестве появляются песчаные фораминиферы (*Rhabdammina*, *Reophax*, *Nodosinella*). Известно также, что в вышележащих отложениях, отвечающих висконсину, песчаные фораминиферы отсутствуют (Саидова, 1964).

Полученные материалы свидетельствуют об условиях, неблагоприятных для обитания представителей арктической фауны. Таким образом, можно говорить о несомненном улучшении климатических условий во время отложения валькатленских и аттарманских слоев и относить эти осадки к межледниковью начала верхнего плейстоцена.

На Чукотке межледниковые отложения начала верхнечетвертичного времени представлены не только валькатленскими морскими отложениями, но и конергинскими слоями, озерными и аллювиальными. В ряде разрезов прослеживается залегание конергинских озерных отложений на морских валькатленских. Отнесение аллювиальных слоев к конергинским основано на их положении в разрезе. Они, как и озерные, перекрываются ледниковыми осадками ванкаремского (верхнеплейстоценового) оледенения. Кроме того, сравнение спорово-пыльцевых спектров позволяет считать, что нижняя пачка аллювиальных отложений одновозрастна с верхней частью валькатленских слоев (Петров, 1966).

Ледниковый комплекс осадков ванкаремского (верхнеплейстоценового) оледенения широко распространен на Чукотском полуострове. Типичные морены этого оледенения встречаются довольно редко и занимают небольшие площади. Морены представлены несортированными серыми валунами, суглинками и супесями. Чаше отложения ванкаремского оледенения — это флювиогляциальные пески с галькой и галечники. Пески и галечники на предгорных равнинах и в межгорных впадинах образуют холмисто-западинный рельеф. Западины, как правило, заняты озерами. Мощность флювиогляциальных отложений равна 30, а иногда достигает 50 м.

40		43		44		45		54		65		77		81	
Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	1	-	-	-
5	4	-	-	2	1,5	3	-	-	3	1	-	-	-	7	6
12	8	92	61	90	72	122	89	-	-	2	-	14	10	-	-
93	66	3	2	26	21	5	3	25	28	4	-	100	68	6	-
-	-	1	0,5	-	-	-	-	38	42	-	-	1	0,5	-	-
-	-	54	35	3	2	5	3	-	-	-	-	2	1,5	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
12	8	1	0,5	2	1,5	1	0,5	19	21	9	-	12	7	3	-
7	5	-	-	1	1	2	1	2	2	8	-	7	5	3	-
12	8	2	1,5	4	3	2	1	2	2	-	-	5	3,5	8	-
-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-	-	-	-
5	4	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

На о. Карагинском ледниковые отложения этого же возраста представлены песчаными, валунно-галечниковыми, валунными отложениями. К северу от Карагинского рыбокомбината, на западном берегу острова, 25-метровый уступ террасы перекрыт ледниковыми отложениями, связанными непосредственным переходом с сохранившимися грядами коренных морен у подножий гор, обнаруженных еще Д.С. Харкевичем. Это оледенение имело, вероятно, локальное распространение и было приурочено лишь к горным массивам, расположенным на северо-востоке острова. Ледники спускались по долинам рек. Д.С. Харкевич (1941) отмечал, что длина их не превышала 4 км.

Следы горно-долинного зырянского оледенения имеются и на Камчатке (Мокроусов, Садовский, 1961; Куприна, Скиба, 1964; Куприна, 1966).

Такие же свежие формы ледникового рельефа распространены к северу от Номы (на Аляске). Они отнесены Голкинсом к вискожинскому времени (Hopkins a.o., 1960).

Более молодые отложения на Чукотке, названные амгуемскими, вложены во флювиогляциальные отложения ванкаремского оледенения и в устьях рек сочленяются с одновозрастными морскими осадками. Они слагают уступы, высота которых достигает 10-12 м. В долинах рек это обычно вторая надпойменная терраса, высота которой колеблется от 5 до 10-13 м. Терраса сложена песками с прослоями суглинков, глин, илов и торфа или галечниками с прослоями и линзами глины, растительного детрита и торфа. Мощность линз торфа около 1,5 м.

Флора диатомовых из линз торфа и глин аллювия второй террасы представлена видами, свойственными 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.

Спорово-пыльцевые спектры из этих отложений отражают лесотундровый тип растительности.

В морских амгуемских отложениях найдены арктическо-бореальные виды моллюсков (Петров, 1966).

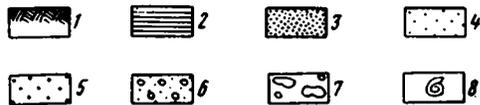
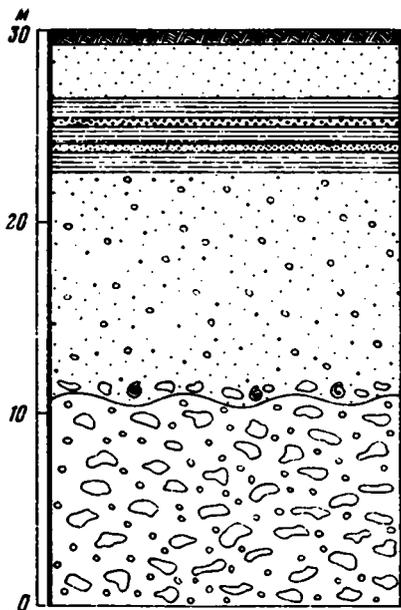


Рис. 19. Разрез 30-метровой террасы на восточном берегу п-ова Камчатки, в 1,5 км к юго-востоку от ручья Памятного

1 - почва; 2 - глина; 3 - мелкозернистый песок; 4 - среднезернистый песок; 5 - крупнозернистый песок; 6 - песок с галькой; 7 - галечник; 8 - находки моллюсков

На о.Карагинском в устьях рек развита терраса, высота которой 10-12 м. Иногда она прислонена к морской террасе 25-30 м. Эта терраса сложена глинами, илами, торфом. Характерной чертой ее является большая мощность торфа (1-1,5 м).

На западном берегу острова, к северу от Карагинского рыбокомбината, в разрезе 10-12-метровой террасы на третичном цоколе снизу вверх выходят следующие слои.

Мощность, м

1. Ил темно-коричневый, переходящий вверх по разрезу в настоящий торф. Пыльца древесных пород, травянистых растений и спор содержится в нем примерно в равных количествах. Из древесных пород преобладает пыльца ольхи, березы и кедрового стланика. Имеются пыльцевые зерна *Salix*, *Myrica*, *tomentosa* и единичные зерна пихты и ели. Среди травянистых растений господствует пыльца семейств *Ericaceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*. Встречены *Rubus chamaemorus*, *Artemisia*, *Alismataceae*, *Liliaceae*. Много спор сфагновых мхов. Имеются споры папоротников, плаунов, гипновых мхов (см. табл. 4, обр. 45, 44, 43) 1,5
2. Почва 0,5

Южнее Карагинского рыбокомбината в разрезе аналогичной террасы снизу вверх обнажаются на третичном цоколе следующие слои.

Мощность, м

1. Глина серая, вязкая 0,3
2. Торф коричневый. Найдена пыльца древесных пород и кустарников *Pinus pumila*, *Alnus* sp., *Alnaster fruticosus*, *Betula* sp., *Betula* сек. *Albae*, *Costatae*, *Betula* сек. *Nanae*, *Salix*, *Myrica tomentosa*. Среди пыльцы травянистых растений преобладают осоки (50-54%), есть злаки (22-25%). Довольно много пыльцы семейств *Ericaceae*, *Compositae*, *Polemoniaceae*, *Alismataceae*, *Rubiaceae*. Споровые растения представлены папоротниками, сфагновыми мхами и плаунами (*Lycopodium annotinum*, *L.clavatum*, *L.pungens*, *L.selago*) (табл. 3, обр. 40, 39, 37)
3. Почва 0,5

Полученные спорово-пыльцевые спектры показывают, что ландшафт времени накопления отложений террасы характеризовался березовым редколесьем с подлеском из кедрового стланика или ольховника в сочетании с тундрами и болотами. По-видимому, климат тогда был несколько теплее современного.

Совокупность всех данных позволяет говорить о том, что осадки 10-12-метровой террасы относятся ко времени межледникового, скорее всего второго верхнеплейстоценового (каргинского).

Еще более молодыми отложениями на Чукотском полуострове являются искатеньские слои, которые характеризуют последнее оледенение карового типа. Эти отложения развиты в верховьях рек на высотах 200-450 м. Это в основном суглинки с валунами и супесями с линзами галечного и песчаного материала.

На о. Карагинском тоже развиты грубообломочные отложения, приуроченные к днищам каров, развитых на высоте около 200 м.

Вполне вероятно, что именно это оледенение было аналогом сартанского оледенения Сибири.

Г.С. Ганешин и Ю.Ф. Чемяков отмечали: "На Северо-Востоке обнаружены следы зырянского горно-долинного и сартанского карового оледенений; последнее большинством исследователей считается стадией первого" (Ганешин, Чемяков, 1960, стр. 180).

Голоцек

На Чукотском полуострове к голоценовым отложениям относятся аллювиальные осадки первой надпойменной террасы и поймы в долинах рек, пролювиальные отложения конусов выноса, морские отложения кос и пересыпей, а также все склоновые отложения.

Первая надпойменная терраса в долинах рек имеет довольно широкое распространение. Ее относительная высота над урезом колеблется от 1,5-2,0 до 4-4,5 м. В нижнем течении высота террасы увеличивается до 6-7 м.

Отложения этой террасы представлены главным образом песчано-гравелисто-галечным материалом (русловой фацией). Иногда встречаются тонкие прослой и линзы суглинков, супесей, песков. Пойменная фация аллювия присутствует только в низовьях крупных рек. Это обычно супеси, торфяники.

В спорово-пыльцевом спектре отложений первой террасы р.Тнеквээм следует отметить преобладание древесно-кустарниковой пыльцы в верхней части разреза за счет уменьшения количества спор. Среди древесно-кустарниковой пыльцы по всему разрезу господствует пыльца ольхи (до 60-83%) и древовидной березы (до 30%). Во всех образцах присутствует пыльца лиственницы. Встречается также пыльца сосны.

Флора диатомовых из отложений первой террасы болотно-озерная северобореального облика, с единичным участием арктических элементов.

Спорово-пыльцевые спектры аллювия первой террасы отличаются от современной растительности Чукотского полуострова, отображая менее суровые климатические условия. Вероятно, во время формирования верхних слоев аллювия первой террасы в долинах рек и на прибрежных равнинах произрастала лесотундровая растительность. Это позволяет предполагать, что время накопления отложений этой террасы, во всяком случае ее верхней части, может отвечать послеледниковому климатическому optimumу.

Отложения поймы распространены широко в долинах рек. Высота поймы 0,5-1,0 м, а в нижнем течении рек она достигает 1,5-2,5 м.

Пойма обычно сложена галечниками (русловой фацией). Пойменная иловато-супесчаная фация развита слабо.

Пойма р.Янрамайвээм сложена песками с прослоями торфа. Ее высота 1,5-2 м. Спорово-пыльцевой спектр из этих отложений не отличается от современного.

Диатомовый анализ показал, что здесь преобладают северобореальные виды. Флора диатомовых водорослей насчитывает 93 вида и разновидности.

Морские отложения слагают косы и пересыпи. Это в основном галечники, пески и пески с галькой. Состав отложений, степень окатанности и сортированности материала зависят от состава, мощности и направления береговых потоков.

Таблица 5. Схема стратиграфии четвертичных отложений западного берега Берингова моря

Система.	Отдел	Отложения		Фораминиферы	Моллюски	Растительность (по данным спорово-пыльцевого анализа)	Флора диатомовых
		Полуостров Чукотка	Остров Карагинский				
ТИЧНАЯ столец	Голоцен	<p>Аллювиальные галечники и пески поймы</p> <p>Морские галечники крупных кос и пересыпей; аллювиальные галечники и пески первой террасы</p>	<p>Песчаные и галечниковые отложения первой террасы (3-5 м) и крупных кос</p>		<p><i>Tellina lutea</i> Gray, <i>Mytilus edulis</i> и др.</p>	<p>Современная тундра</p> <p>Лесотундра</p>	<p>Комплекс арктическо-бореальных видов широкого географического распространения</p>
	Верхняя	<p>Искатеньские ледниковые отложения, слагающие конечные гряды в долинах рек на высотах 200-450 м</p> <p>Амгуемские аллювиальные пески, илы с прослоями торфа (вторая терраса 10-13 м). Морские пески с галькой, илы (терраса 10-15 м)</p> <p>Ванкаремские суглинки и супеси, галечники и пески с галькой - водно-ледниковые и ледниковые отложения (морена)</p>	<p>Грубообломочные отложения, приуроченные к днищам каров (на высоте 200 м), осадки второй стадии оледенения</p> <p>Аллювиальные глины, илы с торфом (терраса в устьях рек 10-12 м)</p> <p>Ледниковые отложения (морена) первой стадии</p>		<p><i>Astarte invocata</i> Merklin et Petrov, <i>A. montagui</i> (Dylwin), <i>Mytilus edulis</i> Linne, <i>Macoma balthica</i> (Linne) и др.</p>	<p>Кустарниковая тундра</p>	

	<p>Конергисские озерные пески и глины с прослоями торфа и растительными остатками, аллювиальные пески, пески с галькой и прослоями торфа</p> <p>Валькатленские морские пески, пески с галькой и галечники террасы (высота 25-30 м)</p>	<p>Аттарманские песчаные, песчано-галечные, глинистые отложения, слагающие террасу 25-30 м</p>	<p><i>Rhabdammina abyssorum</i> Sars, <i>Rheophax curtus</i> Cushman, <i>Recurvoides contortus sublittoralis</i> Saidova, <i>Ammotium cassis</i> (Parker), <i>Trochammina inflata</i> (Montagu), <i>Elphidiella recens</i> (Stschedrina), <i>E. urbana</i> (Cushman), <i>E. groenlandica</i> (Cushman), <i>Elphidium excavatum</i> (Terquem), <i>Cribronion incertus</i> (Williamson), <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>Buccella frigida</i> Cushman, <i>Cibicides lobatulus</i> (Walker et Jacob), <i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny, <i>Oolina borealis</i> Loeblich et Tappan, <i>Fissurina marginata</i> (Walker et Boys), <i>Nonionellina labradorica</i> (Dawson), <i>Cassidulina translucens</i> Cushman et Hughes.</p>	<p><i>Neptunea beringiana</i>, <i>Argobuccinum oregonensis</i>, <i>Clynocardium californiense</i> (Deshayes), <i>Cylichna occulta</i> (Michels), <i>Astarte alaskensis</i> Dall., <i>A. borealis borealis</i> (Schumacher), <i>A. montagui</i> (Dillwyn), <i>A. rollandi</i> (Bernardi), <i>Macoma calcarea</i> (Gmelin), <i>Mya elegans</i> (Eichwald), <i>M. pseudoarenaria</i> Schlessch., <i>M. truncata</i> Linne и др.</p>	<p>Лесотундра</p> <p>В верхних слоях кустарниковая тундра; в нижних - арктическая тундра</p>	<p>Арктическо-бореальные виды</p> <p>Арктические и арктическо-бореальные виды диатомовых водорослей</p>
Средняя	<p>Крестовские ледниково-морские суглинки с валунами и грубые валунные галечники, фашиальные переходящие в ледниковые валунные суглинки</p>	<p>Оссорские пески, супеси и суглинки с галькой и валунами</p>	<p><i>Elphidiella arctica</i> (Walker et Jacob), <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>P. lenticulare</i> Gudina, <i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>E. subarcticum</i> Cushman, <i>Criboelphidium granatum</i> Gudina, <i>C. goësi</i> (Stschedrina), <i>Stainfortia</i></p>	<p><i>Batharca glacialis</i> (Gray), <i>Yoldiella intermedia</i> (Sars), <i>Y. lenticularis</i> (Möller), <i>Astarte borealis placenta</i> Mörch., <i>A. alaskensis</i> Dall., <i>A. montagui</i> (Dyllwayn), <i>Neptunea satura heros</i> (Gray), <i>Tachyrhynchus</i></p>	<p>В единичных образцах редкие пыльцевые зерна и споры; много спор зеленых мхов - арктическая пустыня</p>	<p>В отдельных образцах редкие панцири морских арктических и арктическо-бореальных видов с примесью пресноводных форм</p>

Таблица 5 (окончание)

Система	Отдел	Отложения		Фораминиферы	Моллюски	Растительность (по данным спорово-пыльцевого анализа)	Флора диатомовых
		Полуостров Чукотка	Остров Карагинский				
ТИЧНАЯ столцен	Средний			<i>concaва</i> (Höglund), <i>Pyrgo williamsoni</i> (Silvestri), <i>Fissurina marginata</i> (Walker et Boys), <i>Cassidulina islandica</i> Nørvang, <i>Pseudopolymorphina curta</i> Cushman et Ozawa, <i>Buccella frigida</i> Cushman, <i>Cyclogura foliacea</i> (Philippi), <i>Cribrononion obscurus</i> Gudina, <i>Quinqueloculina borea</i> Gudina	<i>erosus</i> (Gouthouy), <i>Hiatella arctica</i> (Lene), и др.		
		Тиеквээмские аллювиальные песчано-галечные отложения с прослоями торфа				Лесотундра	Арктическо-бореальные виды
		Линакульские морские тонко- и мелкозернистые пески с линзами галечников, алевроиты; ледниково-морские суглинки с валунами и глины	Карагинские пески, супеси, суглинки, глины с галькой и валунами	<i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady), <i>P.lenticulare</i> Gudina, <i>Criboelphidium goësi</i> (Stschedrina), <i>C.granatum</i> (Gudina), <i>Elphidiella hannai</i> (Cu-	<i>Portlandia arctica siliqua</i> (Reeve), <i>Buccinum solenum</i> Dall, <i>B.terraehovae</i> Beck (Morch.), <i>Natica russa</i> Gould, <i>Clinocardium californiensis</i> (Deshayes), <i>Macoma in-</i>	Арктическая тундра; в нижних слоях - кустарниковая тундра	Комплекс арктических и арктическо-бореальных морских видов с примесью пресноводных форм

ЧЕТВЕР		Плей		Нижний			
НЕОГЕНОВАЯ	Плюocene	Койватхунские озерно-аллювиальные пески и супеси с большим количеством древесных остатков; глинистые мелкозернистые пески с редкой галькой и валунами		<i>Buccella sulcata</i> Kuznetzova, <i>Elphidium subclavatum</i> Gudina, <i>Cassidulina laticamerata</i> Voloshinova	;	Спектр лесного типа растительности (с примесью широколиственных)	Флора диатомовых водорослей представлена формами, не встречающимися в четвертичных отложениях
			Тусатуваямские пески с прослоями галечника и алевроитов Усть-Лиммтэваямские песчаники и гравелиты	Shman et Grant), <i>Buccella frigida</i> (Cushman), <i>B. inusitata</i> Andersen, <i>Cassidulina smechovi smechovi</i> (Voloshinova), <i>C. smechovi carinata</i> (Voloshinova), <i>C. islandica</i> Nørvang, <i>Astronion gallowayi</i> Loblich et Tappan	<i>congrua</i> Martens., <i>M. brota</i> (Dall), <i>Astarte invocata</i> Merklin et Petrov и др. <i>Astarte alaskensis</i> Dall, <i>A. montagui</i> (Dillwyn), <i>Venocardia crebricostata</i> Krause, <i>Mytilus</i> aff. <i>edulis</i> (L.), <i>Mya truncata</i> L., <i>Serripes groenlandicus</i> Chem., <i>Buccinum</i> cf. <i>plectrum</i> Stimps., <i>Plicifusus</i> cf. <i>Krøyeri</i> (Möller) и др. <i>Yoldia hyperborea</i> (Loven), <i>Y. thraciaeformis</i> (Störer), <i>Y. kuluntunensis</i> Slod., <i>Astarte diversata</i> Dall, <i>A. lefigwelli</i> Dall, <i>Chlamys karagiensis</i> Sinel и др.		

Довольно широко представлены на Чукотском полуострове склоновые отложения. Их небольшая мощность и свежесть форм рельефа, образуемых ими, дают основание предполагать, что эти отложения сформировались в современную эпоху (Петров, 1966).

На о. Карагинском этому времени соответствуют морские отложения первой террасы и крупных кос, представленные песчаными и галечниковыми осадками. Эта терраса, высота которой 3–5 м, широко распространена как на западном, так и на восточном берегу острова.

На западном берегу острова, к югу от Карагинского рыбокомбината, в 4-метровом разрезе снизу вверх обнажаются следующие слои.

	Мощность,
Q _{IV} . 1. Песок серый, слоистый, крупнозернистый, вверх по разрезу становится более мелкозернистым. Обнаружена пыльца древесных пород и кустарников <i>Pinus pumila</i> , <i>Alnus</i> sp., <i>Alnaster fruticosus</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Myrica tomentosa</i> и пыльца травянистых растений: <i>Ericaceae</i> , <i>Cyperaceae</i> (преобладает), <i>Gramineae</i> , <i>Sanguisorba</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Compositae</i> , <i>Artemisia</i> sp. (см. табл. 3, обр. 14, 15, 16). Здесь же найдены обломки раковин моллюсков <i>Tellina lutea</i> Gray, <i>Mytilus edulis</i> и др.	до 3,5
2. Почва	0,5

В другом разрезе этой террасы на том же западном берегу, на 60 км южнее Карагинского рыбокомбината, выходят (снизу вверх) следующие слои.

	Мощность, м
Q _{IV} . 1. Песок серый, среднезернистый, с хорошо заметной слоистостью; вверх песок становится более тонкозернистым; здесь найдены обломки раковин моллюсков <i>Mytilus edulis</i> L., <i>Tellina lutea</i> Gray и др. Обнаружена также пыльца древесных пород и кустарников <i>Pinus pumila</i> , <i>Alnus</i> sp., <i>Alnaster fruticosus</i> , <i>Betula</i> sp., <i>Betula</i> сек. <i>Nanae</i> и пыльца травянистых растений: <i>Ericaceae</i> , <i>Cyperaceae</i> (преобладает), <i>Gramineae</i> , <i>Artemisia</i> sp. и др. (см. табл. 4, обр. 81).	3,5
2. Почва	0,3

Из изложенного выше ясно, что разрез четвертичных отложений охарактеризован фораминиферами далеко не полностью. В настоящее время получены лишь самые лучшие результаты по фораминиферам из четвертичных отложений западного берега Берингова моря.

В табл. 5 приведена схема стратиграфии четвертичных отложений западного берега Берингова моря.

КОМПЛЕКСЫ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФОРАМИНИФЕР

Общая характеристика палеонтологического материала

В основу работы положен палеонтологический материал, собранный из 16 лучших местонахождений с остатками фораминифер из верхнекайнозойских отложений западного берега Берингова моря (Чукотки, о. Карагинского и северо-восточного побережья Камчатки). На Чукотском полуострове – 10 местонахождений, на о. Ка-

рагинском - 5, на северо-восточном берегу Камчатки - 1. Определены 38 видов и 3 подвида, принадлежащих 23 родам, 14 семействам.

Собранный палеонтологический материал довольно разнообразен и в некоторой степени неравноценен. Так, из койнатхунских (неогеновых) отложений известны единичные находки фораминифер. Это прочные раковинки хорошей сохранности, которые представляют чрезвычайно большой интерес, так как это вообще первые находки остатков фораминифер из этих отложений.

Большая часть фораминифер происходит из четвертичных отложений. Они и были основным объектом изучения.

Раковины фораминифер из разновозрастных отложений довольно сильно различаются по характеру сохранности и по степени фоссилизации.

Сильно фоссилизированные раковины ржавого или иногда серого цвета, поверхность которых часто блестящая, лакированная, встречаются в третичных отложениях.

Светло-серые, изредка желтоватые, очень хрупкие, как правило, непрозрачные, раковины найдены в нижнеплейстоценовых отложениях. Интересно также отметить, что некоторые раковинки из этих отложений покрыты мелкими кристалликами солей, отчего они стали более прочными и совсем непрозрачными. Подобного явления не наблюдалось для раковин из более молодых отложений.

Молочно-белые, фарфоровидные раковины, часто прозрачные обнаружены в средне- и верхнеплейстоценовых осадках.

Для палеогеографических построений представляют интерес остатки фауны, найденные *in situ*. Только эти остатки дают возможность более или менее точно выяснить обстановку времени накопления осадков. Для этого могут быть применены, но с некоторыми ограничениями, те же методы, что и к моллюскам. Это прежде всего выяснение вопроса нахождения раковины в прижизненном положении, совместное нахождение раковин взрослых и молодых особей, а также характер захоронения. Кроме того, нами применялся статистический метод, о котором говорилось выше. Подсчитывалось количество особей в каждом образце. Систематический состав исследуемого образца изображался графически. Это наглядно показывает часто встречающиеся виды в пределах данной фации и сразу же позволяет заметить малейшие отклонения.

Можно привести несколько примеров переотложения раковин фораминифер.

Так, например, в разрезе второй террасы р.Алдан, расположенной на левом берегу, в 27 км выше с.Охотский перевоз, в супесчаных отложениях пойменной фации аллювия были обнаружены многочисленные раковинки представителей рода *Ammodiscus*. Раковинки крупные (видны невооруженным глазом), округлой формы, плоские. Переоткладываются они из мезозойских отложений, которые в настоящее время часто слагают цоколь террас. Эти раковинки оказались наиболее прочными и обтекаемыми, они хорошо выдерживают переотложение.

В одном из разрезов верхнеплейстоценовой морской террасы (ее высота 25-30 м) обнаружено довольно большое количество фораминифер. Наряду с экземплярами очень светлыми, фарфоровидными (чрезвычайно свежими по облику), часто прозрачными, видовой состав которых очень разнообразен, встречены ожелезненные (прочные) раковины со следами окатывания. Это в основном представители родов *Elphidium* и *Buccella*.

Используя статистический метод наряду с прочими, ошибку в определении первичности захоронения можно свести к минимуму, потому что полученные данные все время подвергаются новому контролю.

В отношении захоронения раковин следует также отметить различие. В разрезах нижнеплейстоценовых отложений раковины, как правило, присутствуют в тонких глинистых осадках, а в более грубых, песчаных, их почти нет.

В разрезах верхнеплейстоценовых отложений фораминиферы в основном присутствуют в песчаных отложениях. При этом в песках преобладают раковины представителей рода *Elphidium*. Это вполне понятно, так как лизовидная обтекаемая и одновременно прочная раковина *Elphidium* лучше всего приспособлена к песчаным грунтам. Она не боится быть засыпанной, переносит также значительные изменения в температуре и солёности.

В глинистых осадках этого же возраста раковин значительно меньше.

Сообщества фораминифер, находящиеся в первичном залегании и характеризующие определенные отложения, будут в дальнейшем называться комплексами, каждый из которых имеет собственное название.

После гибели раковины могли быть несколько смещены. Но смещение не распространялось за пределы определенной биоэкономической зоны обитания. Поэтому комплексы фораминифер могут быть использованы для восстановления условий накопления осадков. В комплексе обычно присутствует несколько прижизненных сообществ (биоценозов) фораминифер. Иногда это просто различить, если речь идет о планктонных и донных фораминиферах. Но очень трудно отличить донные виды от видов, обитавших на водорослях и попавших в отложения после своей гибели.

Следует еще также подчеркнуть, что комплексы включают не только фораминифер, но и моллюсков.

Стратиграфическое распространение фораминифер и состав разновозрастных комплексов

Анализ состава фораминифер и стратиграфического положения морских толщ в общем разрезе третично-четвертичных осадков наряду с находками моллюсков, а также с данными спорово-пыльцевого анализа и флористическими определениями позволяет наметить вполне определенную последовательность в смене комплексов фораминифер.

Лишь в одном местонахождении койнатхунских (неогеновых) отложений обнаружены единичные экземпляры своеобразных видов секреторных (известковых) фораминифер *Elphidium subclavatum*, *Buccella sulcata*, *Cassidulina laticamerata*. Такой вид, как *Elphidium subclavatum*, имеет широкий диапазон распространения преимущественно в четвертичных отложениях. Наиболее древние отложения, из которых известен этот вид, — третичные осадки на о. Карагинском (Гусева, 1966). *Buccella sulcata* — вид, известный только из третичных отложений о. Сахалина (окобыкайской и натовской свит) и о. Карагинского. В четвертичных отложениях данный вид не отмечался. *Cassidulina laticamerata* — вид, обнаруженный также только в третичных отложениях (верхнемиоценовых — плиоценовых) Камчатки, о. Сахалина, о. Карагинского, а из четвертичных отложений неизвестен. Хотя находки фораминифер в койнатхунских отложениях единичны, они представляют несомненный интерес. В дальнейшем следует как можно шире характеризовать эти отложения. В настоящей работе сделаны в этом отношении первые шаги. Но даже и первые результаты показывают, что койнатхунским отложениям свойственны фораминиферы, отличные от таковых, распространенных в четвертичных осадках.

Моллюски в этих отложениях пока не были обнаружены.

На основании распределения фораминифер в толще морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря можно выделить три комплекса, которые совпадают с пинакульским, крестовским и валькатленским комплексами моллюсков.

1. Пинакульский бореально-арктический комплекс, связанный с отложениями высоких террас (80–120 м), относящихся ко второй половине нижнего плейстоцена.

2. Крестовский арктический комплекс, основу которого составляют арктические виды, приурочен к отложениям террас, которые достигают высоты 50–60 м (средний плейстоцен).

3. Валькатленский арктическо-бореальный комплекс самый богатый и разнообразный. Он связан с верхнеплейстоценовыми отложениями террас 25–30 м, чрезвычайно широко развитых на берегах Берингова моря.

Пинакульский (нижнеплейстоценовый) комплекс характеризуется следующей ассоциацией фораминифер: *Elphidium subclavatum*, *Protelphidium orbiculare*, *Protelphidium lenticulare*, *Criboelphidium goësi*, *Buccella frigida*, *Buccella inusitata*, *Cassidulina smechovi smechovi*, *Cassidulina smechovi carinata*, *Cassidulina islandica*, *Criboelphidium granatum*, *Stainfortia concava*, *Elphidiella hannai*, *Pseudopolymorphina curta*, *Astroponion gallowayi*.

Основную часть комплекса составляют эльфидииды и кассидулиниды. Представители этих двух семейств составляют 60–70% всего комплекса (рис. 20).

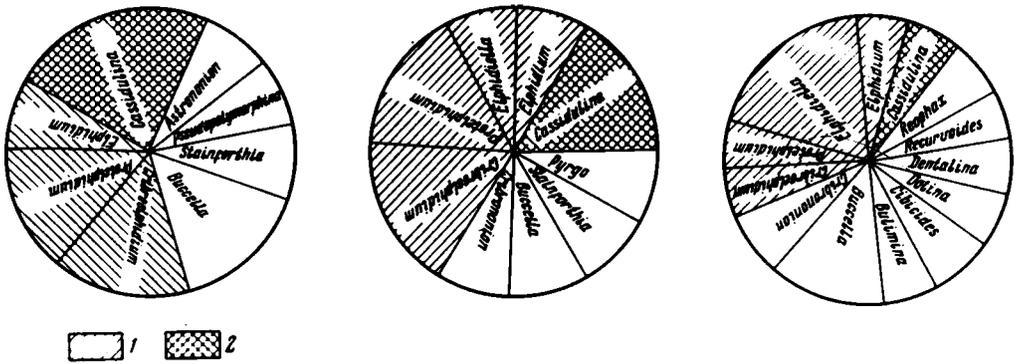


Рис. 20. Родовой состав фораминифер нижнеплейстоценовых среднеплейстоценовых и верхнеплейстоценовых отложений
1 - семейство Cassidulinidae, 2 - семейство Elphidiidae

Во всех рассматриваемых разрезах преобладает вид *Elphidium subclavatum*, достигающий максимального количества экземпляров на Чукотке в разрезе у пос. Лаврентия (98 экз.). Вообще в данных отложениях число экземпляров фораминифер в разных образцах довольно различно - 1-2 экз., а иногда больше 100 экз. Наряду с этим встречаются также образцы, в которых фораминиферы отсутствуют. Вместе с представителями рода *Elphidium*, которые здесь преобладают, встречаются виды, относящиеся к родам *Cassidulina*, *Buccella* и др. Среди кассидулинид появляется вид *Cassidulina islandica*. Для данного района это самые древние (нижнеплейстоценовые) отложения среди четвертичных, в которых встречен этот вид. Из третичных отложений вид *Cassidulina islandica* неизвестен. Здесь появляются представители такого рода, как *Astrononion*, характерного уже для четвертичного времени (Anderson, 1963). Именно в этих отложениях впервые появляются виды *Protelphidium lenticulare*, *Criboelphidium granatum*.

Обращает также на себя внимание отсутствие здесь целого ряда видов, широко распространенных в настоящее время в этих широтах, например *Elphidiella arctica*. Совсем отсутствуют в отложениях песчаные фораминиферы, что связано, очевидно, с малыми глубинами бассейна в это время.

В целом это мелководный и холодноводный комплекс. Его характерной чертой является преобладание видов, доживающих до настоящего времени. Здесь представлена незначительная часть из числа ныне живущих видов (12 видов и 2 подвида). В настоящее время в западной половине Берингова моря обитают 77 видов фораминифер (Саидова, 1961).

В нижнеплейстоценовых (пинакульских и карагинских) отложениях обнаружены арктическо-бореальные и бореальные моллюски. Кроме того, наблюдается увеличение содержания арктических элементов, но арктические виды встречаются единичными экземплярами. Из числа арктических форм только *Astarte borealis placenta* распространена в довольно большом количестве. Особо следует отметить первое появление *Portlandia arctica siliqua* - подвида, который принадлежит к единственному автохтонному арктическому роду *Portlandia*. В настоящее время этот подвид не обитает южнее Берингова пролива, а в нижнеплейстоценовое время он заходил довольно далеко на юг (до о. Карагинского).

В этом комплексе преобладают виды, которые обитают и в современном Беринговом море. Исключение составляет вымерший вид *Astarte invocata* Merklin et Petrov, впервые появившийся именно в данных отложениях (Петров, 1966).

В крестовском (среднеплейстоценовом) комплексе найдены *Elphidiella arctica*, *Protelphidium orbiculare*, *Protelphidium lenticulare*, *Elphidium subclavatum*, *Criboelphidium granatum*, *Criboelphidium goësi*, *Stainfortia concava*, *Pyrgo depressa*, *Fissurina marginata*, *Cassidulina islandica*, *Cassidulina subacuta*, *Pseudopolymorphina curta*, *Buccella frigida*, *Cyclogyra foliacea*, *Cribrononion obscurus*, *Elphidium subarcticum*, *Quinqueloculina borea*.

Фораминиферы распространены чрезвычайно неравномерно по разрезам. Число экземпляров в разных образцах различно. Иногда это 1–2 экз., а иногда 150. Встречаются также образцы, в которых раковины отсутствуют. Максимальное число экземпляров обнаружено в одном из образцов в разрезе, расположенном на западном берегу залива Креста, в 6 км севернее пос. Уэлькаль (150 экз.). Наряду с видами, которые были встречены в нижнеплейстоценовых осадках (*Elphidium subclavatum*, *Protelphidium orbiculare*), здесь появляется и ряд других видов (*Elphidiella arctica*, *Pyrgo depressa*, *Fissurina marginata* и т.д.). Последние в нижнеплейстоценовых осадках пока не отмечались. Примечательным является появление вида *Elphidiella arctica*. Среди кассидулинид преобладает вид *Cassidulina islandica*, который появился в нижнеплейстоценовых отложениях, а максимальное распространение получил, очевидно, здесь. В более молодых, верхнеплейстоценовых, отложениях *Cassidulina islandica* снова встречается в единичных экземплярах. Впервые в этих отложениях появляются представители рода *Quinqueloculina*. Представители этого рода в четвертичных отложениях Западной Сибири отсутствуют в тибетском (нижнеплейстоценовом) комплексе и встречены в вышележащих (обском и салемадьском) комплексах. Вполне вероятно, что вид *Quinqueloculina borea* встречается начиная со среднего плейстоцена.

Здесь, так же как и в нижнеплейстоценовых отложениях, отсутствуют песчаные фораминиферы.

В это время получили еще большее распространение холодноводные фораминиферы, так как основное ядро крестовского комплекса составляют арктические виды: *Elphidiella arctica*, *Cassidulina islandica*, *Protelphidium orbiculare*, *Elphidium subclavatum*.

Эльфидиниды и кассидулиниды составляют также больше половины комплекса (см. рис. 20).

Среди моллюсков массовыми и наиболее часто встречающимися являются высокоарктические виды и подвиды: *Portlandia arctica siliqua*, *Bathyarca glacialis*, *Yoldiella intermedia*, *Yoldiella lenticula* и др. Все эти виды в настоящее время не обитают в Беринговом море, а населяют высокоарктические моря. *Bathyarca glacialis* и отмеченные представители рода *Yoldiella* присутствуют только в отложениях крестовской свиты.

В этом комплексе встречаются также арктическо-бореальные виды (*Astarte alaskensis*, *Serripes groenlandicus*, *Macoma calcarea* и т.д.) и очень редко в виде единичных экземпляров – бореальные: *Crepidula grandis*, *Lora quadra*, *Venericardia crebricostata* и др.

В валькатленском (верхнеплейстоценовом) комплексе обнаружены известковые фораминиферы: *Elphidiella recens*, *Elphidiella urbana*, *Elphidiella groenlandica*, *Elphidium excavatum*, *Protelphidium orbiculare*, *Buccella frigida*, *Buccella inusitata*, *Cibicides lobatulus*, *Cibicides rotundatus*, *Bulimina marginata*, *Oolina costata*, *Fissurina marginata*, *Nonionellina labradorica*, *Cribronion incertus*, а также песчаные: *Reophax curtus*, *Recurvoides contortus sublittoralis*, *Rhabdammina abyssorum*, *Ammotium cassis*, *Ammotium globus*, *Trochammina inflata*.

В этих отложениях фораминиферы распространены широко и довольно равномерно по разрезу. Пустых образцов почти нет. Максимальное количество раковин (около 200 экз.) встречено в одном из образцов в разрезе, расположенном на восточном берегу о. Карагинского, южнее мыса Тынин. Интересно, что такой широко распространенный в четвертичных отложениях вид, как *Elphidium subclavatum*, совсем отсутствует. Наряду с видами, которые были встречены в нижнеплейстоценовых, среднеплейстоценовых, а также и в верхнеплейстоценовых отложениях, широкое распространение здесь получают и новые виды. Из кассидулинид более широкое распространение получает вид *Cassidulina translucens*, который не встречался ни в нижнеплейстоценовых, ни в среднеплейстоценовых отложениях. Вид *Cassidulina islandica*, получивший широкое развитие в нижележащих (среднеплейстоценовых) осадках, здесь тоже встречается (главным образом единичные экземпляры).

Большой интерес представляют единичные находки таких видов, как *Elphidium excavatum*, *Bulimina marginata*, которые не были обнаружены в более древних

Таблица 6. Распространение фораминифер в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря

Вид	Зоогеографическая характеристика	Распространение		
		пли-оцен	плейстоцен	
			нижний	средний
<i>Dentalina</i> sp.				-----
<i>Melonis</i> sp.				-----
<i>Nonionellina labradorica</i> (Dawson)	б - а			-----
<i>Rhabdammina byssorum</i> Sars				-----
<i>Reophax curtus</i> Cushman				-----
<i>Recurvoides contortus sublitoralis</i> Saidova				-----
<i>Ammotium cassis</i> (Parker)				-----
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu)				-----
<i>Elphidiella recens</i> Stschedrina	б - а			-----
<i>Elphidium excavatum</i> (Terquem)	б			-----
<i>Elphidiella groenlandica</i>				-----
<i>Bulimina marginata</i> Orbigny	б			-----
<i>Oolina borealis</i> Loeblich et Tappan				-----
<i>Elphidiella urbana</i> Khoreva				-----
<i>Cassidulina translucens</i> Cushman et Hughes	б - а			-----
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walket et Jacob)	б - а			-----
<i>Cibicides rotundatus</i> Stschedrina	а			-----
<i>Quinqueloculina borea</i> Gudina	б - а		-----	
<i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jacob)	а		-----	
<i>Pyrgo williamsoni</i> (Silvestri)	б - а		-----	
<i>Fissurina marginata</i> (Walker et Boys)	б - а		-----	
<i>Elphidium subarcticum</i> Cushman	а		-----	
<i>Cyclogyra foliacea</i> (Philippi)			-----	
<i>Stainforthia concava</i> (Höglund)	а - б	-----		
<i>Cribrononion obscurus</i> Gudina	а	-----		
<i>Elphidium granatum</i> Gudina		-----		
<i>Protelphidium lenticulare</i> Gudina		-----		
<i>Cassidulina islandica</i> Nørvang	а	-----		
<i>Cassidulina subacuta</i> Gudina	б - а	-----		
<i>Cassidulina smechovi smechovi</i> (Voloshinova)	б - а	-----		
<i>Cassidulina smechovi carinata</i> (Voloshinova)	б - а	-----		
<i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady)	а	-----		
<i>Criboelphidium goësi</i> (Stschedrina)	б - а	-----		
<i>Elphidium subclavatum</i> Gudina	а	-----		
<i>Buccella irigida</i> Cushman	а	-----		
<i>Buccella inusitata</i> Andersen	б - а	-----		
<i>Pseudopolymorphina curta</i> Cushman et Ozawa	а	-----		
<i>Astrononion gallowayi</i> Loeblich et Tappan	а - б	-----		
<i>Elphidiella hannai</i> (Cushman et Grant)	б	-----		
<i>Buccella sulcata</i> Kuznetzova		-----		
<i>Cassidulina laticamerata</i> Voloshinova		-----		

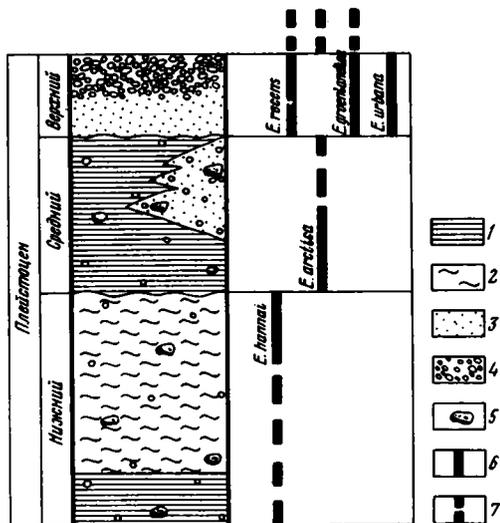


Рис. 21. Распространение видов рода *Elphidiella* в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря

1 - глина; 2 - суглинок; 3 - песок; 4 - галечник; 5 - валуны; 6 - виды, обнаруженные в разрезе; 7 - виды, обнаруженные в сопредельных районах

(нижне- и среднеплейстоценовых) отложениях и неизвестны в настоящее время в Беринговом море. Кроме того, в этих отложениях обнаружен новый вид - *Elphidiella urbana*, который не встречен пока ни в нижнеплейстоценовых, ни в среднеплейстоценовых, ни в современных отложениях.

Интересно также присутствие песчаных фораминифер. По-видимому, не случайно эти результаты совпадают с данными Х.М. Саидовой, полученными для сангамонского времени. В отложениях, соответствующих сангамону, песчаные виды присутствуют в изобилии, а в вышележащих осадках, соответствующих висконсину, они отсутствуют (Саидова, 1964).

Совершенно очевидно, что это самый богатый и разнообразный комплекс (см. рис. 20). В нем преобладают следующие фораминиферы: *Elphidiella recens*, *Elphidiella urbana*, *Cibicides lobatulus*.

В верхнеплейстоценовых отложениях найдено 40 видов моллюсков, основная часть которых относится к арктическо-бореальным формам.

Массовыми и характерными видами этого комплекса являются *Astarte alaskensis*, *Astarte borealis borealis*, *Astarte montagui*, *Gomphina fluctuosa*, *Hiatella arctica*, *Mya truncata* и др. Для него характерно развитие астарта. Именно в этих слоях вымерший вид *Astarte invocata* встречается в массовом количестве.

В табл. 6 приведено стратиграфическое распространение фораминифер в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря.

Как указывалось многими исследователями, в четвертичных морских отложениях преобладают представители двух семейств: *Elphidiidae* и *Cassidulinidae*. Интересно проследить на примере одного из родов, относящихся к одному из этих семейств, смену видов снизу вверх по разрезу. В качестве примера возьмем род *Elphidiella*.

В самой нижней части разреза (в нижнеплейстоценовых отложениях) обнаружены единичные экземпляры вида *Elphidiella hannai*, который выше по разрезу, в более молодых отложениях, не встречается (рис. 21).

В вышележащих (среднеплейстоценовых) отложениях найден вид *Elphidiella arctica*. Появление данного вида именно в этих отложениях, вероятно, связано с изменением условий обитания в сторону еще большего похолодания, так как вид *Elphidiella arctica* связан с самым холодноводным крестовским комплексом, развитым в этих отложениях.

Наибольшего разнообразия представители рода *Elphidiella*, как и многие другие, достигают в молодых (верхнеплейстоценовых) отложениях. В них уже обнаружены *Elphidiella recens*, *Elphidiella groenlandica*, *Elphidiella urbana*. Ни один из этих видов не был встречен в нижележащих осадках. Два этих вида (*Elphidiella recens*, *Elphidiella groenlandica*) встречаются в еще более молодых отложениях, а один (*Elphidiella urbana*) неизвестен.

В развитии фораминифер в четвертичное время устанавливаются закономерная направленность и определенная последовательность, связанные с изменениями физико-географической обстановки. Климатические колебания, связанные с чередованием ледниковых и межледниковых эпох на протяжении четвертичного периода, сопровождались миграциями холодноводных и тепловодных фаун.

Фауне нижнеплейстоценовых (пинакульских и карагинских) отложений свойственно сосуществование видов различной зоогеографической природы. В пинакульском (нижнеплейстоценовом) комплексе преобладают бореально-арктические и арктические виды известковых фораминифер (*Elphidium subclavatum*, *Protelphidium orbiculare*, *Cibicides lobatulus*). В это время здесь впервые появляются такие виды, как *Protelphidium lenticulare*, *Astrononion gallowayi* и др.

Систематический состав фораминифер нижнеплейстоценовых отложений резко отличается от состава фораминифер неогеновых отложений Камчатки, Сахалина, Аляски (Todd, 1957; Волошинова, 1961; Серова, 1961).

Среди моллюсков также увеличивается содержание арктических элементов. Так, в это время впервые появляется и расселяется вдоль западных берегов Берингова моря вплоть до северной Камчатки (о. Карагинский) арктический вид *Portlandia arctica*. Именно в этих отложениях впервые появляется вымерший вид *Astarte invocata*.

Палеобиоценозы нижнеплейстоценового времени с достаточной степенью уверенности могут быть приравнены к современным биоценозам северной части Берингова и южной части Чукотского морей.

В среднеплейстоценовых (крестовских и оссорских) отложениях обнаружены наиболее холодноводные виды фораминифер. В крестовском комплексе преобладают арктические виды известковых фораминифер *Cassidulina islandica*, *Protelphidium orbiculare*, *Elphidiella arctica* и др. Последний впервые был встречен в этих отложениях. Вид *Cassidulina islandica* в виде единичных экземпляров обнаружен в нижнеплейстоценовых и в более молодых отложениях, а максимум развития данного вида характерен для среднеплейстоценового времени.

В составе моллюсков большую роль также играют арктические и высокоарктические виды, в настоящее время отсутствующие в Беринговом море (*Bathyarca glacialis*, *Yoldiella intermedia*, *Yoldiella lenticula*, *Portlandia arctica suliqua*).

Первые три из названных видов обнаружены только в отложениях крестовской свиты.

По-видимому, в среднеплейстоценовое время – в пору расцвета арктических видов – вся акватория Берингова моря была населена фауной, свойственной ныне северным морям: Карскому, Восточно-Сибирскому и морю Лаптевых.

Крестовский комплекс является самым холодноводным из всех трех комплексов, обнаруженных в четвертичных отложениях на западном берегу Берингова моря.

Во вторую половину четвертичного периода наблюдается уменьшение количества арктических видов.

В ранневерхнеплейстоценовых (валькатленских и аттарманских) отложениях обнаружены как известковые фораминиферы – *Elphidiella recens*, *Cibicides rotundatus*, *Cibicides lobatulus*, *Elphidiella urbana*, *Elphidiella groenlandica* и т.п., так и песчаные – *Rhabdammina abyssorum*, *Reophax curtus*, *Thochammina inflata* и др. Чрезвычайно интересно присутствие в валькатленском (верхнеплейстоценовом) комплексе бореальных видов – *Vulimina marginata*, *Elphidium excavatum*, которые не были обнаружены ни в более древних (нижне- и среднеплейстоценовых), ни в современных отложениях.

Морские отложения начала верхнего плейстоцена, широко развитые на берегах Берингова моря, содержат самый богатый и разнообразный валькатленский комплекс.

Фауна из морских отложений, разделяющих морены позднеплейстоценовых оледенений, до сих пор известна слабо. Можно лишь сказать, что по составу она не отличается от современных фаун прилегающих вод.

Таким образом, в конце третичного и в начале четвертичного времени в результате общепланетарного похолодания произошло вымирание целого ряда тепловодных видов и формирование фауны, по видовому составу весьма близкой к ныне живущей в Беринговом море.

В течение раннего плейстоцена наблюдается тенденция к формированию все более холодноводного (арктического) комплекса, которое в полной мере произошло в среднем плейстоцене. В это время арктические виды проникают из Северного Ледовитого океана в Берингово море и происходит их расселение по всей акватории бассейна.

В начале позднего плейстоцена наблюдается проникновение в эти широты целого ряда бореальных видов и соответственно происходит смещение зоогеографических областей к северу.

В конце позднего плейстоцена и в голоцене происходит становление современной фауны.

К ЭКОЛОГИИ СОВРЕМЕННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Фораминиферы очень чутко реагируют на малейшие изменения окружающей среды, тем самым являясь хорошим показателем бассейнов прошлого. Большая часть изученных фораминифер относится к видам, живущим в настоящее время. Сравнение их с современными видами позволяет восстановить температуру, соленость, глубину бассейна, а в некоторых случаях даже направления течений.

Получить полное представление о распространении того или иного вида в данный момент крайне трудно, так как этому особенно мешает то обстоятельство, что в литературе часто отсутствуют материалы об абсолютных количествах отдельных видов на определенный вес осадка для отдельных географических точек, а также четкие представления об объеме некоторых современных видов фораминифер.

Для сравнения нами использовались прежде всего коллекции современных фораминифер из дальневосточных морей. Работы, в которых имелись подробные описания и хорошие изображения, также были использованы для сравнения. Однако в данном случае сравнение сильно осложнено различным пониманием исследователями объема одного и того же вида.

Зоогеографическое районирование морских бассейнов по фораминиферам до сих пор отсутствует. Поэтому в основу положено зоогеографическое районирование морей по моллюскам (Филатова, 1957). Границу между арктической и бореальной областями З.А.Филатова в Баренцовом море проводит по южным склонам Западного желоба приблизительно до 38° в.д. На западе Баренцова моря она идет вдоль края материковой отмели, с севера огибает Фарерский канал. Северная и восточная Исландия относятся к арктической области, западная и южная – к бореальной. Затем граница протягивается к южному окончанию Гренландии, вдоль юго-западных берегов, где под влиянием холодного течения отклоняется к югу, и севернее мыса Код подходит к берегам Америки. В восточном секторе Арктики, в Чукотском море, граница бореальной области проходит вдоль северо-западных берегов Аляски, несколько западнее мыса Барроу. К арктической области относятся основная часть шельфа северных морей СССР и Канады, обширная глубоководная центральная часть Северного Ледовитого океана, Гренландское море, большая часть Норвежского моря и Баффинова залива.

На основе анализа современных ареалов различаются арктические, бореальные, арктическо-бореальные и бореально-арктические виды фораминифер.

Единичные экземпляры арктических видов встречаются в северных частях бореальной области. Некоторые из бореальных видов с теплыми течениями проникают в нижнеарктические районы арктической области. Если тот или иной вид встречается как в Арктике, так и в бореальной области, то в зависимости от преимущественного обитания его в одной из этих областей он относится к арктическо-бореальным и бореально-арктическим. Эти виды характеризуются большой эврибионтностью в отношении грунтов и температуры зоны обитания.

Ниже приводится краткая экологическая характеристика некоторых видов, обнаруженных в четвертичных отложениях на берегах Берингова моря, которые обитают и в современных морях.

Вид *Reophax curtus* Cushman в Беринговом море обнаружен на глубине от 70 до 300 м. Максимальное число экземпляров на глубине 130–200 м. В Тихом океане он обитает у Командорских островов, у берегов Камчатки и у южных Курильских островов на глубине 56–328 м (Саидова, 1961). В Охотском море представители этого вида найдены на отмели и в заливах Терпения, Мордвинова, Анива на глубине 19–300 м (Щедрин, 1953б, 1958а,б). В Японском море этот вид встречается у берегов Сахалина, в северо-западной и в северо-восточной частях моря на отмели (Щедрин, 1952).

Подвид *Recurvoides contortus sublittoralis* Saidova широко представлен в Беринговом море, в Анадырском заливе, у мыса Олюторского и в Олюторском заливе на глубине 69–250 м. Наибольшее число видов представлено на глубине 100–200 м. В Тихом океане он обитает у берегов Камчатки, у Курильских островов, на глубине 84–1347 м. В Охотском море представители его встречаются на некоторых участках на глубине 75–1320 м, на северной материковой отмели – на глубине 136–200 м (Саидова, 1961). В Японском море находки этого подвида отмечены в Татарском проливе, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубине 3–928 м (Щедрин, 1952, 1958 б).

Вид *Ammotium cassis* (Parker) встречен в Беринговом море, в Анадырском заливе и в южной части материковой отмели, протягивающейся по северной половине моря на глубине 84–187 м. Максимальное число видов обитает на глубине 139 м. В Тихом океане этот вид найден у Командорских островов, у берегов Камчатки, у о.Зеленого на глубине 100–203 м. Наибольшее число находок этого вида на глубине 118 м у Командорских островов. В Охотском море он обнаружен у берегов Камчатки, в заливе Шелехова, на северной материковой отмели, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива на глубине 19–400 м (Саидова, 1961). В Японском море данный вид обитает в Татарском проливе, в заливе Петра Великого, в северо-западной части моря на глубине 3–49 м (Щедрин, 1952, 1958б).

Эти два вида (*Reophax curtus* и *Ammotium cassis*) и подвид *Recurvoides contortus sublittoralis* входят в состав первого (верхнего) количественного максимума песчаных фораминифер, приуроченного в Беринговом море к глубине 0–200 м (температура 1–2⁰; соленость 32,5–33,4⁰/∞).

Вид *Trochammina inflata* (Montagu) найден в Беринговом море на северной отмели и в Олюторском заливе на глубине 112–300 м. Максимальное число находок на глубине 112–230 м. В Тихом океане он встречается у о.Беринга, у берегов Камчатки, у островов Итуруп и Зеленый на глубине 41–414 м. Наибольшее число находок на глубине 200 м в Кроноцком заливе. В Охотском море данный вид обнаружен у берегов Камчатки, у Сахалина, Хоккайдо и у Курильских островов на глубине 100–3308 м. Максимальное число фораминифер встречено на глубине 400 м в горле залива Шелехова (Саидова, 1961). В Японском море этот вид найден в Татарском проливе, в заливе Петра Великого, в северо-западной, северо-восточной и центральной частях моря на глубине 3–3680 м (Щедрин, 1952, 1958а).

Вид *Quinqueloculina borea* Gudina часто фигурирует под названием *Quinqueloculina seminula* (Linne). В Беринговом море он обнаружен в Карагинском заливе на глубине 20–150 м и на северной материковой отмели на глубине 142 м. Наибольшего числа экземпляров этот вид достигает на глубине 150 м. В Тихом океане этот вид найден у островов Беринга, Медный, у берегов Камчатки, у Курильских островов на глубине 76–214 м (Саидова, 1961). По данным З.Г.Щедриной, это холодноводный вид, входящий в состав арктического комплекса, широко развитого в Арктике (Щедрин, 1947, 1958а,б). Кушман также отмечал, что данный вид обитает в условиях мелководья в холодноводных бассейнах (Cushman, 1929). Паркер и Джонс относят этот вид к арктическим (Parker, Jones, 1865). По-видимому, вид boreально-арктический, распространенный в верхней части материковой отмели (Гудина, 1966).

Вид *Pyrgo williamsoni* (Silvestri) распространен у берегов Аляски (мыс Барроу) на глубине 21,6–225,2 м, в заливе Фробишера на глубине 31,1 м, у северо-

западной, северной, северо-восточной Гренландии на глубине 12,8–45,7 м (Loeblich, Tarran, 1953). Отмечается также присутствие данного вида у берегов Англии (Williamson, 1858). Данный вид обитает преимущественно на материковой отмели. Вид бореально-арктический.

Вид *Pseudopolymorphina curta* (Cushman et Ozawa) обитает на небольшой глубине (до 100 м) в Гудзоновом заливе, в заливах Фробишера и Унгава, у северо-западного берега Гренландии (Loeblich and Tarran, 1953). Кушман отмечает присутствие данного вида в Гудзоновом заливе и у северо-восточного берега Гренландии (Cushman, 1948). Он найден в восточной части Берингова моря на глубине до 50 м (Anderson, 1963). Вид арктический.

Вид *Buccella frigida* (Cushman) найден в Беринговом море в Анадырском заливе и от мыса Наварин до мыса Олюторский на глубине 36–140 м. Наибольшее число экземпляров наблюдается на глубине 62–140 м (Саидова, 1961). В восточной половине Берингова моря данный вид также имеет широкое распространение (Anderson, 1963). Кушман считает его арктическим видом (Cushman, 1948). У побережья Северной Аляски (мыс Барроу) этот вид найден на глубине 21,6–136,8 м, у северо-восточного и северо-западного берегов Гренландии – на глубине 12,8–45,7 м, в заливе Унгава – 47,6–73,2 м и в заливе Фробишера – 54,9–100,5 м (Loeblich, Tarran, 1953). У берегов Исландии вид встречается на глубине 23–240 м (Nørvang, 1945). По данным Н.А. Волошиновой, *Buccella frigida* распространен в арктических морях, в Тихом и Атлантическом океанах вдоль берегов Америки до 38–39° с.ш. Встречается на небольшой глубине – до 100 м (Волошинова, 1960). Вид арктический.

Вид *Buccella inusitata* Andersen найден в Беринговом море на одной станции в единичном экземпляре (Саидова, 1961). Этот вид обнаружен также у берегов Северной Америки в штате Вашингтон (Волошинова, 1960). Вид бореально-арктический.

Вид *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob) обнаружен в Тихом океане на склоне Курильской гряды, у островов Симушир, Уруп, Итуруп и Хонсю на глубине 680–2795 м. В Охотском море он найден на материковом склоне Камчатки, Сахалина и Хоккайдо, на склоне Курильской гряды на глубине 330–3341 м. В Японском море находки этого вида отмечены в заливе Петра Великого, в северо-восточной и центральной частях моря на глубине 315–1525 м при температуре 1,5–2° и солености 33,5–34‰ (Саидова, 1961).

Вид *Cibicides rotundatus* Stschedrina очень широко распространен в северных морях СССР на глубине 100 м или немного больше (Гудина, 1966). Вид арктический.

Вид *Cribronion obscurus* Gudina обнаружен в северных морях Советского Союза. В море Лаптевых он известен с глубины 60 м (Гудина, 1966). Вероятно, вид арктический.

Вид *Astronion gallowayi* Loeblich et Tarran, по данным Н.А. Волошиновой, распространен в арктических морях и в северных частях Атлантического и Тихого океанов (Волошинова, 1958). В Королевской бухте (Шпицберген) вид *Astronion gallowayi* найден при температуре от 0 до +3° (Ampelle, 1966). Вид арктическо-бореальный.

Вид *Nonionella labradorica* (Dawson) в Беринговом море найден в Анадырском заливе, в Олюторском заливе и к северу от мыса Олюторский на глубине 80–230 м. Максимальное количество находок этого вида на глубине 85–200 м. В Тихом океане вид встречен у Командорских островов на глубине 118–126 м, у берегов Камчатки и у Курильских островов на глубине 70–214 м. В Охотском море находки его отмечены у берегов Камчатки, в заливе Шелехова, у северного побережья, в районе Шантарских островов, у Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива и у берегов Хоккайдо на глубине 20–500 м. Наибольшее количество находок на глубине 100–200 м у северного побережья и восточнее Шантарских островов (Саидова, 1961). В Японском море вид встречен в Татарском проливе, у берегов Сахалина, в северо-западной и северо-восточной частях моря, в заливе Петра Великого на глубине 26–315 м (Шедрина, 1952, 1958 а, б). Кушман считает этот вид холодноводной формой (Cushman, 1944). Данный вид широко распространен среди арктических фораминифер (Loeblich, Tarran, 1953).

Вид *Elphidium subclavatum* Gudina описывался многими исследователями в объеме вида *Elphidium clavatum*, поэтому очень трудно судить об экологических его особенностях. Данный вид широко распространен в Тихом океане – вдоль побережья Камчатки, у Курильских островов (наибольшее количество на глубине 84–126 м), в Беринговом море – вдоль северного побережья (максимум на глубине 98–140 м), в Охотском море – у северного побережья, в районе Шантарских островов (самое большое количество экземпляров обитает на глубине до 100 м) (Саидова, 1961). В восточной половине Берингова моря этот вид распространен преимущественно на глубине до 50 м (Anderson, 1963). Вид *Elphidium subclavatum*, по-видимому, арктический (Гудина, 1966).

Вид *Elphidium excavatum* (Terquem) отмечается у берегов Европы, где он довольно широко развит (Feyling-Hanssen, 1964). В дальневосточных морях этот вид не обнаружен. Вид бореальный.

Вид *Criboelphidium goësi* (Stschedrina) широко распространен в арктических и дальневосточных морях. В Чукотском море и Беринговом проливе довольно значительное количество экземпляров этого вида обнаружено на глубине от 34 до 152 м (Шедрина, 1952). Данный вид встречается в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях на шельфе при температуре 0–2,4° и солёности 33–34‰. В Беринговом море он найден в Анадырском заливе, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива, у мыса Сивучий на глубине 24–250 м. В Тихом океане представители этого вида обитают у островов Медный и Беринга на глубине 100–118 м, у побережья Камчатки – на глубине до 214 м, у Курильских островов – на глубине 50–252 м. В Охотском море находки *Criboelphidium goësi* отмечены у о. Алаида, у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южного, в горле залива Шелехова и у п-ова Хмиевского на глубине 47–204 м. В районе Шантарских островов, у северо-восточного побережья Сахалина и в заливе Терпения он встречается на глубине до 300 м. В Японском море находки отмечены в Татарском проливе, у западного побережья Южного Сахалина на глубине 15–120 м (Саидова, 1961). В литературе этот вид фигурирует, по-видимому, и под другими названиями. Вид *Criboelphidium goësi* следует отнести к бореально-арктическим, обитающим на материковой отмели.

Вид *Elphidiella arctica* (Parker et Jones), по данным Н.А. Волошиновой, является арктической формой, распространенной в большом количестве на небольших глубинах (Волошинова, 1958). Этот вид встречается в Тихом океане, в Беринговом, Охотском и Японском морях. В Тихом океане он встречается на островах Медный и Беринга на глубине 100–118 м, у камчатского побережья на глубине до 214 м, у Курильских островов на глубине 50–252 м. Наибольшее число экземпляров его найдено у о. Игурупа на глубине 126 м и у о. Медного на глубине 118 м. В Беринговом море находки данного вида отмечены в Анадырском заливе, у западного побережья – от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива, в районе мыса Сивучего на глубине 24–250 м. Самое большое количество экземпляров найдено у мыса Наварин и Олюторского на глубине 62 и 98 м. В Охотском море представители этого вида встречаются у о. Алаида, у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южного, в горле залива Шелехова, у п-ова Хмиевского на глубине 47–204 м, в районе Шантарских островов, у северо-восточного побережья Сахалина, в заливе Терпения на глубине до 300 м. Наибольшее число экземпляров найдено в районе Шантарских островов на глубине до 100 м. В Японском море вид встречается в Татарском проливе, у западного побережья Южного Сахалина, на глубине 15–120 м (Саидова, 1961). Вид *Elphidiella arctica* арктический, широко распространенный на шельфе.

Вид *Elphidiella hannai* (Cushman et Grant) обнаружен только в Охотском и Японском морях. В Охотском море он найден на отмели в районе Шантарских островов и в заливе Терпения на глубине 20–400 м. Наибольшее число экземпляров наблюдается на глубине 100–200 м (Саидова, 1961). В Японском море вид встречается только в Татарском проливе на глубине приблизительно 100 м (Шедрина, 1958 б). Вид бореальный.

Вид *Elphidiella recens* Cushman et Grant характерен для современных дальневосточных морей, где встречается на глубине до 50 м (Волошинова, 1958). Позднейшие исследования показали, что этот вид обнаружен в Тихом океане, Беринговом, Охотском, Японском морях. В Тихом океане он встречен в Кроноцком заливе на глубине 84 м, у Курильских островов на глубине 12–252 м. Наибольшее число экземпляров – на глубине 70 м. В Беринговом море представители этого вида найдены в южной части Анадырского залива на глубине 52–87 м. В Охотском море находки отмечены у Шантарских островов, у побережья Камчатки, Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива, у берегов Хоккайдо на глубине 12–200 м (Щедрина, 1958 б).

В Японском море вид найден в Татарском проливе, у берегов Сахалина на глубине 24–100 м, в заливе Петра Великого, в северо-западной части моря на глубине 3–49 м (Щедрина, 1958 б; Саидова, 1961). Вид бореально-арктический.

Вид *Protelphidium orbiculare* (Brady) известен во всех северных морях СССР на глубинах 0,5–188 м (Щедрина, 1958 а,б). З.Г.Щедрина относит его к группе холодноводных видов, приуроченных к материковой отмели морей Северного Ледовитого океана. *Protelphidium orbiculare* обнаружен в Тихом океане, Охотском и Японском морях на шельфе при температуре 0° и солености 33,0–33,5‰.

В Тихом океане в Кроноцком заливе он встречен на глубинах 41–82 м. В Охотском море встречается в небольшом количестве в заливе Шелехова на глубине до 250 м, в районе п-ова Хмиевского – на глубине 120 м. Самое большое число экземпляров обнаружено в районе Шантарских островов на глубине до 100 м, небольшое число встречается у острова Ионы, у северо- и юго-восточного побережья Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова и Анива на глубине до 200 м (Саидова, 1961). В Японском море, по данным З.Г.Щедриной (1958 б), он обитает только у южного окончания Сахалина на глубине 38–101 м. Кушман считает его арктическим видом и отмечает его присутствие у побережья Новой Англии, в Гудзоновом заливе (Cushman, 1944, 1948). Этот вид встречается у берегов Северной Аляски, Гренландии, в заливах Фробишера, Унгава (Loeblich, Tarpan, 1953). Вид характерен для материковой отмели современных морей арктической области. Вид арктический.

Вид *Stainforthia concava* (Høglund) найден в Тихом океане, в Японском и Охотском морях при температуре 2–2,4° и солености 34–34,3‰. В Тихом океане он встречен у о.Медного, у Камчатки и у о.Хонсю на глубине от 2390 до 3230 м. Наибольшее число экземпляров присутствует на глубине 2390 м. В Охотском море представители этого вида найдены на материковом склоне Камчатки, Сахалина, на склоне Алеутской гряды, в центральной части моря на глубине 84–2902 м. Наибольшее число экземпляров наблюдается на глубине 860–1015 м. В Японском море они обнаружены у южного окончания Сахалина на глубине 75–106 м, в северо-западной и центральной частях моря на глубине 26–1525 м (Щедрина, 1958 б). Среди арктических фораминифер данный вид присутствует у берегов Аляски (21,6–64,8 м), у западного, северо-западного (23,8–201,2 м), северо-восточного (12,8 м) берегов Гренландии, в заливах Унгава (65,9 м) и Фробишера (31,1–142,6 м) (Loeblich, Tarpan, 1953). Этот вид относится к арктическо-бореальным видам, обитающим на материковой отмели и склоне.

Вид *Bulimina marginata* d'Orbigny обнаружен в Тихом океане, у островов Симушир и Шикотан на глубине 1327–2755 м (Саидова, 1961). Этот вид отмечается у берегов Норвегии на глубине 10–120 м (Parker, Jones, 1865), у берегов Новой Англии (Cushman, 1944), у северо-западного, западного, восточного, южного берегов Исландии на глубине 109–240 м (Nørgvang, 1945), в проливе Скаггерак на глубине 66–250 м (Høglund, 1947). Вид бореальный.

Подвид *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova) обнаружен в Тихом океане, в Беринговом, Охотском, Японском морях при температуре от –1,5 до +2° и солености 33,5‰. В Беринговом море он найден на материковом склоне в северо-восточной и северо-западной частях моря и на подводном хребте Шириова на глубине 429–2460 м. В Охотском море экземпляры этого вида встречены у Камчатки, Сахалина, Хоккайдо, в центральной части моря, в котловине Дерюгина, у Курильской гряды на глубине 300–1800 м. Наибольшее количество экземпляров

обитает на глубине 600–1200 м. В Японском море вид обнаружен в северо-западной и центральной частях на глубине 1800–3250 м. В Тихом океане находки его отмечены на склоне Алеутской гряды, на материковом склоне Камчатки, у Курильских островов на глубине 1000–2962 м.

Подвид *Cassidulina zmechovi carinata* (Voloshinova) обитает на шельфе в Тихом океане, в Беринговом, Охотском, Японском морях. В Беринговом море он встречен на широкой северной материковой отмели и в Олоторском заливе на глубине 50–300 м. Наибольшее число экземпляров обнаружено на глубине 150–200 м. В Охотском море находки отмечены на широкой северной отмели, у берегов Сахалина, Хоккайдо, у Курильских островов на глубине 24–400 м. В наибольшем числе экземпляров этот вид представлен на глубине 100–250 м.

В Японском море представители этого вида найдены в заливе Петра Великого, в северо-западной и северо-восточной частях на глубине 26–315 м, а также в Татарском проливе (Щедрина, 1958 б). В Тихом океане отмечены находки у Командорских островов, у побережья Камчатки, у Курильских островов на глубине 41–360 м. Наибольшее число экземпляров – на глубине 126–202 м.

Вид *Cassidulina islandica* (Nørvang) встречен у северного и восточного берегов Исландии на глубине 38–180 м (Nørvang, 1945), у берегов Северной Аляски (мыс Барроу) на глубине 3,2–223 м (Loeblich, Tappan, 1953). Встречается он также в северных морях СССР (Щедрина, 1958 а, б). В дальневосточных морях, в Тихом океане представители этого вида не обнаружены. Вид *Cassidulina islandica* является арктическим, преобладает на глубине до 100 м.

Вид *Cassidulina subacuta* (Gudina) встречается в северных морях. По мнению В.И.Гудиной, этот вид был описан Х.М.Саидовой как *Cassidulina cushmani* Stewart и отмечен только в Охотском море на материковом склоне у Камчатки, Сахалина, в центральной части моря, на северо-западном склоне Курильской гряды на глубине 450–1200 м. Максимальное число экземпляров отмечается на глубине 600–860 м. В.И.Гудина считает этот вид бореально-арктическим (Гудина, 1966).

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСАДКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР

Полученные материалы позволяют в общих чертах восстановить картину палеогеографической обстановки времени формирования морских четвертичных толщ западного берега Берингова моря.

Фораминиферам, обнаруженным в койнатхунских отложениях, можно дать лишь самую краткую и общую характеристику. Это первые результаты, которые свидетельствуют скорее о своеобразном отличии фораминифер из койнатхунской свиты от форм, распространенных в четвертичных отложениях. Соответственно и условия накопления койнатхунских отложений были, по-видимому, несколько иными, чем в четвертичное время. Совместное нахождение фораминифер с морской диатомовой флорой позволяет с определенностью говорить о морском генезисе этих осадков. В них найдены *Buccella sulcata*, *Cassidulina laticamerata*, *Elphidium subclavatum*. Трудно судить об экологических особенностях первых двух видов, так как они вообще неизвестны из четвертичных и современных отложений. Они обнаружены пока исключительно в третичных породах. Что же касается последнего, то он получил широкое развитие в холодноводных бассейнах.

До настоящего времени были известны только континентальные койнатхунские осадки, богато охарактеризованные растительными остатками, свидетельствующими о довольно теплом климате. На суше произрастала теплолюбивая растительность (с примесью широколиственных), в то время как флора диатомовых и фораминиферы говорят скорее о бореальных условиях обитания. Условия времени накопления койнатхунских отложений были, вероятно, близки условиям современного Приморья. По-видимому, из этой фауны развились плейстоценовые комплексы, свойственные уже четвертичным отложениям западного берега Берингова моря.

В пинакульских и карагинских отложениях нижнего плейстоцена обнаружен богатый комплекс фораминифер. По систематическому составу они резко отличаются

ся от фораминифер из третичных отложений. Здесь уже преобладают виды, доживающие до настоящего времени (*Protelphidium orbiculare*, *Astrononion gallowayi* и др.). В этих отложениях встречены как арктические (*Elphidium subclavatum*, *Protelphidium orbiculare* и т.д.), так и бореально-арктические виды (*Cribrorhynchium goësi*). Отсутствие ряда видов, например *Elphidiella arctica*, получивших в дальнейшем в четвертичных осадках широкое распространение, свидетельствует, по-видимому, о неблагоприятных для них условиях обитания в это время.

Большинство видов, обнаруженных в этих отложениях, обитает в современных морях на небольших глубинах (50, максимум 100 м) при температуре 1-2°, солености 32,5-33,4‰ и содержании растворенного кислорода 7-8 мл/л (Саидова, 1961). Очевидно, это был холодноводный и довольно мелководный бассейн типа современного.

Вполне вероятно, что в это время было оледенение, так как спорово-пыльцевые анализы говорят о существовании на суше арктической тундры. Оледенение было незначительным, горно-долинного типа (Петров, 1966). Уровень моря поднимался выше современного (> 80-120 м). Все низменности затапливались. Берингово море соединялось с Чукотским через Берингов пролив, и фораминиферы свободно проникали из Северного Ледовитого океана в Берингово море.

То же самое происходило и с моллюсками. Именно в это время вдоль западных берегов Берингова моря вплоть до северной Камчатки (о. Карагинского) расселяется автохтонный арктический вид *Portlandia arctica*.

О первой половине среднего плейстоцена чрезвычайно мало данных. Между пинакульской и крестовской трансгрессиями был, вероятно, значительный перерыв. К этому времени на Чукотском полуострове относятся аллювальные тнеквэемские слои. Из этих отложений получены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о межледниковых условиях с лесотундровым типом растительности.

Во вторую половину среднего плейстоцена (крестовская свита) произошла трансгрессия. Фораминиферы крестовского морского бассейна были не только более разнообразны, но и более холодноводны по сравнению со всеми другими комплексами. Из видов, впервые появившихся в нашем регионе, прежде всего следует упомянуть *Elphidiella arctica*, который не был встречен ни в нижнеплейстоценовых, ни в верхнеплейстоценовых отложениях на западном побережье Берингова моря. Среди кассидулинид характерен вид *Cassidulina islandica*, который в нижнеплейстоценовых отложениях встречался в виде единичных экземпляров. Совершенно очевидно, что во вторую половину среднего плейстоцена получили еще большее распространение арктические виды. Следовательно, осадки крестовской свиты накапливались в условиях низких температур.

В составе моллюсков также большую роль играют арктические и высокоарктические виды, ныне отсутствующие в Беринговом море (*Batharca glacialis*, *Yoldiella intermedia*, *Yoldiella lenticula*, *Portlandia arctica siliqua*).

По-видимому, в максимальную фазу среднеплейстоценовой трансгрессии - в момент расцвета этого холодноводного арктического комплекса - вся акватория Берингова моря была населена фауной, свойственной в настоящее время Карско-Восточно-Сибирскому морям и морю Лаптевых.

О суровых климатических условиях говорят и данные спорово-пыльцевого анализа.

Уровень моря в это время поднимался выше современного более чем на 50-60 м, в результате чего установилась широкая связь Чукотского и Берингова морей, что способствовало проникновению арктических видов фораминифер далеко на юг и расселению их по всему Беринговому морю. Наибольший подъем уровня бассейна того времени совпадал с максимальной фазой оледенения на суше. По распространению ледниковых отложений можно предположить скорее полупокровный характер этого оледенения. В конце этой трансгрессии уровень моря понизился и был ниже современного, о чем можно судить по наличию эрозионных ложбин, выработанных в крестовских отложениях и выполненных молодыми верхнеплейстоценовыми отложениями.

Начало позднего плейстоцена ознаменовалось новой трансгрессией. Отложения этого времени широко представлены на западном берегу Берингова моря, где они охарактеризованы разнообразным как в качественном, так и в количественном от-

ношении валькатленским комплексом. Фораминиферы получили широкое распространение в это время. Показательным является присутствие здесь таких бореальных видов, как *Bulimina marginata*, *Elphidium excavatum*, которые отсутствуют не только в нижне- и среднеплейстоценовых отложениях, а также и в современном Беринговом море. Последний из них встречается в Японском море на глубине от 50 до 100 м при температуре 0,2–4,5°С. Кроме того, в этих отложениях присутствуют песчаные фораминиферы, которые впервые были встречены в этом комплексе. В это же время развивается ряд бореальных моллюсков (*Mytilus edulis*, *Cingula martyni*, *Buccinum baeri*).

Полученные материалы свидетельствуют об условиях, неблагоприятных для обитания представителей арктической фауны в морском бассейне начала позднего плейстоцена. Остатки фауны и данные спорово-пыльцевого анализа говорят о межледниковых условиях этого отрезка времени. Уровень моря поднимался на 30–35 м.

В период оледенения, наступившего после этой трансгрессии, уровень моря значительно понизился. Именно для этого времени имеется много данных, свидетельствующих о соединении Америки и Азии. В это время п-ов Южный был соединен с о. Карагинским и остров приобрел современные очертания.

Фауна из морских отложений, разделяющих морены позднеплейстоценовых оледенений, до сих пор известна мало. Можно лишь сказать, что по составу видов она не отличается от современных фаун прилегающих вод. Этот этап в развитии территории ознаменовался накоплением отложений, спорово-пыльцевые спектры которых свидетельствуют о межледниковых (или межстадиальных) условиях.

Оледенение конца позднего плейстоцена было каровым и имело локальное распространение. Уровень моря понижался и был ниже современного (Петров, 1966; Скиба, Хорева, 1966).

В голоценовое время условия осадконакопления были близки к современным (Скиба, Хорева, 1966).

ВОЗМОЖНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО БЕРЕГА БЕРИНГОВА МОРЯ С ОТЛОЖЕНИЯМИ ЕГО ВОСТОЧНОГО БЕРЕГА И ДРУГИХ РАЙОНОВ

Фораминиферы из четвертичных морских отложений западного берега Берингова моря имеют большое сходство с фораминиферами из аналогичных отложений его восточного берега. Правда, сравнение в настоящее время может быть только предварительным, так как оно проводится главным образом по литературным данным.

Самое северное местонахождение третичных фораминифер известно на северо-восточном берегу Аляски, в долине Картер–Крик.

Так, в глинистых сланцах и алевролитах обнаружены 38 видов. Из них 4 вида являются новыми, 25 – установленными ранее, 7 – не определены до вида, а 2 – даже до рода.

Подробный анализ фораминифер из отложений Картер–Крик, проведенный Тодд, и сравнение их с раковинами из других местонаждений позволили считать, что первые отличаются от современных, известных в том же районе, наличием некоторых видов, свойственных только южным областям, отсутствием таких типично арктических родов, как *Astrononion* и *Buccella*, редкостью песчаных видов, а также редкостью миллиолид и кассидулинид, которые обычны в Арктике. Фораминиферы принадлежат к умеренно-глубоководно-холодноводным видам.

Отложения, содержащие фораминифер, по мнению Тодд, относятся, может быть, к верхнему миоцену или к нижнему плиоцену. Среди фораминифер присутствуют 12 видов, которые являются общими для отложений Картер–Крик и отложений кораллинового крага Англии (Todd, 1957).

На западном берегу Берингова моря в скважине К–2, которая пробурена в Нижне-Анадырской низменности на глубину 1200 м, в интервале 920–1190 м Т.В. Преображенской обнаружены фораминиферы. Встречены как песчаные, так и известковые фораминиферы.

На глубине 920 м найдены *Quinqueloculina* cf. *akneriana* Orbiguy, *Buccella* aff. *delicata* Voloshinova, *Buccella magna* Barbashevitch, *Buccella subconica* Budasheva, *Buccella pseudofrigida* Leonenko, *Criboelphidium* cf. *heterocameratum* Voloshinova, *Criboelphidium* aff. *vulgare* (Voloshinova), *Elphidiella* aff. *katangliensis* (Voloshinova et Borovleva) var. *incernata* Voloshinova, *Elphidiella* cf. *problematica* Voloshinova, *Elphidiella* aff. *nabilensis* (Voloshinova et Borovleva); на глубине 1038 м – *Criboelphidinae* gen. indet.; на глубине 1117 м – *Circus* aff. *multicameratus* Voloshinova, *Criboelphidium* cf. *plansaptatum* Voloshinova, *Criboelphidium incertaeforme* V.Kuznetzova, *Elphidiella problematica* Voloshinova; на глубине 1124 м – *Ammomarginellina plana* Voloshinova; на глубине 1190 м – *Reophax* sp., *Reophax pilulifer* Brady.

По мнению Т.В.Преображенской, микрофауна из этих отложений позволяет определить их возраст как верхнемиоценовый (устное сообщение М.В.Муратовой).

Большой интерес представляют фораминиферы из третичных отложений западного берега о.Карагинского. В разрезе, расположенном на западном его берегу, южнее р.Лимимтэваям, и сложенном в основном песчаниками и опоковидными породами, обнаружены песчаные и известковые фораминиферы. Известковые фораминиферы встречены в 11 образцах. В некоторых образцах они достигают большого количества экземпляров. Р.Н.Гусева выделила здесь пять комплексов фораминифер, характеризующих различные части разреза.

В разрезе обнаружено 35 видов. Только 4 из них имеют широкое вертикальное распространение: *Buccella frigida*, *Cribronion clavatum*, *Cibicides lobatulus*, *Criboelphidium goësi*. Эти виды появляются во втором комплексе, больше их становится в третьем, а максимума они достигают в четвертом. Интересно, что все названные виды доживают до настоящего времени. 14 видов являются общими с третичными видами разрезов окобыкайской и путовской свит о.Сахалина, 5 видов – общими с видами, обнаруженными в четвертичных отложениях западных берегов Берингова моря, 10 видов известны из современных отложений (Гусева, 1966).

Состав фораминифер и геологические данные с несомненностью указывают на более молодой возраст этих осадков по сравнению с отложениями Картер–Крик. По-видимому, где-то в это время начиналось становление видов, которые затем, уже в четвертичное время, получили широкое распространение.

На восточном берегу Берингова моря, в районе Нома, на п-ове Сьюард (Аляска), найдены фораминиферы в берингийских (верхний плиоцен–нижний плейстоцен) и анвильских отложениях (нижний плейстоцен).

В берингийских отложениях состав фораминифер разнообразный и отличный от такового анвильских отложений. Берингийские слои соответствуют, по-видимому, отложениям западного берега о.Карагинского, южнее р.Лимимтэваям (усть-лимимтэваямским).

Наиболее древние из четвертичных и наименее разнообразные в систематическом отношении фораминиферы обнаружены в анвильских осадках. В них у Нома найдены *Elphidium oregonense*, *Elphidium orbiculare*, *Elphidium clavatum*, *Elphidium subarcticum*, *Buccella frigida*, *Elphidium pauciloculum*, *Elphidium articulatum*. Три вида (*Elphidium orbiculare*, *Elphidium clavatum*, *Buccella frigida*) являются общими с видами из пинакульских отложений. Из морских глин аналогичного возраста у Кивалина (в 320 км севернее Берингова пролива, на берегу Чукотского моря) Тодд определила *Elphidiella nitida*, *Elphidium clavatum*, *Elphidium orbiculare*, *Elphidium subarcticum* (Поркисн, MacNeil, 1960). *Elphidium clavatum* и *Elphidium orbiculare* – виды, общие с видами пинакульской свиты.

Самыми близкими к этим фораминиферам являются фораминиферы пинакульского комплекса. Их систематический состав также не отличается большим разнообразием. В анвильских и нижнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря по существу мы имеем дело уже с качественно новым комплексом, основной чертой которого по сравнению с более древними является преобладание видов, доживающих до настоящего времени.

Обеднение видового состава фораминифер четвертичных отложений отмечал еще Бэгг (Bagg, 1912). Кроме того, он показал, что в составе фораминифер из четвертичных отложений Южной Калифорнии преобладают элфидииды и кассидулиниды, свидетельствующие о холодных условиях обитания. Яркое подтверждение этого

мы находим в крестовском комплексе, развитом в среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря. На восточном берегу фораминиферы из аналогичных отложений пока неизвестны.

Наиболее широко распространены на западном берегу Берингова моря верхнеплейстоценовые отложения, содержащие валькатленский комплекс, самый богатый и разнообразный. Этот комплекс четко отличается как от более древних комплексов (пинакульского и крестовского), так и от современного. Характерной чертой его является не только большое разнообразие форм, но и появление новых видов, нигде не встреченных (*Elphidiella urbana*). На американском побережье аналог этого комплекса пока еще не найден. Зато на восточном (американском) берегу в глинах бутлегер-ков, лежащих в заливе Кука (Анкоридж) между двумя верхнеплейстоценовыми моренами, обнаружены фораминиферы, которые ближе всего к современным, особенно по сравнению с фораминиферами из более древних отложений.

В глинах найдены *Quinqueloculina seminula*, *Guttulina lactea*, *Guttulina* sp., *Globulina* cf. *glacialis*, *Elphidium incertum*, *Elphidium incertum* var. *clavatum*, *Elphidium* cf. *bartletti*, *Elphidiella groenlandica*. Раковины фораминифер из этих отложений сходны с современными. Определения абсолютного возраста по раковинам дали цифру 46 000 – 31 000 лет. Радиоуглеродный метод для торфа, залегающего в другом месте в аналогичных условиях (между моренами), дал 38 000 лет. По-видимому, это осадки второй верхнеплейстоценовой трансгрессии, которая называется воронцовской (Schmidt, 1963).

Таким образом, на берегах Берингова моря наиболее древними (верхнемиоценовыми – нижнеплиоценовыми) отложениями, содержащими остатки фораминифер, являются отложения Картер-Крик и верхнемиоценовые осадки, вскрытые скважиной в Нижне-Анадырской низменности.

Несколько моложе, несомненно, плиоценовые осадки (усть-лимимтэваяские слои), включающие фораминифер (а также и моллюсков). Они вскрываются в разрезе на западном берегу о.Карагинского, южнее устья р.Лимимтэваям. На восточном берегу моря им, по-видимому, соответствуют берингийские слои.

Фораминиферы из четвертичных отложений резко отличаются по систематическому составу от вышеприведенных.

Самыми древними из четвертичных являются фораминиферы из анвилльских отложений Аляски.

К этим фораминиферам близки фораминиферы пинакульского (нижнеплейстоценового) комплекса западного берега Берингова моря.

На западном берегу Берингова моря достаточно полно представлен крестовский (среднеплейстоценовый) комплекс, аналоги которого пока неизвестны на восточном берегу.

На том же западном берегу Берингова моря широко распространен валькатленский (верхнеплейстоценовый) комплекс, четко отличающийся как от более древних (пинакульского и крестовского), так и от современного. Подобный комплекс на восточном берегу пока неизвестен. В то же время на восточном берегу найдены фораминиферы в верхнеплейстоценовых, относящихся уже ко второй его половине, отложениях (в глинах бутлегер-ков).

Схема корреляции плейстоценовых морских отложений берегов Берингова моря приводится в табл. 7.

Намного сложнее полученные материалы сопоставить с данными более удаленных территорий: во-первых, в силу зоогеографических отличий, во-вторых, ввиду того, что сведения о фораминиферах часто очень отрывочны.

Особый интерес представляют материалы из наиболее полных разрезов Европы, изученных лучше всего.

Изучение фораминифер в морских отложениях крагов Восточной Англии показало, что в нижней части разреза (кораллиновый краг) преобладают тепловодные фораминиферы (140 видов). Выше по разрезу, в отложениях верхнего крага, они сменяются холодноводными фораминиферами (16–20 видов). Последние включают арктические виды, преимущественно эльфидии (*Polysmotella arctica* = *Elphidiella arctica*) (Jones a.o., 1866; Jones, 1895, 1897; Macfadyen, 1932).

Таблица 7. Корреляция плейстоценовых морских отложений и оледенений берегов Берингова моря

Время	Чукотка		Остров Карагинский		Состав фораминифер	Аляска		Возраст, тысячи лет (Hopkins, 1967)	
	морские отложения	оледенение	морские отложения	оледенение		морские отложения	оледенение		
Голоцен	Современные		Современные			Крузенштерские		<10 3	
Плейстоцен	Верхний	Амгуемские	Искатеньское		Вторая стадия	Арктическо-бореальные виды	Воронцовские	Нептаунское	> 25 < 48
		Валькатленские	Ванкаремское	Аттарманские	Первая стадия	Арктическо-бореальные виды	Пелукские	Кникское	Около 100
	Средний	Крестовские	Оледенение	Оссорские	Оледенение	Арктические виды	Кошбубские	Номское	Около 175
Нижний	Пинакульские	Оледенение	Карагинские Тусатува-ямские	Оледенение	Бореально-арктические виды Бореально-арктические виды	Отложения у Эйнахнуто Блафс (острова Прибылова) Анвильские		< 300 > 700 < 1800	

До 1948 г. весь этот разрез относился к плиоцену с разделением на нижний (тепловодный) и верхний (холодноводный). На основании рекомендации XVIII сессии Международного геологического конгресса отложения верхнего крага отнесены к четвертичному периоду. Ниже, в табл. 8, приведена в обобщенном виде схема стратиграфии крагов Восточной Англии к 1950 г. (Norton, 1967).

Детально изучен разрез плиоцен-плейстоценовых осадков в Нидерландах. В одной из ранних работ, касающихся этого разреза, отложения амстеля были отнесены к верхнему плиоцену (Ten Dam, Reinhold, 1941).

В амстельских отложениях были обнаружены следующие характерные формы: *Elphidiella hannai* — от 30 до 40%, *Elphidiella arctica* — от 20 до 30%, *Quinqueloculina seminulum* — от 15 до 20%, *Rotalia beccarii* — почти 20%, иногда меньше, *Cibicides lobatulus* — от 15 до 20%. Вообще фауна в отложениях амстеля не очень богатая, но богаче, чем в исене. Холодные морские течения делаются заметными, однако они не придают фауне амстеля сильно выраженный бореальный характер.

В вышележащих исенских отложениях, отнесенных уже к нижнему плейстоцену, максимума достигали формы *Elphidiella arctica* — от 30 до 50% или больше, *Rotalia beccarii* — от 30 до 50% или больше. На оба эти вида приходится больше 90-95% общего состава фораминифер в образце. Арктический характер фауны исена не оставляет сомнений.

По мнению авторов, отложения исена соответствуют чиллсфордскому и вейбурнскому крагам Англии. Фауна в вейбурнском краге несколько теплее, поэтому, по-видимому, и появляется *Cibicides lobatulus*. Исен совпадает, очевидно, с гюнцом альпийской схемы (Ten Dam, Reinhold, 1941).

Амстельские отложения до 1948 г. (до рекомендаций XVIII сессии Международного геологического конгресса) входили в состав верхнего плиоцена. В настоящее время амстельские слои относятся к плейстоцену.

В более поздней работе отмечается, что для фораминиферовой фауны плиоцена по сравнению с миоценовой характерно отсутствие миоценовых видов и появление *Eponides repandus* (Fichtel et Moll), *Discorbis parisiensis* (d'Orbigny), *Textularia decrescens* Cushman et Ten Dam. Кроме того, в плиоцене встречаются виды *Elphidiella* cf. *arctica*, *Streblus beccarii* и род *Elphidium*. Эти виды появляются здесь в плиоцене, а уже в амстельских слоях их количество возрастает. Максимальная мощность плиоценовых отложений составляет 140 м (Геология Нидерландов, 1959).

Вортхейсеном амстельские отложения сопоставляются с отложениями красного крага Восточной Англии (Voorthuysen van, 1950). Он также считает, что амстельские отложения следует относить к плейстоцену, так как на границе плиоцена (скальда) и плейстоцена (амстеля) наблюдаются наиболее четкие различия фораминифер. Для последних характерны довольно бедный видовой состав и незначительное содержание песчаных фораминифер. В амстельских отложениях, кроме кассидулинид, которые получают широкое развитие, встречаются *Elphidiella* cf. *arctica*, *Eponides frigidus* и другие различные виды эльфидаид.

Выше по разрезу в морских отложениях исена увеличивается количество холодноводных форм. Фораминиферы представлены главным образом *Elphidiella* cf. *arctica*, различными видами эльфидаид, а также *Eponides frigidus*, *Strebus beccarii* и др. Осадки исена — это пески, песчанистые глины, иногда с отдельными тонкими прослоями глин. Мощность отложений достигает 200 м. Они отвечают, по-видимому, норвичским слоям Восточной Англии.

Таблица 8. Стратиграфия крагов Восточной Англии к 1950 г.

Чарлсуорт, 1836 г.		1836-1898 гг.		Хармер (1920 г.)	Международный геологический конгресс. 1948 г.
Верхний краг	Краг с остатками фауны млекопитающих (названный Лайелом в 1839 г. норвичским крагом)	Серия кромерских лесных слоев (Reid, 1890)		Кромер	Плейстоцен
		Вейбурнский краг (Wood and Hammer, 1868 г.). Чиллсфордская глина (перекрывает красный и норвичский краги) Верхненорвичский краг (аналог чиллсфордских песков: включает вейбурнский краг — Prestwich, 1871 г.) Нижненорвичский краг (= маринифлювиальному крагу) аналог нижнего подразделения красного крага (Prestwich, 1871 г.)	Вейбурнский горизонт Чиллсфордский горизонт Норвичский горизонт	Исен	
Красный краг	Красный краг	Верхнее подразделение (= крагу со <i>Serobicularia</i> Wood, 1866 г.) и непродуктивные пески (Prestwich, 1871 г.) Нижнее подразделение (Prestwich, 1871 г.) образуют три района (Wood, 1866 г.): слой Батли, Чиллсфорд и Садберн слой между Стаур и Дебен ярус Уолтон-он-Нейз	Батли Нью-берн Уолтон	Красный краг	
Кораллиновый краг (Нижний краг)	Кораллиновый краг		Гедграв	Плиоцен	

Значительное количество фораминифер в Нидерландах обнаружено в эемских морских отложениях, мощность которых невелика. Здесь широко распространены различные виды родов *Nonion*, *Elphidium* и *Quinqueloculina*, а также *Strebus beccarii*, *Buccella frigida* и др. (Voorthuysen van, 1957).

В последнее время в Европе также достаточно подробно изучены фораминиферы в ряде других мест.

Прежде всего изучены фораминиферы из эльстер-заальских отложений Шлезвиг-Гольштейна (Woszdlo, 1962). Эльстер-заальские отложения вскрыты в ряде скважин. Здесь найдены фораминиферы семейств Nonionidae, Cassidulinidae, Buliminidae и др. В некоторых образцах встречены переотложенные верхнемеловые и третичные фораминиферы. Верхнемеловые фораминиферы отличаются непрозрачной белой окраской и несколько шероховатой поверхностью раковины. Раковины третичных фораминифер прозрачные, коричневого цвета и чаще всего поверхность их лакированная. Сопоставляя фораминиферы из разных скважин, автор пришел к выводу о том, что характерным для четвертичных фораминифер является присутствие нескольких видов альфидаид, нонионид, кассидулинид. Все эти виды фораминифер живут и сейчас.

Сравнивая фораминиферы из эльстер-заальских отложений с фораминиферами из эемских осадков, Восцидло отмечает, что *Elphidium subarcticum* Cushman, которого нет в эемских отложениях, присутствует в эльстер-заальских осадках, но только в той части разреза, которая охарактеризована более холодноводной фауной.

В эемских отложениях Шлезвиг-Гольштейна обнаружены разнообразные виды фораминифер (61 вид). Самое широкое распространение имеет новый вид *Elphidium* sp. A. van Voorthuysen. Присутствие в нижних частях разреза видов *Elphidium bartletti* и *Elphidium orbiculare* и отсутствие их в верхах свидетельствуют об изменении температурных условий бассейна от высокобореальных до современных в южной части Северного моря (Lafrenz, 1963).

Интересной является работа по сопоставлению важнейших видов фораминифер из эльстер-заальских и эемских отложений Шлезвиг-Гольштейна (Lafrenz, Woszdlo, 1963). Семь из этих важнейших видов являются общими для тех и других отложений: *Nonion depressulum*, *Nonion pauciloculum albiumbilicatum*, *Elphidium excavatum*, *Elphidium incertum*, *Elphidium orbiculare*, *Elphidium selseyense*, *Streblus batavus*.

В образцах из нижней части разреза эльстер-заальских отложений встречены *Elphidium subarcticum*, *Elphidium incertum*, *Elphidium orbiculare*, *Cassidulina islandica*, а из верхней части — *Streblus batavus*, *Streblus perlucidus*, *Elphidium excavatum*, *Nonion depressulum*.

В нижней части разреза эемских отложений обнаружены *Elphidium bartletti*, *Elphidium orbiculare*, а в верхней части того же разреза — *Nonion depressulum*, *Nonion pauciloculum albiumbilicatum*, *Nonion umbilicatum*, *Elphidium excavatum*.

В эльстер-заальских отложениях встречены виды, которые живут и сейчас, а в эемских осадках имеется ряд видов, которые отсутствуют как в нижележащих отложениях, так и в современных бассейнах (*Elphidium* sp. A van Voorthuysen, *Nonion niveum* Lafrenz, *Elphidium ditmeri* Lafrenz). Отсутствие фораминифер в одном случае и присутствие их в другом можно объяснить разными причинами, но сам факт чрезвычайно интересен. Ниже приводим таблицу распространения важнейших видов фораминифер в эльстер-заальских (Holstein Interglazial) и эемских отложениях Шлезвиг-Гольштейна (табл. 9).

В настоящее время накоплен довольно обширный и интересный материал по фораминиферам из четвертичных отложений на территории Советского Союза и прежде всего Западной Сибири и севера Европейской части СССР.

Из отложений усть-енисейской серии Западной Сибири фораминиферы изучались В.Я.Слободным (Загорская, Кайялайнен, Кулаков, 1965). Под усть-енисейской серией понимается вся толща преимущественно морских отложений, которые лежат с размывом на меловых и палеогеновых породах и перекрываются верхне-четвертичными отложениями.

В самых низах разрезов лежит туруханская свита. Наиболее характерным для туруханской свиты является присутствие *Glandulina laevigata* и *Alabama* sp.

Таблица 9. Распространение важнейших видов фораминифер в эльстер-заальских и эемских отложениях Шлезвиг-Гольштейна

Вид	Эем			Гольштейн, интергляциал
	Юг-1. Северное море	Запад-1. Балтийское море	Амеро-порт-1	
<i>Guttulina austriaca</i>	+	+	-	-
<i>Nonion depressulum</i>	+	+	+	+
<i>N. pauciloculum albiumbilicatum</i>	+	+	+	+
<i>N. niveum</i> n.sp.	-	+	-	-
<i>Buccella frigida</i>	+	+	+	+
<i>Elphidium bartletti</i>	+	+	-	-
<i>E. excavatum</i>	+	+	-	-
<i>E. garthi</i>	+	+	+	-
<i>E. incertum</i>	+	+	-	+
<i>E. magellanicum</i>	+	+	-	-
<i>E. margaritaceum</i>	+	+	+	-
<i>E. orbiculare</i>	+	+	-	+
<i>E. selseyense</i>	+	+	+	+
<i>E. subarcticum</i>	-	-	-	+
<i>E. voorthuyseni</i>	+	-	+	-
<i>E. sp. A</i> van Voorthuysen, 1958	+	+	+	-
<i>E. dittmeri</i> n.sp.	+	+	-	-
<i>E. gunteri</i>	+	+	+	-
<i>Strebus batavus</i>	+	+	+	+

Эти виды в вышележащих мессовско-санчуговских и казанцевских отложениях неизвестны. Присутствуют различные милиолиды, четыре вида *Virgulina*. Эльфидии хотя и многочисленны, но не очень разнообразны. Среди эльфидиид преобладают *Elphidium clavatum* и *Elphidium* sp. Среди кассидулинид часто встречаются *Cassidulina islandica norvangi*.

В мессовско-санчуговских отложениях В.Я.Слободиним выделен санчуговский комплекс фораминифер. Санчуговский комплекс является преемственным по отношению к туруханскому. Характерно обеднение этого комплекса снизу вверх по разрезу в видовом и количественном отношении. Интересна находка вида *Elphidium excavatum*, который в Карском море не обнаружен. Отмечается также присутствие вида *Elphidiella groenlandica*, который тоже не встречается в донных отложениях Карского моря. Находка вида *Elphidiella gorbunovi* свидетельствует о пониженной солености вод.

В туруханском и санчуговском комплексах отмечаются виды, которые ныне не обитают в Карском море и известны с третичного времени.

Казанцевский комплекс состоит из тех же видов, что и санчуговский, только они отличаются крупными раковинами. Здесь встречаются *Astrononion gallowayi* и представители рода *Cibicides*. Присутствуют разнообразные эльфидииды (Загорская и др., 1965; Басов, Слободин, 1965).

В последнее время рядом авторов отмечается определенная общность в развитии территории Западно-Сибирской низменности и севера Европейской части СССР.

В верхнекайнозойских отложениях севера Западной Сибири и Печорской низменности встречено больше 100 видов фораминифер. Наиболее древняя трансгрессия ознаменовалась отложением прибрежно-морских осадков, в которых фораминиферы чрезвычайно редки. Во время максимальной фазы трансгрессии накапливались слои с богатыми и очень разнообразным комплексом фораминифер. На Печоре они выделяются под названием колвинских, на Оби - обских, на Енисее - усть-соленинских. Этот комплекс, по мнению В.Я.Слободина и О.Ф.Барановской, наиболее тепловодный из всех позднекайнозойских комплексов. Они считают, что наблюдается определенное сходство с миоцен-плиоценовым комплексом фораминифер Тихого океана.

Вверх по разрезу наблюдается постепенное обеднение видового состава фораминифер. Неоднократная смена комплексов фораминифер связывается с отступлениями и наступаниями моря. С отступанием моря связаны обедненные комплексы, а с наступанием - более богатые.

Наступление новой трансгрессии сопровождалось постепенным возвратом фораминифер на места их прежнего обитания. Сокращается тихоокеанский элемент в комплексе. В западной части усиливается влияние Атлантического океана (именно здесь появляется *Elphidiella arctica*). На Печоре с этой трансгрессией связаны роговские отложения, на Оби - салебольские, на Енисее - кочоские. Разрез отложений этой трансгрессии заканчивается прибрежно-морскими песками, в которых мало фораминифер.

Вновь наступившая трансгрессия ознаменовалась новым расселением фораминифер. Пески этой новой трансгрессии содержат довольно обедненный комплекс, свидетельствующий о значительном опреснении (Слободин, Барановская, 1968).

В неоген-четвертичных отложениях Тимано-Уральской области И.Н.Семеновым установлено шесть разновозрастных комплексов фораминифер: просундуйский, колвинский, сяттейский, нерцетский, роговский, мореюсский. Просундуйский комплекс беден, а следующий за ним колвинский (неогеновый) очень богат. В сяттейском, нерцетском и роговском комплексах наблюдается обеднение видового состава (за счет исчезновения тепловодных видов). Мореюсский верхнеплейстоценовый комплекс отражает период нового расцвета, по мнению И.Н.Семенова.

Подчеркивается своеобразие колвинского (неогенового) комплекса (Семенов, 1968).

Обстоятельная работа посвящена фораминиферам из четвертичных (доказанцевских) отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности (Гудина, 1966).

Доказанцевские морские отложения представлены плотными комковатыми песчано-алевритовыми глинами с примесью гравийно-галечного, местами валунистого материала. Это придает им своеобразный мореноподобный облик. Осадки залегают на сильно расчлененной поверхности дочетвертичного рельефа. Перекрываются они отложениями казанцевской свиты. Мощность их 300 м и более.

В.И.Гудина выделила в разрезе доказанцевских отложений три комплекса фораминифер: тильтимский, обский и салебольский.

Тильтимский комплекс представлен *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Elphidium granatum* Gudina, *Elphidium obesum* Gudina, *Elphidium subclavatum* Gudina, *Criboelphidium goësi*, *Cassilamellina subacuta* Gudina. По мнению автора, условия накопления были весьма неблагоприятными, что связано, очевидно, с началом трансгрессии в условиях низких температур и значительного опреснения.

Обский комплекс содержит *Haplophragmoides* sp., *Pyrgo williamson* (Silvestri), *Dentalina baggi*, *Glandulina laevigata* d'Orbigny, *Alabamina mitis* Gudina, *Buccella frigida*, *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Elphidium granatum* Gudina, *Elphidium subclavatum*, Гудина, *Cassidulina inflata* Gudina, *Planocassidulina norcrossi* (Cushman), *Cassilamellina islandica* (Nørvang) и др. Все виды, входящие в состав обского комплекса, живут в современных морях на не-

больших глубинах (100–150 м). В.И. Гудина считает обский комплекс бореально-арктическим и сопоставляет его с туруханским.

В салемальском комплексе, как и в обском, преобладают арктические виды, но, кроме того, здесь появляется большое число видов арктическо-бореальных (*Melonis zandanae*, *Pullenia sphaeroides*, *P. quinqueloba*) и бореальных (*Bulimina marginata*). Расселение этих видов связано с проникновением атлантических вод. Салемальский комплекс сопоставляется, по всей вероятности, с санчуговским.

Сравнивая полученные данные с другими результатами, В.И. Гудина убедительно показала, что фораминиферы свидетельствуют о четвертичном возрасте казанцевских отложений. Возраст отложений, наиболее вероятно, ранне-среднечетвертичный. Большая мощность отложений (более 300 м) позволяет предполагать, что эта толща накапливалась довольно длительный промежуток времени. Трудно представить, что это приходится на какую-либо одну эпоху оледенения или межледниковья. Учитывая все сказанное, можно предполагать, что вся эта толща моложе амстельских отложений Европы (Гудина, 1966).

Из приведенного обзора следует, что в четвертичное время происходит обеднение видового состава фораминифер и появление арктических форм. Особенно четко это выражено в разрезах четвертичных отложений бореальной области (Jones a.o., 1866; Jones, 1895, 1897; Voorthuysen van, 1949, 1950, 1953).

Отличительной чертой четвертичного периода является похолодание климата.

Резкая и неоднократная смена физико-географических условий на протяжении четвертичного периода связана с климатическими колебаниями (с чередованием ледниковых и межледниковых эпох). В связи с этим, как считают многие исследователи, и наблюдается чередование соответствующих комплексов фораминифер в разрезе четвертичных отложений (Feyling-Hanssen, 1954a.; Todd, 1957; Cushman, Henbest, 1960; Norton, 1967).

Каждый из комплексов отличается своими только ему присущими индивидуальными чертами. Однако каждому из них свойственны и черты, имеющие общий характер. Так, в основании разреза четвертичных отложений распространен комплекс, не отличающийся большим разнообразием. В нем совсем отсутствуют песчаные фораминиферы. На западном берегу Берингова моря это пинакульский комплекс, на севере Западно-Сибирской низменности – тильтимский, а на севере Европейской части СССР – по-видимому, просундуйский. Все они, очевидно, моложе амстельского комплекса Западной Европы.

Крестовский обедненный комплекс является, очевидно, непосредственным продолжением таких богатых и разнообразных комплексов, как обский, туруханский и комплекс из эльстер-заальских отложений. В этом комплексе, так же как и в пинакульском, отсутствуют песчаные фораминиферы.

Валькатленский комплекс следует сопоставлять с фораминиферами из казанцевских отложений Сибири, среди которых также присутствуют различные виды эльфидаид, зибицидесов. На севере Европейской части СССР ему соответствует, по-видимому, мореюсский комплекс. Этот комплекс хорошо сопоставляется также с фораминиферами из земских отложений Европы. Очевидно, это действительно разнообразный комплекс и отличный как от более древних, так и от современного.

Совершенно очевидно, что с изменением режима бассейна изменялись видовой состав и количественное содержание фораминифер.

В условиях, оптимальных в отношении термического режима бассейна, наблюдалось угнетение большей части арктических видов (оно выражалось в уменьшении количества экземпляров), увеличение количества отдельных видов, которые, по-видимому, хорошо приспособлялись к потеплению вод, и появление новых.

До последнего времени вопросу изучения фораминифер из четвертичных отложений не уделялось должного внимания. Являясь хорошим индикатором среды, фораминиферы, несомненно, могут способствовать решению вопросов генезиса и корреляции четвертичных отложений.

МЕТОДИКА РАБОТЫ

Все образцы для микропалеонтологического анализа были отобраны из естественных обнажений. Образцы анализировались прежде всего снизу вверх по разрезу. Для каждого разреза строился график, на котором по вертикали откладывалась глубина взятия образца, а по горизонтали — число экземпляров. В ряде случаев, например в разрезе у пос. Пинакуль, в разрезе у мыса Дионисия, образцы отбирались еще и в горизонтальном направлении. Распределение и количественное содержание изученных видов фораминифер уже приводились выше.

Литологический состав четвертичных отложений и характер сохранности раковин в значительной степени определили особенности методики исследований.

Отмывка образцов производилась в чашке с помощью небольшого душа. Во избежание поломки очень хрупких раковин мы не касались осадка руками. После отмучивания осадок высушивался, затем фауна отбиралась. Раковины фораминифер отбирались вручную под биноклем МБС-1, после чего проводилось их определение.

По внешним признакам, с которых обычно начинается изучение раковины, представить себе внутренние видовые признаки чрезвычайно трудно, иногда просто невозможно. Поэтому кроме изучения внешней морфологии раковины проводилось изучение ее внутреннего строения. "В современных классификациях форминифер разных авторов генетическая близость семейств и родов часто вызывает возражения или является проблематичной. Объясняется это прежде всего тем, что в большинстве случаев изучались внешние признаки строения раковин, а о внутреннем строении и о микроструктуре стенки данных несравненно меньше. Но такой метод изучения является односторонним (Крашенинников, 1960, стр. 5-6). Совершенно необходимо изучать внутреннее строение раковин для решения вопроса о принадлежности той или иной формы к одному определенному виду, а также выяснения границ изменчивости. Изучение внутреннего строения раковин проводилось под микроскопом с предварительным просветлением их в иммерсионных жидкостях. Жидкость с определенным показателем преломления подбиралась в зависимости от характера сохранности раковины и ее заполнения. Для пустых раковин применялась жидкость с показателем преломления 1,52-1,61 (Подобина, 1963; Гудина, 1964, 1966).

Дополнительно при изучении внутреннего строения раковин применялось последовательное взламывание камер при помощи препаровальной иглы. Очень полезным оказалось также окрашивание раковин. Справедливо отмечала Н. А. Волошинова, что раковины рода *Elphidium* лучше всего красить через пупочную область (Волошинова, 1958).

Для получения материалов, пригодных для сравнения, производился точный количественный учет фауны на определенную навеску (50 г) сухого образца. Вообще для материалов из северных широт лучше брать навеску 100 г и больше, так как фораминифер здесь немного.

Впервые метод количественного учета постплиоценовых фораминифер для отложений из бассейна р. Северной Двины был применен В. П. Андросовой (Андросова, 1935). Она установила, что максимум развития такого вида, как *Cassidulina laevigata* Orbigny, совпадает с минимумом другого вида — *Nonionina depressula* Walker et Jacob. В. П. Андросова связывает это с изменением гидрологических условий морского бассейна.

При исследованиях современных фораминифер и фораминифер из донных отложений метод количественного учета особей позволил выявить основные закономерности современного распределения донных фораминифер (Саидова, 1961; Беляева, 1963).

В.И.Гудина (1966) показала, что наряду с учетом видов его состава количественный подсчет особей имеет важное значение для выделения стратиграфических комплексов фораминифер и палеогеографических выводов.

В практику микропалеонтологов прочно вошел метод количественного учета фораминифер, хотя в этом нет пока единообразия. Кроме того, что разными исследователями берутся разные навески, некоторые из них считают, что главное — это определенное количество экземпляров (200–300), а навеска может быть любой. Не приводится диаграмм количественного распределения фораминифер по разрезам (Wosizido, 1962). В связи с этим возникают определенные трудности при сравнении результатов.

В настоящей работе подсчитывалось количество экземпляров каждого рода и вида в данном образце. Систематический состав фораминифер по отдельным образцам изображался графически. Графики родового состава позволили наглядно выявить закономерности систематического состава в пределах данной фации и малейшие отклонения. Тем самым устанавливалось распределение родов фораминифер по фациям¹. Изучение родового состава дает лишь общую картину. Для ее детализации изучалось также распределение видов.

Применение количественного учета имеет большое значение также при выявлении закономерностей распределения фораминифер по фациям, а также для установления первичности захоронения фораминифер, о чем было сказано выше.

Выявление экологии отдельных видов облегчалось тем, что значительная часть видов из четвертичных отложений обитает в современных морях.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

В этой части работы приводится описание наиболее характерных и часто встречающихся видов. Не дано описания тех видов, которые были представлены в популяции единичными и недостаточно хорошо сохранившимися экземплярами, что не позволило составить полного представления о степени их изменчивости и провести сравнения с близкими видами.

При описании использовались главным образом оригинальные описания видов. Если они отсутствовали, то описания были взяты по каталогу, составленному Эллисом и Мессина (Ellis, Messina, 1940).

Среди фораминифер преобладают известковые (секретионные) виды и лишь незначительную часть составляют песчаные (агглютинированные).

Песчаные виды обнаружены только в верхнеплейстоценовых отложениях. В них встречены представители родов *Rhabdammina*, *Reophax*, *Recurvoides*, *Ammotium*, *Trochammina*.

Среди фораминифер с известковой раковиной большая часть является видами, уже описанными ранее в литературе. От этих видов резко отличается один *Elphidiella urbana*. При описании нового вида были даны основные морфологические признаки, отличающие его от других видов данного рода (Хорева, 1968а). В настоящей работе оно в значительной степени детализировано.

¹ Графики родового состава помещены в тексте. Количество экземпляров каждого рода дано в процентах от общего числа фораминифер. Были взяты не суммарные данные по слою, а данные наиболее характерного конкретного образца.

ОТРЯД ASTRORRHIZIDA

НАДСЕМЕЙСТВО Astromhizidae H.B. Brady, 1881

СЕМЕЙСТВО Astromhizidae H.B. Brady, 1881

Род *Rhabdammina* M.Sars, 1869

Rhabdammina abyssorum M.Sars

Табл. I, фиг. 1, 2а, б

Rhabdammina abyssorum: M.Sars*, 1868, стр.248; H.B. Brady, 1884, стр.266, табл.XXI, фиг.1-13.

Оригинал № 68/16, хранится в коллекции ГИН АН СССР. П-ов Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина трубчатая. Устья - открытые концы трубки.

Описание. Раковина трубчатая, иногда ветвистая. Центральная часть раковины небольшая, очень редко сохраняется. Раковина чаще встречается в виде многочисленных обломков трубчатых камер, имеющих различную толщину на разных концах. Внутренняя полость широкая, больше толщины стенки. Устья располагаются на открытых концах трубки или ее разветвлений. Стенка с наружным слоем из песчанистого материала, гладкая.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Толщина одного конца	0,65 мм	0,75- 1,25 мм
Толщина другого конца	0,30 мм	0,45- 0,85 мм
Длина обломка	3,25 мм	3,55- 4,75 мм

Изменчивость. На том небольшом материале, который имеется в распоряжении, удалось установить изменения длины и толщины трубчатых камер раковины, изменение наружного слоя стенки раковины от гладкого до более шероховатого. Остальные морфологические признаки довольно постоянны.

Сравнение и общие замечания. Вид *Rhabdammina abyssorum* идентичен аналогичному виду из донных отложений дальневосточных морей (Саидова, 1961, табл. 1, фиг. 5). Данный вид по типу строения стенки имеет сходство с видом *Rhabdammina cylindrica* Glaessner. Отличается от него наличием разветвлений, более гладкой внешней поверхностью раковины, более широкой внутренней полостью (у *Rhabdammina cylindrica* внутренняя полость неширокая, она меньше толщины стенки раковины), различной толщиной на разных концах трубчатых камер (у *Rhabdammina cylindrica* толщина на разных концах трубки одинаковая) (рис. 22).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Rhabdammina abyssorum* в современных морях обитает у берегов Норвегии, в дальневосточных морях.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров этого вида найдено в верхнеплейстоценовых отложениях п-ова Чукотки и о. Карагинского.

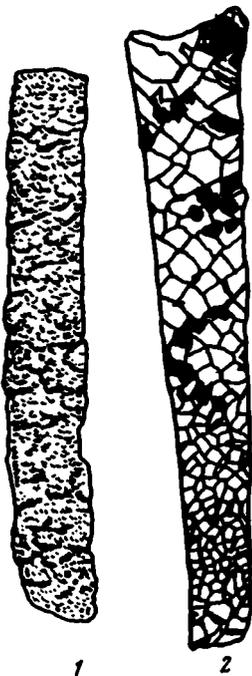


Рис. 22. Виды рода *Rhabdammina* из разновозрастных отложений

1 - *Rhabdammina cylindrica* Glassner, × 23, палеоцен-эльбурганский горизонт - Кавказ, Кутаисский район (Субботина, 1950); 2 - *Rhabdammina abyssorum* M.Sars, × 25, верхнеплейстоценовые отложения п-ова Чукотки

* Работы, отмеченные звездочкой, цитируются по каталогу Эллиса и Мессина (Ellis, Messina, 1940).

Род *Reophax* Montfort, 1808

Reophax curtus Cushman

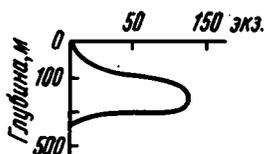
Табл. 1, фиг. 3

Reophax curtus: Cushman, 1920, табл. 2, фиг. 2, 3; Cushman, 1944, стр. 18; Cushman, 1948, табл. 2, фиг. 13, 14; Саидова, 1961, стр. 16, табл. IV, фиг. 17; Cushman, 1944

Оригинал № 68/17, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина удлиненная, изгибающаяся, неправильной формы. Камеры постепенно увеличиваются в размерах. Устье закрыто.

Рис. 23. Распределение вида *Reophax curtus* по глубинам (Саидова, 1961)



Описание. Раковина имеет удлиненную, изгибающуюся, неправильную форму. Швы почти незаметны. Камеры увеличиваются постепенно в размерах по мере роста раковины. Число камер достигает 3-4. Устье обычно закрыто. Стенка грубопесчаная. Она состоит из отдельных, иногда хорошо сохранивших свою форму кристаллов.

Размеры	Оригинал	Другие экземпляры
Длина	1,65 мм	1,50 - 1,55 мм
Толщина	0,90 мм	0,80 - 0,85 мм

Изменчивость. Морфологические признаки вида довольно устойчивы. Несколько варьируют длина и степень изогнутости раковины.

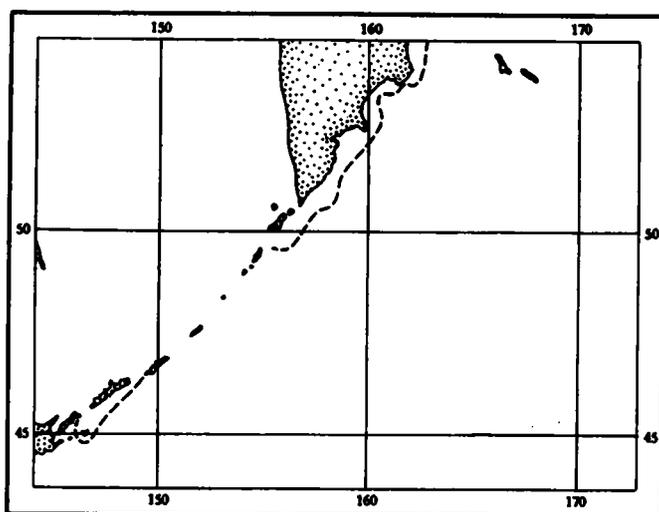


Рис. 24. Распространение вида *Reophax curtus* в Тихом океане (Саидова, 1961)
Пунктирной линией показаны участки, на которых обнаружено от 1 до 25 экземпляров

Сравнение и общие замечания. Вид *Reophax curtus* близок к виду *Reophax subfusiformis* Earland, но раковина *Reophax curtus* короче и толще. При длине раковины *Reophax subfusiformis* 1,70 мм ее толщина 0,62 мм (Feyling-Hanssen, 1964, табл. 1, фиг. 13).

Некоторое сходство данный вид имеет с видом *Reophax scorpiurus* Montfort. Отличается от него меньшей длиной раковины, меньшим числом камер (3-4 вместо 4-6), большей толщиной, менее четко выраженными камерами (у *Reophax scorpiurus* камеры более четко обособленные).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Reophax curtus* обитает в Беринговом, Охотском и Японском морях и в Тихом океане на шельфе (рис. 23, 24).

В Беринговом море этот вид встречен на юге северной материковой отмели на глубине 70-300 м. Наибольшее количество экземпляров найдено на глубине 130-200 м.

В Тихом океане он обнаружен у Командорских островов, у берегов Камчатки и у южных Курильских островов на глубине 56-328 м; максимальное количество экземпляров - на глубине 200-300 м (Сайдова, 1961).

В Охотском море данный вид найден на отмели в заливах Терпения, Мордвинова, Анива на глубине 19-300 м (Щедрина, 1953а,б, 1958б).

В Японском море вид *Reophax curtus* встречается в Татарском проливе, у берегов Сахалина, в заливе Петра Великого, в северо-западной и в северо-восточной частях моря на отмели (Щедрина, 1952).

Местонахождение. Вид *Reophax curtus* в небольшом количестве обнаружен в верхнеплейстоценовых отложениях о. Карагинского.

ОТРЯД AMMODISCIDA

НА Д С Е М Е Й С Т В О Lituolidea Reuss, 1861

С Е М Е Й С Т В О Lituolidae Reuss, 1861

П О Д С Е М Е Й С Т В О Lituolidae Reuss, 1861

Р о д *Recurvoides* Earland, 1934

Recurvoides contortus sublittoralis Saidova

Табл. I, фиг. 4, а, б

Recurvoides contortus sublittoralis: Сайдова, 1961, стр. 26, табл. VII, фиг. 37.

Оригинал № 68/18, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина эллипсоидальная. В последнем обороте 10 камер. Швы плохо заметны. Стенка мелкопесчаная.

Описание. Раковина имеет эллипсоидальную форму. Периферический край закругленный. Последний оборот состоит из 10 камер. Швы между камерами плохо заметны. Они слегка углублены, прямые. Камеры низкие, постепенно увеличивающиеся в размерах по мере роста. Пупочная область углублена. Устье в виде овального отверстия. Стенка мелкопесчаная, довольно гладкая.

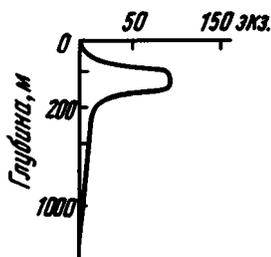
Размеры	Оригинал	Другие экземпляры
Наибольший диаметр	0,75 мм	0,65-0,70 мм
Толщина	0,40 мм	0,30-0,38 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, степень углубленности швов и пупочной области.

Сравнение и общие замечания. Подвид *Recurvoides contortus sublittoralis* по форме раковины близок к подвиду *Recurvoides contortus gurgitis* Saidova. Отличается бóльшим числом камер (10 вместо 8-9), менее заметными швами между камерами, менее выпуклыми камерами.

Геологический возраст и географическое распространение. Подвид *Recurvoides contortus sublittoralis* обитает в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японских морях на шельфе (рис. 25, 26).

Рис. 25. Распределение подвида *Recurvoides contortus sublittoralis* по глубинам (Сайдова, 1961)



В Тихом океане данный подвид встречен у берегов Камчатки, у Курильских островов (Итуруп и Зеленый) на глубине 84-1347 м в небольшом количестве.

В Беринговом море он распространен на северной материковой отмели, в Анадырском заливе, у мыса Олюторского и в Олюторском заливе на глубине 69-250 м. Максимальное количество экземпляров — на глубине 100-200 м.

В Охотском море этот подвид найден во всех районах моря на глубине 75-1320 м, на северной материковой отмели — на глубине 136-200 м (Сайдова, 1961).

В Японском море подвид *Recurvoides contortus sublittoralis* Saidova известен в Татарском проливе, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубине 3-928 м (Шедрина, 1952, 19586).

Местонахождение. Данный подвид обнаружен в небольшом количестве в верхнеплейстоценовых отложениях о. Карагинского.

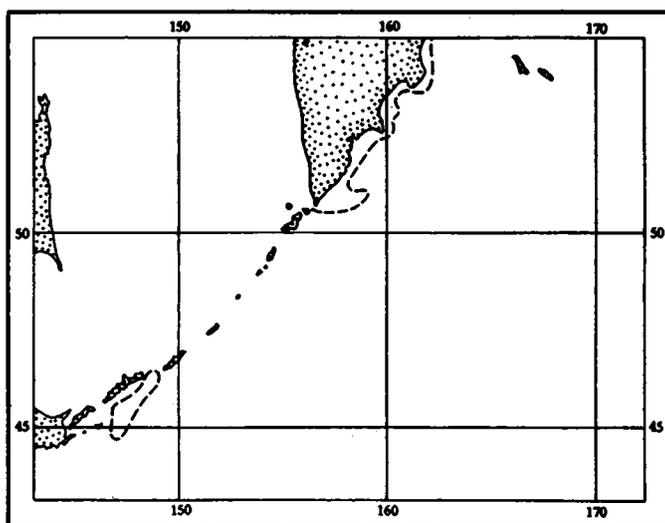


Рис. 26. Распространение подвида *Recurvoides contortus sublittoralis* в Беринговом море (Сайдова, 1961)

Пунктирной линией показаны участки, на которых обнаружено от 1 до 25 экземпляров

Ammotium cassis (Parker)

Табл. II, фиг. 1

Ammotium cassis (Parker): Loeblich, Tappan, 1953, стр. 33, табл. 2, фиг. 12-18; Саидова, 1961, стр. 39, табл. XI, фиг. 59; Todd, Low, 1967, стр. 16, табл. 1, фиг. 25.

Оригинал № 68/19, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Ранняя часть спирально-плоскостная, эволютная, поздняя - выпрямленная. Устье терминальное.

Описание. Начальная часть раковины спирально-плоскостная, эволютная, а более поздняя - выпрямленная. Периферический край угловато-округлый, волнистый. В выпрямленной части раковины до 7 камер. Камеры плоские, узкие, за исключением последней, более выпуклой и вытянутой, особенно со стороны устьевой поверхности. Швы между камерами слегка углубленные, узкие. Устье терминальное. Стенка грубозернистая, кварцевая.

Размеры	Оригинал	Другие экземпляры
	Длина	
Толщина	0,20 мм	0,18 - 0,28 мм

Изменчивость. Изменяются длина, количество камер, что связано, вероятно, с возрастными стадиями раковины.

Сравнение и общие замечания. Вид *Ammotium cassis* имеет некоторое сходство с видом *Ammotium globus* Saidova. Отличается большим числом камер (5-8 вместо 4), более вытянутыми камерами (у *Ammotium globus* камеры шаровидные), с менее выпуклой устьевой поверхностью.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Ammotium cassis* распространен в Арктическом бассейне, а также в Беринговом, Охотском, Японском морях и в Тихом океане на шельфе (рис. 27).

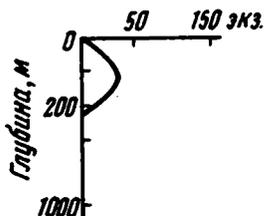


Рис. 27. Распределение вида *Ammotium cassis* по глубинам (Саидова, 1961)

В Беринговом море этот вид обитает в Анадырском заливе и на юге северной материковой отмели на глубине 84-187 м. Максимальное количество экземпляров - на глубине 139 м.

В Охотском море он живет у берегов Камчатки, в заливе Шелехова, на северной материковой отмели, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива на глубине 19-400 м при температуре придонной воды от -1,5 до +1,5° и солености 33,25-33,5‰.

В Тихом океане вид найден у Командорских островов, у берегов Качатки, у о. Зеленого на глубине 100-203 м. Максимальное количество экземпляров - у Командорских островов на глубине 118 м (Саидова, 1961).

В Японском море вид *Ammotium cassis* встречен в Татарском проливе, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубине 3-49 м (Шедрина, 1952, 1958б).

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров данного вида обнаружено в верхнеплейстоценовых отложениях Чукотки.

Табл. I, фиг. 5

Ammotium globus: Саидова, 1961, табл. XI, фиг. 60.

Оригинал № 68/20, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина короткая, состоит из 4 камер, первые 3 камеры свернуты в спираль.

Описание. Раковина короткая, состоит из 4 камер; первые 3 камеры свернуты в спираль, а последняя выпрямленная. Периферический край угловато-округлый. Камеры шаровидные, за исключением последней, более вытянутой, с вытянутой устьевой поверхностью. Стенка крупнопесчаная. Песчинки уложены плотно, но не гладко.

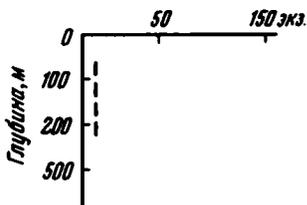
Размеры	
	Оригинал
Длина	0,67 мм
Толщина	0,30 мм

Изменчивость. О степени изменчивости данного вида из-за ограниченного количества материала судить чрезвычайно трудно.

Сравнение и общие замечания. Вид *Ammotium globus* Saidova по типу строения стенки близок к виду *Ammotium cassis* Parker, но значительно отличается более короткой раковиной, меньшим числом камер (4 вместо 5–8), более шаровидными камерами (у *Ammotium cassis* камеры вытянутые), более выпуклой устьевой поверхностью (у *Ammotium cassis* устьевая поверхность менее выпуклая и более узкая).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Ammotium globus* распространен в Охотском море в районе Шантарских островов

Рис. 28. Распределение вида *Ammotium globus* по глубинам (Саидова, 1961)



и на северной материковой отмели на глубине 178–216 м, а также в Беринговом море на северной материковой отмели на глубине 111 м (рис. 28) (Саидова, 1961).

Местонахождение. Единичные экземпляры вида *Ammotium globus* найдены в верхнеплейстоценовых отложениях Чукотки.

ОТРЯД АТАХОФНАСМИДА

СЕМЕЙСТВО Trochamminidae Schwager, 1877

Род *Trochammina* Parker et Jones, 1859

Trochammina inflata (Montagu)

Табл. II, фиг. 2а, б

Natilus inflatus: Montagu, 1803, стр. 81, табл. XVIII, фиг. 3.

Trochammina inflata: Brady, 1884, табл. 41, фиг. 4а–с; Ten Dam, 1944, табл. 2, фиг. 5.

Оригинал № 68/21, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина из двух оборотов. В каждом обороте 5 камер. Камеры выпуклые. Устье полулунное.

Описание. Раковина округлая. Состоит из двух оборотов. Периферический край закругленный, волнистый. В каждом обороте 5 камер. Камеры слегка выпуклые. На спинной стороне швы углубленные, косые, на брюшной стороне почти радиальные. Брюшная сторона вогнутая, спинная выпуклая. В наружном обороте раковины сильно увеличены 2 последние камеры. Пупок неширокий, глубокий. Устье в виде полулунного отверстия, на брюшной стороне в основании последней камеры. Стенка мелкопесчаная, гладкая, иногда блестящая.

Размеры		
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,31 мм	0,30 - 0,35 мм
Толщина	0,12 мм	0,11 - 0,16 мм

Изменчивость. Несколько изменяются величина раковины, степень вогнутости брюшной стороны, характер углубленности швов (от более углубленных до менее углубленных).

Сравнение и общие замечания. От близкого вида *Trochammina suglabra* Saidova вид *Trochammina inflata* отличается количеством камер в каждом обороте (5 вместо 6), косыми швами на спинной стороне (у *Trochammina subglabra* швы прямые на спинной стороне).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Trochammina inflata* обитает в Арктическом бассейне в Атлантическом океане, а также на шельфе в Беринговом, Охотском и Японском морях и в Тихом океане (рис. 29).

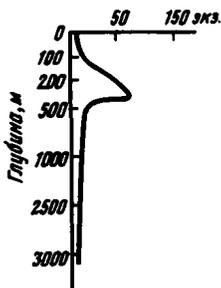


Рис. 29. Распределение вида *Trochammina inflata* по глубинам (Саидова, 1961)

В Беринговом море этот вид известен на северной материковой отмели и в Олоторском заливе на глубине 112–300 м. Максимальное количество экземпляров на глубине 112–230 м.

В Охотском море вид *Trochammina inflata* обитает у Камчатки, у северного побережья на отмели, у Сахалина, Хоккайдо и Курильских островов на глубине 100–3308 м. Максимальное количество экземпляров — на глубине 400 м в горле залива Шелехова при температуре придонной воды от $-1,5$ до $+2^{\circ}$ и солености $33,5$ – $34,6^{\circ}/\text{оо}$.

В Тихом океане вид обнаружен у о. Беринга, у Камчатского побережья и у островов Итурупа и Зеленого на глубине 41–414 м. Максимальное количество экземпляров — на глубине 200 м в Кроноцком заливе (Саидова, 1961).

В Японском море данный вид найден в Татарском проливе, в заливе Петра Великого, в северо-восточной и центральной частях моря на глубине 3–3680 м (Шедрина, 1952; 19586).

В ископаемом состоянии этот вид часто встречается в палеоценовых отложениях Нидерландов (Теп Дат, 1944).

Местонахождение. Данный вид в небольшом количестве встречен в верхнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

ОТРЯД MILIOLIDA

НАДСЕМЕЙСТВО Mililidae Orbigny, 1839

СЕМЕЙСТВО Nubeculariidae Jones, 1875

ПОДСЕМЕЙСТВО Cyclogyrina Loeblich and Tappan, 1961

Род *Cyclogyra* Wood, 1842

Cyclogyra foliacea (Philippi)

Табл. II, фиг. 3а, б

Orbis foliaceus: Philippi, 1884, стр. 147, табл. 24, 26.

Comuspira foliacea (Philippi): Parker, Jones, 1865, стр. 408, табл. 15, фиг. 33; Cushman, 1929, стр. 79, табл. 20, фиг. 3-5; Nørgvang, 1945, стр. 14; Cushman, 1948, стр. 40, табл. 4, фиг. 9, 10.

Cyclogyra foliacea (Philippi): Feyling-Hanssen, 1964, табл. 4, фиг. 8.

Оригинал № 68/22, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная. Устье - открытый конец трубчатой камеры.

Описание. Раковина очень крупная, спирально-плоскостная, эволютная, с боковых сторон уплощенная. Она состоит обычно из двух камер: начальной - круглой - и следующей за ней трубчатой, свернутой спирально. Диаметр трубчатой камеры увеличивается по мере навивания. Пупочная область несколько углубленная. Устье раковины представляет собой открытый конец трубчатой камеры. Стенка тонкая, мелкопористая.

Размеры	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	2,90 мм	2,50 - 3,20 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, степень углубления пупочной области, что связано, вероятно, с возрастными стадиями раковины. Остальные морфологические признаки довольно постоянны.

Сравнение и общие замечания. Вид *Cyclogyra foliacea* идентичен аналогичному виду из позднеплейстоценовых отложений района Осло-фьорда (Feyling-Hanssen, 1964, табл. 4, фиг. 8, см. синонимику), но раковина данного вида отличается большими размерами (диаметр раковины из позднеплейстоценовых отложений в районе Осло-фьорда 0,51 мм). У данного вида по типу навивания раковины наблюдается сходство с видом *Cyclogyra involvens* (Reuss). Вид *Cyclogyra foliacea* отличается большими размерами раковины, увеличивающимся диаметром трубчатой камеры по мере навивания (у *Cyclogyra involvens* она ровная на всем протяжении), более углубленной пупочной областью.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cyclogyra foliacea* в современных морях распространен у западного берега Норвегии, у северного берега Финляндии и у берегов арктической части Канады (Feyling-Hanssen, 1964).

В ископаемом состоянии этот вид найден в позднеплейстоценовых отложениях в районе Осло-фьорда.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров вида *Cyclogyra foliacea* обнаружено в среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Род *Quinqueloculina* Orbigny, 1826*Quinqueloculina borea* Gudina

Табл. II, фиг. 4а, б

Quinqueloculina borea: Гудина, 1966, табл. I, фиг. 2,3.

Оригинал № 68/23, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина удлинненно-овальная. Периферический край приостренный. Последние две камеры слабо изогнутые. Швы углубленные, тонкие. Устье округлое. Стенка толстая.

Описание. Раковина удлинненно-овальная. Со стороны устья имеет вид треугольника с закругленными углами. Периферический край приостренный. Выпуклая сторона раковины с четырьмя камерами, пятая камера в виде полоски. Плоская сторона малокамерная. Последние две камеры слабо изогнутые, ширина одинаковая по всей длине. Швы углубленные, тонкие. Устье округлое, с палочковидным зубом. Стенка толстая, гладкая.

Размеры	Оригинал	Другие экземпляры
Длина	0,82 мм	0,35 - 0,75 мм
Ширина	0,55 мм	0,30 - 0,45 мм
Толщина	0,30 мм	0,15 - 0,25 мм

Изменчивость. Изменяется величина раковины. Характер изменчивости остальных морфологических признаков проследить не удалось из-за ограниченного количества экземпляров.

Сравнение и общие замечания. Вид *Quinqueloculina borea* близок к виду *Quinqueloculina grandis* Gudina. Отличия заключаются в более удлиненной раковине (у *Quinqueloculina grandis* раковина крупная, толстая, округлая), в приостренном периферическом крае (у *Quinqueloculina grandis* периферический край широко закругленный), в менее широком устье с палочковидным зубом (у *Quinqueloculina grandis* устье широкое, поперечное, без зуба) (рис. 30, 31).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Quinqueloculina borea* обитает на материковой отмели северных и дальневосточных морей Советского Союза, у северо-восточного побережья Америки и у северного побережья Европы.

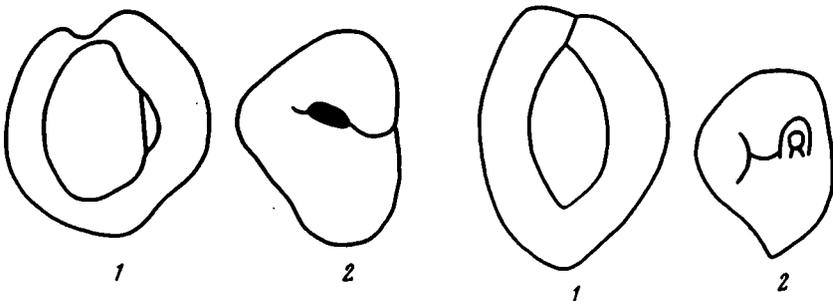


Рис. 30. *Quinqueloculina grandis* Gudina, × (Гудина, 1966)
1 - вид с боковой стороны; 2 - вид с устьевой стороны

Рис. 31. *Quinqueloculina borea* Gudina, ×40 (Гудина, 1966)
1 - вид с боковой стороны; 2 - вид с устьевой стороны

В ископаемом состоянии данный вид отмечается в четвертичных отложениях Западно-Сибирской низменности (в обском и салемальском комплексах).

Местонахождение. Вид *Quinqueloculina borea* (несколько экземпляров) обнаружен в среднеплейстоценовых отложениях Чукотки (только в одном разрезе).

Род *Pyrgo* Defrance, 1824

Pyrgo williamsoni (Silvestri)

Табл. II, фиг. 5

Biloculina ringens (Lamarck) typica: Williamson (not *Miliolites ringens* Lamarck, 1804), 1858, стр. 79, табл. 6, фиг. 169, 170; табл. 7, фиг. 171.

Biloculina williamsoni: Silvestri, 1923,* стр. 73.

Pyrgo williamsoni (Silvestri): Loeblich, Tappan, 1953, стр. 48, табл. 6, фиг. 1-4;

Feyling-Hanssen, 1964, табл. 7, фиг. 5, 6, табл. 8, фиг. 3-5; Гудина, 1966, табл. 2, фиг. 1.

Оригинал № 68/24, хранится в коллекции ГИН АН СССР, происходит из среднеплейстоценовых отложений Чукотки.

Диагноз. Раковина вздутая, к устью и основанию суженная. Периферический край закругленный. Последняя камера в виде ободка вокруг предыдущей. Устье с раздвоенным зубом.

Описание. Раковина вздутая, к устьевой части и основанию суживающаяся. С боковой стороны у взрослых особей овальная, у более молодых удлиненная. Периферический край закругленный. Две наружные камеры, которые видны, сильно вздуты. Последняя камера в виде ободка окружает предыдущую и выступает над ней. Швы тонкие, углубленные. Устье округлое, часто с раздвоенным зубом. Стенка довольно толстая, блестящая.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Длина	0,40 мм	0,42 - 0,39 мм
Толщина	0,15 мм	0,16 - 0,18 мм

Изменчивость. Изменяются размеры раковины, очертания с боковой стороны (от овальной до удлиненной), форма предпоследней камеры (от овальной в основании у взрослых экземпляров до суженной со сжатыми боковыми сторонами у более молодых особей), форма зуба (от раздвоенного у взрослых экземпляров до палочковидного у молодых). Все это связано с возрастными стадиями раковины.

Сравнение и общие замечания. Вид *Pyrgo williamsoni* идентичен аналогичному виду из четвертичных отложений Западной Сибири (см. синонимнику). Несколько отличается размерами раковины, в частности меньшей толщиной.

Вид *Pyrgo williamsoni* близок к виду *Biloculina depressa* d'Orbigny, отличается более удлиненной раковинкой (у *Biloculina depressa* раковина округлая), более вытянутым устьем, более сглаженным тупым ободком (у *Biloculina depressa* ободок более широкий и приостренный).

Данный вид имеет также сходство с видом *Pyrgo elongata* (d'Orbigny), отличается от него более округлой раковиной (у *Pyrgo elongata* раковина удлиненная, овальная), более широким ободком (у *Pyrgo elongata* ободок узкий сильно сглаженный), менее выпуклыми камерами (у *Pyrgo elongata* камеры выпуклые).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Pyrgo williamsoni* обитает на материковой отмели северной Аляски, Гренландии.

В ископаемом состоянии этот вид известен из плейстоценовых отложений Норвегии, четвертичных отложений севера Европейской части СССР, Западно-Сибирской низменности (максимального количества экземпляров он достигает в обском комплексе).

Местонахождение. Единичные экземпляры вида *Pyrgo williamsoni* обнаружены в среднеплейстоценовых отложениях п-ова Чукотки.

Род *Fissurina* Reuss, 1850*Fissurina marginata* (Walker et Boys)

Табл. III, фиг. 2а, б

Serpula (Lagena) marginata: Walker, Boys, 1784, стр. 2, табл. 1, фиг. 7; Montagu, 1803, стр. 524.

Lagena sulcata Walker et Jacob, var. (*Entosolenia*) *marginata* (Montagu): Parker, Jones, 1865, стр. 355, табл. 13, фиг. 42, 43.

Fissurina marginata (Montagu): Loeblich, Tappan, 1953, стр. 77, табл. 14, фиг. 6-9

Fissurina marginata (Walker et Boys): Boltovsky, 1959, стр. 69, табл. 9, фиг. 18; Feyling-Hanssen, 1964, табл. 15, фиг. 22.

Оригинал № 68/25, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округло-овальная, с боков несколько сжатая, с килем, в середине вздутая. Устье шелевидное.

Описание. Раковина округло-овальная, в середине вздутая. С боков она несколько сжатая. Периферический край приостренный, с килем. К устью раковина несколько вытянутая. Устье имеет вид узкой удлинненной щели с внутренней энто-солениевой трубкой. Стенка тонкая, тонко-пористая, прозрачная.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Длина	0,35 мм	0,32 - 0,38 мм
Ширина	0,20 мм	0,18 - 0,22 мм

Изменчивость. Ограниченное число экземпляров данного вида не позволило проследить изменение морфологических признаков.

Сравнение и общие замечания. Вид *Fissurina marginata* идентичен виду *Lagena marginata* Walker et Boys (Ten Dam, Reinhold, 1941, табл. 11, фиг. 8а-в).

Данный вид сходен с видом *Fissurina orbygnyana* Seguenza. Отличается от него отсутствием дополнительного кия, который отчетливо прослеживается на боковых сторонах раковины *Fissurina orbygnyana*.

Вид *Fissurina marginata* близок также к виду *Fissurina laevigata* Reuss, от которого отличается менее вытянутой раковиной (у *Fissurina laevigata* раковина вытянутая и более уплощенная), наличием хорошо выраженного кия (у *Fissurina laevigata* периферический край тупой).

Следует отметить некоторую близость вида *Fissurina marginata* к виду *Fissurina sacculus* (Fomasini), от которого он отличается присутствием хорошо выраженного кия по периферическому краю и более округлой раковиной.

Очень отдаленное сходство намечается с видом *Fissurina globosa* Bornemann. Основное отличие заключается в большей величине раковины, в ее форме (у *Fissurina globosa* раковина меньше, округлая и менее сжатая с боков) и в наличии кия (у *Fissurina globosa* периферический край широко закругленный, тупой).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Fissurina marginata* в ископаемом состоянии известен из позднеплейстоценовых отложений района Осло-фьорда.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров этого вида обнаружено в среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Род *Pseudopolymorphina* Cushman et Ozawa, 1928*Pseudopolymorphina curta* Cushman et Ozawa

Табл. III, фиг. 1

Pseudopolymorphina curta: Cushman, Ozawa, 1930, стр. 105, табл. 27, фиг. 3а, б; Cushman, Todd, 1947, стр. 63.

Оригинал № 68/8, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина овальная, несколько сжатая. Камер мало. Швы неясные. Устье лучистое.

Описание. Раковина овальная, несколько сжатая с боковых сторон. С концов она закругленная. Периферический край ровный. Камер мало (5). Ширина их почти равна длине. Швы незначительно углублены, часто неясны. Устье лучистое. Стенка тонкая, гладкая.

Размеры

Оригинал

Высота 0,35 мм

Толщина 0,20 мм

Изменчивость. Варьирует в небольших пределах величина раковины. Остальные морфологические признаки довольно постоянны для данного вида.

Сравнение и общие замечания. Вид *Pseudopolymorphina curta* идентичен аналогичному виду из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. Отличается от него меньшими размерами.

Отдаленное сходство данный вид имеет с видом *Pseudopolymorphina ovalis* Cushman et Ozawa, отличается менее вытянутой раковиной (у *Pseudopolymorphina ovalis* раковина удлинненно-овальная), меньшим числом камер (5 вместо 7, рис. 32). менее вытянутыми и менее четко выраженными камерами.

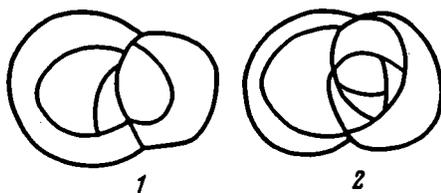


Рис. 32. Схема расположения камер у *Pseudopolymorphina curta* (1) и *Pseudopolymorphina ovalis* (2)

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Pseudopolymorphina curta* обитает в морях Арктики.

Местонахождение. Единичные экземпляры этого вида встречены в нижне-четвертичных отложениях п-ова Чукотки.

ОТРЯД ROTALIIDA

НА ДСЕМЕЙСТВО Discorbacea Ehrenberg, 1838

СЕМЕЙСТВО Discorbidae Ehrenberg, 1838

ПОДСЕМЕЙСТВО Eponidinae Hofker, 1951

Род *Buccella* Andersen, 1952

Buccella frigida (Cushman)

Табл. III, фиг. 5а, б

Pulvinulina frigida: Cushman, 1922, стр. 19, табл. 144.

Buccella frigida: Andersen, 1952, табл. 144, фиг. 4а-с;

Loeblich and Tappan, 1953, табл. 115, стр. 22, фиг. 2, 3; Волошинова, 1960, табл. VI, фиг. 1а-в, 4, 5а-в; Гудина, 1966, табл. V, фиг. 7.

Eponides frigidus: Саидова, 1961, табл. XIX, фиг. 131.

Оригинал № 68/10, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина с округлым контуром, двояковыпуклая. Периферический край слабоприостренный, окаймленный. Основное и дополнительные устья обычно не видны.

Описание. Раковина небольшая, с округлым слабо волнистым контуром, двояковыпуклая, иногда более выпуклая с брюшной стороны. Спираль состоит из 2,5 оборотов. В последнем обороте 5-6 камер, обычно 6. Периферический край слабоприостренный. Швы на спинной стороне плоские, резко изогнутые назад у периферического края, где переходят в полосу периферического окаймления. На брюшной стороне швы радиальные, углубленные. Пупочная область также углубленная. Швы, пупочная область, устьевая поверхность последней камеры покрыты тонкозернистым веществом. Камеры с брюшной стороны имеют форму треугольников. Основное и дополнительные устья обычно не видны. Стенка тонкая. Микроструктура стенки радиально-лучистая, многослойная.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,15 мм	0,18 - 0,25 мм
Толщина	0,10 мм	0,12 - 0,15 мм

Изменчивость. Изменчивость данного вида заключается в степени выпуклости спинной стороны раковины. У раковин мегасферических генераций спинная сторона более выпуклая, у микросферических плоская. Меняется количество камер и оборотов, что связано, очевидно, с возрастными стадиями раковины.

Сравнение и общие замечания. Вид *Buccella frigida* идентичен представителям этого вида, известного из третичных отложений Сахалина, Камчатки. Данный вид отличается несколько меньшими размерами, иногда более выпуклой спинной стороной по сравнению с брюшной и слегка изогнутыми швами. Наряду с этими раковинами встречаются экземпляры с прямыми швами.

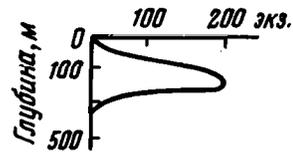
Вид *Buccella frigida* тождествен также форме этого же вида из эльстер-зальских отложений Шлезвиг-Гольштейна.

Вид *Buccella frigida* близок к виду *Buccella pseudotrigida* Leonenko. Отличается меньшим числом камер (5-6 вместо 6-8), более плоской спинной стороной по сравнению с брюшной.

Геологический возраст и географическое распространение.

Вид *Buccella frigida* обитает в морях Арктики, в северных частях Тихого и Атлантического океанов (рис. 33).

Рис. 33. Распределение вида *Buccella frigida* по глубинам (Саидова, 1961)



В ископаемом состоянии этот вид известен из третичных отложений Сахалина, Камчатки, о. Карагинского, из постплиоценовых отложений Америки, из эльстер-завальских отложений Шлезвиг-Гольштейна, из эемских осадков Нидерландов, из позднечетвертичных отложений окрестностей Осло-фьорда, из четвертичных отложений севера Европейской части СССР, из четвертичных отложений Западной Сибири.

Местонахождение. Вид *Buccella frigida* в большом количестве экземпляров обнаружен в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря.

Buccella inusitata Andersen

Табл. III, фиг. 4 а, б

Buccella inusitata: Andersen, 1952, табл. 148, фиг. 10 а-с, 11 а-с; Волошинова, 1960, табл. VII, фиг. 1 а-в, 2, 3, 4, 5, табл. XXXI, фиг. 1.

Eponides inusitata: Саидова, 1961, табл. XXXI, фиг. 217.

Оригинал № 68/7, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая, с более уплощенной брюшной стороной. Состоит из трех оборотов. В последнем обороте 7 камер. Основное и дополнительные устья не видны.

Описание. Раковина округлая, чаще двояковыпуклая. Иногда спинная сторона более выпуклая, брюшная слабо выпуклая или почти плоская. Раковина состоит из трех оборотов; в последнем обороте 7 камер. Периферический край заостренный. На спинной стороне швы плоские, на брюшной стороне широкие, на всем протяжении одинаковой ширины. Камеры слабо выпуклые, за исключением двух последних. Пупочная область, швы покрыты зернистым веществом. Основное устье и дополнительные не видны, так как они тоже закрыты зернистым веществом. Стенка довольно толстая со спинной стороны, гладкая, мелкопористая, прозрачная, с брюшной стороны более крупнопористая.

Размеры

Оригинал

Диаметр 0,40 мм

Толщина 0,20 мм

Изменчивость. У некоторых экземпляров этого вида дополнительные устья, расположенные вдоль брюшных швов у самого периферического края, имеет вид отверстий неправильной формы. Наряду с этим встречаются экземпляры, у которых наблюдается щель, протягивающаяся вдоль периферического края. Образование щели связано, очевидно, с возрастными стадиями раковины.

Рис. 34. Схема расположения дополнительных устьев у *Buccella inusitata* (1) и *Buccella frigida* (2)



Сравнение и общие замечания. Вид *Buccella inusitata* близок к *Buccella hannai* (Phleger et Parker). Отличается меньшим числом камер в последнем обороте (7 вместо 7-9, чаще 8), гладкой мелкопористой спинной поверхностью и более крупнопористой брюшной. Данный вид напоминает и *Buccella frigida*, от которого отличается более крупным размером, большим числом камер, расположением дополнительных устьев. Дополнительные устья *Buccella frigida* располагаются на швах на брюшной стороне, но не у самого периферического края (как у *Buccella inusitata*), а на некотором расстоянии от него (рис. 34).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Buccella inusitata* известен в Тихом океане.

В ископаемом состоянии вид *Buccella inusitata* встречается в четвертичных отложениях Баренцова моря.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров вида *Buccella inusitata* обнаружено в нижнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Buccella sulcata V. Kuznetzova

Табл. III, фиг. 3а, б, в

Buccella sulcata: Волошинова, 1960, стр. 278, табл. 111, фиг. 6а, б.

Оригинал № 68/13, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Койнатхунские отложения.

Диагноз. Раковина двояковыпуклая, с двумя оборотами. В последнем обороте 8 камер. Камеры на спинной стороне уплощенные, несколько скошенные, узкие. Дополнительные устья - щели на швах у периферического края.

Описание. Раковина двояковыпуклая, уплощенная. Имеет два оборота. В последнем обороте 8 камер. Периферический край ровный, окаймленный. Камеры на спинной стороне плоские, слегка изогнутые. Швы плоские, узкие. С брюшной стороны камеры узкие, выпуклые. Швы глубокие, узкие, ровно изогнутые у периферического края, где они сливаются с узкой полоской, окаймляющей раковину. Последняя камера отчетливо выделяется с брюшной стороны и почти не выделяется со спинной. Пупочная область плоская, покрыта зернистым веществом, которое заходит на швы. Оно покрывает их только у пупочной области. Дополнительные устья в виде узких щелей располагаются на швах, у периферического края.

Размеры

	Оригинал
Диаметр	0,58 мм
Толщина	0,30 мм

Изменчивость. Проследить изменение морфологических признаков не удалось в связи с тем, что в коллекции единственный экземпляр.

Сравнение и общие замечания. Вид *Buccella sulcata* сходен с видом *Buccella delicata* Voloshinova. Отличается от него более выпуклыми камерами на брюшной стороне, большей выпуклостью их в центре более узкими и изогнутыми швами, окаймленным периферическим краем (у *Buccella delicata* периферический край не окаймленный).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Buccella sulcata* в ископаемом состоянии известен из третичных отложений (окобькайской и нutowской свит) о. Сахалина, из третичных отложений о. Карагинского (Волошинова, 1960; Гусева, 1966).

Местонахождение. Единственный экземпляр вида *Buccella sulcata* обнаружен в койнатхунских отложениях Чукотки.

НАДСЕМЕЙСТВО Nonionidea Schultze, 1854

СЕМЕЙСТВО Anomalinidae Cushman, 1927

ПОДСЕМЕЙСТВО Cibicidinae Cushman, 1927

Род *Cibicides*. Monfort, 1808

Cibicides lobatulus (Walker et Jacob)

Табл. IV, фиг. 2 а, б, в

Nautilus lobatulus: Walker, Jacob, 1798, стр. 642, табл. 14, фиг. 36.

Cibicides lobatulus (Walker et Jacob): Cushman, 1930, стр. 118, табл. 21, фиг. 3.

Оригинал № 68/26, хранится в коллекции ГИН АН СССР, Полуостров Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина крупная, плоско-выпуклая, состоящая из 2,5 оборота спирали. Устье в виде щели.

Описание. Раковина крупная, с плоской, чаще вогнутой спинной стороной и выпуклой брюшной, с углублением в пупочной области. Контур раковины округлый, волнистый. Раковина состоит из 2,5 оборота. В последнем обороте наблюдается 8-10 камер. Камеры на брюшной стороне изогнутые, выпуклые. Они имеют форму треугольников. У крупных экземпляров неровные изрезанные очертания. На спинной стороне камеры в виде трапеций, также изогнутые. Камеры увеличиваются равномерно по мере роста раковины. Септальные швы на брюшной стороне углубленные, узкие, изогнутые у периферического края. На спинной стороне швы широкие в виде валиков. Устье щелевидное. Оно заходит с брюшной стороны на спинную и иногда доходит до третьей камеры. Стенка матовая, толстая, очень крупнопористая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,57 мм	0,75-0,90 мм
Высота	0,22 мм	0,35-0,40 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, ее контур от несколько овального до округлого.

Сравнение и общие замечания. Из многочисленных описаний и изображений вида *Cibicides lobatulus* видно, что формы, встречающиеся в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря, идентичны представителям этого вида из позднеплейстоценовых отложений района Осло-фьорда (Feyling-Hanssen, 1964, табл. 19, фиг. 1-3) и из дальневосточных морей (Саидова, 1961, табл. 33, фиг. 142).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cibicides lobatulus* широко распространен в бассейнах Арктики и Антарктики (рис. 35).

В Тихом океане вид *Cibicides lobatulus* обнаружен на склоне Курильской гряды в районе островов Симушира, Урупы, Итурупа и на о. Хонсю на глубине 680-2795 м (единичные экземпляры).

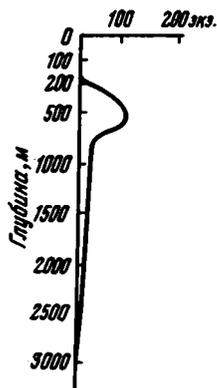


Рис. 35. Распределение вида *Cibicides lobatulus* по глубинам (Саидова, 1961)

В Охотском море данный вид обитает на материковом склоне Камчатки, Сахалина, Хоккайдо, на склоне Курильской гряды на глубине 330–3341 м. Максимальное количество экземпляров – на глубине 484–600 м.

В Японском море он встречен в заливе Петра Великого, в северо-восточной и центральной его частях на глубине 315–1525 м (Саидова, 1961).

В ископаемом состоянии данный вид встречается в третичных отложениях, а также в эльстер-заальских и эемских отложениях Шлезвиг-Гольштейна в позднеллейстоценовых осадках района Осло-фьорда.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров вида *Cibicides lobatulus* найдено в верхнеллейстоценовых отложениях о. Чукотки, о. Карагинского, п-ова Камчатки.

Cibicides rotundatus Stschedrina

Табл. IV, фиг. 1 а, б, в

а

Cibicides rotundatus: Щедрина, 1964, стр. 102, приложение 11, фиг. 13, 14; Гудина 1966, табл. V, фиг. 3, 4.

Оригинал № 68/27, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Верхнеллейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина плоско-выпуклая, с округлым и ровным контуром в наружном обороте. Раковина с двумя оборотами спирали. Спинная сторона раковины плоская, иногда слегка выпуклая. Камеры начального оборота почти не различимы. Камеры наружного оборота четырехугольные. Швы широкие. Брюшная сторона выпуклая, с 8–9 камерами. Камеры довольно высокие, узкие. Они сходятся в центре раковины. Швы плоские, слабо вдавленные у последних (одной-двух) камер. Устье – широкая щель с ободком. Оно расположено в основании последней камеры и продолжается под основанием второй и третьей камер. Стенка толстая, сильно пористая, особенно на спинной стороне.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,35 мм	0,35–0,48 мм
Высота	0,15 мм	0,16–0,22 мм

Изменчивость. Варьируют в небольших пределах размеры раковины, степень выпуклости брюшной стороны.

Сравнение и общие замечания. Вид *Cibicides rotundatus* близок к виду *Cibicides scaldisiensis* Ten Dam et Reinhold. Отличается от него большим количеством камер (8–9 вместо 7), более крупной пористостью на брюшной стороне.

Очень отдаленное сходство намечается с видом *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Данный вид отличается меньшей величиной раковины, ровным периферическим краем, более узкими камерами.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cibicides rotundatus* обитает на материковой отмели северных морей СССР, на материковом склоне (в его верхней части) Гренландского моря.

В ископаемом состоянии данный вид известен из четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности.

Местонахождение. В небольшом количестве экземпляров этот вид обнаружен в верхнеллейстоценовых отложениях п-ова Чукотки и о. Карагинского.

Род *Cribrononion* Thalmann, 1946*Cribrononion obscurus* Gudina

Табл. V, фиг 1 а, б

Cribrononion obscurus: Гудина, 1966, табл. II, фиг. 4, 5; табл. XI, фиг. 6.

Оригинал № 68/28, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина от округлой до овальной, с боков уплощенная. Швы слабо изогнутые, углубленные на боковых сторонах. Пупочная область и швы покрыты зернистым веществом. Форамен в виде отверстий, расположенных в рядах в основании камеры. В наружном обороте 9–11 камер.

Описание. Раковина довольно крупная, от округлой до овальной, с боков уплощенная. Периферический край закругленный. Пупочная область уплощенная, покрытая зернистым веществом в виде отдельных гранул. Зернистость распространяет-

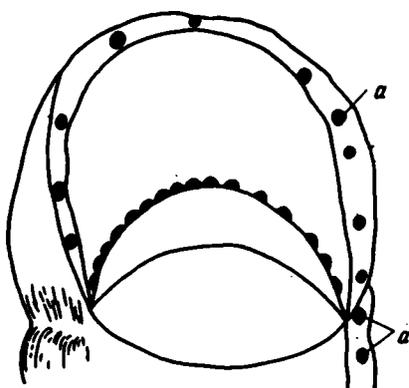


Рис. 36. *Cribrononion obscurus* Gudina, × 70 (Гудина, 1966)
а – выходы меридиональных каналов в полость камеры

ся и на швы. В наружном обороте раковины 9–11 камер, чаще 10. Камеры узкие, длинные, постепенно увеличивающиеся в размерах. Швы слегка изогнутые, углубленные только на боках. Септальные мостики слабо развиты. У них нет внутренних полых трубок. Внутри камеры открываются отверстия меридиональных каналов (рис. 36). Устье всегда закрыто. Форамен в виде отверстий, расположенных в один ряд в основании камеры. Стенка толстая, пористая. Микроструктура стенки зернистая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,65 мм	0,45–0,65 мм
Толщина	0,40 мм	0,21–0,40 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, количество камер.

Сравнение и общие замечания. В нашей коллекции не обнаружено видов, близких к *Cribrononion obscurus*.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cribrononion obscurus* обитает на материковой отмели северных морей СССР (Гудина, 1966).

В ископаемом состоянии этот вид известен из четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности и Европейской части СССР.

Местонахождение. В нижне- и среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря этот вид обнаружен в небольшом количестве экземпляров.

Табл. X, фиг. 6а, б

Polystomella umbilicatula var. *incerta*: Williamson, 1858, стр. 44, табл. 3, фиг. 82 а.
Elphidium incertum (Williamson): Macfadyen, 1932, стр. 821, табл. 35, фиг. 6.
Elphidium incertum (Williamson): Feyling-Hanssen, 1964, табл. 19, фиг. 16, 17, табл. 20, фиг. 9, 10.

Оригинал № 68/29, хранится в коллекции ГИН АН СССР, Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина уплощенная, с закругленным периферическим краем. Швы слабо изогнутые, углубленные, с вытянутыми септальными ямками. Форамен базальный, в виде ряда отверстий.

Описание. Раковина округлая, уплощенная с боковых сторон. Периферический край закругленный. Пупочная область плоская. В наружном обороте 11 камер. Камеры постепенно увеличиваются в размерах. Швы слегка изогнутые, довольно углубленные, с септальными ямками, вытянутыми в виде желобков вдоль швов и особенно вблизи пупочной области. Внутри камеры открываются отверстия меридиональных каналов. Устье всегда закрыто. Форамен в виде ряда отверстий, расположенных в один ряд в основании камеры. Стенка толстая, пористая. Микроструктура стенки зернистая.

Размеры	
	Оригинал
Диаметр	0,38 мм
Толщина	0,19 мм

Изменчивость. Варьирует в небольших пределах величина раковины.

Сравнение и общие замечания. В коллекции не обнаружено близких видов. Можно говорить лишь об отдаленном сходстве с *Cribrononion obscurus*, от которого данный вид отличается менее крупной и более уплощенной раковинной, более углубленными швами с септальными ямками, которые вытянуты в виде желобков вдоль швов (у *Cribrononion obscurus* швы углублены на боках).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cribrononion incertus* обнаружен в Беринговом и Охотском морях на материковом склоне.

В Беринговом море он обитает на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе, у мыса Сивучий и у о. Беринга (на глубине от 300 до 1201 м). Максимальное количество экземпляров встречается в Олюторском заливе и у мыса Олюторского (на глубине от 400 до 800 м).

В Охотском море данный вид найден на материковом склоне у Камчатки, Сахалина, в котловине Тинро, на склоне Курильской гряды (на глубине от 240 до 1447 м) (Саидова, 1961).

Местонахождение. Вид *Cribrononion incertus* обнаружен в верхнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Род *Astrononion* Cushman et Edwards, 1937

Astrononion gallowayi Loeblich et Tappan

Табл. IV, фиг. 3а, б

Astrononion galloway: Loeblich, Tappan, 1953, стр. 90, табл. 17, фиг. 4-7; Волошинова, 1958, табл. 11, фиг. 1а, б; Todd, Low, 1967, табл. 5, фиг. 17.

Оригинал № 68/6, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина сжатая с боков. Пупочная область углубленная. В пупочной области дополнительные камеры образуют подобие звездообразной фигуры.

Диагноз. Раковина от уплощенной до слегка линзовидной. В пупочной области шишка. Швы слабо изогнуты. Периферический край закругленный. Форамен базальный, в виде ряда отверстий. В последнем обороте 11-13 камер.

Описание. Раковина от уплощенной до слегка линзовидной. С боковых сторон форма раковины округлая, иногда овальная. Периферический край закругленный, слегка волнистый. Последний оборот состоит из 11-13 камер. Камеры узкие, постепенно увеличивающиеся в размерах. Швы слегка углубленные и незначительно изогнутые. Пупочная область узкая, плоская. В пупочной области наблюдается шишка, окруженная углублением. Боковые поверхности камер плоские, только две последние камеры слабо выпуклые. Форамен находится в основании септы в виде ряда отверстий. Устье, расположенное в основании последней камеры, часто скрыто скелетным веществом. Стенка прозрачная или матовая, пористая. Микроструктура прозрачной стенки ясно радиально-лучистая, непрозрачной - неясно радиально-лучистая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,45 мм	0,42-0,67 мм
Толщина	0,20 мм	0,18-0,30 мм

Изменчивость. Для вида *Elphidium subclavatum* свойственна широкая индивидуальная изменчивость (Гудина, 1964, 1966). Она связана как с чередованием поколений, так и с возрастными стадиями раковины. Форма раковины меняется от более плоской у микросферических особей до более выпуклой у мегасферических. В пределах каждой генерации наблюдается изменение величины раковины, количества камер в последнем обороте. В пупочной области изменяется шишка от небольшой до крупной.

Сравнение и общие замечания. Представители этого вида из четвертичных отложений западного берега Берингова моря отличаются от голотипа из четвертичных осадков Западно-Сибирской низменности большим числом камер (11-13 вместо 8-12).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidium subclavatum* широко распространен на материковой отмели современных северных и дальневосточных морей СССР, у берегов Аляски и Гренландии.

В ископаемом состоянии вид *Elphidium subclavatum* известен из эльстер-зальских отложений Шлезвиг-Гольштейна, из верхнечетвертичных отложений в районе Осло-фьорда. В четвертичных отложениях северной части Западно-Сибирской низменности данный вид встречается по всему разрезу, но особенно многочислен в обском комплексе донных фораминифер. *Elphidium subclavatum* встречается также в четвертичных осадках севера Европейской части СССР.

Местонахождение. На западном берегу Берингова моря обнаружено чрезвычайно большое количество экземпляров этого вида в нижне- и среднеплейстоценовых отложениях.

Elphidium subarcticum Cushman

Табл. V, фиг. 4

Elphidium subarcticum: Cushman, 1944, табл. 3, фиг. 34, 35; Loeblich, Tappan, 1953, табл. 19, фиг. 5-7; Feyling-Hanssen, 1964, табл. 20, фиг. 17-19.

Оригинал № 68/31, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая, с боков уплощенная. Периферический край закругленный. В последнем обороте 8-9 камер. Устье закрыто. Форамен в виде узкой щели в основании устьевой поверхности.

Описание. Раковина округлая, с боковых сторон уплощенная. Периферический край закругленный, слегка волнистый. Пупочная область слегка углубленная, за-

полненная зернистым веществом, которое переходит и на швы. Камеры слегка изогнутые. В последнем обороте раковины 8–9 камер. Устье закрыто зернистым веществом. Форамен в виде узкой и длинной щели располагается в основании слегка выпуклой устьевой поверхности. Стенка раковины тонкая, прозрачная, мелкопористая. Микроструктура стенки тонкорадиально–лучистая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,33 мм	0,27–0,35 мм
Толщина	0,16 мм	0,13–0,17 мм

Изменчивость. Варьируют величина раковины, количество камер.

Сравнение и общие замечания. Вид *Elphidium subarcticum* близок к виду *Elphidium frigidum* (Cushman, 1933, табл. 1, фиг. 8 а, б), отличается от него строением устья. У *Elphidium frigidum* устье в виде многочисленных мелких отверстий в основании устьевой поверхности.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidium subarcticum* обитает в северных морях.

В ископаемом состоянии данный вид встречается в эльстер–заальских отложениях Шлезвиг–Гольштейна и только в той части разреза, которую характеризуют более холодноводные условия обитания. В эемских отложениях этот вид отсутствует (Woszidlo, 1962). Вид *Elphidium subarcticum* встречается также в позднелайстоценовых отложениях в районе Осло–фьорда.

Местонахождение. Вид *Elphidium subarcticum* обнаружен в небольших количествах экземпляров в среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Elphidium excavatum (Terquem)

Табл. V, фиг. 3 а, б

Polysmotella excavata: Terquem, 1875, стр. 25, табл. 2, фиг. 2.

Elphidium excavatum (Terquem): Bartenstein, 1938, стр. 389, 390, фиг. 3; Cushman, 1939, стр. 58, табл. 16, фиг. 7–12; Волошинова, 1958, стр. 164, табл. 5, рис. 2; Voorthuysen van, 1957, табл. 23, фиг. 8 а; Woszidlo, 1962, табл. 3, фиг. 8; Feyling–Hanssen, 1964, стр. 20, фиг. 7, 8.

Оригинал № 68/32, хранится в коллекции ГИН АН СССР.

Диагноз. Раковина округлая. Септальные ямки в виде удлиненных полосок, расположенных перпендикулярно швам. Форамен базальный, в виде ряда отверстий, расположенных в один ряд в основании септы.

Описание. Раковина круглая. Периферический край широко закругленный, ровный. В наружном обороте 10–12 камер. Камеры увеличиваются в размерах постепенно по мере нарастания. Швы между камерами четкие. Хорошо заметны септальные ямки на швах, которые в виде удлиненных полосок располагаются перпендикулярно швам. Устье закрыто. Форамен имеет вид круглых отверстий, расположенных в один ряд в основании септы. Стенка прозрачная. Микроструктура стенки радиально–лучистая.

	Размеры
	Оригинал
Диаметр	0,35 мм
Толщина	0,18 мм

Изменчивость. Изменение морфологических признаков проследить не удалось, так как в коллекции присутствуют единичные экземпляры этого вида.

Сравнение и общие замечания. Данный вид отличается меньшей величиной раковины от вида *Elphidium excavatum* из позднелайстоценовых осадков в

районе Осло-фьорда (Feyling-Hanssen, 1964, табл. 20, фиг. 7,8); диаметр раковины 0,48 мм, толщина 0,20 мм.

В нашем материале этот вид четко отличается от других видов.

В Северном море *Elphidium excavatum* обитает в разнообразных условиях (от морских до опресненных) с древнего (нижнего) плейстоцена до настоящего времени (Voorthuysen van, 1957).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidium excavatum* распространен у берегов Европы. По-видимому, это бореально-лузитанский вид (Feyling-Hanssen, 1964).

В ископаемом состоянии данный вид известен из эльстер-заальских и эемских отложений Западной Европы, а также из позднеплейстоценовых отложений района Осло-фьорда и юго-западной Швеции.

Местонахождение. Единичные экземпляры вида *Elphidium excavatum* обнаружены только в верхнеплейстоценовых отложениях о. Карагинского.

Род *Criboelphidium* Cushman et Bronnimann, 1948

Criboelphidium goësi (Stschedrina)

Табл. V, фиг. 5 а, б

Elphidium goësi: Шедрина, 1946, стр. 144, табл. 4, фиг. 20 а, б.

Criboelphidium goësi: Волошинова, 1958, стр. 172, табл. VI, фиг. 4 а, б, 6 а, б; Саидова, 1961, табл. XXIV, фиг. 166; Гудина, 1966, стр. 58, табл. III, фиг. 1-6.

Оригинал № 68/12, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина слегка вытянутая, сжатая с боков. Периферический край широко закругленный. В наружном обороте 9-11 камер. Пупочная область широкая, вдавленная. Устье состоит из отверстий, расположенных в один ряд в основании устьевой поверхности.

Описание. Раковина крупная, слегка вытянутая, несколько сжатая с боковых сторон. Диаметр превышает толщину приблизительно в 2 раза. Периферический край широко закругленный, слегка волнистый у последних камер. В наружном обороте 9-11 камер. Камеры довольно узкие, слабо изогнутые. Швы между камерами плоские в начальной и более углубленные в последней части оборота. Вдоль швов располагается ряд ямок округлой формы (в количестве 10-12 с каждой стороны). Пупочная область сравнительно широкая, углубленная. Устьевая поверхность широкая, сверху широко-закругленная. Устье обычно не развито. Форамен состоит из многочисленных отверстий, расположенных в один ряд в основании устьевой поверхности. Иногда эти отверстия соединяются, образуя длинную неровную щель. На самой поверхности располагаются дополнительные округлые отверстия. Стенка гладкая, довольно толстая. Микроструктура стенки ясно- и неясно-радикально-лущистая, одно- и многослойная.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,40 мм	0,45-0,60 мм
Толщина	0,25 мм	0,30-0,35 мм

Изменчивость. Раковина *Criboelphidium goësi* изменяется от слегка вытянутой до округлой, несколько изменяются ее размеры, количество камер, их выпуклость. Периферический край меняется от ровного до волнистого в последней части наружного оборота. Изменчивость связана с возрастными стадиями раковины и диморфизмом.

Сравнение и общие замечания. Вид *Criboelphidium goësi* идентичен аналогичному виду из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности и севера Европейской части СССР. Данный вид близок к виду *Criboelphidium*

vulgare (Voloshinova), от которого отличается более волнистым краем, несколько более широкой пупочной областью, более изогнутыми швами в последней части наружного оборота.

Рассматриваемый вид сходен с видом *Elphidium bartletti* Cushman из позднелайстоценовых отложений в районе Осло-фьорда. *Criboelphidium goësi* отличается от *Elphidium bartletti* более сложным ситовидным устьем, меньшими размерами раковины (размеры *Elphidium bartletti*: диаметр 0,86 мм, толщина 0,40 мм; диаметр 0,55 мм, толщина 0,27 мм; диаметр 0,48 мм, толщина 0,21 мм. Feyling-Hanssen, 1964, стр. 343, 344).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Criboelphidium goësi* широко распространен в морях Арктики, в Тихом океане, Беринговом, Охотском, Японском морях на шельфе.

В Тихом океане этот вид найден у островов Медного и Беринга на глубине 100–118 м, у камчатского побережья и у Курильских островов (Уруп, Итуруп, Кунашир и Зеленый) на глубине 50–252 м.

В Беринговом море он встречается в Анадырском заливе, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучего на глубине 24–250 м.

В Охотском море представители этого вида обитают у о.Алаида, у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южного, в горле залива Шелехова, у п-ова Хмидевского на глубине 47–204 м, в районе Шантарских островов, у северо-восточного побережья Сахалина, в заливе Терпения на глубине до 300 м.

В Японском море вид обнаружен в Татарском проливе, у западного берега Южного Сахалина, на глубине 30–101 м, в северо-западной части моря на глубине 26–180 м и в заливе Петра Великого на глубине 52–315 м (Саидова, 1961).

Это вид живет также в заливах Мордвинова и Анива на глубине 45–88 м (Щерина, 19586).

В ископаемом состоянии этот вид известен из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности, из четвертичных осадков севера Европейской части СССР.

Местонахождение. Большое количество экземпляров вида *Criboelphidium goësi* обнаружено в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря.

Criboelphidium granatum (Gudina)

Табл. V, фиг. 6а,б

Elphidium granatum: Гудина, 1964, стр. 78, табл. I, фиг. 13, 14; 1966, табл. IV, фиг. 11, табл. X, фиг. 2.

Оригинал № 68/33, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнелайстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина уплощенная с боков. В последнем обороте 6–8 камер. Пупочная область слегка углубленная, заполненная зернистым веществом, которое переходит на швы. Форамен базальный, в виде узкой щели.

Описание. Раковина с закругленным периферическим краем, уплощенная с боков. С боковых сторон она овальной формы. В последнем обороте 6–8 камер. Пупочная область слегка углубленная. Она заполнена зернистым веществом, распространяющимся на швы, поэтому в центре раковины образуется звездообразный рисунок. При смачивании раковины водой видны очень короткие септальные мостики. Максимальное число этих мостиков достигает 5–6. Между ними наблюдаются ямки округлой формы. Камеры довольно широкие, слабо изогнутые. В последнем обороте две-три последние камеры выделяются по своей величине. Устья обычно не наблюдаются. Форамен имеет вид узкой щели, которая располагается в основании слегка вышуклой устьевой поверхности. Стенка раковины тонкая, непрозрачная, мелкопористая. Микроструктура ясно или неясно тонко-радиально-лучистая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,35 мм	0,30 - 0,40 мм
Толщина	0,15 мм	0,10 - 0,20 мм

Изменчивость. Несколько варьируют величина раковины, количество и размер камер, число септальных мостиков, микроструктура стенки от неясно до ясно тонко-радиально-лучистой. Остальные морфологические признаки довольно устойчивы.

Сравнение и общие замечания. Можно говорить об отдаленном сходстве данного вида с видом *Criboelphidium goësi* (Stschedrina). Основные отличия заключаются в меньшей величине раковины, в меньшем количестве камер в наружном обороте (6-8, а у *Criboelphidium goësi* 9-11), в менее широкой и менее углубленной пупочной области, в наличии зернистого вещества в пупочной области и на швах в виде звездообразного рисунка.

Геологический возраст и географическое распространение. Представители данного вида обитают в северных морях СССР и в Охотском море (Гудина, 1964).

В ископаемом состоянии вид *Elphidium granatum* известен из четвертичных отложений севера Европейской части СССР, из четвертичных осадков севера Западно-Сибирской низменности (в большом количестве в обском комплексе).

Местонахождение. Данный вид обнаружен в небольшом количестве экземпляров в нижне- и среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Род *Elphidiella* Cushman, 1936

Elphidiella arctica (Parker et Jones)

Табл. VI, фиг. 1а,б

- Polysmotella arctica* (Parker et Jones): Brady, 1864, стр. 471, табл. 48, фиг. 18.
Elphidium arcticum (Parker et Jones): Cushman, 1930, стр. 27, табл. 11, фиг. 1-6.
Elphidiella arctica (Parker et Jones): Cushman, 1939, стр. 65, табл. 18, фиг. 11-14; Loeblich, Tappan, 1953, стр. 106, табл. 20, фиг. 1-3; Саидова, 1961, табл. XXIV, фиг. 167; Todd, Low, 1967, табл. 4, фиг. 15.

Оригинал № 68/34, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая. В наружном обороте 9-11 камер. Пупочная область углубленная. Швы с двойными рядами септальных ямок. Устье в виде короткой щели.

Описание. Раковина круглая, значительно сжатая с боков. Диаметр превышает толщину в 2-2,5 раза. Периферический край широко закругленный, слегка волнистый. В наружном обороте 9-11 камер. Камеры слабо выпуклые, длинные и неширокие, довольно равномерно возрастающие в размерах. Швы между камерами отчетливые, углубленные, изогнутые, расширяющиеся к пупочной области, с двойными рядами септальных ямок (рис. 38, 39). Пупочная область не очень широкая, углубленная, с неравномерно разбросанными отверстиями пупочных каналов. Устье преимущественно не развито, а у некоторых экземпляров имеет вид щели. Устьевая поверхность невысокая, сравнительно широкая, выпуклая. На устьевой поверхности располагается несколько дополнительных округлых отверстий. Стенка толстая, многослойная, матовая. Микроструктура стенки грубо-радиально-лучистая.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	1,12 мм	1,00 - 1,50 мм
Толщина	0,52 мм	0,50 - 0,70 мм

Рис. 38



Рис. 40

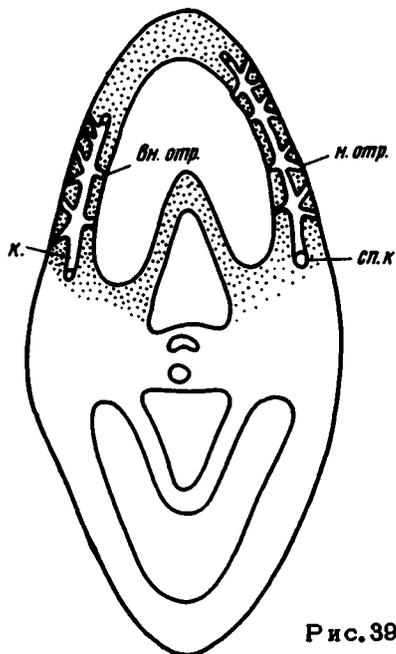


Рис. 39

Рис. 38. Строение внутренних и наружных отростков меридиональных каналов у вида *Elphidiella arctica* (Parker et Jones), $\times 70$ (Brady, 1884)

Рис. 39. Расположение каналов у вида *Elphidiella arctica* (Parker et Jones) (Крашенинников, 1960), $\times 25$

сп.к. — спиральный канал; к. — интерсептальный меридиональный канал; н.отр. — наружные отростки канала, которые открываются на поверхности; вн.отр. — внутренние отростки канала, которые открываются в полость камеры

Рис. 40. Распределение вида *Elphidiella arctica* по глубинам (Саидова, 1961)

Изменчивость. Варьируют размеры раковины, количество камер, толщина стенки раковины, устье. У молодых экземпляров наблюдается один ряд септальных ямок, и только взрослые особи имеют два ряда.

Сравнение и общие замечания. Данный вид идентичен аналогичному виду из современных морей Арктики (Волошинова, 1958). Этот вид тождествен также виду *Elphidiella arctica* из плиоцен-плейстоценовых отложений Нидерландов (Ten Dam, Reinhold, 1941, табл. III, фиг. 2а,б; 3).

Вид *Elphidiella arctica* резко отличается от других видов данного рода в нашей коллекции. Например, от вида *Elphidiella groenlandica* (Cushman) он отличается большей величиной раковины, широко закругленным периферическим краем (у *Elphidiella groenlandica* периферический край резко угловатый), количеством камер (9–11 вместо 15), углубленными изогнутыми швами (у *Elphidiella groenlandica* швы едва углублены), углубленной пупочной областью (у *Elphidiella groenlandica* пупочная область выпуклая), выпуклой и широкой устьевой поверхностью (у *Elphidiella groenlandica* устьевая поверхность имеет вид треугольника).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidiella arctica* обитает в Арктическом бассейне на глубинах 10–100 м (Leoblich, Tarran, 1953). Он встречается в Тихом океане, в Беринговом, Охотском, Японском морях на шельфе (рис. 40).

В Тихом океане этот вид обитает у островов Медного и Беринга на глубине 100–118 м, у камчатского побережья на глубине до 214 м, у Курильских островов (Уруп, Итуруп, Кунашир и Зеленый) на глубине 50–252 м. Максимальное количество экземпляров — на глубине 126 м, у о. Итурупа и о. Медного — на глубине 118 м

В Беринговом море данный вид живет в Анадырском заливе, у западного побережья от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучего на глубине 24–250 м. Максимальное количество экземпляров – у мысов Наварин и Олюторского на глубине 62–98 м.

В Охотском море находки отмечены у о.Алаида, у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южного, в горле залива Шелехова, у п-ова Хмитевского на глубине 47–204 м, в районе Шантарских островов, у северо-восточного побережья Сахалина, в заливе Терпения на глубине до 300 м. Максимальное количество экземпляров – в районе Шантарских островов.

В Японском море вид *Elphidiella arctica* встречается в Татарском проливе, у западного берега Южного Сахалина, на глубине 15–120 м (Саядова, 1961).

В ископаемом состоянии этот вид известен из плиоцен-плейстоценовых отложений Западной Европы, из четвертичных осадков Европейской части СССР, из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности.

Местонахождение. На западном берегу Берингова моря вид *Elphidiella arctica* обнаружен пока только в крестовских и оссорских отложениях.

Elphidiella groenlandica (Cushman)

Табл. VI, фиг. 2а,б

Elphidium groenlandicum: Cushman, 1933, стр. 4, табл. I, 10.

Elphidiella groenlandica: Cushman, 1939, стр. 66, табл. 19, фиг. 3; Loeblich, Tappan, 1953, табл. 19, фиг. 13, 14.

Elphidiella nitida: Cushman, 1941, стр. 35, табл. 9, фиг. 4; Loeblich, Tappan, 1953, табл. 19, фиг. 11, 12.

Оригинал № 68–35, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая. Периферический край угловатый. В наружном обороте 15 камер. Швы едва заметно углубленные. Пупочная область выпуклая. Устьевая поверхность треугольная. Форамен в виде многочисленных отверстий в основании устьевой поверхности.

Описание. Раковина округлая, слабо сжатая с боковых сторон. Диаметр превышает толщину примерно в 1,5 раза. Периферический край резко угловатый, ровный. В наружном обороте 15 камер. Камеры слабо выпуклые, изогнутые, очень медленно увеличивающиеся в размерах. Швы едва заметно углубленные. На швах просвечивают меридиональные каналы с их парными наружными отростками, которые открываются на поверхности раковины в виде мелких округлых отверстий (12–15 пар отростков с каждой стороны). Пупочная область выпуклая, с большим количеством каналов. Устьевая поверхность имеет вид треугольника. Устье обычно не развито. Форамен – ряд многочисленных отверстий, располагающихся в основании устьевой поверхности. Стенка прозрачная, крупнопористая. Микроструктура стенки грубо-радиально-лучистая.

Размеры

	Оригинал
Диаметр	0,90 мм
Толщина	0,50 мм

Изменчивость. Морфологические признаки вида довольно устойчивы. Варьируют величина раковины, количество камер.

Сравнение и общие замечания. Вид *Elphidiella groenlandica* идентичен аналогичному виду из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности и Европейской части СССР.

Отдаленное сходство наблюдается с видом *Elphidiella katangliensis* (Voloshinova et Borovleva), от которого он резко отличается отсутствием сложной скульп-

туры, характерной для вида *Elphidiella katangliensis*, меньшей толщиной стенки, неглубоким расположением меридиональных каналов и пупочной области.

При сравнении данного вида с видом *Elphidiella nitida* Cushman по морфологии раковины, а также по ее внутреннему строению обнаружилась принадлежность их к одному виду (см. синонимнику).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidiella groenlandica* обитает в морях Арктики на небольшой глубине — 10–100 м (Loeblich, Tappan, 1953).

В ископаемом состоянии данный вид известен из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности и Европейской части СССР.

Местонахождение. Вид *Elphidiella groenlandica* в небольшом количестве экземпляров обнаружен в верхнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Elphidiella hannai (Cushman et Grant)

Табл. VI, фиг. 3а,б

Elphidiella hannai (Cushman et Grant): Cushman, 1939, стр. 66, табл. 19, фиг. 1 (нет фиг. 2); Cushman, 1941, табл. 9, фиг. 5–6.

Оригинал № 68–11, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина дисковидная. Периферический край сжат, но не острый. В наружном обороте 9 камер. Устье состоит из округлых отверстий, располагающихся в один ряд в основании устьевой поверхности, имеющей вид несколько вытянутого треугольника.

Описание. Раковина дисковидная. Периферический край сжат, но не острый. В наружном обороте 9 камер. Камеры треугольной формы. Они равномерно и незначительно увеличиваются в размерах. Швы между камерами слегка углубленные, слабо изогнутые. Раковина выпуклая в пупочной области. Пупок плоский. Устьевая поверхность имеет вид несколько вытянутого треугольника, в основании которого располагаются круглые отверстия в один ряд. Стенка гладкая, пористая. Микроструктура стенки грубо-радиально-лучистая.

Размеры

	Оригинал
Диаметр	0,70 мм
Толщина	0,39 мм

Изменчивость. Ввиду малого количества материала проследить изменение морфологических признаков не удалось.

Сравнение и общие замечания. Данный вид отличается от аналогичного вида из Охотского и Японского морей меньшим числом камер в наружном обороте раковины (9 вместо 14–15).

Этот вид отличается также меньшими размерами раковины, меньшим числом камер (9 вместо 12–13) от вида *Elphidiella hannai* из плиоцен-плейстоценовых отложений Нидерландов. Эта форма очень часто встречается в амстеле, довольно часто — в педерле и очень редко — в верхнем и среднем скальде (Ten Dam, Reinhold, 1941, табл. III, фиг. 12 а–б).

Отдаленное сходство наблюдается с видом *Elphidiella? brunnescens* Todd (Todd, 1957, табл. 28, фиг. 16). Отличается он меньшим количеством камер (9 вместо 11), менее изогнутыми камерами, хорошо заметными септальными ямками (у *Elphidiella? brunnescens* не наблюдается отростков меридиональных каналов и соответственно отверстий на поверхности раковины), менее выпуклой пупочной областью, меньшим количеством зернистого вещества в пупочной области.

Вид *Elphidiella hannai* несколько сходен и с видом *Elphidiella katangliensis* (Voloshinova et Borovleva), от которого резко отличается отсутствием характерной сложной скульптуры.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidiella hannai* встречается только в Охотском и Японском морях.

В Охотском море данный вид обитает в северной части на широкой материковой отмели в районе Шантарских островов, в заливе Терпения на глубине 20-400 м. Максимальное количество экземпляров этого вида - на глубине 100-200 м у северного берега Охотского моря (Саидова, 1961)

В Японском море этот вид встречен только в Татарском проливе на глубине около 100 м (Щедрина, 19586).

В ископаемом состоянии вид *Elphidiella hannai* известен из плиоценовых и плейстоценовых отложений Калифорнии, Европы.

. Местонахождение. Единичные экземпляры вида *Elphidiella hannai* обнаружены в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря.

Elphidiella recens (Stschedrina)

Табл. VI, фиг. 4а,б

Elphidium oregonense Cushman et Grant var. *recens*: Щедрина, 1946, стр. 266, табл. 2, фиг. 11.

Elphidium oregonense var. *recens*: Щедрина, 1955, стр. 28, табл. 1, рис. 20.

Elphidiella recens: Волошинова, 1958, табл. VI, фиг. 3.

Оригинал № 68/36, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая, сильно уплощенная с боковых сторон. Большое количество камер в наружном обороте (до 30). Пупочная область широкая, слабо выпуклая. Устье закрыто. Форамен в виде щели в основании устьевой поверхности с дополнительными округлыми отверстиями.

Описание. Раковина округлая, иногда не вполне involutная, сильно уплощенная с боковых сторон. Диаметр больше толщины в 3 раза. Периферический край закругленный, ровный. В наружном обороте большое число камер (20-30). Камеры длинные, слегка изогнутые, слабо выпуклые, постепенно увеличиваются в размерах. До центра раковины камеры не доходят. Швы между камерами углубленные. На швах - многочисленные септальные ямки, располагающиеся в один ряд. Пупочная область довольно широкая, иногда слабо выпуклая, иногда просто плоская. В центре расположено несколько отверстий пупочных каналов, но они часто не видны благодаря скульптуре раковины. Устья в большинстве случаев не видно. Устьевая поверхность очень высокая и узкая. Форамен в виде узкой щели в основании поверхности, с беспорядочно расположенными округлыми дополнительными отверстиями. Стенка толстая, со складками, расположенными параллельно периферическому краю, которые образуют подобие "мостиков", переходящих с камеры на камеру.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	1,50 мм	1,60 - 2,00 мм
Толщина	0,60 мм	0,65 - 0,70 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, форма раковины (от округлой до несколько вытянутой), количество камер, степень выпуклости пупочной области (от плоской до слабо выпуклой).

Сравнение и общие замечания. Вид *Elphidiella recens* ближе всего к виду *Elphidiella sachalinensis* (Voloshinova). Отличается большими размерами, большим количеством камер (20-30 вместо 16-20) в наружном обороте, наличием скульптуры (у *Elphidiella suchalinensis* нет таких грубых складок).

В отношении скульптуры данный вид сходен с видом *Elphidiella katangliensis* (Voloshinova et Borovleva) var. *ornata* Voloshinova, от которого отличается одним рядом септальных ямок (у *Elphidiella katangliensis* var. *ornata* двойной ряд септальных ямок).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Elphidiella recens* обитает в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях.

В Тихом океане этот вид встречен в Кроноцком заливе на глубине 84 м, у Курильских островов (Уруп, Итуруп, Зеленый, Кунашир) на глубине 12–262 м. Максимальное количество экземпляров этого вида – на глубине 70 м.

В Беринговом море данный вид живет в южной части Анадырского залива на глубине 52–67 м. Максимальное количество экземпляров в северной части Карагинского залива на глубине 25 м и у северо-западного берега (Саидова, 1961).

В Охотском море находки этого вида отмечены у Шантарских островов, у побережья Камчатки, Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива, у берегов Хоккайдо на глубине 12–200 м (Щедрина, 19586).

В Японском море вид известен в Татарском проливе, у берегов Сахалина на глубине 24–100 м, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубине 3–49 м (Щедрина, 1952).

Местонахождение. Вид *Elphidiella recens* обнаружен в верхнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Elphidiella urbana Khoreva

Табл. VII; VIII, фиг. 1 а, б, 2 а, б, в, 3 а, б

Elphidiella urbana: Хорева, 1968а, табл. 2, фиг. 1–7.

Оригинал № 68/15, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина уплощенная, с закругленным периферическим краем. Швы изогнутые. В пупочной области беспорядочно расположены округлые отверстия. Форамен базальный, в виде отверстий, расположенных в один ряд. 13–14 узких треугольных камер.

Описание. Раковина дисковидная, с боков уплощенная. Периферический край закругленный, иногда слегка волнистый у более взрослых экземпляров. В наружном обороте раковины от 11 до 14 камер, обычно 13–14. Камеры относительно узкие, длинные, изогнутые. Их боковые поверхности плоские, кроме последней, слабо выпуклой. Швы между камерами изогнутые, с едва заметным двойным рядом септальных ямок. Ямки становятся мельче от пупка к периферическому краю и хорошо заметны только при смачивании водой. Швы хорошо выделяются на общем фоне раковины темными полосками. Они не сходятся в пупочной области. Пупочная область неширокая, углубленная. Обычно в ней наблюдаются беспорядочно расположенные и хорошо различимые ямки. Часто пупочная область покрыта зернистым веществом и ямки тогда плохо различимы. Устьева поверхность треугольной формы и покрыта зернистым веществом в основании. Устье преимущественно не развито. Форамен представляет собой расположенные в один ряд 10 отверстий в основании септы. Стенка пористая. Микроструктура стенки радиально-лучистая.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,90 мм	0,36 – 0,91 мм
Толщина	0,45 мм	0,18 – 0,40 мм

Изменчивость. Морфологические признаки для данного вида устойчивы. Несколько изменяется величина раковины, толщина, количество камер, степень углубленности пупочной области. Все это, очевидно, связано с возрастными стадиями раковины.

Стоит еще специально отметить форму последних трех-четырех камер, которые у крупных и взрослых экземпляров увеличиваются в длину и ширину. В результате того, что эти камеры более выпуклые, пупочная область углубляется. Эти экземпляры, которые несколько различаются по своим морфологическим признакам, встре-

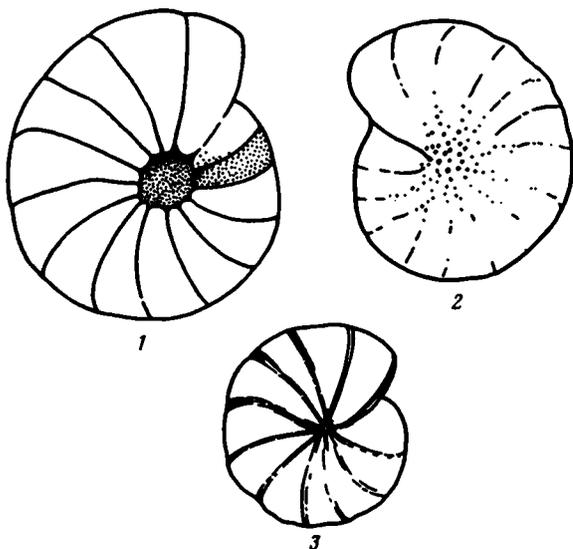
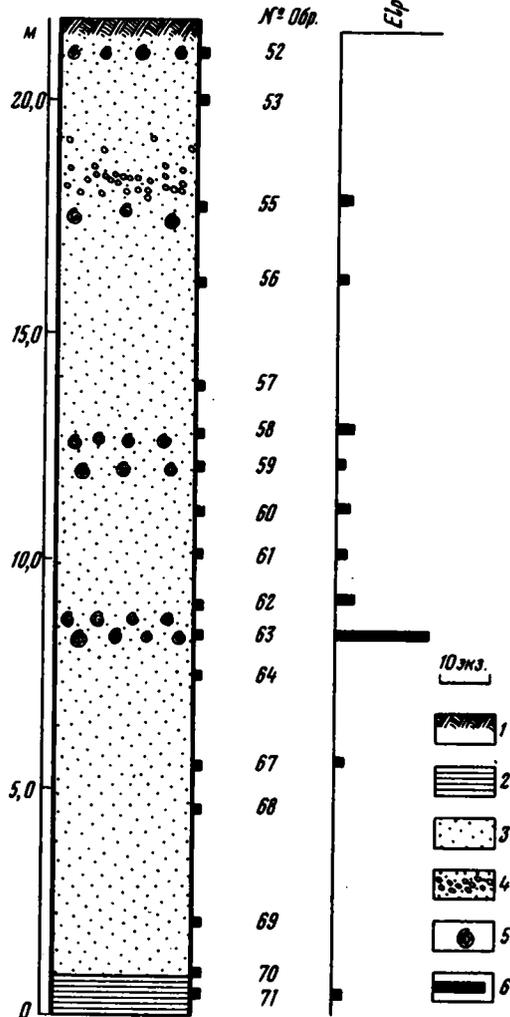


Рис. 41. *Elphidiella urbana*, $\times 50$
1-2 - взрослые особи; 3 - молодая особь

Рис. 42. Распространение вида *Elphidiella urbana* в разрезе верхнеплейстоценовых отложений на восточном берегу о. Карагинского, южнее мыса Тынин

1 - почва; 2 - глина; 3 - песок;
4 - песок с галькой; 5 - места сбора моллюсков;
6 - образцы с фораминиферами



чаются совместно с типичными экземплярами. По-видимому, это также связано с возрастными стадиями раковин (рис. 41).

Мейерс, наблюдая за размножением *Elphidium crispum* (L.), показал, что возникновение экземпляров с крупными последними камерами отражает не эволюционное развитие вида, а определенные стороны биологии организма (Myers, 1943). Он связывает этот процесс со стадией размножения. К аналогичному выводу пришел и В.А. Крашенинников, проследив это на обширном материале Подолии (Крашенинников, 1960). Он считает, что раковины с увеличенными последними камерами принадлежат фораминиферам, достигшим стадии размножения, а раковины с обычными камерами принадлежат особям, которые погибли раньше.

Сравнение и общие замечания. Вид *Elphidiella urbana* отличается от других видов этого рода, встреченных в нашем материале.

Наибольшее сходство наблюдается с видом *Elphidiella groenlandica* (Cushman). Данный вид отличается формой раковины (у *Elphidiella groenlandica* раковина округлая), закругленным периферическим краем (у *Elphidiella groenlandica* пе-

риферический край резко угловатый), меньшим числом камер (13-14 вместо 15), углубленной пупочной областью (у *Elphidiella groenlandica* пупочная область выпуклая, с большим количеством каналов), едва заметными септальными ямками (у *Elphidiella groenlandica* хорошо заметные ямки), непрозрачной стенкой (у *Elphidiella groenlandica* стенка прозрачная).

Данный вид отличается также от вида *Elphidiella arctica*. Вид *Elphidiella urbana* отличается от него менее широко закругленным периферическим краем, меньшей величиной раковины, более узкими и изогнутыми камерами, их количеством (13-14 вместо 9-11), менее четко выраженными септальными ямками (у *Elphidiella arctica* хорошо выраженный двойной ряд септальных ямок), менее широкой пупочной областью (у *Elphidiella arctica* пупочная область более широкая), устьевой поверхностью, которая имеет форму треугольника (у *Elphidiella arctica* устьевая поверхность довольно широкая и выпуклая).

Вид *Elphidiella urbana* близок, по-видимому, к *Elphidiella arctica* из плиоцен-плейстоценовых отложений Нидерландов (Ten Dam, Reinhold, 1941, табл. VI, фиг. 3).

Геологический возраст и географическое распространение. О распространении данного вида говорить пока трудно.

Местонахождение. Вид *Elphidiella urbana* обнаружен в верхнеплейстоценовых отложениях о. Карагинского. В глинах (обр. 71) найден один экземпляр этого вида - молодая особь (рис. 42). Выше по разрезу, в песках (обр. 63), количество экземпляров достигает 20. Здесь наблюдаются раковины, принадлежащие как молодым, так и взрослым особям. Еще выше (обр. 62, 61, 60, 56, 55) снова количество экземпляров убывает. Обычно присутствуют молодые особи и особи, уже достигшие стадии размножения. Вид *Elphidiella urbana* обитал, по-видимому, в достаточно холодноводных бассейнах вместе с *Elphidium subclavatum*, *Cibicides lobatulus* и др. В пинакульских и крестовских отложениях вид *Elphidium urbana* пока не найден. Нет его и в современных отложениях Берингова моря.

Род *Protelphidium* Haynes, 1956

Protelphidium lenticulare Gudina

Табл. VIII, фиг. 4а,б

Protelphidium lenticulare: Гудина, 1966, табл. III, фиг. 7-9, табл. IX, фиг. 1.

Оригинал № 68/14, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина линзовидная. Периферический край слабо волнистый. В последнем обороте 9-11 камер, резко изгибающихся в средней части боковых сторон. Швы плоские. Пупочная область плоская. Форамен базальный, в виде крупных отверстий.

Описание. Раковина округлая, с сильно суженным периферическим краем, без кила. Состоит из 2,5-3 оборотов. С боковой стороны раковина от овальной до слегка округлой. Периферический край слегка волнистый, приостренный. Камеры узкие, длинные, довольно резко изгибающиеся в средней части раковины. Камеры плоские и только слегка вздуты последние 2-3 камеры. В последнем обороте 9-11 камер. Швы плоские, четкие. В средней части раковины швы довольно резко изгибаются. Иногда стенка раковины разрушается и образуются отверстия в полость раковины. Швы сходятся в пупочной области. Пупочная область плоская или слегка углубленная. Устьевая поверхность от плоской до слегка выпуклой. Устья обычно не наблюдаются. Форамен в виде ряда крупных круглых отверстий в основании устьевой поверхности. Стенка матовая, пористая. Микроструктура стенки радиально-лучистая, одно- и многослойная.

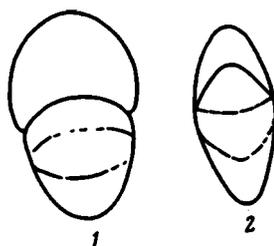
Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,27 мм	0,27 - 0,33 мм
Толщина	0,13 мм	0,13 - 0,15 мм

Изменчивость. Изменяются форма раковины от овальной до слегка округлой, размер ее, количество камер, а также характер пупочной области от слегка углубленной до плоской или даже немного выпуклой за счет заполнения раковистым веществом.

Сравнение и общие замечания. В нашем материале нет видов, морфологически близких к виду *Protelphidium lenticulare*. Можно говорить о чрезвычайно отдаленном сходстве с видом *Protelphidium orbiculare*, от которого данный вид отличается линзовидной раковинкой (у *Protelphidium orbiculare* раковина шаровидная), приотстренным периферическим краем (у *Protelphidium orbiculare* периферический край широко закругленный), количеством камер (9–11 вместо 8–10), швами (у *Protelphidium orbiculare* швы слабо изогнутые), устьевой поверхностью (у *Protelphidium orbiculare* устьевая поверхность всегда выпуклая) (рис. 43).

Рис. 43. Характер устьевой поверхности
Protelphidium orbiculare (1), × 75,
Protelphidium lenticulare (2), × 50



Наибольшее сходство намечается с видом *Elphidium? ustulatum* Todd (Todd, 1957, табл. 28, фиг. 16). Данный вид отличается строением швов (у *Elphidium? ustulatum* удлиненная щель протягивается от пупочной области к периферии), большим количеством камер (9–11 вместо 9), меньшими размерами раковины.

Данный вид тождествен аналогичному виду из четвертичных отложений севера Европейской части СССР.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Protelphidium lenticulare* известен из четвертичных отложений севера Европейской части СССР, из четвертичных осадков Западно-Сибирской низменности.

Местонахождение. Небольшое количество экземпляров этого вида обнаружено в нижне- и среднелейстоценовых осадках западного берега Берингова моря.

Protelphidium orbiculare (Brady)

Табл. VIII, фиг. 2а,б, 3а,б

Nonionina orbiculare: Brady, 1881, стр. 415, табл. 21, фиг. 5.

Nonion orbiculare (Brady): Cushman, 1930, табл. 5, фиг. 1–3; Cushman, 1948, стр. 53, табл. 6, фиг. 3; Щедрина, 1958б.

Elphidium orbiculare: Loeblich, Tappan, 1953, стр. 102, табл. 19, фиг. 1–4; Саидова, 1961, табл. XXIV, фиг. 165.

Criboelphidium orbiculare: Волошинова, 1958, стр. 173, табл. 6, фиг. 8а,б, 9а,б.

Protelphidium orbiculare: Todd, Low, 1961, стр. 20, фиг. 11; Гудина, 1964, табл. 1, фиг. 1–3; Гудина, 1966, табл. IV, фиг. 1–3, табл. IX, фиг. 2, табл. X, фиг. 1.

Оригинал № 68/1, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнелейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина шаровидная, иногда более уплощенная. Периферический край широко закругленный. В последнем обороте 8–10 камер. Устья, как правило, не видно. Форамен в виде ряда круглых отверстий в основании устьевой поверхности.

Описание. Раковина круглая, почти шаровидная, иногда слабо сжатая с боковых сторон. Периферический край широко закругленный, иногда слабо волнистый.

В последнем обороте 8—10 камер, реже 11. Пупочная область плоская или слабо углубленная, неширокая. Камеры слегка вышуклы, постепенно увеличивающиеся в размерах по мере нарастания. Поверхность камер плоская, за исключением одной—двух последних. Швы слабо изогнутые, углубленные, главным образом в области пупка. Устьевая поверхность сердцевидной формы (см. рис. 43). Устья, как правило, не видно. Форамен в виде ряда круглых отверстий в основании устьевой поверхности. Стенка раковины гладкая, мелкопористая, от полупрозрачной до непрозрачной.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,40 мм	0,28 - 0,45 мм
Толщина	0,25 мм	0,18 - 0,27 мм

Изменчивость. Варьируют степень вздутости, раковины, количество камер. Изменяется периферический край от ровного широко эциркулированного до слабо волнистого.

Сравнение и общие замечания. Данный вид идентичен аналогичному виду из позднечетвертичных отложений района Осло-фьорда. Вид, обнаруженный в четвертичных осадках западного берега Берингова моря, отличается меньшими размерами — диаметр 0,81 мм, толщина 0,41 мм (размеры экземпляра из современных отложений о. Шпицбергена — Feyling-Hanssen, 1964, табл. 21, фиг. 3).

В нашем материале отсутствуют виды, которые морфологически близки к виду *Protelphidium orbiculare*.

Данный вид отнесен нами, вслед за Тодд и Лоу, Фейлинг-Ханссеном, В.И. Гудиной, к роду *Protelphidium*, что, по-видимому, более правильно в настоящее время.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Protelphidium orbiculare* широко распространен в морях Арктики, в Тихом океане, в Охотском и Японском морях.

В Тихом океане вид обитает в Кроноцком заливе на глубине 41—62 м и у о. Итуруп на глубине 78 м (единичные экземпляры).

В Охотском море этот вид встречается в небольшом количестве экземпляров в заливе Шелехова на глубине до 250 м, в районе п-ова Хмидевского (северное побережье) на глубине до 120 м. Максимальное количество экземпляров — в районе Шантарских островов на глубине до 100 м вплоть до Сахалина. Небольшое количество экземпляров этого вида встречается у о. Ионы, у северо- и юго-восточного берегов Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива на глубине до 200 м (Саидова, 1981).

В Японском море он живет у южного окончания Сахалина на глубине 38—101 м (Щедрина, 1958б).

В ископаемом состоянии этот вид известен из эльстер-зальских отложений Шлезвиг-Гольштейна, из эемских отложений Нидерландов, Дании, из позднеплейстоценовых осадков окрестностей Осло-фьорда, из четвертичных отложений Западной Сибири, Европейской части СССР.

Местонахождение. Значительное число экземпляров вида *Protelphidium orbiculare* обнаружено в четвертичных отложениях западного берега Берингова моря

ОТРЯД BULMINIDA

СЕМЕЙСТВО Buliminidae Jones, 1876

Род *Stainforthia* Hofker, 1956

Stainforthia concava (Höglund)

Табл. X, фиг. 1

Virgulina concava: Höglund, 1947, стр. 257, табл. 23, фиг. 3,4.

Bulimina exilis: Loeblich, Tappan, 1953, стр. 110, табл. 20, фиг. 4,5.

Virgulina concava: Саидова, 1961, табл. XXIV, фиг. 171.

Stainforthia concava: Hofker, 1956, стр. 908; Гушина, 1966, табл. V, фиг. 1,2, табл. XII, фиг. 1.

Оригинал № 68/2, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина удлиненная, перекрученная, расширяющаяся к устьевому концу. Камеры сильно выпуклые. Устье петлевидное.

Описание. Раковина удлиненная, расширяющаяся к устьевому концу. На ранней стадии развития раковина трех-, на более поздней двухрядная. Раковина перекрученная. Начальная трехрядная часть раковины занимает 1/3 длины всей раковины. В начальной стадии раковины развит шип, который чаще всего бывает обломан. Камеры сильно выпуклые, заостряющиеся к устьевому концу. Швы углубленные, узкие. Устье петлевидное. Стенка довольно толстая. Микроструктура стенки тонко-радиально-лучистая.

Размеры

Оригинал

Длина 0,77 мм
Ширина 0,20 мм

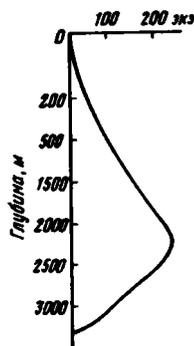
Изменчивость. Изменяются длина раковины, степень выпуклости камер. Чаще встречаются экземпляры без шипа в начальной части раковины.

Сравнение и общие замечания. Вид *Stainforthia concava* идентичен этому же виду из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. Отличается от него большими размерами.

Данный вид сходен с видом *Virgulina loeblichii* Feyling-Hanssen. Отличается от него большими размерами, наличием шипа в начальной части раковины (у *Virgulina loeblichii* шип отсутствует).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Stainforthia concava* распространен на материковой отмели у побережья Аляски, Гренландии, в Тихом океане, в Охотском и Японском морях (рис. 44).

Рис. 44. Распределение вида *Stainforthia concava* по глубинам (Саидова, 1961)



В Тихом океане он живет у о. Медного, у Камчатки, у о. Хоккайдо на глубине 2390–3230 м. Максимальное количество экземпляров – у о. Хоккайдо на глубине 2390 м.

В Охотском море представители этого вида встречены на материковом склоне Камчатки, Сахалина, на склоне Алеутской гряды, в центральной части моря на глубине 84–2902 м. Максимальное количество экземпляров – на глубине 860–1015 м (Саидова, 1961).

В Японском море вид обнаружен у южного окончания Сахалина на глубине 75–106 м, в северо-западной и центральной частях моря – на глубине 28–1525 м (Шедрина, 1952, 1958б).

В ископаемом состоянии вид известен из четвертичных осадков Западно-Сибирской низменности.

Небольшое количество экземпляров этого вида обнаружено в нижне- и среднеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Bulimina marginata Orbigny

Табл. IX, фиг. 1

Bulimina marginata: Orbigny, 1826, стр. 269, табл. 12, фиг. 10-12; Höglund, 1947, стр. 227, табл. 20, фиг. 1, 2, табл. 22, фиг. 1; Feyling-Hanssen, 1964, табл. 14, фиг. 2-5.

Оригинал № 68/37, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Остров Карагинский. Верхнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина суженная к проксимальному концу и расширяющаяся к устью, с быстро возрастающими камерами.

Описание. Раковина треугольной формы. Она сужена к проксимальному концу и расширяется к устью. Начальные камеры мелкие, округлые. Камеры быстро возрастают в размерах. В начальной части раковины края камер мелко зазубрены. Устье овальное, расположенное ближе к основанию камеры. Со стороны устья раковина имеет форму треугольника с закругленными углами. Швы глубокие и очень четкие.

Размеры

	Оригинал
Длина	0,25 мм
Толщина	0,20 мм

Изменчивость. Из-за ограниченного количества экземпляров изменчивость данного вида проследить не удалось.

Сравнение и общие замечания. Вид *Bulimina marginata* включает разнообразные формы — от раковин с гладкими краями камер до раковин с отчетливо зазубренными краями и относятся они к разным видам: *Bulimina aculeata*, *Bulimina echinata*, *Bulimina elongata*. По-видимому, все эти формы одного вида — *Bulimina marginata* (Höglund, 1947). К аналогичному мнению приходят и другие исследователи, например Болтовский, который для вида *Bulimina marginata* различает следующие формы: *Bulimina marginata* Orbigny, forma *typica* Orbigny, *Bulimina marginata* Orbigny, forma *aculeata* Orbigny, *Bulimina marginata* Orbigny, forma *echinata* Orbigny, *Bulimina marginata* Orbigny, forma *subulata* Cushman et Parker (= *Bulimina elongata* Orbigny, var. *subulata* Cushman et Parker) (Boltovskoy, 1959).

Вид *Bulimina marginata*, обнаруженный в верхнеплейстоценовых отложениях на западном берегу Берингова моря, идентичен аналогичному виду из Тихого океана (Саидова, 1961, табл. XXV, фиг. 177), а также виду из эльстер-заальских отложений Шлезвиг-Гольштейна.

Геологический возраст и географическое распространение. Современный вид *Bulimina marginata* широко распространен. В Тихом океане он встречается в районе островов Симушир и Шикотан на глубине 1327-2755 м (Саидова, 1961). Он отмечается также у побережья Норвегии на глубине 10-1200 м (Parker, Jones, 1865), у побережья Новой Англии (Cushman, 1944), у берегов Исландии на глубине 109-240 м (Njårvang, 1945), в проливе Скаггерак на глубине 66-250 м (Höglund, 1947).

В ископаемом состоянии данный вид в большом количестве экземпляров (40-70%) найден в районе Осло-фьорда в позднеледниковых отложениях (в зоне I'), отражающих теплый послеледниковый климат. Вместе с видом *Bulimina marginata* встречается в значительном количестве вид *Nonion labradoricum* (= *Nonionellina labradorica*). Этот вид отмечается также в эльстер-заальских отложениях Шлезвиг-Гольштейна.

Местонахождение. Единичные экземпляры вида *Bulimina marginata* обнаружены в верхнеплейстоценовых отложениях о. Карагинского.

В Японском море этот подвид живет на материковом склоне в северо-западной и центральной частях моря на глубине 1800–3250 м.

В Тихом океане он известен на склоне Алеутской гряды, на материковом склоне Камчатки, у островов Уруп, Хоккайдо, Хонсю на глубине 1000–2962 м (Саидова, 1961).

Местонахождение. В небольшом количестве экземпляров подвид *Cassidulina smechovi smechovi* обнаружен в нижнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря. Единичные экземпляры этого подвида встречены и в среднеплейстоценовых осадках данного района.

Cassidulina smechovi carinata (Voloshinova)

Табл. X, фиг. 5а,б

Cassidulina smechovi var. *carinata*: Волошинова, 1952, стр. 91, табл. 2, рис. 4а,б.
Cassidulina smechovi carinata (Voloshinova): Саидова, 1961, стр. 97, табл. XXIX, фиг. 201.

Оригинал № 68/4, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Нижнеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина круглая, с тонким килем, который в виде широкой полосы оконтуривает раковину. Пупочная область выпуклая. Устье – щель, располагающаяся параллельно периферическому краю.

Описание. Раковина круглая, с отчетливым тонким килем, который в виде широкой полосы оконтуривает раковину. Камеры прямые, широкие у периферического края, но суживающиеся к центру раковины. Швы плоские, широкие, двуконтурные. Пупочная область выпуклая. Устье имеет вид узкой щели, которая располагается параллельно периферическому краю. Стенка тонкая, прозрачная.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,50 мм	0,48 – 0,60 мм
Толщина	0,20 мм	0,18 – 0,25 мм

Изменчивость. Несколько варьируют величина раковины, ширина кля. Камеры иногда больше, а иногда меньше суживаются к центру.

Сравнение и общие замечания. Подвид *Cassidulina smechovi carinata* близок к подвиду *Cassidulina smechovi smechovi*, от которого отличается большей величиной раковины, более широким килем, менее суживающимися к центру раковины камерами.

Отдаленное сходство данного подвида наблюдается с видом *Cassidulina translucens* Cushman et Hughes. Подвид *Cassidulina smechovi carinata* отличается меньшей величиной раковины, менее широким килем, суживающимися к центру камерами (у *Cassidulina translucens* камеры имеют форму почти правильных длинных прямоугольников).

Геологический возраст и географическое распространение. Подвид *Cassidulina smechovi carinata* распространен в Беринговом, Охотском, Японском морях, в Тихом океане (рис. 47).

В Беринговом море этот подвид встречен на широкой северной материковой отмели и в Олоторском заливе на глубине 50–300 м. Максимальное количество экземпляров – на глубине 150–200 м.

В Охотском море он обитает на широкой северной материковой отмели у берегов Сахалина, Хоккайдо, у Курильских островов на глубине от 24 до 300–400 м. Максимальное количество экземпляров – на глубине 100–250 м.

В Тихом океане представители его присутствуют у Командорских островов, у Камчатского побережья, у Курильских островов (Уруп, Итуруп, Кунашир) на глу-

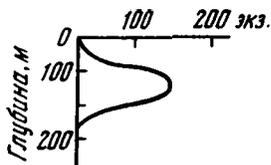


Рис. 47. Распределение *Cassidulina smechovi carinata* по глубинам (Саидова, 1961)

бине 42–360 м. Максимальное количество экземпляров – на глубине 125–202 м (Саидова, 1961).

В ископаемом состоянии этот подвид известен из третичных отложений острова Сахалина (средне- и верхнемиоценовых).

Местонахождение. В небольшом количестве подвид *Cassidulina smechovi carinata* обнаружен в нижнеплейстоценовых осадках западного берега Берингова моря.

Cassidulina laticamerata Voloshinova

Табл. IX, фиг. 4, а, б

Cassidulina laticamerata: Волошинова, 1952, стр. 94, 95, табл. III, фиг. 2а–б.

Оригинал № 68/39, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Койнатхунские отложения.

Диагноз. Раковина уплощенная. В последнем обороте 5 пар камер. Устье – щель, расположенная параллельно периферическому краю.

Описание. Раковина круглая, уплощенная. Периферический край узко закругленный, без отчетливого кия. В наружном обороте 5 пар камер. Камеры слабо выпуклые, прямые. Они не доходят до центра раковины. Пупочная область выпуклая, открытая, с просвечивающей округлой начальной камерой. Швы углубленные. Устье в виде щели, которая располагается параллельно периферическому краю. Стенка тонкая, прозрачная.

Размеры

	Оригинал
Диаметр	0,37 мм
Толщина	0,13 мм

Изменчивость. Изменения морфологических признаков проследить не удалось из-за ограниченного количества экземпляров этого вида.

Сравнение и общие замечания. Вид *Cassidulina laticamerata* отличается большими размерами от раковины, описанной Н.А. Волошиновой (см. синонимнику).

Данный вид тождествен аналогичному виду из третичных отложений о. Карагинского (коллекция Р.Н. Гусевой).

Можно говорить об отдаленной близости данного вида к виду *Cassidulina islandica* Nørgvang. Вид *Cassidulina laticamerata* отличается более крупной и менее

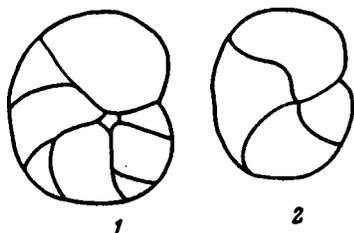


Рис. 48. Расположение камер у *Cassidulina laticamerata* (1), $\times 75$, и у *Cassidulina islandica* (2), $\times 100$.

округлой раковиной, более узко закругленным периферическим краем (у *Cassidulina islandica* периферический край широко закругленный), большим количеством камер в последнем обороте (5 пар вместо 4 пар, рис. 48), менее выпуклыми камерами.

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cassidulina laticamerata* в ископаемом состоянии известен из третичных, (верхнемиоценовых – плиоценовых) отложений Камчатки, из третичных отложений (верхнемиоценовых) о.Сахалина и из третичных отложений о.Карагинского.

Местонахождение. Единственный экземпляр вида *Cassidulina laticamerata* обнаружен в койнатхунских отложениях Чукотки.

Cassidulina translucens Cushman et Hughes

Табл. IX, фиг. 3а,б

Cassidulina translucens: Cushman, Hughes, 1925, стр. 15, табл. 2, фиг. а-с; Во-лошинова, 1952, табл. I, фиг. 9 а-б.

Оригинал № 68/40, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая, с килем. В наружном обороте 6-7 пар камер. Устье – шель, параллельная периферическому краю.

Описание. Раковина округлая, слабо сжатая, с широким килем, не зависящим от камер. В наружном обороте 6-7 пар камер, почти одинаковых по длине на всем протяжении и лишь незначительно суживающихся по направлению к центру. Пупочные края камер прямые или слабо закругленные. Камеры имеют форму почти правильных длинных прямоугольников с параллельными сторонами. Пупочная область выпуклая, с ясно видимыми камерами внутреннего оборота. Устье в виде шели, расположенной параллельно периферическому краю, с неясным зубом. Стенка тонкая, прозрачная, мелкопористая.

Размеры

	Оригинал
Диаметр	0,60 мм
Толщина	0,40 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины и суженность камер по направлению к центру раковины.

Сравнение и общие замечания. Вид *Cassidulina translucens* имеет некоторое сходство с видом *Cassidulina smechovi carinata*, от которого отличается большей величиной раковины, более широким килем (у *Cassidulina smechovi carinata* более узкий киль), почти правильными прямоугольными камерами (у *Cassidulina smechovi carinata* камеры суживаются к центру раковины).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cassidulina translucens* в ископаемом состоянии известен из плиоценовых отложений о.Сахалина, из плиоценовых и постплиоценовых отложений Калифорнии.

Местонахождение. Вид *Cassidulina translucens* обнаружен только в верхнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

Cassidulina islandica Nørvang

Табл. X, фиг. 3а,б,в

Cassidulina islandica: Nørvang, 1945, стр. 41, фиг. 1-ф, 7-8; Loeblich, Tappan, 1953, стр. 118, табл. 24, фиг. 1.

Islandiella islandica (Nørvang): Nørvang, 1958, стр. 27, табл. 6, фиг. 1-5, табл. 7, фиг. 6,7.

Оригинал № 68/9, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина округлая, вздутая, инволютная. Периферический край широко закругленный. В наружном обороте наблюдаются 4 пары камер. С одной стороны раковины камеры имеют форму неправильных четырехугольников, которые сходятся в пупочной области. На противоположной стороне камеры треугольной формы. Поверхность камер выпуклая. Камеры быстро возрастают. Швы углубленные, прямые, двоякоконтурные. Устье имеет вид щели, которая параллельна внешнему краю. Иногда устье овальное, с зубом, который чаще всего разрушен. Стенка раковины довольно толстая. Микроструктура стенки тонко-радиально-лучистая, однослойная и многослойная.

Размеры

	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,15 мм	0,20 - 0,30 мм
Толщина	0,10 мм	0,15 - 0,25 мм

Изменчивость. Изменяются величина раковины, степень выпуклости двух последних камер, форма устья (от узкой щелевидной до овальной).

Сравнение и общие замечания. Вид *Cassidulina islandica* тождествен аналогичному виду из эльстер-заальских отложений Шлезвиг-Гольштейна. Несколько отличается меньшими размерами.

Этот вид наиболее близок к виду *Cassidulina subacuta* (Gudina). Вид *Cassidulina islandica* отличается гораздо более вздутой раковиной, широко закругленным периферическим краем, прямыми двоякоконтурными швами, овальным устьем.

Данный вид несколько сходен с видом *Cassidulina laticamerata* Voloshinova, от которого отличается меньшей величиной раковины и более округлой ее формой, широко закругленным периферическим краем (у *Cassidulina laticamerata* периферический край узко закругленный, приостренный), меньшим количеством камер в последнем обороте, более выпуклыми камерами, сходящимися в пупочной области (у *Cassidulina laticamerata* камеры не доходят до центра, пупочная область открытая, с просвечивающей начальной камерой).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cassidulina islandica* обитает в морях Арктики, у побережья Исландии, Аляски.

В ископаемом состоянии данный вид известен из эльстер-заальских отложений Шлезвиг-Гольштейна, из четвертичных отложений севера Европейской части СССР, из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности (наибольшее число экземпляров встречено в обском комплексе).

Местонахождение. Единичные экземпляры этого вида встречены в нижнеплейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря. Максимальное количество экземпляров данного вида - в среднеплейстоценовых отложениях.

Cassidulina subacuta (Gudina)

Табл. X, фиг. 2а,б

Cassilamellina subacuta: Гудина, 1966, табл. VII, фиг. 4,5, табл. XIII, фиг. 3.

Оригинал № 68/41, хранится в коллекции ГИН АН СССР. Полуостров Чукотка. Среднеплейстоценовые отложения.

Диагноз. Раковина уплощенная. Периферический край приостренный. Швы узкие, изогнутые. Устье щелевидное.

Описание. Раковина уплощенная, инволютная. Периферический край приостренный. В наружном обороте раковины 3-4 камеры. С одной стороны раковины камеры четырехугольные, с другой стороны треугольные. Пупочные концы камер заостренные. Они сходятся в пупочной области. Пупочная область довольно плоская. Швы четкие, несколько углубленные, изогнутые. Устье удлиненное, в виде щели, которая параллельна периферическому краю. Стенка тонкая. Микроструктура стенки неясно-радиально-лучистая.

	Размеры	
	Оригинал	Другие экземпляры
Диаметр	0,15 мм	0,15 - 0,24 мм
Толщина	0,10 мм	0,10 - 0,15 мм

Изменчивость. Варьируют в небольших пределах величина раковины и контур (от округлого до овального).

Сравнение и общие замечания. Вид *Cassidulina subacuta* по форме камер, характеру их чередования, инволютности раковины сходен с видом *Cassidulina islandica* Nørgvang, от которого отличается уплощенной раковинной (у *Cassidulina islandica* раковина вздутая), приостренным периферическим краем (у *Cassidulina islandica* периферический край широко закругленный), узкими, изогнутыми швами (у *Cassidulina islandica* швы прямые, двойкоконтурные), удлиненным устьем (у *Cassidulina islandica* устье овальное).

Геологический возраст и географическое распространение. Вид *Cassidulina subacuta* встречен на материковой отмели северных и дальневосточных морей СССР.

В ископаемом состоянии вид *Cassidulina subacuta* известен из четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности.

Местонахождение. Наибольшее количество экземпляров данного вида обнаружено в среднелейстоценовых отложениях западного берега Берингова моря.

В настоящее время все больше и больше накапливается материалов о морских четвертичных осадках, охарактеризованных различными палеонтологическими остатками, на берегах Берингова моря.

Основной нашей задачей было изучение стратиграфии и фораминифер морских четвертичных толщ побережья открытого океанического бассейна. До последнего времени считалось, что фораминиферы в четвертичных отложениях редки и вообще непригодны для стратиграфических и палеогеографических построений. Однако накопленные теперь уже довольно обширные материалы дают основание для целого ряда вполне определенных выводов.

1. Исследования, проведенные в последние годы в районе о. Карагинского, позволили установить стратиграфическую последовательность развитых там морских четвертичных отложений, среди которых установлены карагинские (Q_I), оссорские (Q_{II}) и аттарманские (Q_{III}) слои. Все эти толщи имеют свою биостратиграфическую характеристику. Они достаточно уверенно сопоставляются с морскими отложениями Чукотки и восточной Камчатки.

2. Впервые дана микропалеонтологическая характеристика морских четвертичных отложений Чукотки и восточной Камчатки. Изучение собранной автором коллекции фораминифер показало, что они хорошо сохраняются в естественных разрезах морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря.

3. Стратиграфическое распространение фораминифер в четвертичных отложениях этой территории допускает выделение разновозрастных комплексов, достаточно четко различающихся по видовому составу и характеризующих отложения плиоцена, нижнего, среднего и верхнего плейстоцена. Все комплексы тесно связаны между собой, и вместе с тем ни один из них не повторяется на протяжении четвертичного периода. С течением времени эти комплексы распадались на отдельные элементы, часть которых исчезала совсем, а другая в измененном виде входила в состав нового биоценоза. Фактический материал показывает, что фауна в четвертичное время развивалась в обстановке сложных изменений физико-географической среды.

4. На основе зоогеографического анализа выделенных комплексов оказалось возможным восстановить условия осадконакопления в разные моменты четвертичной истории.

Довольно четко намечается увеличение роли арктических элементов с плиоцена до среднего плейстоцена. Нижнеплейстоценовые отложения содержат фораминифер, резко отличающихся по систематическому составу от фораминифер из третичных отложений Камчатки, Сахалина, Аляски. В них преобладают арктические и бореально-арктические виды.

Палеобиоценозы нижнеплейстоценовых отложений с достаточной степенью уверенности могут быть приравнены к современным биоценозам северной части Берингова и южной части Чукотского морей.

Среднеплейстоценовые отложения характеризуются наиболее холодноводными фораминиферами. Здесь преобладают арктические виды. По-видимому, в максимальную фазу среднеплейстоценовой трансгрессии, в пору расцвета арктических видов, вся акватория Берингова моря была населена фораминиферами, обитающими в настоящее время в северных морях — Карском, Восточно-Сибирском и море Лаптевых.

Морские межледниковые отложения начала верхнего плейстоцена содержат большое количество разнообразных фораминифер. Чрезвычайно интересно присутствие таких бореальных видов, как *Bulimina marginata*, *Elphidium excavatum*, которые не были обнаружены ни в более древних, ни в современных отложениях Берингова моря.

5. Все сказанное выше позволяет утверждать, что фораминифер не только можно, но и необходимо использовать для стратиграфических заключений. Это значительно расширит базу применения биостратиграфического метода при исследованиях морских четвертичных отложений.

Настоящая работа явилась лишь первой попыткой исследования подобного рода для данной территории. Поэтому далеко не все вопросы удалось затронуть и осветить в достаточной мере.

Чрезвычайно важным является дальнейшее изучение фораминифер из четвертичных отложений, особенно их систематики. Для правильного понимания вида и представления о его распространении во времени и пространстве совершенно необходимо непосредственное сравнение имеющегося материала с коллекциями других исследователей. Описания и даже изображения дают часто не совсем точное представление, и поэтому исследователи нередко одним и тем же названием обозначают разные виды, а одинаковые виды фигурируют под различными названиями.

В настоящее время на изученной территории очень мало данных бурения, что в значительной степени должно быть восполнено. Это даст богатейший и интереснейший материал для сравнения и сопоставления отложений.

- Андреев А.И. 1943. Русские открытия на Тихом океане в первой половине XVIII в. - Изв. Всес. геогр. об-ва, т. 75, вып. 3.
- Анрианов А.В., Головачев Ф.А. 1938. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-восточной части Чукотского полуострова. - Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 104.
- Андросова В.П. 1935. Микрофауна северо-двинского постплиоцена. - Труды Всес. научно-исслед. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., т. 1.
- Арсеньев В.С. 1967. Течения и водные массы Берингова моря. М., "Наука".
- Бакова М.Г. 1945. Петрографическое описание изверженных пород центральной части Корякского хребта. - Труды Горно-геол. упр. Главн. упр. сев. мор. пути, вып. 19.
- Баранова Ю.П. 1967. Развитие морфоструктур северо-востока Сибири в мезозое и кайнозое. Новосибирск, "Наука".
- Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. 1962. Опыт геоморфологического районирования северо-востока Сибири. - Сиб. геогр. сб., вып. 1.
- Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. 1964. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., "Наука".
- Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф., Гончаров В.Ф. и др. 1968. Кайнозой Северо-Востока СССР. М., "Наука".
- Басов В.А., Слободин В.Я. 1965. Комплексы фораминифер из современных и позднекайнозойских отложений западной части Советской Арктики. - В кн. "Антропогенный период в Арктике и Субарктике". М., "Недра".
- Белова М.Б., Васильев В.Г., Власов Г.М. и др. 1961. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Камчатки. М., Гостоптехиздат.
- Беляева Н.В. 1963. Распределение фораминифер в западной части Берингова моря. - Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 32.
- Берг Л.С. 1918. О причинах сходства фауны северных частей Атлантического и Тихого океанов. - Изв. Росс. акад. наук, серия 6, т. 16.
- Берг Л.С. 1920. Известия о Беринговом проливе и его берегах до Беринга и Кука. - Зап. гидрографии, т. 2, вып. 2.
- Бискэ С.Ф. 1962. Очерк истории развития рельефа Омолонно-Чукотской области. - Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 27.
- Богданович К.И. 1901а. О результатах поездки на Чукотский полуостров и Аляску. - Зап. СПб. минер. об-ва, т. 39, вып. 1.
- Богданович К.И. 1901б. Очерки Нома. СПб.
- Богданович К.И. 1901в. Очерки Чукотского полуострова. СПб.
- Васильковский А.П. 1963. Очерк стратиграфии антропогенных (четвертичных) отложений крайнего северо-востока Азии. - В кн. "Геология Корякского нагорья". М., Гостоптехиздат.
- Виноградова Н.Г. 1964. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Охотского и Берингова морей. - Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 9.
- Волошинова Н.А. 1952. Кассидулины. - Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 63.
- Волошинова Н.А. 1958. О новой систематике ноннионид. - Труды ВНИГРИ, вып. 115.
- Волошинова Н.А. 1960. Род *Buccella* Andersen и его виды из неогена Сахалина. - Труды ВНИГРИ, вып. 153.
- Волошинова Н.А. 1961. Расчленение неогена северо-восточной части Сахалина по фауне фораминифер. - В кн. "Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР". М., Гостоптехиздат.
- Втюрин Б.И. 1964. Криогенное строение четвертичных отложений на примере Анадырской низменности. М., "Наука".
- Ганешин Г.С., Чемяков Ю.Ф. 1960. Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография четвертичного периода Северо-Востока и Дальнего Востока СССР. - В кн. "Хронология и климаты четвертичного периода". М., Изд-во АН СССР.
- Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. 1965. Л., "Недра".
- Геология Корякского нагорья. 1963. Л., Гостеолтехиздат.
- Геология Нидерландов. 1959. М., ИЛ.
- Гершанович Д.Е. 1962. Новые данные о современных отложениях Берингова моря. - Труды Всес. научно-исслед. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., т. 46.

- Гершанович Д.Е. 1963. Рельеф основных рыбопромысловых районов (рельеф, материковый склон) и некоторые черты Берингова моря. - Труды Всес. научно-исслед. ин-та морск. рыби. хоз-ва и океаногр., т. 48.
- Граве Н.А., Заклинская Е.Д. 1951. О погребенном льде в устье р.Анадырь и некоторых моментах четвертичной истории этого района. - В кн. "Материалы совещания по изучению льда и снега Института мерзлотоведения АН СССР". М., Изд-во АН СССР.
- Гудина В.И. 1964. Некоторые эльфииды из четвертичных отложений севера Западно-Сибирской низменности. - Геол. и геофиз., № 9.
- Гудина В.И. 1966. Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Сибири. М., "Наука".
- Гусева Р.Н. 1966. Фораминиферы вулканогенно-осадочных плиоценовых отложений о.Карагинского. - В кн. "Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки". М., "Наука".
- Дерюгин К.М., Иванов А.В. 1937. Предварительный обзор работ по изучению бентоса Берингова и Чукотского морей. - В кн. "Исследование морей СССР", вып. 25. Л., Гидрометеоздат.
- Дитмар В.Г. 1838. Геологическое строение северной части Чукотского округа. - Труды НИИГА, т. 95.
- Добровольский А.Д., Арсеньев В.С. 1959. К вопросу о течениях Берингова моря. - В кн. "Проблемы Севера", вып. 3. М., Изд-во АН СССР.
- Жузе А.П. 1962. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР.
- Загорская Н.Г., Кайялайнен В.И., Кулаков Ю.Н. 1965. К вопросу о возрасте отложений усть-енисейской серии. - В кн. "Основные проблемы изучения четвертичного периода". М., "Наука".
- Загорская Н.Г., Яшина З.И., Слободин В.Я. и др. 1965. Четвертичные отложения нижнего течения р.Енисей. - Труды НИИГА, т. 144.
- Зенкевич Л.А. 1963. Биология морей СССР. М., Изд-во АН СССР.
- Зенкевич Л.А., Филатова З.А. 1958. Общая краткая характеристика качественного состава и количественного распределения донной фауны дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. - Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 27.
- Иваненко Г.В., Козлова О.Г., Хорева И.М. 1968. Новые данные о койнатхунских отложениях Чукотки. - Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 35.
- Ионин А.С. 1959. Берега Берингова моря. М., Изд-во АН СССР.
- Кирюшина М.Т. 1939. Геоморфология и четвертичные отложения северо-восточной части Чукотского полуострова. - Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 131.
- Кожевников М.Я. 1935. Чукотская экспедиция 1909-1916 гг. - Труды Полярной комиссии АН СССР, вып. 18.
- Колосов Д.М. 1945а. Геоморфологический очерк центральной части Корякского хребта. - Труды Горно-геол. упр. Главн. упр. сев. мор. пути, вып. 19.
- Колосов Д.М. 1945б. Четвертичные отложения центральной части Корякского хребта. - Труды Горно-геол. упр. ГУСМП, вып. 19.
- Крашенинников В.А. 1960. Эльфииды миоценовых отложений Подолии. - Труды ГИН АН СССР, вып. 21.
- Куприна Н.П. 1966. Стратиграфия четвертичных отложений Центральной Камчатской депрессии и некоторые вопросы палеогеографии антропогена Камчатки. - Изв. АН СССР, серия геол., № 1.
- Куприна Н.П., Скиба Л.А. 1964. К палеогеографии верхнеплейстоценового межледникового Камчатки. - Изв. АН СССР, серия геол., № 8.
- Леонов А.К. 1947. Водные массы Берингова моря и течения на его поверхности. - Метеорол. и гидрол., № 2.
- Леонов А.К. 1960. Региональная океанография, ч. 1. М., Гидрометеоздат.
- Лисицын А.П. 1959. Донные отложения Берингова моря. - Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 29.
- Лисицын А.П. 1966. Процессы современного осадкообразования в Беринговом море. М., "Наука".
- Литке Ф.П. 1948. Путешествие вокруг света на военном шлюпе "Сеявин" в 1826-1829 гг. Изд. 2. М., Географгиз.
- Лупанова Н.П. 1936. Геолого-петрографические работы в районе бухты Провидения. - Бюлл. Арктич. научно-исслед. ин-та, № 11.
- Макаров В.В. 1937. Материалы по количественному учету донной фауны северной части Берингова и южной части Чукотского морей. - В кн. "Исследование морей СССР", вып. 25. Л., Гидрометеоздат.
- Машковцев С.Ф., Чуринов П.В. 1931. Материалы к геологии и петрографии Северной Камчатки. - Труды Главн. геол.-развед. упр., вып. 59.
- Меннер В.В. 1965. К общей стратиграфии кайнозоя. - Междунар. геол. конгр., XIII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 16ж. "Проблемы стратиграфии кайнозоя". М., "Недра".

- Мокроусов В.П., Садовский Н.Д. 1961. Основные данные по стратиграфии четвертичных отложений Камчатки. — В кн. "Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР". М., Гостоптехиздат.
- Натаров В.Н. 1963. 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".
- Нейман А.А. 1960. Количественное распределение бентоса в восточной части Берингова моря. — Зоол. ж., т. 39, вып. 9.
- Нейман А.А. 1963. 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".
- Николаев И.Г. 1938. Предварительные результаты геологических работ Корякской экспедиции 1937 г. — Проблемы Арктики, № 3.
- Никольский А.П. 1938. Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Чукотского полуострова (районы Лаврентьевский и Колочинско-Мечигменский). — Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 104.
- Никольский А.П. 1940. Геологическое строение полуострова Амгошь и Пийнкуульское месторождение арсенопирита. — Проблемы Арктики, № 7-8.
- Обручев С.В. 1939. Древнее оледенение и четвертичная история Чукотского округа. — Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., № 2.
- Обручев С.В., Салищев К.А. 1936. Чукотская летняя экспедиция 1932-1933 гг. — Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 54.
- Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. 1959. М., Изд-во АН СССР.
- Перевалов В.А. 1949. Ломоносов, исследования Арктики и открытие Аляски. — В кн. "Труды второго Всесоюзного географического съезда", т. 3. М., Географгиз.
- Петров О.М. 1959. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Чукотского полуострова. — В кн. "Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР". Магадан.
- Петров О.М. 1963. Стратиграфия четвертичных отложений южной и восточной частей Чукотского полуострова. — Бюл. Комиссии по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 28.
- Петров О.М. 1965. Палеогеография Чукотского полуострова в позднем неогене и четвертичном периоде. — В кн. "Антропогенный период в Арктике и Субарктике". М., "Недра".
- Петров О.М. 1966. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. — Труды ГИН АН СССР, вып. 155.
- Петров О.М., Хорева И.М. 1968. Корреляция позднего неогеновых и четвертичных отложений крайнего Северо-Востока СССР и Аляски. Междунар. геол. конгресс, VIII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 10. "Граница третичного и четвертичного периодов". М., "Наука".
- Подобина В.М. 1963. О применении иммерсионных жидкостей для изучения внутреннего строения раковин фораминифер. — Геол. и геофиз., № 12.
- Пономарев В.М. 1938. Горячие источники Чукотского полуострова. — Сов. Арктика, № 12.
- Рабкин М.И. 1939. Основные черты геологии и перспективы золотоносности южной части Чукотского полуострова. — Проблемы Арктики, № 5.
- Рабкин М.И. 1941. Геолого-петрографический очерк района бухты Преображенская — р.Эргувэам (Чукотский полуостров). — Труды Арктич. ин-та, т. 161.
- Рабкин М.И., Тихомиров Н.И. 1938. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной части Чукотского полуострова. — Труды Арктич. ин-та, т. 104.
- Ратманов Г.Е. 1937. К гидрологии Берингова и Чукотского морей. — В кн. "Исследование морей СССР", вып. 25. Л., Гидрометеоиздат.
- Саидова Х.М. 1953. О значении бентосных фораминифер для стратиграфии четвертичных морских осадков. — Докл. АН СССР, т. 93, № 4.
- Саидова Х.М. 1956. Метод выделения фораминифер из донных отложений. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 19.
- Саидова Х.М. 1957а. Количественное распределение фораминифер в Охотском море. — Докл. АН СССР, т. 114, № 6.
- Саидова Х.М. 1957б. Распределение фораминифер в толще осадков Охотского моря. — Докл. АН СССР, т. 115, № 6.
- Саидова Х.М. 1958. Новые данные по экологии фораминифер. — Природа, № 10.
- Саидова Х.М. 1959. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана. — Докл. АН СССР, т. 129, № 6.
- Саидова Х.М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР.
- Саидова Х.М. 1964. Распределение донных фораминифер и стратиграфия осадков в северо-восточной части Тихого океана. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 68.
- Сакс В.Н. 1946. Четвертичная история Чукотского округа. — Проблемы Арктики, № 3.
- Сакс В.Н. 1948. Четвертичный период в советской Арктике. — Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 201.

- Сакс В.Н. 1953. Четвертичный период в советской Арктике. — Труды НИИГА, т. 77.
- Семенов И.Н. 1963. О находке комплекса третичной микрофауны в рыхлых отложениях Воркутской мульды. — В кн. "Кайнозойский покров Большеземельской тундры". М., Изд-во МГУ.
- Семенов И.Н. 1968. История формирования арктической шельфовой фауны фораминифер (по материалам из Тимано-Уральской области). — В кн. "Кайнозойская история Полярного бассейна и ее влияние на развитие ландшафтов северных территорий". Л., изд. Геогр. об-ва СССР.
- Серова М.Я. 1961. Микропалеонтологическое обоснование разреза третичных отложений западного побережья Камчатки. — В кн. "Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР". М., Гостехиздат.
- Серова М.Я. 1965. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Камчатки. — Труды ГИН АН СССР, вып. 127.
- Скиба Л.А., Хорева И.М. 1966. О верхнеплейстоценовых и голоценовых отложениях о. Карагинского. — Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 32.
- Слободин В.Я., Барановская О.Ф. 1968. Позднекайнозойская история фораминифер Печорской низменности и севера Западной Сибири. — В кн. "Кайнозойская история Полярного бассейна и ее влияние на развитие ландшафтов северных территорий". Л., изд. Геогр. об-ва СССР.
- Слодкевич В.С. 1935. Фауна моллюсков из плейстоценовых отложений побережья залива Лаврентия (Чукотский полуостров). — Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., т. 64, вып. 1.
- Соловьев П.А. 1947. Лед в вечномёрзлых грунтах в районе поселка Анадырь. — Недра Арктики, № 2.
- Субботина Н.Н. 1950. Микрофауна и стратиграфия эльбурганского горизонта и горизонта Горячего Ключа. — Труды ВНИГРИ, вып. 51.
- Удинцев Г.В., Бойченко И.Г., Канаев В.Ф., Ушаков П.В. 1950. Рельеф дна Берингова моря. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 20.
- Филатова З.А. 1957. Зоогеографическое районирование северных морей по распространению двустворчатых моллюсков. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 23.
- Филатова З.А. 1960. 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, т. 41.
- Филатова З.А., Нейман А.А. 1963. Биоценозы донной фауны Берингова моря. — Океанология, т. 3, вып. 6.
- Харкевич Д.С. 1941. Геология и петрография северной Камчатки и острова Карагинского. — Труды Камчатской комплексн. экспед. СОПС АН СССР за 1936–1937 гг., вып. 3.
- Хорева И.М. 1966. О фораминиферах из линкульских отложений Чукотки. — Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 31.
- Хорева И.М. 1968а. Новый вид *Elphidiella urbana* и его стратиграфическое положение. — Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 34.
- Хорева И.М. 1968б. Фораминиферы и стратиграфия морских четвертичных отложений западного побережья Берингова моря. — В кн. "Кайнозойская история Полярного бассейна и ее влияние на развитие ландшафтов северных территорий". Л., изд. Геогр. об-ва СССР.
- Швецов П.Ф. 1938. Вечная мерзлота и инженерно-геологические условия Анадырского района. — Труды Горно-геол. упр. Главн. упр. сев. мор. пути, вып. 2.
- Швецов П.Ф. 1941. К вопросу о связи температуры и мощности вечной мерзлоты с геологическими и гидрологическими факторами. — Изв. АН СССР, серия геол., № 1.
- Швецов П.Ф. 1947. Подземные воды и ископаемые льды районов поселка Анадырь и бухты Угольной. — Недра Арктики, № 2.
- Шедрина З.Г. 1946. Новые формы фораминифер из Северного Ледовитого океана. — В кн. "Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледокольном пароходе "Георгий Седов", 1937–1940 гг., т. 3.
- Шедрина З.Г. 1947. К распределению фораминифер в Гренландском море. — Докл. АН СССР, т. 55, № 9.
- Шедрина З.Г. 1952. О распределении фораминифер в Японском море. — Докл. АН СССР, т. 87, № 8.
- Шедрина З.Г. 1953а. К изучению фораминифер глубоководных донных отложений Охотского моря. — Докл. АН СССР, т. 90, № 2.
- Шедрина З.Г. 1953б. Новые данные по фауне фораминифер Охотского моря и ее распределению. — Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. 13.
- Шедрина З.Г. 1955. Отряд "фораминиферы". — В кн. "Атлас беспозвоночных дальневосточных морей". Л., Изд-во АН СССР.
- Шедрина З.Г. 1958а. О фауне фораминифер (*Foraminifera*) Курило-Камчатской впадины. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 27.
- Шедрина З.Г. 1958б. Фауна фораминифер (*Foraminifera*) морских вод Южного Сахалина и Южных Курильских островов. — В кн. "Исследование дальневосточных морей СССР", вып. 5. М.-Л., Изд-во АН СССР.

- Шедрина З.Г. 1964. Фораминиферы (*Foraminifera*) высоких широт Арктического бассейна. — Труды Арктич. и Антарктич. научно-исслед. ин-та, вып. 259.
- Andersen N.V. 1952. *Buccella*, a new genus of the rotalid Foraminifera. — J. Washington Acad. Sci., v. 12, N 5.
- Anderson G.T. 1963. Distribution patterns of recent Foraminifera of the Bering Sea. — *Micropaléontology*, v. 9, N 3.
- Armelle R. 1956. Contribution à l'étude micropaléontologique de la Baie du Roi au Spitzberg. — *Rev. micropaléontol.*, v. 9, N 3.
- Bagg R.M. 1912. Pliocene and Pleistocene Foraminifera from Southern California. — U.S. Geol. Surv. Bull., N 513.
- Bartenstein N. 1938. Die Foraminiferen-Fauna des Jade-Gebietes. 2. Foraminiferen der meerischen und brackischen Bezirke des Jade-Gebietes. — *Senckenbergiana*, Bd. 20.
- Boltovskoy E. 1959. Foraminiferos residentes del Sur de Brasil y sus relaciones con los de Argentina e India del Oeste. — *Rep. Argentina, Secr. Marina, Serv. hidrografia naval*, N 1005.
- Brady H.B. 1864. Contributions to the knowledge of the Foraminifera. On the micropodal fauna of the Shetlands. — *Trans. Linnean Soc. London*, vol. 24.
- Brady H.B. 1881. Über einige arktische Tiefsee-Foraminiferen, gesammelt während der österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872–74. — *Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien*. Bd. 43.
- Brady H.B. 1884. Report of the Foraminifera dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873–1876.—*Zool.*, v. 9. London.
- Cooper S.C., Creager J.S. 1961. Benthonic Foraminifera of the Chukchi sea. — Tenth Pacific Sci. Congr. Pacific Sci. Assoc. Abstracts Sympos. Papers. Honolulu.
- Creager J.S., McManus D.A. 1961. Marine geology of the continental shelf north of Bering strait. — Tenth Pacific Sci. Congr. Pacific Sci. Assos. Abstracts Sympos. Papers. Honolulu.
- Cushman J.A. 1920. Report of the Canadian Arctic expedition 1913–18, pt M. — *Foraminifera*, vol. 9.
- Cushman J.A. 1922. Results of the Hunson Bay expedition, 1920. 1. The Foraminifera. — *Contribs. Canad. Biol.*, N 9.
- Cushman J.A. 1929. The Foraminifera of the Atlantic Ocean, pt 6. Miliolidae, Ophtal-midiidae and Fischerinidae. — *Smithsonian Inst. U.S. Nat. Mus. Bull.*, N 104.
- Cushman J.A. 1930. The Foraminifera of the Atlantic Ocean, pt 7. Nonionidae, Camerinidae and Alveolonellidae. *Smithsonian Inst. U.S.Nat. Mus. Bull.*, N 104.
- Cushman J.A. 1933. New Arctic foraminifera collected by Capt. R.A. Bartlett from Fox Basin and of the north east coast of Greenland. — *Smithsonian Misc. Collect.*, v. 89, N 9.
- Cushman J.A. 1939. Monograph of the Foraminiferal family Nonionidae. — U.S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 191.
- Cushman J.A. 1941. Some fossil Foraminifera from Alaska. — *Contribs. Cushman Lab., Foram. Res.*, v. 17.
- Cushman J.A. 1944. Foraminifera from the Aquia formation of Virginia. — *Contribs Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 20, pt 1.
- Cushman J.A. 1948. Arctic Foraminifera. — *Contribs Cushman Lab. Foram. Res. Spec. Publ.*, N 23.
- Cushman J.A., Henbest L. 1960. Foraminifera. — In: "Geology and biology of North Atlantic deep-sea cores between New Foundland and Ireland." — U.S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 196–A.
- Cushman J.A., Hughes D.D. 1925. Some Later Tertiary Cassidulinas of California. — *Contribs. Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 1.
- Cushman J.A., Ozawa Y. 1930. A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae, recent and fossil. — *U.S. Nat. Mus. Proc.*, v. 77, art. 6.
- Cushman J.A., Todd R. 1947. A foraminiferal fauna from Kamchatka Island, Alaska. — *Contribs. Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 23, pt 3.
- Dawson G.M. 1894. Geological notes on some of the coasts and islands of Bering Sea and vicinity. — *Bull. Geol. Soc. America*, v. 5.
- Ellis B.F., Messina A.R. 1940. Catalogue of Foraminifera. — *Amer. Mus. Nat. Hist. Spec. Publ.*, v. 30.
- Enbysk B.T. 1961. Foraminifera from Northeast Pacific cores. — Tenth Pacific Sci. Congr. Pacific Sci. Congr. Pacific Sci. Assoc. Abstracts Sympos. Papres. Honolulu.
- Feyling-Hanssen R.W. 1954a. Late Pleistocene Foraminifera from the Oslofjord area, south east Norway. — *Norsk geol. tidsskr.*, bd. 33, h. 1–2.
- Feyling-Hanssen R.W. 1954b. The stratigraphic position of the Quick-clay at Bekkelaget, Oslo.— *Norsk geol. tidsskr.*, bd 33, h. 3–4.
- Feyling-Hanssen R.W. 1964. Foraminifera in Late Quaternary deposits from the Oslofjord area. — *Universitets-forlaget*, N 225, Oslo.
- Höglund H. 1947. Foraminifera in the Gullmarfjord and the Skagerak. — *Zool. Bidr. fran Uppsala*, bd. 26.
- Hofker Y. 1956. Tertiary Foraminifera of coastal Ecuador, pt II. Additional notes on the Eocene species. — *J. Paleontol.*, vol. 30, N 4.
- Hopkins D.M. 1967. Late Cenozoic sea-level history in western Alaska. — *J. Geosciences, Osaka City Univ.*, v. 10.
- Hopkins D.M., MacNeil F.S. 1960. A marine fauna "probably" of Late Pliocene age, near Kivalina, Alaska. — U.S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 400–B.

- Hopkins D.M., MacNeil F.S., Leopold E.B. 1960. The coastal plain at Nome, Alaska, a Late Cenozoic type section for the Bering strait region. — Report Internat. Geol. Congr. Session 21—st, pt 4. Copenhagen.
- Jones T.R. 1895. A monograph of the Foraminifera of the Crag, pt 2. London.
- Jones T.R. 1897. A monograph of the Foraminifera of the Crag, pt 4. London.
- Jones T.R., Parker W.K., Brady H.B. 1866. A monograph of the Foraminifera of the Crag, pt 1. London.
- Laurenz H.R. 1963. Foraminiferen aus dem marinen Riß-Wüm-Interglazial (Eem) in Schleswig-Holstein. — Meyniana Bd. 13. — Hamburg.
- Laurenz H.B., Wosziello H. 1963. Wichtige Foraminiferen aus dem Holstein- und dem Eem-Interglazial Schleswig-Holsteins und ihre ökologische Auswertung. — Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein, Bd. 34.
- Loeblich A.R., Tappan H. 1953. Studies of Arctic Foraminifera. — Smithsonian Misc. Collect, v.121, N 7.
- Loeblich A.R., Tappan H. 1954. New names for two foraminiferal homonyms. — J. Washington Acad. Sci., v. 44, N 12.
- Macfadyen W. 1932. Foraminifera from Late Pliocene and Glacial deposits of East Anglia. — Geol. Mag., v. 69, N 11.
- Montagu G. 1803. Testacea Britannica, or Natural History of British shells, marine, land, and fresh-water, including the most minute, pt 2. London.
- Myers E.H. 1943. Life activities of Foraminifera in relation to marine ecology. — Proc. Amer. Philos. Soc., N 3.
- Norton P.E. 1967. Marine Molluscan assemblages in the Early Pleistocene of Sidestrand, Bramerton and the Royal Society Borehole at Ludham, Norfolk. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, Biol. Sci., v. 253, N 784.
- Nørvang A. 1945. Foraminifera. — The Zoology of Iceland, vol. 2, pt 2.
- Nørvang A. 1958. *Islandiella* n.g. and *Cassidulina* d'Orbigny. — Vid. Medd. Dansk. naturhistor. foren. København, Bd. 120.
- Orbigny A.D. de 1826. Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes. III—e ordre. Foraminiferes. — Ann. sci. natur., vol.7.
- Parker F.L. 1952. Foraminifera species of Portsmouth, New Hampshire. — Bull. Mus. Compar. Zool., v. 106, N 9.
- Parker W.K., Jones T.R. 1865. On some Foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans, including Davis Straits and Baffin's Bay. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, v. 155.
- Philippi R.A. 1844. Enumeratio Molluscorum Sicilia cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium, vol. 2. Halle.
- Schmidt R.A.M. 1963. Pleistocene Marine microfauna in the Bootlegger Cove Clay, Anchorage, Alaska. — Science, v. 141, N 3578.
- Silvestri A. 1923. Lo stipite delle Elissafornie e le sue affinate. — Mem. Pontif. Accad. Romana, Nuovi Lincei, ser 2, vol. 6.
- Ten Dam A. 1944. Die stratigraphische Gliederung des Niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen. — Meded. Geol. stichting, ser. C—V, N 3.
- Ten Dam A., Reinhold Th. 1941. Die stratigraphische Gliederung des Niederländischen Plio-Pleistozäns nach Foraminiferen. — Meded. Geol. stichting, N 1.
- Terquem O. 1875. Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque, pt 1. Paris.
- Todd R. 1957. Foraminifera from Carter Creek, northeastern Alaska. — U.S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 294—F.
- Todd R., Low D. 1961. Near-shore Foraminifera of Martha's Vineyard Island, Massachusetts. — Contribs. Cushman Found. Foraminif. Res., v.12, pt 1.
- Todd R., Low D. 1967. Recent Foraminifera from the Gulf of Alaska and Southeastern Alaska. — U.S. Geol. Surv. Profess. Paper, N 573—A.
- Voortuysen J.H. van. 1949. The Plio-Pleistocene boundary in the Netherlands based on the ecology of Foraminifera. — Geol. en mijnbouw, jg. 11, N 3.
- Voortuysen J.H. van. 1950. The quantitative distribution of the Plio-Pleistocene Foraminifera of a boring, at the Hague and of the Pleistocene, Pliocene and Miocene Foraminifera of boring Zaandam. — Meded. geol. stichting, n.s., N 4.
- Voortuysen J.H. van. 1953. Pliocene and Lower Pleistocene in a boring near Oosterhout. Foraminifera. — Meded. Geol. stichting, n.s., N 7.
- Voortuysen J.H. van. 1957. Foraminiferen aus dem Eemien (Riß-Wüm-Interglazial) in der Bohrung Amersfoort. — Meded. Geol. stichting, n.s., N 11.
- Walker G., Eoys M. 1784. A collection of the minute and rare shells, lately discovered in the sand of the sea shore near Sandwich. London.
- Walker G., Jacob E. 1798. In: G.A. Dams: Essays on the microscope. F. Kanmacher's, 2—nd ed. London.
- Williamson W.C. 1858. On the recent Foraminifera of Great Britain London.
- Wosziello H. 1962. Foraminiferen und Ostrakoden aus dem marinen Elster-Saale Interglazial in Schleswig-Holstein. — Meyniana, Ed. 12. Kiel.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ
К СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Род	<i>Annotium</i> Loeblich et Tappan, 1953	82
	<i>Annotium cassis</i> (Parker)	82
	<i>Annotium globus</i> Saidova	83
Род	<i>Astrononion</i> Cushman et Edwards, 1937	96
	<i>Astrononion gallowayi</i> Loeblich et Tappan	96
Род	<i>Buccella</i> Andersen, 1952	90
	<i>Buccella frigida</i> (Cushman)	90
	<i>Buccella inusitata</i> Andersen	91
	<i>Buccella sulcata</i> V.Kuznetzova	92
Род	<i>Bulimina</i> Orbigny, 1826	114
	<i>Bulimina marginata</i> Orbigny	114
Род	<i>Cassidulina</i> Orbigny, 1826	116
	<i>Cassidulina islandica</i> Nørvang	119
	<i>Cassidulina laticamerata</i> Voloshinova	118
	<i>Cassidulina smechovi carinata</i> (Voloshinova)	117
	<i>Cassidulina smechovi smechovi</i> (Voloshinova)	116
	<i>Cassidulina subacuta</i> (Gudina)	120
	<i>Cassidulina translucens</i> Cushman et Hughes	119
Род	<i>Cibicides</i> Monfort, 1808	93
	<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker et Jacob)	93
	<i>Cibicides rotundatus</i> Stschedrina	94
Род	<i>Criboelphidium</i> Cushman et Bronnimann, 1948	101
	<i>Criboelphidium goësi</i> (Stschedrina)	101
	<i>Criboelphidium granatum</i> (Gudina)	102
Род	<i>Cribrononion</i> Thalmann, 1946	95
	<i>Cribrononion obscurus</i> Gudina	95
	<i>Cribrononion incertus</i> (Williamson)	96
Род	<i>Cyclogyra</i> Wood, 1842	85
	<i>Cyclogyra foliacea</i> (Philippi)	85
Род	<i>Elphidiella</i> Cushman, 1936	103
	<i>Elphidiella arctica</i> (Parker et Jones)	103
	<i>Elphidiella groenlandica</i> (Cushman)	105
	<i>Elphidiella hannai</i> (Cushman et Grant)	106
	<i>Elphidiella recens</i> (Stschedrina)	107
	<i>Elphidiella urbana</i> Khoreva	108
Род	<i>Elphidium</i> Monfort, 1808	98
	<i>Elphidium excavatum</i> (Terquem)	100
	<i>Elphidium subarcticum</i> Cushman	99
	<i>Elphidium subclavatum</i> Gudina	98
Род	<i>Fissurina</i> Reuss, 1850	88
	<i>Fissurina marginata</i> (Walker et Boys)	88
Род	<i>Nonionellina</i> Voloshinova, 1958	97
	<i>Nonionellina labradorica</i> (Dawson)	97
Род	<i>Oolina</i> Orbigny, 1839	115
	<i>Oolina borealis</i> Loeblich et Tappan	115
Род	<i>Protelphidium</i> Haynes, 1956	110
	<i>Protelphidium lenticulare</i> Gudina	110
	<i>Protelphidium orbiculare</i> (Brady)	111
Род	<i>Pseudopolymorphina</i> Cushman et Ozawa, 1928	89
	<i>Pseudopolymorphina curta</i> Cushman et Ozawa	89
Род	<i>Pyrgo</i> DeFrance, 1824	87
	<i>Pyrgo williamsoni</i> (Silvestri)	87
Род	<i>Quinqueloculina</i> Orbigny, 1826	86
	<i>Quinqueloculina borea</i> Gudina	86
Род	<i>Rhabdammina</i> M.Sars, 1869	78
	<i>Rhabdammina abyssorum</i> M.Sars	78

Род	<i>Recurvoides</i> Earland, 1934	80
	<i>Recurvoides contortus sublittoralis</i> Saidova	80
Род	<i>Reophax</i> Montfort, 1808	79
	<i>Reophax curtus</i> Cushman	79
Род	<i>Stainforthia</i> Hofker, 1956	112
	<i>Stainforthia concava</i> (Höglund)	112
Род	<i>Trochammina</i> Parker et Jones, 1859	83
	<i>Trochammina inflata</i> (Montagu)	83

ТАБЛИЦА I

1. *Rhabdammina abyssorum* Sars, ×25, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, верхнеплейстоценовые отложения.
2. *Rhabdammina abyssorum* Sars, × 50; а – вид с боковой стороны, б – вид со стороны устья; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
3. *Reophax curtus* Cushman, ×40, вид с боковой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
4. *Recurvoidea contortus sublittoralis* Saidova, × 75; а – вид с боковой стороны, б – вид со стороны устья; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
5. *Ammotium globus* Saidova, × 75, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, верхнеплейстоценовые отложения.

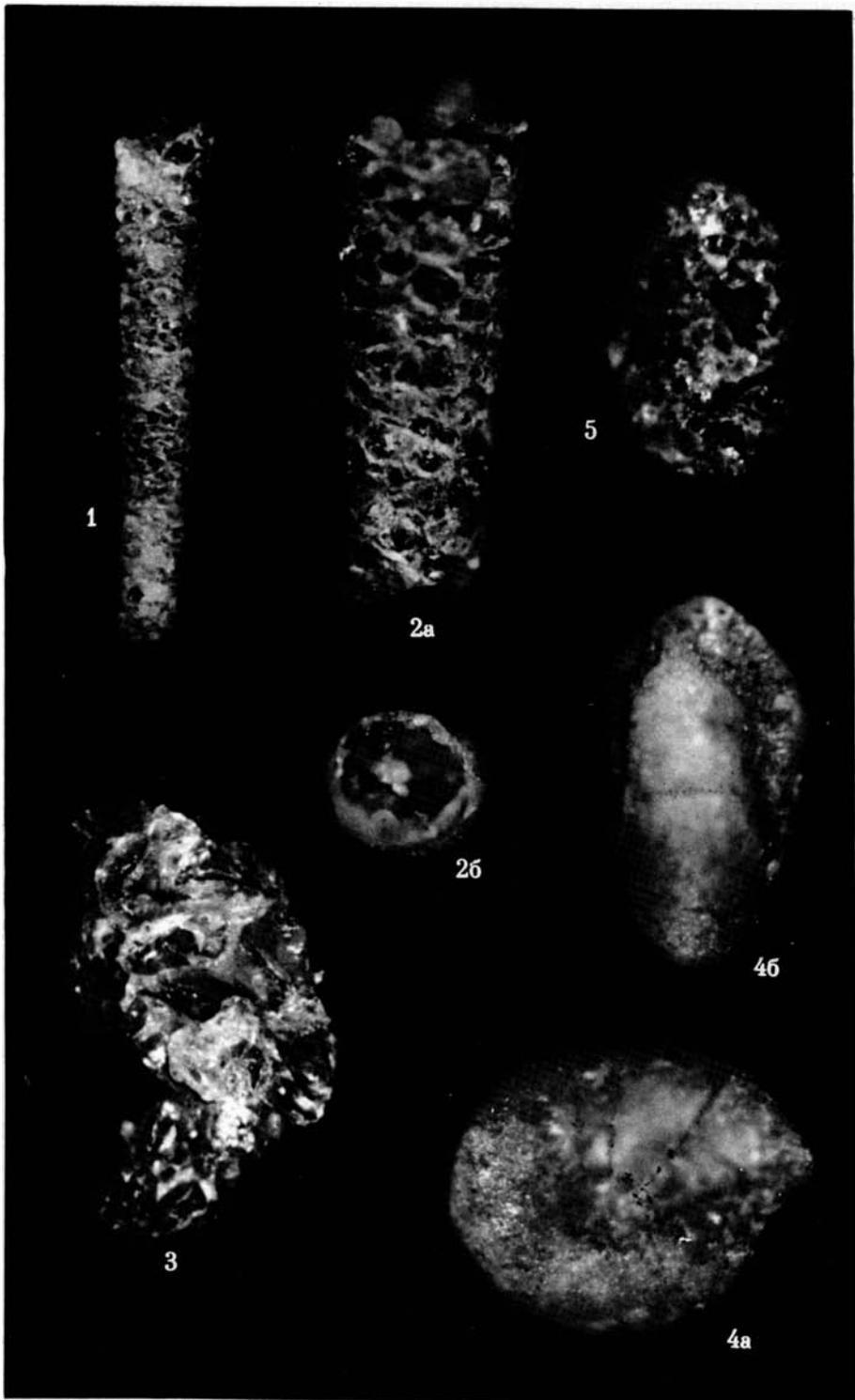


ТАБЛИЦА II

1. *Ammotium cassis* (Parker), × 50, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, верхнеплейстоценовые отложения.
2. *Trochammina inflata* (Montagu), × 50: а – вид со спинной стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, верхнеплейстоценовые отложения.
3. *Cyclogyra foliacea* (Philippi), × 15: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
4. *Quinqueloculina borea* Gudina, × 50: а, б – вид с боковых сторон; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
5. *Purgo williamsoni* (Silvestri), × 100, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.

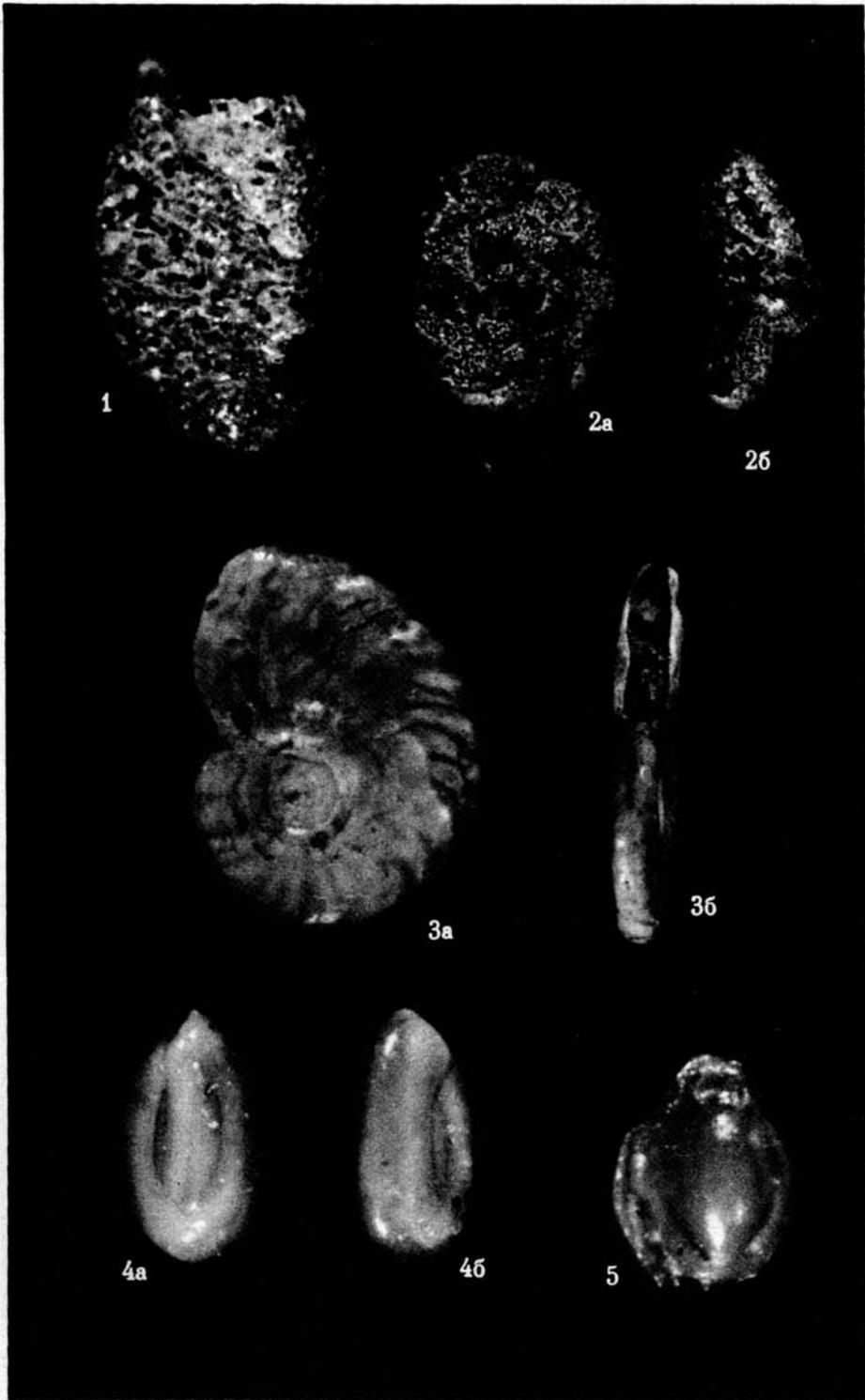


ТАБЛИЦА III

1. *Pseudopolymorphina curta* Cushman et Ozawa, $\times 100$, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
2. *Fissurina marginata* (Montagu), $\times 100$: а - вид с боковой стороны, б - вид со стороны устья; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
3. *Buccella sulcata* Kuznetzova, $\times 75$: а - вид со спинной стороны, б - вид с брюшной стороны, в - вид сбоку; п-ов Чукотка, койнатхунские отложения.
4. *Buccella inusitata* Andersen, $\times 75$: а - вид со спинной стороны, б - вид сбоку; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
5. *Buccella frigida* Cushman, $\times 100$: а - вид со спинной стороны, б - вид сбоку; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.

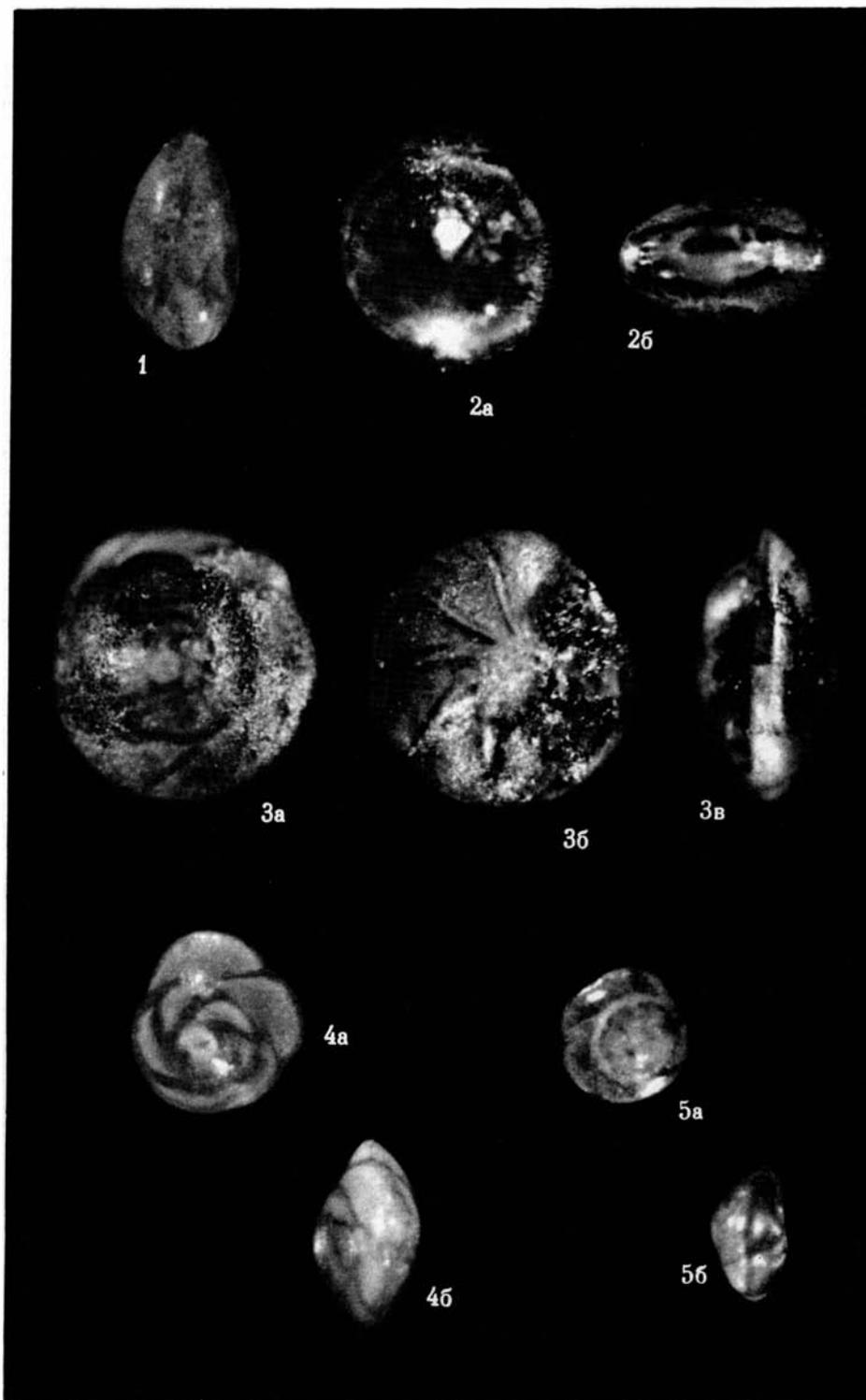


ТАБЛИЦА IV

1. *Cibicides rotundatus* Stschedrina, × 100: а – вид с брюшной стороны, б – вид со спинной стороны, в – вид с периферического края; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
2. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), × 50: а – вид с брюшной стороны, б – вид со спинной стороны, в – вид с периферического края; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
3. *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tappan, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
4. *Nonionellina labradorica* (Dawson), × 100: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, верхнеплейстоценовые отложения.

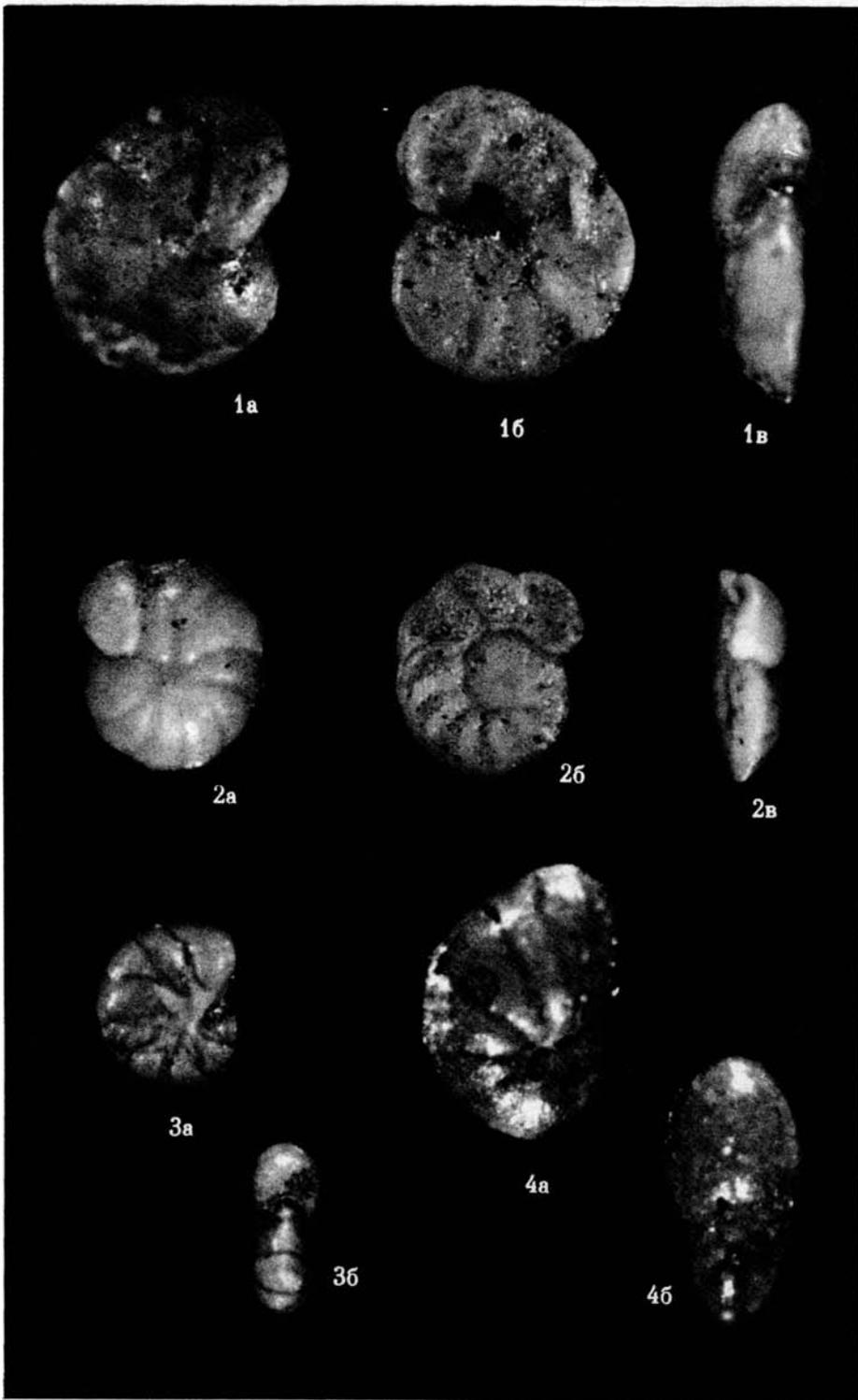


ТАБЛИЦА V

1. *Cribronion obscurus* Gudina, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
2. *Elphidium subclavatum* Gudina, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
3. *Elphidium excavatum* (Гагцет), × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
4. *Elphidium subarcticum* Cushman, × 75, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
5. *Criboelphidium goësi* (Stschedrina), × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
6. *Criboelphidium granatum* (Gudina), × 100: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.

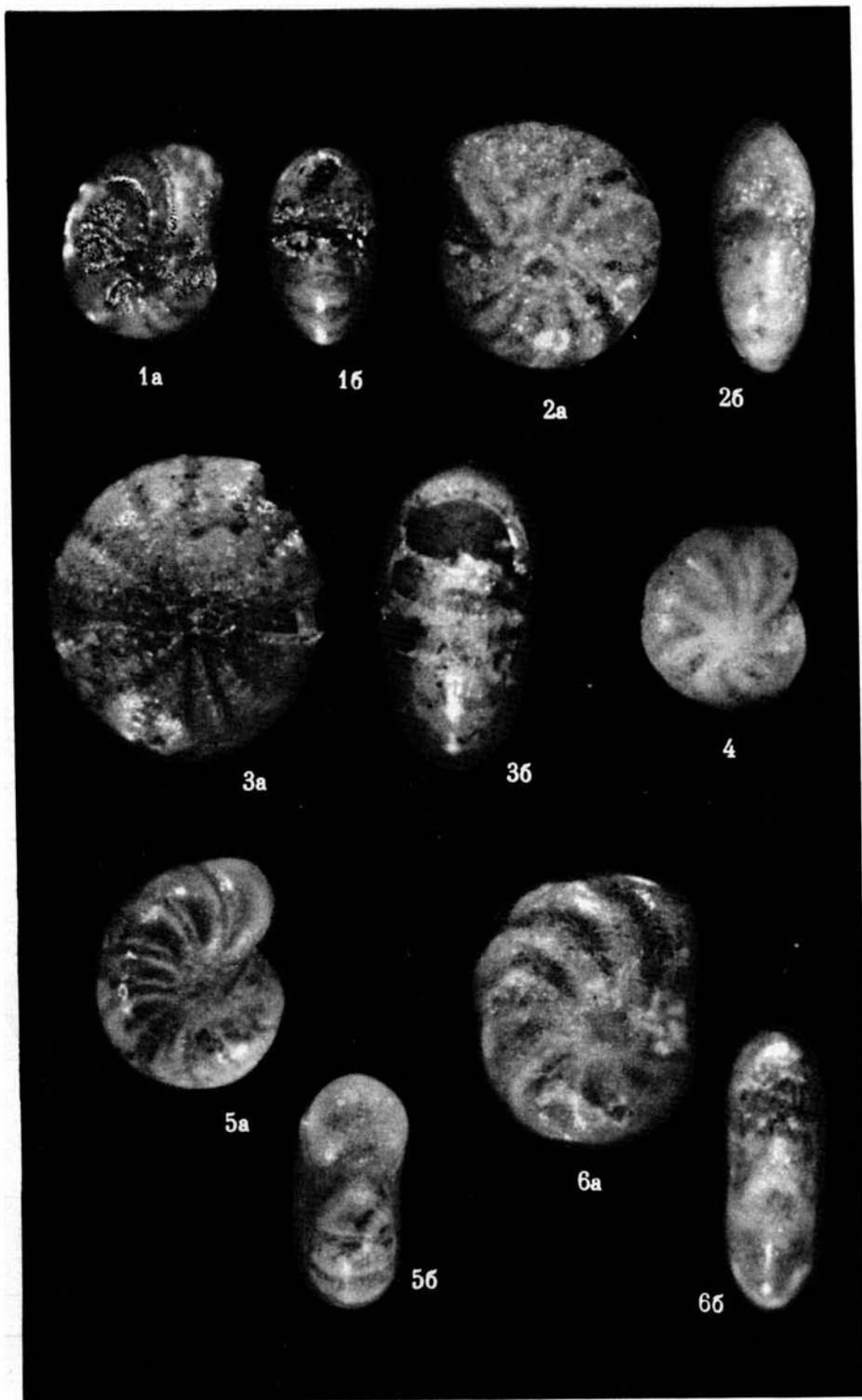


ТАБЛИЦА VI

1. *Elphidiella arctica* (Parker et Jacob), × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднелейстоценовые отложения.
2. *Elphidiella groenlandica* (Cushman), × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнелейстоценовые отложения.
3. *Elphidiella hannai* Cushman, × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнелейстоценовые отложения.
4. *Elphidiella recens* (Stschedrina), × 25: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Камчатка, верхнелейстоценовые отложения.

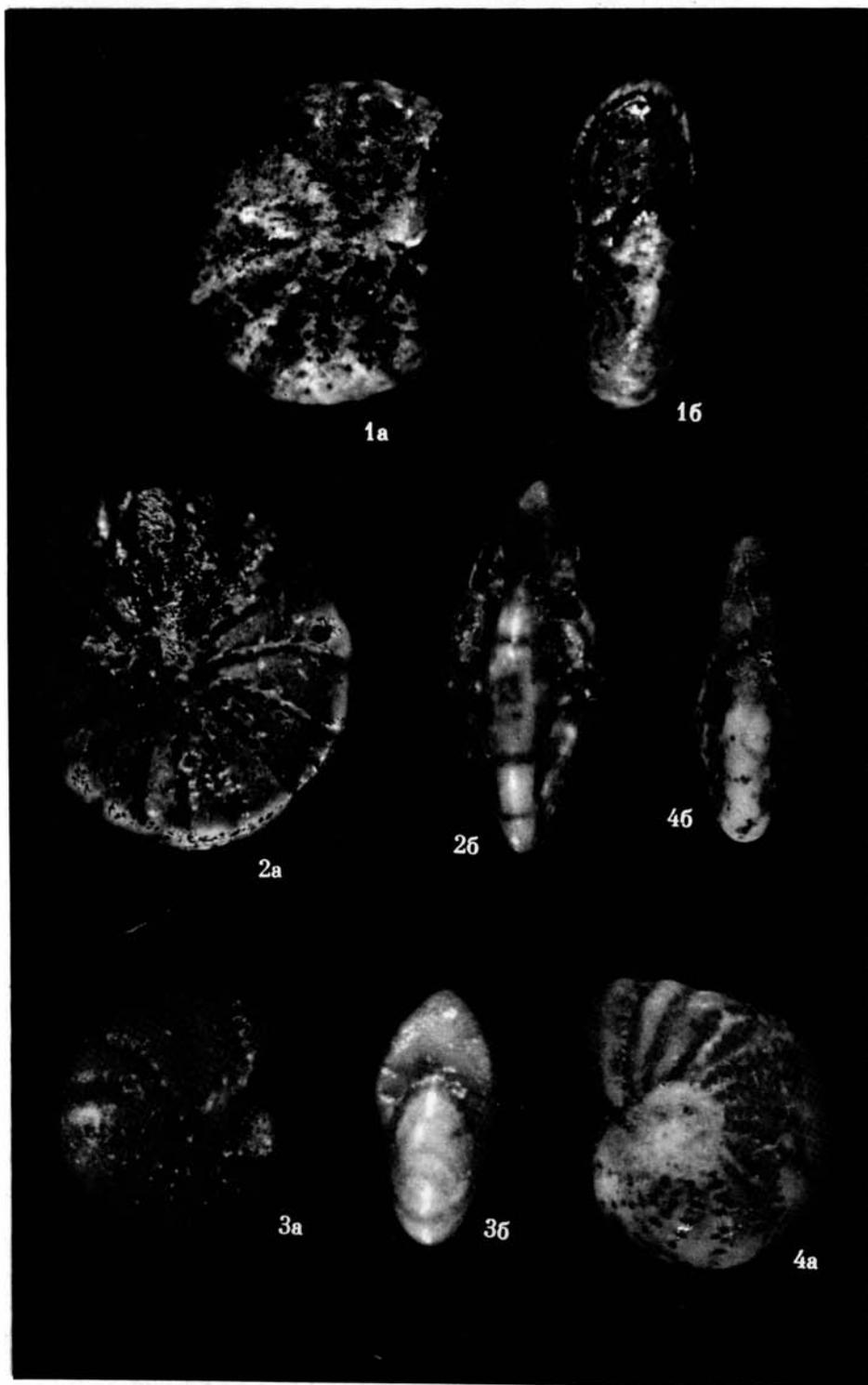


ТАБЛИЦА VII

1. *Elphidiella urbana* Khoreva, × 50, молодой экземпляр: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнелейстоценовые отложения.
2. *Elphidiella urbana* Khoreva, × 50, взрослый экземпляр: а, б – вид с боковых сторон, в – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнелейстоценовые отложения.
3. *Elphidiella urbana* Khoreva, × 50, взрослый экземпляр: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнелейстоценовые отложения.

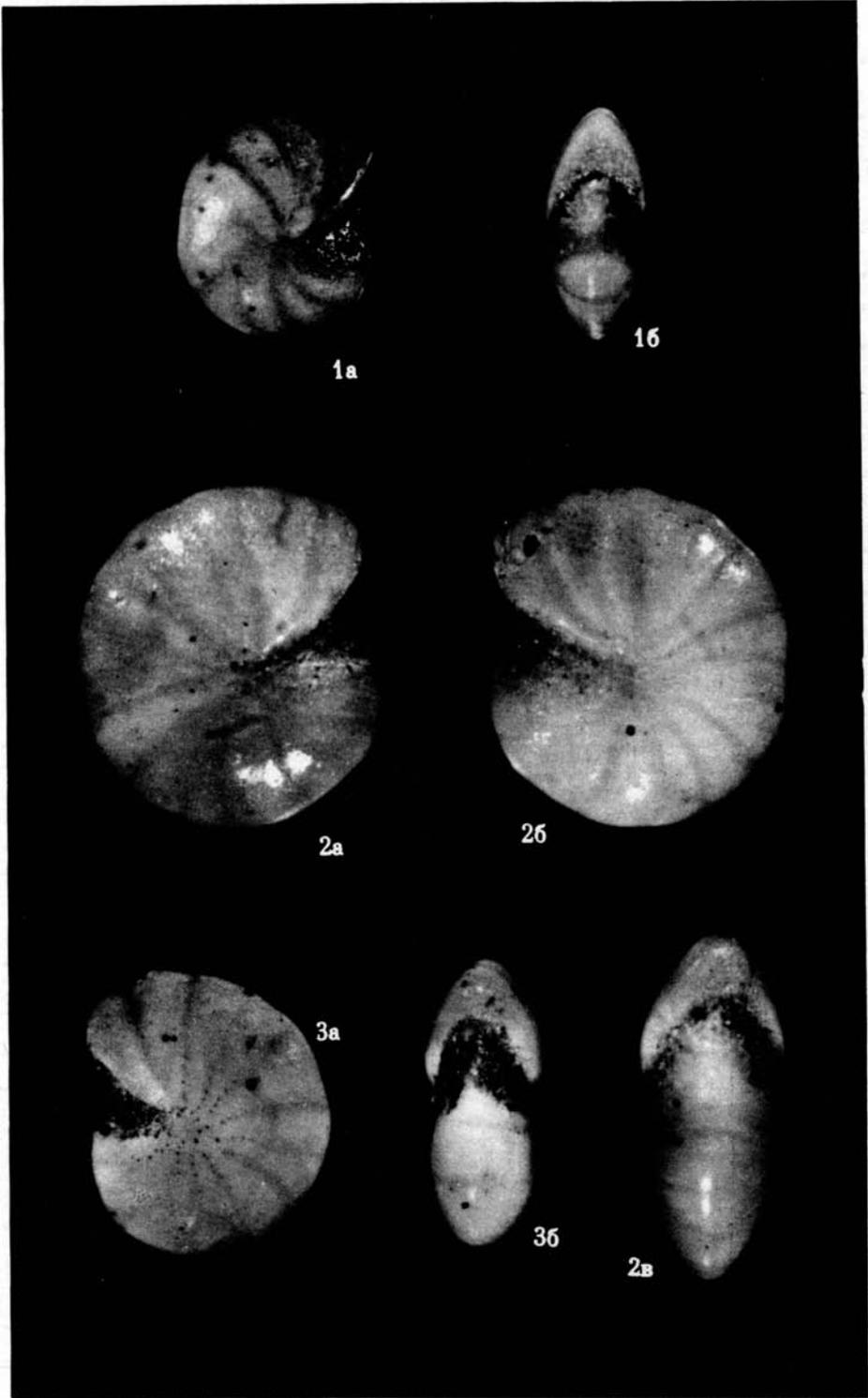
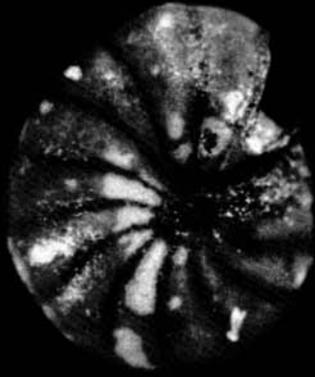


ТАБЛИЦА VIII

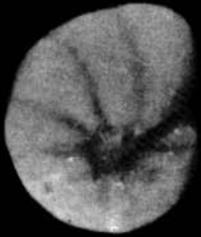
1. *Elphidiella urbana* Khoreva, × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
2. *Protelphidium orbiculare* (Brady), × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
3. *Protelphidium orbiculare* (Brady), × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
4. *Protelphidium lenticulare* (Gudina), × 100: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.



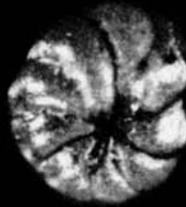
1a



1b



2a



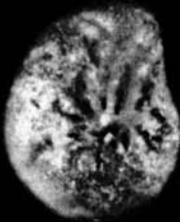
3a



2b



3b



4a



4b

ТАБЛИЦА IX

1. *Bulimina marginata* d'Orbigny, × 75, вид с боковой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
2. *Oolina borealis* Loeblich et Tappan, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
3. *Cassidulina translucens* Cushman et Hughes, × 50: а, б – вид с боковых сторон, в – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.
4. *Cassidulina laticamerata* Voloshinova, × 75: а, б – вид с боковых сторон; п-ов Чукотка, койнатхунские отложения.

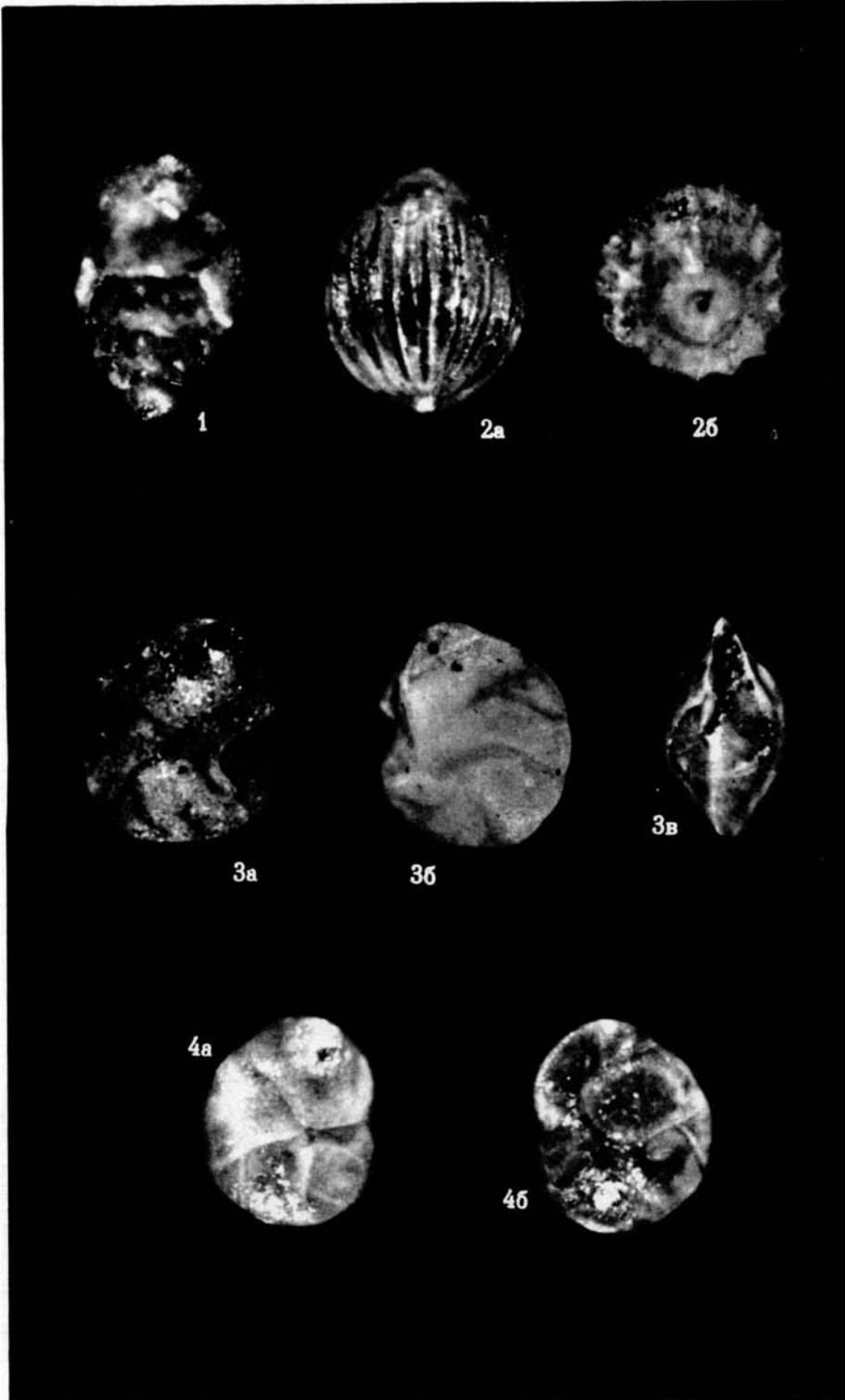
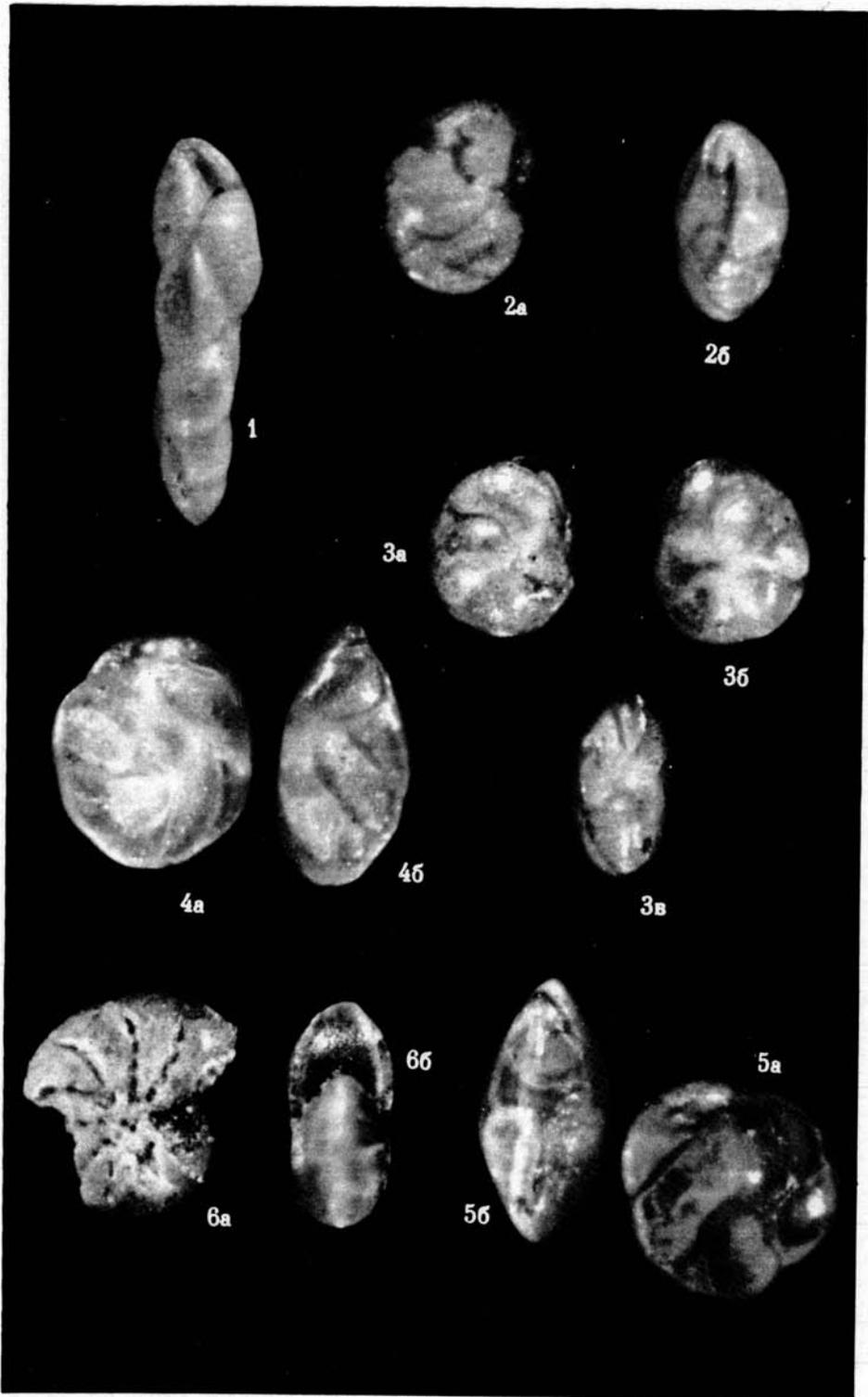


ТАБЛИЦА X

1. *Stainforthia concava* (Höglund), × 75, вид с боковой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
2. *Cassidulina subacuta* Gudina, × 100: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
3. *Cassidulina islandica* Nørvang, × 100: а, б – вид с боковых сторон, в – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, среднеплейстоценовые отложения.
4. *Cassidulina smechovi smechovi* Voloshinova, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
5. *Cassidulina smechovi carinata* Voloshinova, × 75: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; п-ов Чукотка, нижнеплейстоценовые отложения.
6. *Cribrononion incertus* (Williamson), × 50: а – вид с боковой стороны, б – вид с устьевой стороны; о. Карагинский, верхнеплейстоценовые отложения.



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
СТРАТИГРАФИЯ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФОРАМИНИФЕР	7
К истории исследований четвертичных отложений западного берега Берингова моря	7
Краткий физико-географический очерк Берингова моря	9
Стратиграфия морских четвертичных отложений западного берега Берингова моря	14
Комплексы и основные этапы развития фораминифер	52
К экологии современных фораминифер	60
Условия формирования осадков на основе анализа комплексов фораминифер	65
Возможная корреляция четвертичных морских отложений западного берега Берингова моря с отложениями его восточного берега и других районов	67
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДОВ	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	122
Литература	124
Алфавитный указатель к систематической части	130
Таблицы I-X	132

CONTENTS

INTRODUCTION	5
STRATIGRAPHY AND THE MAIN DEVELOPMENT STAGES OF FORAMINIFERS	7
To the history of studying Quaternary deposits of the west coast of the Bering Sea	7
A short physico-geographical description of the Bering Sea	9
Stratigraphy of marine Quaternary deposits of the west coast of the Bering Sea	14
Assemblages and the main development stages of foraminifers	52
To the ecology of recent foraminifers	60
Formation conditions of sediments based on the analysis of foraminifera assemblages	65
Possible correlation of Quaternary deposits of the west coast of the Bering Sea to those of its east coast and other regions	67
SYSTEMATIC DESCRIPTION OF SPECIES	76
SUMMARY	122
BIBLIOGRAPHY	124
INDEX TO THE SYSTEMATIC PART	130
PLATES I-X	132

