Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, А.И. Челебаева, А.Е. Шанцер

БИОСФЕРА-ЭКОСИСТЕМА-БИОТА В ПРОШЛОМ ЗЕМЛИ

ЭКОСИСТЕМЫ КАЙНОЗОЯ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ:

Эоцен-одипоцен Западной Камчатки и сопредельных районов



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES GEOLOGICAL INSTITUTE

THE RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH



TRANSACTIONS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE

Founded in 1932 Vol. 540

Yu.B. Gladenkov, V.N. Sinelnikova, A.I. Chelebaeva, A.E. Shantser

BIOSPHERE-ECOSYSTEM-BIOTA IN THE EARTH PAST

THE NORTH PACIFIC CENOZOIC ECOSYSTEMS:

Eocene-Oligocene of West Kamchatka and Adjacent Regions

(To the centenary of Academician V.V. Menner)

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Основаны в 1932 году Вып. 540

Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, А.И. Челебаева, А.Е. Шанцер

БИОСФЕРА-ЭКОСИСТЕМА-БИОТА В ПРОШЛОМ ЗЕМЛИ

ЭКОСИСТЕМЫ КАЙНОЗОЯ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ:

Эоцен-олигоцен Западной Камчатки и сопредельных районов

(К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера)

ББК 26.323 УДК 56.56 (551.571.66) Т 78

> Ответственный редактор: Ю.Б. Гладенков Редакционная коллегия: Ю.Г. Леонов (главный редактор), М.А. Ахметьев, Ю.О. Гаврилов, Ю.В. Карякин, М.А. Семихатов, М.Д. Хуторской Рецензенты: Т.В. Орешкина, С.В. Попов

Труды Геологического института / Геол. ин-т. – М.: Изд-во АН СССР, 1932–1964. М.: Наука, 1964. – . – ISSN 0002-3272

Вып. 540: Биосфера-экосистема-биота в прошлом Земли. Экосистемы кайнозоя Северной Пацифики. Эоцен-олигоцен Западной Камчатки и сопредельных районов (К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера) / Отв. ред. Ю.Б. Гладенков. – М.: ГЕОС, 2005. – 480 с.; ил. (в пер.) ISBN 5-98118-392-7

В книге рассматриваются проблемы позднеэоцен-олигоценовой истории Камчатки и сопредельных районов как части тихоокеанской экосистемы. Значительное место уделено детальной стратиграфии эоцена и олигоцена Западной Камчатки и ее опорным разрезам. Выделенные в этом диапазоне слои и горизонты получили комплексную палеонтологическую характеристику (моллюски, фораминиферы, флора и пр.). Позднеэоценовые и олигоценовые комплексы прослежены от Камчатки на юг (к Сахалину и Японии) и на север (до Чукотки и Аляски), и на этой основе построена новая корреляционная схема. Особое внимание уделено расшифровке геологических событий, истории геологического развития и смене палеогеографических обстановок. Книга сопровождается монографическим описанием 300 видов растений и моллюсков.

Для геологов, стратиграфов и палеонтологов.

Responsibl Editor Yu. B. Gladenkov
Editorial Board:
Yu.G. Leonov (Editor-in-Chief), M.A. Akhmetiev, Yu.O. Gavrilov,
Yu.V. Kariakin, M.A. Semikhatov, M.D. Khutorskoy
Reviewers: T.V. Oreshkina, S.V. Popov

Transaction of the Geological Institute / Geological Inst. – Moscow: Publisher Academy of Sciences of USSR, 1932–1964. Moscow: Nauka, 1964. – . – ISSN 0002-3272

Vol. 540: Biosphere–Ecosystem–Biota in the Earth Past. The North Pacific Cenozoic Ecosystems: Eocene–Oligocene of West Kamchatka and Adjacent Regions (To the centenary of Academician V.V. Menner) / Ed. by Yu.B. Gladenkov. – Moscow: GEOS, 2005. – 480 p.

ISBN 5-98118-392-7

The book discusses problems of the Late Eocene through Oligocene history of Kamchatka and adjacent regions as a part of the Pacific ecosystem. The emphasis is made on Eocene-Oligocene refined stratigraphy and key sections. The established beds and horizons of this age interval received comprehensive characteristics (mollusks, foraminifers, flora, and other). Eocene and Oligocene associations were traced from Kamchatka to the north (Chukotka, Alaska) and to the south (Sakhalin, Japan), this formed a basis for a new correlation scheme. Particular attention was given to reconstruction of geological events, geological history, and paleogeographic changes. The book contains monographic description of 300 floral and molluscan species.

For geologists, stratigraphers and paleontologists.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство авторов этой монографии являлись учениками В.В. Меннера — выдающегося геолога, прекрасного педагога и замечательного человека. Еще в 50-ых годах прошлого столетия он организовал стратиграфические исследования ГИН РАН на Дальнем Востоке и сам участвовал в полевых работах на Камчатке. В 2005 г. В.В. Меннеру исполнилось бы 100 лет. В этой связи мы хотели бы посвятить наш скромный труд его светлой памяти — мы всегда помним о нем и бережем его заветы.

В течение двух последних десятилетий сотрудники Геологического института РАН проводят изучение палеогеновых и неогеновых толщ Дальнего Востока - Сахалина, Камчатки и Корякского нагорья, относящихся к активной окраине Северо-Восточной Азии. В результате этих работ было подготовлено около пятнадцати монографий, посвященных различным вопросам стратиграфии, палеогеографии и геологического строения названного региона [Опорный разрез...,1994; Эоцен...,1991; Нижний палеоген...,1999; и др.]. В 1998 г. с учетом этих материалов были составлены и опубликованы стратиграфические схемы палеогена и неогена Дальневосточного региона [Решения...,1998], которые могут рассматриваться как схемы нового поколения. Очень важно, что в этих книгах нашли отражение детальные характеристики изученных разрезов и монографические описания органических остатков с их изображениями. В результате за последние 20-25 лет массив описанной палеофауны и палеофлоры вырос в два раза, что значительно увеличило число таксонов, используемых в биостратиграфической практике.

Так случилось, что большинство опубликованных монографий оказались тематическими, посвящены стратиграфии определенных отрезков кайнозоя — отдельно палеоцену, отдельно эоцену, отдельно миоцену и плиоцену тех или иных регионов Камчатки и Сахалина. Среди них, однако, не оказалось книги, специально посвященной олигоцену. Ее появление могло завершить создание своеобразной "Энциклопедии" кайнозойской стратиграфии дальневосточного региона. Именно это стало одной из причин нашего обращения к геологическому объекту, изу-

чение которого могло бы затронуть рассмотрение олигоценового отрезка геологической истории Камчатки. В качестве такого объекта был выбран один из интересных разрезов Западной Камчатки — разрез верхнепалеогеновых толщ бухты Подкагерная. Он изучался нашей группой специалистов в течение полевых сезонов 1982 г. (В.Н. Синельникова, А.И. Челебаева, Г.М. Братцева, Т.С. Краевая, А.Е. Шанцер) и 1991 г. (Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, Г.М. Братцева, В.Н. Беньямовский). Некоторые из материалов этого изучения уже нашли отражение в ряде публикаций [Беньямовский, 1997 а,6; Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985 и др.].

Однако место развитых в данном районе осадочных и вулканических толщ в региональной стратиграфической шкале до сих пор не определено с нужной точностью. К тому же, несмотря на то, что разрез бухты Подкагерная известен с давних пор, найденные в нем палеонтологические остатки комплексно не анализировались и в значительной мере не изображались. Между тем ископаемые комплексы (в частности моллюски) отличаются здесь относительным богатством и определенной спецификой. Помимо морских бентосных групп (фораминиферы и моллюски) здесь отмечены остатки диноцист и листовой флоры (последние — прежде всего в континентальных толщах).

Возраст развитых в этом районе осадочных толщ определялся разными авторами в пределах среднего эоцена – олигоцена. Собранные нами данные позволяют внести в суждение о стратиграфическом положении и возрасте этих отложений уточняющие моменты и рассмотреть эту проблему с альтернативных позиций. В то же время, наши материалы делают возможным дать палеонтологическим комплексам несравненно более полную характеристику, чем это было сделано ранее. Привлечение сравнительного материала по смежным районам (Япония, Сахалин, Восточная Камчатка, Чукотка, Аляска и др.) позволило выявить особенности биогеографических обстановок конца эоцена - олигоцена всей Северной Пацифики и предложить более обоснованные, чем раньше, новые корреляционные схемы. Эти же данные дают возможность расшифровать особенности многих геологических процессов и событий указанного региона. В частности, фазовость вулканизма и характер тектонических дислокаций, смену палеогеографических условий и климатические флуктуации, этапы развития палеобиоты и направленность миграций и т.д.

Не будем забывать также, что помимо прочего эоцен-олигоценовые формации Дальнего Востока сейчас привлекают к себе особое внимание с точки зрения нефтегазоносности. Известно, например, что многие из них (в частности, кремнистые и алевритово-аргиллитовые) относятся к нефтематеринским, а часть из них является коллекторами органического вещества [Гладенков и др., 2002].

Предметом нашего специального изучения были три западнокамчатские свиты (снизу вверх): божедомовский комплекс (вулканиты), иргирнинская (континентальные угленосные образования) и ратэгинская (морские отложения). Частично характеристика божедомовского комплекса и иргирнинской свиты эоцена приводилась в прежних публикациях (см.: [Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985]).

Ниже мы снова остановимся на некоторых особенностях названных свит. Но упор в настоящей работе мы хотели бы сделать на материалах по ратэгинской свите, т.е. тех морских отложениях, которые, видимо, венчают разрез данного региона (бухта Подкагерная) и характеризуют в основном олигоцен.

Олигоцен или верхний эоцен – олигоцен в Камчатско-Сахалинском районе развит достаточно широко. Он представлен как прибрежноморскими (песчано-алевролитовыми), так и относительно глубоководными (кремнистыми) образованиями. Считалось, что наиболее характерными для них из палеонтологических остатков являются: из моллюсков – Papyridea harrimani, Yoldia longissima, Periploma besshoense и пр.; из бентосных фораминифер — Melonis shimokinense, Gavelinella glabrata, Asanospira carinata и пр. Комплексы моллюсков этого уровня всегда считались маркирующими - они достаточно четко прослеживаются от Японии до Корякского нагорья. Обычно они относились к относительно холодноводным ассоциациям и связывались с глобальным олигоценовым похолоданием.

Наши материалы по Западной Камчатке показывают, что в бухте Подкагерная комплексы моллюсков ратэгинской свиты являются скорее относительно "теплыми", что, на первый взгляд, делает их как бы аномальными на фоне одновозрастных (олигоценовых?) ассоциаций других свит. Поэтому естественно встает вопрос о па-

леоэкологической принадлежности этих сообществ и об объяснении их специфического состава.

Одновременно возникает проблема и о возрасте этих свит (у авторов книги, кстати, имеются не всегда согласные мнения на этот счет) и ее более достоверной, чем раньше, корреляции с другими толщами Дальневосточного региона.

Наконец, остаются неосвещенными многие аспекты геологической истории и палео- и биогеографии этого времени в Камчатском регионе.

Этим вопросам и посвящаются отдельные разделы данной монографии. Она построена следующим образом.

В первой части дается описание разрезов палеогена бухты Подкагерная (глава 1). Затем (глава 2) приводятся анализ разных палеонтологических групп (моллюски, фораминиферы, диноцисты, флора) и выводы о возрасте развитых в районе образований. После этого описываются данные о возрастных аналогах ратэгинской свиты разных районов Северной Пацифики (от Японии до Аляски). Венчается глава корреляционной схемой позднего эоцена – олигоцена этого региона. В главе 3 дана характеристика северо-тихоокеанской экосистемы и обозначены геологические события указанного временного интервала.

В изучении палеонтологических остатков принимали участие: Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова (моллюски), В.Н. Беньямовский, С.И. Ступин (фораминиферы), А.И. Челебаева (флора), Г.М. Братцева с участием З.И. Соколовой (палинология), Н.И. Запорожец (диноцисты). Вопросами тектоники и магматизма занимался А.Е. Шанцер. Общие вопросы биостратиграфии, палеогеографии и истории геологического развития рассматривали Ю.Б. Гладенков и А.Е. Шанцер.

Во второй части работы дается описание и изображение 120 видов моллюсков и 104 форм листовой флоры.

Основную работу по сбору и анализу материалов, как и написанию монографии выполнили четыре автора: Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, А.И. Челебаева и А.Е. Шанцер. Отдельные разделы в книгу были написаны Д.И. Головиным и М.И. Буякайте (радиометрическое датирование), а также А.Ю. Гладенковым (диатомовые) и упомянутыми ранее В.Н. Беньямовским, С.И. Ступиным, Г.М. Братцевой и Н.И. Запорожец.

Авторство всех разделов указано в содержании. Фотосъемку палеонтологических объектов произвел А.А. Окунев, и ему авторы выражают отдельную благодарность.

Настоящая книга непосредственно продолжает сборник научных работ, подготовленный под

названием "Биосфера — экосистема — биота в прошлом Земли (палеобиогеографические аспекты). К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера" и опубликованный издательством "Наука" в 2005 г. (ответственные редакторы — Ю.Б. Гладенков и К.И. Кузнецова). Она является естественным и неразрывным продолжением указанного сборника и непосредственно связана с ним идейной направленностью. Особый упор здесь сделан на расшифровку палеобиогеографических проблем, рассмотренных на примере экосистемы кайнозоя Северной Пацифики. В

данных изданиях с той или иной полнотой разбираются методические подходы к решению этих проблем и проводится анализ региональных материалов. Общее название указанных публикаций – "Биосфера – экосистема – биота в прошлом Земли" полностью отражает их научное единство и суть поставленных вопросов, которые когда-то исследовал В.В. Меннер, а сейчас изучают его ученики и последователи.

Работа выполнена при поддержке проектов РФФИ (№№ 05-05-78060, 05-05-64072, 04-05064669 и 05-05-66935-ЯФ).

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Глава 1 СТРАТИГРАФИЯ ЭОЦЕНА-ОЛИГОЦЕНА ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Рассматривается стратиграфия позднего палеогена, прежде всего района бухты Подкагерная. Достаточно подробно описываются разрезы божедомовского и шаманкинского вулканогенных комплексов, иргирнинской (континентальные образования) и ратэгинской (морские толщи) свит. Дается характеристика разрезов морского побережья Западной Камчатки, которые изучались севернее и южнее названной бухты. Именно эти фактологические сведения служат основной рассмотрения в последующих главах особенностей биостратиграфического расчленения и корреляции древних толщ не только Западной Камчатки, но и Восточной Камчатки, Сахалина, Японии и Северной Америки.

1.1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БОЖЕДОМОВСКОЙ, ИРГИРНИНСКОЙ И РАТЭГИНСКОЙ СВИТ

Полифациальная серия образований, относящихся к мегациклу осадконакопления, который последовал за перерывом, связанным с региональной фазой раннеэоценового тектогенеза, обнажена в районе бухты Подкагерная в береговых обрывах залива Шелехова на участке от п-ова Гротов до устья р. Подкагерная, а также в бассейне этой реки. Здесь доступны наблюдению контакты между вулканитами и терригенными толщами, а также между морскими и континентальными фациями последних.

Район изучался геологами, взгляды которых на взаимоотношения различных частей разреза не во всем совпадали. В 1955 г. Ю.Г. Егоров и И.Ф. Мороз наметили стратиграфическую схему, которая впоследствии была принята А.Г. Погожевым, В.И. Голяковым и А.С. Арсановым с изменением названий подразделений: вулканогенно-туфовая свита = кинкильская свита, воямпольская свита = ратэгинская свита [Погожев и др., 1963]. Эти названия в дальнейшем вошли в Унифицированную стратиграфическую схему Западной Камчатки [Решения..., 1982].

Геолого-съемочными работами было установлено распространение кинкильской свиты от мыса Кинкильский до мыса Большой в полосе около 35 км вдоль побережья. Было установлено ее несогласное залегание на различных горизонтах толщи, сопоставляемой с тигильской серией Тигильского района. В пределах этого поля вулканитов А.Г. Погожев выделял собственно кинкильскую свиту (эффузивно-пирокластические образования базальтового, андезито-базальтового, андезитового состава, а в верхней части - дацитового) и ливланскую свиту, представленную лавами оливиновых базальтов, несогласно залегающих на породах кинкильской свиты, в том числе и на дацитах. Кинкильская свита вмещает линзы угленосных туфогенных пород. На контакте кинкильской и ливланской свит отмечалась древняя кора выветривания [Погожев и др., 1963, с. 128]. Взаимоотношения ливланских базальтов с угленосными отложениями иргирнинской свиты и морской ратэгинской свитой точно не были установлены, однако в 1966 г. А.Г. Погожев и В.М. Голяков при картировании показали несогласное налегание терригенных свит на ливланскую свиту на левобережье р. Подкагерная.

Ю.Г. Егоров и И.Ф. Мороз предполагали, что иргирнинская свита залегает трансгрессивно на вулканитах, хотя взаимоотношения их представлялись не вполне ясными. А.Г. Погожев, В.И. Голяков и А.С. Арсанов отмечали, что кинкильская и иргирнинская свиты разделены скрытым угловым несогласием и размывом, что между иргирнинской и ратэгинской свитами наблюдается постепенный переход, но на юге бухты Подкагерная ратэгинская свита залегает несогласно, с размывом, непосредственно на эффузивах кинкильской свиты [Погожев и др., 1963]. Позднее Ю.Г. Друщиц отмечал резкое выклинивание иргирнинской свиты в южном направлении на расстоянии 5–7 км [Друшиц, 1968].

Выше ратэгинской свиты А.Г. Погожев с соавторами выделили ирваямскую свиту, также включенную в воямпольскую серию, но представленную континентальными отложениями. Палеонтологически она никак не охарактеризована и имеет локальное распространение, ограниченное небольшим участком на левобережье р. Подкагерная, в том числе по руч. Ирваям. Ранее, в 1955 г., Ю.Г. Егоров и И.Ф. Мороз нашли ископаемую флору в верховьях ручьев Ирваям и Приточный в отложениях, которые они отнесли к угленосной свите, т.е. иргирнинской, по А.Г. Погожеву. А.Ф. Ефимова датировала эту флору нижним-средним миоценом. Однако флора из разреза иргирнинской свиты у мыса Божедомова на северном обрамлении бухты Подкагерная, по заключению М.О. Борсук, может рассматриваться в интервале от дания до эоцена. Отнесение иргирнинской свиты к олигоцену было обосновано ее залеганием непосредственно под нижнемиоценовой ратэгинской свитой Погожев и др., 1963, с. 129). Кинкильская свита также датировалась олигоценом.

В 1973 г. верховья ручьев Ирваям и Приточный были детально обследованы геологами Института вулканологии ДВНЦ АН СССР А.И. Цюрупой и Е.Г. Лупикиной. Собранные ими коллекции флоры определялись А.И. Челебаевой, результаты обработки вощли в настоящую работу.

В 1979 г. разрез северного обрамления бухты Подкагерная изучался Л.И. Фотьяновой. Вулканиты кинкильской свиты, вслед за Ю.Г. Друщицем [1968], были отнесены ею к снатольскому горизонту, при этом было отмечено несогласное залегание иргирнинской и ратэгинской свит на вулканитах. По палеофлоре нижняя половина иргирнинской свиты коррелировалась с ковачинским горизонтом Тигильского района, верхняя половина флористически не была охарактеризована [Фотьянова, Серова, 1983]. На основании собранных коллекций растительных остатков и находок бентосных фораминифер в низах иргирнинской свиты, определявшихся М.Я. Серовой, иргирнинская свита была датирована верхним эоценом. Комплекс бентосных фораминифер из разреза ратэгинской свиты (к югу от устья р. Подкагерная) М.Я. Серова датировала олигоценом [Фотьянова, Серова, 1983]. Эту датировку авторы распространили на всю ратэгинскую свиту.

В 1979, 1980 и 1989 гг. выходы вулканитов и иргирнинской свиты района бухты Подкагерная обследовались Л.Ю. Буданцевым. Результаты этих работ изложены в публикации о позднеэоценовой флоре Западной Камчатки [Буданцев, 1997]. Характеризуя таксономический состав флоры из разрезов у мыса Божедомова и близ устья руч. Иргирниваям, Л.Ю. Буданцев не анализирует взаимоотношения свит, принимая их в соответствии со схемой А.Г. Погожева, В.И. Го-

лякова и А.С. Арсанова [Погожев и др., 1963]. За стратотип иргирнинской свиты им принят разрез, обнаженный близ устья руч. Иргирниваям. Возраст кинкильской и иргирнинской свит отнесен к позднему эоцену. Кинкильская и иргирнинская флоры вместе с флорой ковачинской свиты отнесены к единому иргирнинскому фитостратиграфическому горизонту.

В 1981 г. рекогносцировочные работы в районе бухты Подкагерная проводились А.Е. Шанцером и А.И. Челебаевой. В 1982 г. более детальные исследования в бухте, а также севернее по побережью до бухты Тануингинан и южнее, до устья р. Шаманка и мыса Островной, были осуществлены группой геологов с участием Г.М. Братцевой, Т.С. Краевой, В.Н. Синельниковой, А.И. Челебаевой и А.Е Шанцера. Предварительные результаты этих работ изложены в статьях А.Е. Шанцера [Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985; Шанцер, Челебаева, 1988]. Для литолого-фациального анализа толщ большую ценность представили исследования Т.С. Краевой [Краевая, 1977]. В ходе исследований А.Е. Шанцером был откартирован стратотипический участок, имеющий достаточно сложное строение (рис. 1).

Участниками группы составлено детальное описание береговых разрезов, собраны коллекции ископаемых растений и фауны. Был сделан вывод, что разрез северного обрамления бухты Подкагерная от мыса Божедомова (п-ов Тобизина) до устья р. Подкагерная, а также южнее устья по побережью бухты дает наиболее полное представление о строении всей серии отложений и ее палеонтологической характеристике, и поэтому его целесообразно рассматривать как стратотипический, по крайней мере, для иргирнинской и ратэгинской свит. Вулканогенно-туфовая "кинкильская" свита охарактеризована остатками растений лишь в разрезе близ устья руч. Иргирниваям, который можно считать парастратотипическим. Непрерывность обнажений вулканитов между этими двумя выходами исключает их разновозрастность. Отсутствие однозначных данных о синхронности этой толщи с типовым разрезом кинкильской свиты (у мыса Кинкильский) послужило основанием для выделения ее в самостоятельное подразделение, которое было предложено называть божедомовской свитой [Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985].

Авторы пришли к выводу, что нижний контакт иргирнинской свиты в стратотипическом и иргирниваямском разрезах имеет характер вложе-

¹ В настоящей работе принято название божедомовский комплекс

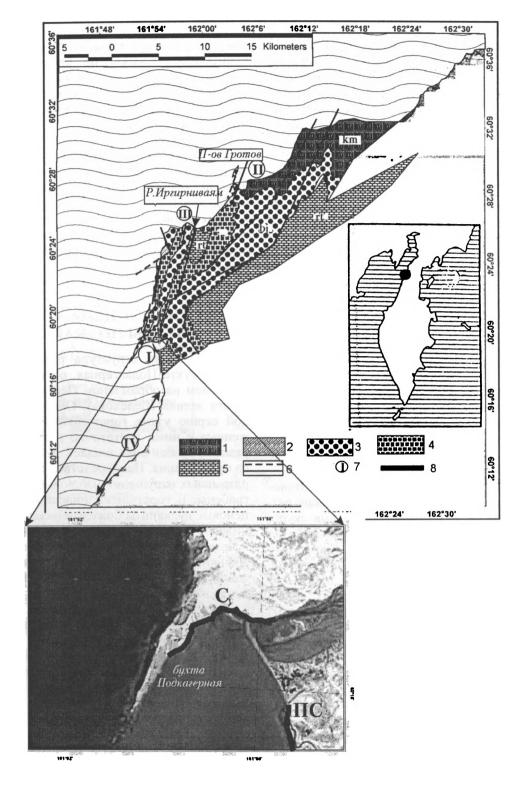


Рис. 1. Местоположение района исследований и его схематическая геологическая карта [Шанцер, Шапиро и др., 1985]

I – камчикская свита; 2 – флороносные отложения вероятно камчикской свиты; 3 – божедомовский вулканический комплекс; 4 – иргирнинская свита; 5 – ратэгинская свита; 6 – тектонические нарушения; 7 – номера разрезов: I – разрез бухты Подкагерная (Тобизинский разрез), II – разрезы п-ова Гротов, III – разрезы у р. Иргирниваям, IV – разрезы южнее бухты Подкагерная; 8 – разрез бухты Подкагерная (Тобизинский разрез): С – стратотип; ПС – парастратотип (на врезке)

ния в расчлененный вулканический рельеф и может быть истолкован как несогласный. Однако более вероятно, что значительного перерыва между ними нет, поскольку наблюдается унаследованное развитие отрицательных элементов иргирнинского бассейна по отрицательным элементам божедомовского. При этом указывалось на близость иргирнинской и божедомовской флор в возрастном отношении.

Согласно названным авторам, в стратотипическом разрезе в устье р. Подкагерная существует постепенный переход континентальных иргирнинских в морские ратэгинские отложения, а обратное изменение мощностей иргирнинской и ратэгинской свит в разрезах с севера на юг свидетельствует об их возможном латеральном взаимозамещении.

В 1991 г. исследования в районе бухты Подкагерная проводили Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова и В.Н. Беньямовский. Основное внимание уделялось изучению морской ратэгинской свиты. Существенно были пополнены коллекции морской биоты, а также сделаны интереснейшие находки растительных остатков как в ратэгинских отложениях, так и в божедомовских вулканитах. Характеристика комплекса фораминифер ратэгинской свиты значительно расширила ранее существовавшие данные [Беньямовский, 1999 а,б].

До последнего времени богатый палеонтологический материал из перечисленных выше разрезов описывался и изображался весьма скупо. Особенно это касается моллюсков, несмотря на их многочисленность, разнообразие и хорошую сохранность. В какой-то мере это было связано с мнением о достаточной известности видов, составляющих основной костяк комплекса.

Впервые описание двух видов моллюсков из отложений, вскрытых в береговых разрезах бухты Подкагерная (Ostrea rikinikensis Slod. et Ilyina и Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina), из сборов Б.В. Хватова было приведено в 1939 г. В.С. Слодкевичем и А.П. Ильиной. В 1981 г. А.Д. Девятилова [Девятилова, Волобуева, 1981] привела описание и дала изображение 17 видов моллюсков из ратэгинской свиты, правда без привязки форм к разрезам.

В целом, как следует из анализа литературного материала, комплекс моллюсков ратэгинской свиты рассматривался как типичный для "мачигарского" горизонта Северо-Восточной Пацифики. В последние годы возраст комплекса определялся как олигоценовый.

Стратиграфическая схема, предложенная почти 40 лет тому назад А.Г. Погожевым с со-

авторами для рассматриваемого района для отложений, перекрывающих "кинкильские" вулканиты, в основном не претерпела скольконибудь серьезных изменений. Вместе с тем, в Унифицированных стратиграфических схемах палеогена и неогена, принятых в 1994 г, иргирнинская и ратэгинская свиты отнесены к снатольско-ковачинскому и, частично, аманинскому горизонтам. При этом было сделано предположение об их взаимозамещении по латерали и частичном замещении ими свиты Кинкильского мыса. Угленосные отложения, ранее относимые к ирваямской свите миоценового возраста, были помещены на уровень иргирнинской свиты, что, однако, нуждается в дополнительной проверке [Решения..., 1998].

1.2. РАЗРЕЗ ЭОЦЕНА-ОЛИГОЦЕНА БУХТЫ ПОДКАГЕРНАЯ

Современная структура района, примыкающего к бухте Подкагерная, обусловлена его положением на обрамлении Пенжинского прогиба (трога залива Шелехова). Она представляет собой серию узких горст-антиклиналей и сопряженных с ними достаточно широких (ящикообразных) грабен-синклиналей субмеридионального простирания. Непосредственно вдоль крупных разрывных нарушений наблюдаются также узкие грабены. В горст-антиклиналях обнажаются эоценовые вулканиты божедомовского комплекса нижней части разреза, хотя иногда эрозией вскрыты и палеоценовые толщи (близ мыса Дальний). Грабен-синклинали выполнены отложениями иргирнинской и ратэгинской свит позднего палеогена (см. рис. 1).

Наиболее полные разрезы — разрез бухты Подкагерная (Тобизинский) и Иргирниваямский (близ руч. Иргирниваям) — секут в широтном направлении одни и те же структуры. Приразломные дислокации обусловили субвертикальное залегание божедомовских вулканитов и нижней части иргирнинской свиты в обоих разрезах и сбросовые срывы по контакту между этими разнокомпетентными толщами. Ниже приводятся описание разреза бухты Подкагерная как опорного (разрезы I–II на рис. 1), затем других разрезов (III–IV).

В Тобизинском разрезе, от мыса Божедомова до устья р. Подкагерная в береговых обрывах обнажены: вулканиты божедомовского комплекса, иргирнинская (континентальные толщи) и ратэгинская (морские отложения) свиты (рис. 2 и 3).

	Σ				
Свита	Мощность,	коио	Колонка	Палеонтологические остатки	
кая	20- 30	45	0	8 9 Устричник 8 8 Устричник	
Ратэгипская	7	43		∔ Рі <u>пия</u> 8 Устричник	
Рат	5 3 1,5	42 41 40	6	8	
-	9	39	- CED	 Lingula hians, Crepidul 8107 Ziziphoides, Periploca, 	a Lill
	5	37	cath can	Utkholokia и др.	2/2012
	Ог	10Л НЬ		. \$106 Platanus,Alnus и др.	3
	10	36		♣ 8105 Gingko,Taxus, Alangium,Paleokalopanax и S Unionidae	
	3	35 34	/) Пласт угля "Горелый"	227,5,55 5
	1,5	33 32	7/17/10	+ 8105 Liquidambar, Carya	68-400 -
вя	3	31 30a	(Daenstaedtia,"Cordia" и др.	<u> </u>
H C K	7	30			<u>:::::</u> 8 :::::9
нин	3 5	29 28		♣ 8104 Nelumbo	<u> </u>
Гир	3 2	27 26 25		4—8104 → 8103 Sequoia и др.	
Ир	10	<u>25</u>		§ Viviparidae ♦	<u> </u>
	3 3,5	21 20 19			13
	2 1.5 3	17 15 15		+ 8102	14
			іолзень -30 м		Ø 15
		12		→ 8102 Platanus, Castanea → 8101 Paleocalopanax н др.	16
	10	110		+ 8101 Gingko, Ulmus,"Cordia" н др	17 ط
	五	7			D 18
	6	3			ф 19 Фм 20
	1.5 1,5 10	1	0000		21
ожедомовскан	5 7	3 2		<i>(</i>	
Божедо	10	1	\$ 20.00 \$ 20.00	}	

Рис. 2. Стратотипический разрез толщ, развитых в бухте Подкагерная (п-ов Тобизина) (Тобизинский разрез: божедомовский вулканический комплекс, иргирнинская и ратогинская свиты)

1 — эффузивы; 2 — глыбовые и крупнообломочные агломератовые туфы; 3 — агломератовые туфы среднеобломочные; 4 — туфоконгломераты крупнообломочные; 5 — туфоконгломераты; 7 — валунные конгломераты; 8 — гравелиты и грубозернистые песчаники; 9 — туфопесчаники; 10 — туфоалевролиты и туфоаргиллиты; 11 — пласты и линзы угля; 12 — прослои тефры; 13 — послойная сидеритизация; 14 — сидеритовые конкреции: а — овальные, 6 — сфероидальные; 15 — геннойши (глендониты); 16 — крупномерные обломки древесины, пни; 17 — отпечатки растений; 18 — моллюски; 19 — включения янтаря; 20 — фораминиферы; 21 — тектонические нарушения

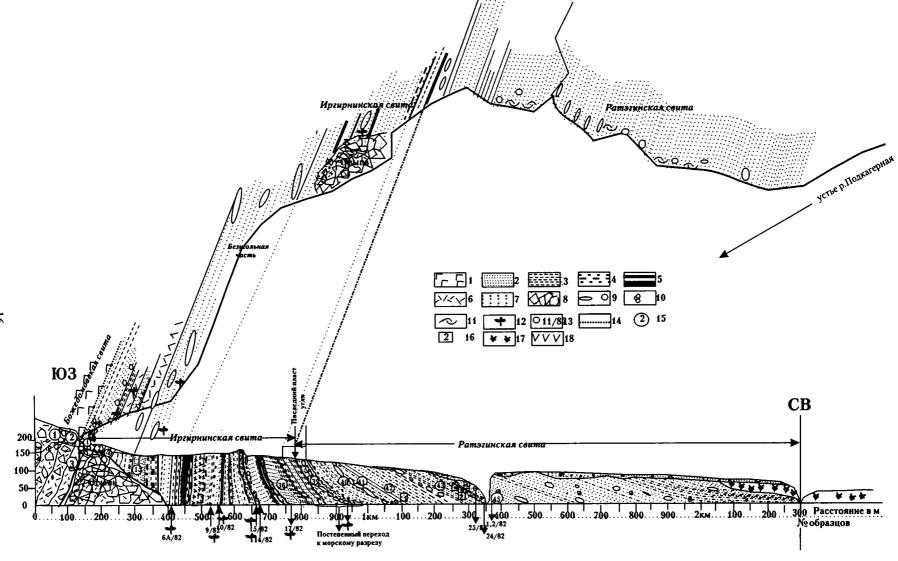


Рис. 3. Схематическая зарисовка палеогенового разреза в правом борту р. Подкагерная при впадении ее в Охотское море – Западная Камчатка (стратотипический разрез) (береговой профиль составлен Т.С. Краевой; абрис – по Л.И. Фотьяновой, с добавлениями Ю.Б. Гладенкова)

1 — эффузивы божедомовского комплекса; 2 — песчаники; 3 — алевролиты и килы; 4 — углистые алевролиты; 5 — угли; 6 — туфы; 7 — гравелиты и конгломераты; 8 — конглобрекчии; 9 — кремнистые и известковистые конкреции; 10 — фораминиферы; 11 — моллюски; 12 — флора; 13 — номера образцов флоры и моллюсков; 14 — границы свит; 15 — номера слоев; 16 — номера образцов с диноцистами; 17 — задернованный склон; 18 — туфы и туфогенность



Фото 1. Безугольная часть иргирнинской свиты



Фото 2. Контакт вулканитов шаманкинской серии и ратэгинской свиты

Бухта Подкагерная





Фото 3. Туфогенный песчаник с биотитом в нижней части североного крыла парастратотипического разреза

Фото 4. Ядро ратэгинской антиклинали в парастратотипическом разрезе



Фото 5. Туфогенный песчаник с биотитом в нижней части североного крыла парастратотипического разреза

Бухта Подкагерная

Божедомовский комплекс представлен слабо стратифицированной толщей грубообломочных вулканогенных отложений, пачки которых имеют падение на ЮВ под углом до 60-80°. Среди них преобладают два генетических типа: глыбовые и крупнообломочные агломератовые туфы; лахаровый валунный туфоконгломерат и лахаровый глыбово-валунный конгломерат. Среди агломератовых туфов с грубой слоистостью, обусловленной незначительной разницей гранулометрического состава, изредка наблюдаются одиночные линзы мощностью до 3-5 м весьма грубых отложений "сухих" рек: это тоже грубослоистые отложения, в которых чередуются мелковалунный туфоконгломерат и плохо сортированные дресвяно-песчано-пылевидные разности. туфы имеют андезито-Агломератовые базальтовый состав. В целом, они преобладают в разрезе.

Общая видимая мощность толщи составляет 150-200 м.

В верхней части комплекса (снизу вверх) залегают:

Мощность, м 1. Туфоконгломераты лахароподобные, валунные, светло-бурые, сильно литифицированные, с обломками (до 0,5-1 м), представленными андезито-базальтами и андезитами...... до 10,0 2. Отложения лахароподобные несколько менее грубые. Очень характерна значительная степень измененности как обломков, так и заполнителя с преобладанием угловатых фрагментов. Породы имеют белесоватую окраску с пестрыми разводами и потеками...... до 5,0-7,0 3. Конгломераты лахароподобные, глыбово-валунные, с обломками, более крупными, чем в слое 1 (до 2 м), значительно литифицированные, в составе обломков - темноцветные эффузивы, заполнитель бурый; содержат линзу (1 м) субпараллельно-слоистых галечно-гравийно-песчаных отложений типа "сухих" рек...... до 5,0

1.2.2. Иргирнинская свита

Свита представлена в целом континентальными угленосными отложениями. В зоне контакта божедомовского комплекса и иргирнинской свиты породы имеют падения, близкие к 70–80°, что связано с близостью к линии тектонического нарушения, ограничивающего с запада п-ов Тобизина. В восточном направлении залегание слоев иргирнинской свиты становится менее крутым и постепенно выполаживается к осевой части синклинали.

Иргирнинская свита лежит на неровной поверхности вулканогенной толщи.

Стратиграфически снизу вверх, здесь залегают (фото 1, см. цветную вклейку):

Moi	щность, м
1. Конгломераты желтовато-серые, зеленоватые, сред-	
необломочные (3-10 см), с глыбами (0,6 м) сильновы-	
ветрелых базальтов, с глинистым заполнителем	1,5–10,0
2. Туфопесчаники тонкозернистые, слабо литифицированные, с тонкой косой однонаправленной слоистостью	
в сериях толщиной около 0,1 м, с субпараллельными	
серийными швами	1,5
3. Чередование мелкозернистых желтоватых (охри-	1,5
стых) туфопесчаников, буроватых алевролитов с расти-	
тельным детритом и тонких пропластков углистых ар-	
гиллитов. В этой пачке имеются протяженные (многие	
метры) конкреционные линзы мощностью до 0,3 м, с	
эллипсоидальными и сфероидальными обособлениями.	
В отдельных линзах наблюдается черная окраска (мар-	
ганцовистые примазки?) и окремнение	6,0
4. Туфопесчаники мелкозернистые белесо-голубоватые, с тонкой субпараллельной слоистостью; пачка содер-	
жит конкреционные прослои сидерита мощностью по-	
рядка 0,1 м, изредка встречаются отдельные линзы до	
0,5 м мощности	2,0
5. Туфоаргиллиты темно-бурые за счет органики с че-	-,-
тырмя тонкими (до 0,1 м) пропластками угля	1,5
6. Туфопесчаники мелкозернистые, белесо-голубоватые,	
с несколькими маломощными конкреционными про-	
слоями (до 0,3 м). Слои 4-6 представляют собой пой-	
менные фации аллювия или лагунные осадки	1,0
7. Пласт угля сложного строения, состоящий из пропластков угля мощностью до 0,3 м и разделяющих их	
темно-бурых аргиллитов	1,5
8. Туфопесчаники мелкозернистые, белесо-голубоватые,	1,5
с линзой сидеритов	1,0
9. Пачка чередующихся мелкозернистых туфопесчани-	
ков и туфоалевролитов темно-серого цвета (за счет	
обогащения органикой), с тонкой слабо различимой	
субгоризонтальной слоистостью. В пачке около десяти	
тонких конкреционных прослоев (по 0,1 м) и один бо-	
лее толстый (0,3 м) в верхней части. Конкреции имеют охристую корку. Найдены остатки <i>Unio</i> sp. плохой со-	
хранности	10,0
10. Туфоалевролиты темно-серые, тонкослоистые, с тон-	,-
ким прослоем сидеритов (0,1 м), в кровле - линза	
сидеритов около 0,4 м толщины. Отпечатки Sciadopitys,	
Ziziphoides, Castanea, Acer	1,0
11. Чередование среднезернистых и мелкозернистых	
туфопесчаников с тонкими линзами туфоаргиллитов, в	
основании пачки – конгломераты (0,5 м) с галькой темноцветных эффузивов и обломками веток. Слоистость в	
песчаниках субпараллельная. Верхняя часть пачки	
сложена переслаиванием туфоаргиллитов и углистых	
алевролитов. Прослой вулканического пепла (2-5 см),	
разложившегося до глины	4,4
12. Пачка разнозернистых голубовато-серых песков, в	
основании с маломощной линзой (0,1 м) конгломера-	
тов; в верхней части - туфопесчаники с пологой косой	
слоистостью, серии клиновидные, полого срезанные;	
еще выше слоистость субпараллельная. Завершается пачка прослоем сидеритов мощностью около 0,3 м с	
многочисленными отпечатками растений	1,5
Собранные в этой пачке и в пачке 10 отпечатки имеют	1,5
№ 8101 (сборы 1982 г. первоначально имели № 6/82 и	
были перемаркированы на № 8101). Здесь найдены	
Osmunda, Ginkgo, Thuites, Larix, Sciadopitys,	
Metasequoia, Ziziphoides, Cercidiphyllum, Platanus,	
Ulmus, Alnus, Pterocarya, Cotinus, Periploca, Alangium,	
Paleocalopanax, Liquidambar, Hydrangea, Nyssa, Acer,	
Castanea, Davidia, "Cordia" и др. В этих же слоях часто встречаются отпечатки крупных раковин Unio или	
Siliqua	
on you	
17 6 471 17 6 4	

Мошность, м

По наблюдениям А.И. Челебаевой, в пачках 3-12, встречены ядра двустворок; по Л.И. Фоть-

яновой, в нижней части описанного разреза, включая пачку 12, были найдены остатки микрофауны.

Мощность, м

11100	4
13. Пачка туфопесчаников, углистых аргиллитов и углей. В нижней части — чередование линзочек разнозер-	
нистых и гравелитистых слаболитифицированных туфо-	
песчаников и алевролитов, насыщенных растительным	
детритом, с прослойками листоватых углистых аргилли-	
тов и субпараллельно-слоистых голубовато-серых туфо-	
песчаников; в верхах - сложного строения пласт угля с	
прослоями углистых аргиллитов	3,2
14. Пачка тонкозернистых пород, в нижней части пред-	
ставленных тонкозернистыми серыми туфопесчаниками,	
сменяющимися тонкослоистыми, тонколистоватыми, се-	
рыми туфоалевролитами с прослоем сидеритизированных	
песчаников в верхней части. В песчаниках и алевролитах многочисленные отпечатки растений. Здесь найдены	
Pinus, Sequoia, Metasequoia, Glyptostrobus, Sciadopitys,	
Ziziphoides, Alnus, Quercus, Castanea, Juglans, Pterocarya,	
Comptonia, Spiraea, Alangium и др. (№ 8102)	1,5

Часть разреза, по мощности равная 20-30 м, закрыта оползнем.

15. Пачка туфопесчаников, в нижней части - мелкозер-	
нистых, выше – более крупнозернистых, с пологона-	
клонной косой слоистостью, местами – с редкой галь-	
кой; с прослоем туфоаргиллитов в средней части. В вер-	
ках пачки слоистость тонкая, субпараллельная, линзо-	
видная. Маломощный прослой сидеритов содержит ред-	
кие отпечатки растений: Ziziphoides, Pterocarya, Alnus и	
др. (№ 8102= 9/82)	3,0
16. Прослой угля около 0,2 м мощности и слой песчани-	3,0
KOB	1,5
17. Пачка алевролитов и аргиллитов, на которых залега-	
ет пласт (0,5 м) угля	1,5–2,0
18. Песчаники	2,0
19. Пласт угля сложного строения: прослои угля (до 0,2 м	
каждый) разделены прослоями буроватых алевролитов. В	
кровле пласта – измененная тефра белесовато-желтого	
	2.5
цвета мощностью до 0,3 м	3,5
20. Туфоалевролиты буровато-серые, песчаники с про-	
пластком угля в верхней части пачки	1,5
21. Переслаивание песчаников и алевролитов, один про-	
слой сидеритов мощностью до 0,2 м	2,5-3,0
22. Пласт угля	0.3
23. Переслаивание песчаников и алевролитов, один про-	-,-
слой (0,2 м) сидеритов	2,0
24. Пропласток угля с мелкими включениями янтаря	0.2
25. Пачка туфопесчаников с многочисленными про-	0,2
• •	
слоями сидеритов (около 0,2-0,3 м). В верхней части	
буровато-зеленые тонкозернистые туфопесчаники сме-	
няются крепкими разнозернистыми голубовато-серыми	
гуффитами с субпараллельной слоистостью около (0,3	
м), а затем переслаиванием среднезернистых туфопес-	
чаников с пологой косой перекрестной слоистостью и	
тонкозернистых туфопесчаников и алевролитов с субпа-	
раллельной субгоризонтальной слоистостью. В самых	
верхах пачки наблюдается сложный пласт (~2 м) угля, с	
прослоями и линзами белесо-серых и белесо-желтых	
песчаников, обогащенных вулканическим стеклом. Одна	
из линз, мощностью 0,2 м и длиной более 3 м, представ-	
ляет вулканический пепел (тефру), разложившуюся до	
глины. На контактах ее с угольным пластом ветки	
Sequoia и Cryptomeria окварцованы и как бы "приваре-	
ны". В углях встречаются многочисленные включения	
желтого янтаря диаметром до 1 см. В нижней части пач-	
ки найдены остатки Viviparus, уплощенные фрагменты	
древесных стволов, а также отпечатки Ziziphoides,	
Platanus, Betula, Nordenskioldia (№ 8103, 10/82)	10,0

	26. Пачка светло-бурых алевролитов (1 м) и пласт угля (0,6 м), сменяющийся прослоями (по 0,15 м) углистого	
	аргиллита и вулканического пепла	2,0
	27. Пачка светло-серого мелкозернистого туфопесчани- ка, кверху выбеливающегося, тонкослоистого и тонкоп-	
	литчатого, сменяющегося буроватыми алевролитами и	
	углистыми аргиллитами	3,0
	28. Туфопесчаники светло-серые средне- и мелкозерни- стые, плитчатые, с субгоризонтальной, местами мелко-	
	волнистой слоистостью, в верхней части – очень поло-	
	гой, косой – с полого срезанными серийными швами. В плоскости наслоения – обугленный детрит, довольно	
	крупные обломки стволов деревьев, иногда – отпечатки	
	листьев. Выше залегают алевролиты и пласт угля слож-	
	ного строения с пропластками аргиллитов, а в кровле – нелитифицированного вулканического пепла	5,0
	29. Туфоалевролиты светлые, желтовато-зеленые, силь-	
	но литифицированные, с плитчатой или мелкооскольчатой отдельностью, по составу – вулканический пепел, в	
	верхней части слоя - с субгоризонтальной слоистостью;	
	выше – прослой сидеритов и пласт (0,5 м) угля. В сиде-	
	ритах отпечатки листьев <i>Nelumbo</i> (№ 8104, 15/82), несколько выше отпечаток листа <i>Acer</i>	3,0
	30. Пачка грубых флювиальных отложений, представ-	·
	ленных светло-серыми и желтоватыми гравелитами, крупнозернистыми и среднезернистыми туфопесчани-	
	ками; в обломочном материале много халцедона, пемз,	
	темноокрашенных окремнелых и измененных выветрелых пород; встречаются аргиллитизированные ожелез-	
	ненные катуны, похожие на конкреции. Слоистость чет-	
	кая, разнообразная: чередуются серии до 0,5 м и менее с	
	косой диагональной, субпараллельной, косой вогнутой, косой полого срезанной изогнутой слоистостью	5,0-7,0
	30а. Чередавние прослоев тонкопараллельнослоистых	-,,-
	туфоалевролитов и среднезернистых песчаников, сменяющихся вверху сложным пластом угля (до 4 м) с не-	
	сколькими пропластками углистых аргиллитов, туфоар-	
	гиллитов и белесой тефры (вулканический пепел)	8,0
	31. Пачка грубозернистых и крупнозернистых туфопесчаников светло-серого цвета, с линзой мелкогалечного конг-	
	ломерата, выше – до среднезернистых с линзами	
	алевролитов. Типы слоистости аналогичны таковым в пачке 30. Ближе к кровле местами слоистость очень поло-	
	гая, косая, полого срезанная, разнонаправленная. Харак-	
	терны сфероидальные и эллипсоидальные конкреции до 0,5 м диаметром, сильно трещиноватые, по трещинам –	
	окварцованные, охристого цвета, резко отличающиеся по	
	цвету от светло-серых вмещающих пород, слоистость ко-	
	торых их облекает. Конкреции беспорядочно разбросаны по всей пачке. Возможно, они переотложенные	3,0
	32. Туфоалевролиты с прослоями и линзами сидеритов,	
	в которых многочисленны отпечатки растений. В верхней части пачки сложный пласт угля с серией маломощ-	
	ных (0,2 м) пропластков углистых аргиллитов. Здесь	
	найдены Ziziphoides (очень много), Platanus (№ 8105) 33. Чередование прослоев разнозернистых светло-серых	2,0
	литифицированных туфопесчаников, содержащих ред-	
	кие линзочки гравелитов с мелкой галькой. Преобладает	
	субпараллельная выдержанная слоистость. Несколько прослоев сидеритизированных алевролитов мощностью	
	до 0,3 м с редкими отпечатками растений	7,5
	34. Пласт угля "Горелый", сложно построенный, в межугольных прослоях – туфоалевролиты и аргиллиты	
	мощностью около 0,15 м. Кровля пласта горит (час-	
	тично перекрыта оползнем, в котором видны кирпич-	
	но-красные обломки обожженных аргиллитов и темные пятна в местах выхода газов)	3,0
	35. Чередование светло-серых белесых гравелитов и	•
	разнозернистых, до мелкозернистых и тонкозернистых песчаников, с обломками обугленной древесины и	
	большим количеством мелкого растительного детрита.	
	Слоистость субпараллельная и полого срезанная, клино-	
2		

Выше в крупноглыбовых развалах огромного оползня — белесые туфопесчаники, крупнозернистые до мелкозернистых, сидеритизированные алевролиты и аргиллиты в виде округлых и овальных тел. В среднезернистых песчаниках наблюдается очень пологая срезанная косая однонаправленная слоистость. Протяженные клиновидные и полуизогнутые серии (до 0,4 м и менее) чередуются с более мощными (до 0,7 м), внутри которых слоистость субпараллельная. В мелкозернистых песчаниках слоистость мелколинзовая, субпаралллельная.

Мошность, м

К верхам пачки относится пласт среднезернистых и крупнозернистых песчаников с различной величины обломками осадочных пород и многочисленными разномерными (от 5 см до 0,5 м) сидеритовыми конкрециями, круглыми и овальными, расположенными беспорядочно. Наряду с ними распространены ожелезненные комковатые и желваковые конкреции, часто с отпечатками деформированных и разорванных листьев. В породах этого участка собраны отпечатки Platanus, Alnus, Acer arcticum, Paleocalopanax, "Cordia" (№ 8106)..... 37. Туфоалевролиты светло-бурые с пластом угля (~1 м) в средней части пачки...... 5,0 38. Туфопесчаники светло-серые, сходные с нижележащими, с несколькими (до пяти) прослоями сидеритизированных алевролитов, вверху переходящие в углистые аргиллиты (2 м) с маломощным прослоем угля (0,3 м) в

Общая мощность иргирнинской свиты достигает здесь 130–170 (180 м)

В целом, иргирнинская свита имеет циклическое строение. В стратотипическом разрезе выделяются десятки циклотем мощностью от 2,5-5 до 10-15, реже 20 м, в которых туфоконгломераты или туфогравелиты и туфопесчаники сменяются туфоалевролитами, туфоаргиллитами и их углистыми разностями. С ними ассоциируют пласты каменного угля мощностью 0,5-1,5, редко до 3 м, чаще сложного строения. В грубообломочных отложениях преобладает различных типов косая слоистость, в тонкообломочных субпараллельная и мелколинзовидная. Циклотемы отличаются невыдержанностью, очень часто тот или иной литотип в них отсутствует. Строение их и непостоянство, как объясняет Т.С. Краевая, видимо, обусловлены неустойчивым режимом осадконакопления в лагуннодельтовой обстановке с периодическим блужданием речных русел по прибрежной дельтовой равнине в условиях приливно-отливной деятельности.

Галька конгломератов представлена разнообразно. Это — базальты, андезито-базальты, андезиты, дациты, игнимбриты, трахиты, гранодиориты, диоритовые порфириты, альбитофиры, аргиллиты, алевролиты, кварциты, роговики, очень редко — углистые окатыши. В составе мелкообломочных пород участвуют эффузивы, псаммитовые туфы, песчаники, кварциты, роговики, полевые шпаты, амфиболы, кварц, биотит, вулканическое стекло, редко — глауконит. Вторичными компонентами являются глинистые минералы, гидроокислы железа, хлорит, карбонаты.

Практически для всех литотипов пород иргирнинской свиты характерно присутствие пирокластического материала кислого состава. Помимо рассеянной пирокластики, в толще наблюдаются прослои вулканического пепла мощностью до 0,3 м, а также слои (до 5–7 м), обогащенные мелкими обломками полуразложившейся пемзы. Пеплы и смешанные породы, обогащенные кислой пирокластикой, часто превращены в бентонитовые глины. Обычно эти породы имеют белую или белесую окраску и хорошо маркируют свиту. Прослои слабо спекшихся липаритовых туфов в иргирнинской свите нами наблюдались в долине р. Томмайваям.

Можно предположить, что иргирнинская свита формировалась за счет размыва подстилающих осадочных пород, как палеогеновых, так и мелового возраста, на фоне постоянного привноса продуктов разрушения вулканических построек божедомовского комплекса и ювенильного пирокластического материала. Это позволяет классифицировать ее как вулканогенную молассу.

1.2.3. Ратэгинская свита

Свита залегает на угленосных и туфогенных породах иргирнинской свиты согласно, а на вулканитах – с размывом.

Изученные нами разрезы свиты находятся в нескольких участках на правобережье р. Подкагерная, в ее устьевой части (разрез I, см. рис. 1), морском побережье южнее устья р. Подкагерная – южное и северное крылья синклинали (разрезы II A, II B, рис. 4): по ручью Бурный, на морском побережье на правом берегу устья р. Иргирниваям.

Разрез I принимается за стратотип свиты; разрезы II A и II В считаются парастратотипическими.

Рис. 4. Схематическая зарисовка берегового профиля парастратотипического разреза ратэгинской свиты по морскому берегу бухты Подкагерная к югозападу от устья одноименной реки (составлена Ю.Б. Гладенковым и В.Н. Синельниковой) Условные обозначения см. на рис. 2

Первый разрез фактически соответствует лишь самой нижней части свиты. Разрезы II А и II В являются самыми полными. Они включают нижние и верхние пачки свиты, которые составлены на двух крыльях небольшой пологой синклинали, расположенной к югу от долины р. Подкагерная. Северное крыло синклинали осложнено разломами и небольшим антиклинальным перегибом (разрез II А). Самая нижняя часть свиты здесь не вскрывается. Южное крыло, менее осложненное, отличается разрезом, который начинается, видимо, нижними слоями свиты (разрез II В).

В целом ратэгинская свита обнаруживает определенную цикличность строения. Эта цикличность подчеркивается чередованием пачек массивных песчаников и вместе с тем, горизонтов или прослоев с карбонатными конкрециями (свыше десяти крупных циклов).

Породы ратэгинской свиты состоят из обломков эффузивов, кварцитов, полевых шпатов, биотита, кварца, вулканического стекла. Вторичные компоненты представлены глинистыми минералами, гидрослюдами, гидроокислами железа, хлоритом, карбонатами. Иногда встречается глауконит. Вулканическое стекло присутствует повсеместно [Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985]. Вместе с тем, породы обнаруживают определенную фациальную изменчивость. Это сказывается в смене состава отдельных пачек по простиранию, наличии линз тех или иных пород (туфы, песчаники, гравелиты и пр.), выклинивании слоев в направлении к выступам фундамента и т.п. Значительное участие пирокластики позволяет считать ратэгинсую свиту, также как и иргирнинскую, вулканогенной молассой.

Правобережье р. Подкагерная в ее устьевой части

Мошность

391. Туфоалевролиты (1,5 м) серые, с оскольчатой отдельностью, с прослоем сидеритов в верхней части (0,15 м), выше переходящие в темно-серые тонкослоистые аргиллиты (0,3 м) и еще выше (постепенно) - в мелкозернистые и среднезернистые туфопесчаники (1 м) с тонкой субпараллельной и косой диагональной слоистостью, с прослоем сидеритов в кровле (0,15 м). Выше залегают мелко- и среднезернистые туфопесчаники с тонкой субпараллельной слегка волнистой слоистостью постепенно переходящие в буроватые алевролиты, местами с линзочками мелкозернистых серых песчаников с очень тонкой листоватостью, подчеркиваемой обугленным растительным детритом. Многочисленны эллипсоидальные конкреции, расположенные по плоскостям наслоения. В конкрециях встречаются отпечатки листьев и моллюсков.

Это пачка переходных слоев от континентальных отложений иргирнинской к морским ратэгинской свиты.

Здесь собраны Dryopteris, Osmunda, Seauoia, Metaseauoia. Ziziphoides, Platanus, Alnus, Carya, Populus, Utkholokia, Periploca, Acer arcticum, "Tsucada", "Cordia", Potamogeton, Zingiberopsis (№ 8107), а также моллюски Crepidula, Lingula hians...... 9,0 40. Туфопесчаники светло-серые, среднезернистые и мелкозернистые, глинисто-пылеватые, насыщенные мелким обугленным растительным детритом, с тонкой субпараллельной слоистостью, с тонкими конкреционными прослойками (первые сантиметры), в кровле - конкреционный сидеритизированный аргиллит (до 15 см.)...... 41. Алевролиты светло-бурые, листоватые, насыщенные мелким растительным детритом (0,3 м). Вверху - туфопесчаники, аналогичные таковым слоя 40, с линзами (0.2-0.4 м) глинистых мелкозернистых песчаников и алевролитов с мелкооскольчатой отдельностью. Слоистость тонкая, субгоризонтальная, иногда слоистость мелкой ряби, нередко нарушенная взмучиванием. К песчаникам и алевролитам приурочены конреционные прослои (0,05, до 0,2 м) с желваковым строением: лепешковидные тела. в сечении - эллипсоидальные (до 0,2-0,3 м). В кровле пачки (до 0,3 м) найдены: Cardita sp., Corbicula sitakaraensis...... 3,0 42. Песчаники серые, средне- и мелкозернистые, глинисто-алевритистые, тонко переслаивающиеся с мелкозернистым песчаником, обогащенным вулканическим пеплом. Слоистость субпараллельная, горизонтальная. В кровле - конкреционный прослой (0,3 м) с остатками 43. Алевролиты и тонкозернистые песчаники, постепенно сменяющиеся среднезернистыми, аналогичными песчаникам слоя 42, с несколькими конкреционными прослоями (0,1-0,3 м), породы насыщены растительным детритом. Вверху - ракушечник из раковин Ostrea (устричник) сцементированный мелкозернистым туфопесчаником...... 6.0-7.0

Появление крупных сфероидальных конкреций, скопление устриц и увеличение разнообразия моллюсков фиксируют преобладание более стабильных морских обстановок.

44. Туфопесчаники, аналогичные предыдущим, обогащенные пирокластикой (вулканическим пеплом). Белесой зеленовато-желтой окраской выделяются два сближенных прослоя вулканического пепла (0,2 и 0,3 м). Встречены моллюски (№ 24/82) и крупные ветки Pinus с обугленной хвоей...... 1,0 45. Толща однообразных средне- и мелкозернистых песчаников, массивных, реже горизонтально-слоистых, светло-серых и охристых, с прослоями туфоалевролитов и туфоаргиллитов, иногда обогащенных растительным детритом, местами со взвешенной галькой и даже мелкими валунами, обычно полуокатанными. Характерны пропластки сидеритизированных пород и сфероидальные конкреции, располагающиеся либо внутри узкого горизонта, либо бессистемно. В конкрециях и в породе многочисленны раковины и ядра моллюсков. Устрицы образуют 3-5 горизонтов. Есть прослои (до 0,3 м) вулканического пепла, тонкие линзы гипса, а также геннойши (глендониты) в виде двойных и тройных сростков (10-12 см). Песчаники средней степени литификации залегают очень полого и субгоризонтально, с падениями на юго-восток (в сторону реки); в узкой прибрежной зоне многочисленны оползни, затрудняющие

По-видимому, ратэгинская свита залегает здесь в ядре синклинальной складки, так как выше по течению р. Подкагерная после задернованного участка наблюдается небольшой выход

¹ Пачку 39, содержащую флористический комплекс № 8107, А.И. Челебаева включает в иргирнинскую свиту.

голубовато-серых туфопесчаников иргирнинской свиты, прислоненных к вулканитам. Породы имеют падения, обратные тем, что наблюдаются в основном разрезе.

Морское побережье южнее устья р. Подкагерная

Южное крыло синклинали

В обрывах морского побережья, в 2 км южнее устья руч. Бурный, на базальтах шаманкинского комплекса с явным размывом и, по-видимому, несогласно залегают осадочные толщи ратэгинской свиты (фото 2, см. цветную вклейку, см. рис. 4). Сразу за основным выходом ратэгинской свиты к югу, за руч. А, на базальты ложатся снизу вверх:

Мощность, м

1. Туфоконгломераты крепкие, с глыбами (до 1–1,5
м), валунами и галькой базальтов; в цементе — туфопесчаники. Конгломераты с поверхности отличаются желтоватой окраской, ржавыми разводами... 2,0

2. Туфоалевролиты с прослоями туффитов........... 8–10 видимая

Несколько южнее по побережью на лавобрекчиях шаманкинского комплекса тоже с размывом залегают нижние пачки осадочных толщ, но, по сравнению с вышеописанными, они отличаются большей мощностью (до 15 м). Здесь вскрыты (снизу вверх):

	Мощность, м
Иргирнинская свита	
1. Туфоконгломераты крупногалечные, с цементом	
из выбеливающихся туфопесчаников	1,5
2. Туфы и туфопесчаники с галькой, хрупкие, вы-	
беливающиеся, с многочисленными мелкими рас-	
тительными остатками, с прослоями (0,2-0,3 м)	
более темных листоватых углистых туфов	2,0
Ратэгинская свита	
3. Туфоконгломераты и туфогравелиты светло-	
серые, голубоватые с поверхности, с прослоем (0,1	
м) листоватых тонких туфов с углистым вещест-	
вом. Встречены фрагменты раковин Ostrea sp	2.0
4. Туфопесчаники зеленовато-серые, крепко-	•
сцементированные, с галькой	1,0
5. Туфы светлые, с галькой	1,5
6. Конгломераты глыбовалунные, с туфовым це-	- /-
ментом	1.0
7. Туфы светлые, с валунами и галькой, с углисты-	- *-
ми туфоалевролитами и растительным детритом	до 2,0
8. Конгломераты валунные	
o	AC =,0

Нижние конгломераты (2–3,5 м), т.е. слои 1–2, с долей условности здесь относены к иргирнинской свите, а более высокие слои (слои с *Ostrea* sp. и выше) – к ратэгинской свите. Они объеденены в пачку I (9,5–10 м), хотя ранее высказывались предположения, что все описанные слои принадлежат ратэгинской свите [Шанцер, Челебаева, Краевая, 1985] или, наоборот, – только к иргирнинской свите.

Вдоль морского побережья с юга на север, после перерыва (до 80 м) в обнажении, к северу от

руч. А разрез наращивается ратэгинскими породами (снизу вверх). К сожалению, развитые здесь оползни местами затрудняют составление разреза и препятствуют точной оценке мощности отдельных пачек (далее описание идет с пачки 2).

i e	Мощность, м
2. Алевролиты и, реже, тонкослоистые туффиты, се-	
рые, слегка выбеливающиеся, с отдельными прослоя-	
ми (0,1 м) туфов, с плавающей галькой и редкими ва-	
лунчиками (до 0,5 м), линзами черных алевролитов,	
прослоями и линзами туфопесчаников (0,3 м), расти-	
тельными остатками и обломками угля в верхней час-	
ти. В 50 м севернее упомянутого руч. А отмечены ос-	15(0)
татки Ostrea sp	15(?) видимая
 Алевролиты с горизонтами мелких (0,1 м) и круп- ных (до 1-1,5 м) карбонатных конкреций. В конкре- 	
ных (до 1–1,5 м) кароонатных конкреции. В конкре- циях остатки (обр. № 7/6) Conchocele bisecta (Gabb.),	
Yoldia (Yoldia) cf. longissima Slod., Portlandella cf.	
nitida (Slod.), Crassostrea tigiliana (Slod.), Ostrea	
devjatilovae Sin., sp. nov., Modiolus solea Slod. B Bepx-	
ней части (обр. № 7/7) – Portlandella cf. nitida (Slod.),	
Crassostrea tigiliana (Slod.), Ostrea devjatilovae Sin., sp.	
nov. (в середине интервала небольшой ручеек)	50,0
4. Песчаники (до 10 м) черные и серые, массивные, с	
многочисленной галькой, собранные в отдельные	
пакеты (по 1,5 м). Встречены (обр. № 7/8) Acesta	
ignota Dev., Periploma besshoense (Yok.), Crassostrea	
tigiliana (Slod.), Macoma sejugata (Yok.) (выход се-	
роводородного источника). Над массивными песча-	
никами залегают более глинистые песчаники и	20(0)
алевролиты с мелкими геннойшами	до 20(?)
5. Песчаники (25 м) серые, среднезернистые, массив- ные, с прослоями рыхлых туфов, многочисленной	
галькой, горизонтами (0,3-0,4 м) карбонатных кон-	
креций, с остатками Crassostrea tigiliana (Slod.). В	
верхней части вместе с глыбовыми песчаниками от-	
мечаются тонкозернистые глинистые их разности	до 50-60(?)
6. Песчаники массивные, со слоистыми пакетами (по	2000 00(1)
1,5 м), грубо-среднезернистые, с прослоями мусорных	
и глинистых разностей, карбонатными конкрециями	
(до 0,5 м), местами приуроченными к горизонтам.	
Встречены (обр. № 7/11) Chlamys (Chlamys) gackhense	
L.Krisht. et Ilyina, Portlandella watasei (Kanehara),	
Acharax dalli (Clark), Mytilus podkagernensis Slod. et lly-	
ina, Hataiella (Merriamella) retegiensis Titova. В верхней	22.0.25.0
части (обр. № 7/12) – Yoldia (Yoldia) longissima Slod	до 23,0–25,0
7. Те же массивные песчаники с валунчиками (0,2 м),	
карбонатными конкрециями (0,5–0,7 м), растительными остатками. Встречены (обр. №7/13) Ostrea	
gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et lly-	
ina, Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Macoma sejugata	
(Yok.), Balanus. Вверху (10 м) песчаники более глини-	
стые и с более мелкими конкрециями (0,1-0,6 м), с	
Ostrea gackhensis L.Krisht., Crassostrea tigiliana (Slod.)	
и прослоем мусорных песчаников	до 30,0
8. Песчаники массивные, более глинистые, чем вы-	
ше, с прослоями (0,1 м) туфов и конкрециями	
(0,3х0,5). Моллюски представлены (обр. № 7/15) Ре-	
riploma gackhensis L.Krisht., Megacardita matschiga-	
rica (Khomenko), Macoma sejugata (Yok.)	до 20-30(?)
9. Песчаники массивыне, трещиноватые, с редкими	
конкрециями. Встречены Yoldia (Yoldia) longissima	50.0
Slod	50,0
10. Песчаники серые, массивные, с рассеянной галькой и карбонатными конкрециями (0,2-0,4 м), раз-	
бросанными по породе или приуроченными к от-	
дельным горизонтам. Встречены <i>Conchocele</i>	
smekhovi (Kogan), C. bisecta (Gabb), Periploma	
gackhensis L.Krisht., Mytilus mabuchii Oyama et	20,0-30.0
Mizuno, Ostrea gackhensis L.Krisht	
-	

Устье руч. Бурный

Продолжение разреза выше слоя 10.

Мощность, м

11. Песчаники серые, массивные, с пятью горизонтами (по 0,2-0,5 м) карбонатных конкреций..... до 20,0-30,0 12. Песчаники серые, мусорные, массивные, с галькой, с мелкими и крупными (0,1-0,5 м) конкрециями, с редкими геннойшами в сростках, с прослоями слоистых песчаников и алевролитов, конкреционным пластом (0,1-0,2 м). В нижней части - многочисленные раковины моллюсков (обр. № 8/5) -Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Y. (Yoldia) cf. longissima Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht. Отмечены таюке Megacardita matschigarica (Khomenko), Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Modiolus tetragonalis Slod., а к верхней части пачки приурочены Parasyrinx (Lirasyrinx) cherlenae Oleinik, Arctomelon rategiense Oleinik.

Руч. В

Общая мощность разреза 250-350 м. Пачки 11 и12 выполняют ядро синклинали.

Северное крыло синклинали

Влоль морского побережья с севера на юг, от избы Аполлона в устье р. Айминовываям к Безымянному ручью (В) до осевой части синклинали, вскрываются (снизу вверх) ратэгинские породы.

Мощностъ, м 1. Песчаники серые, среднезернистые, с мелкими (0,1 м) шаровыми карбонатными конкрециями и с будинированными пластовыми и линзующимися (0,2 м) конкреционными телами. Вверху песчаники глинистые, с горизонтами (0.2 до 0.5 м) конкреций, в них встречены (обр. 69/82) Batissa sitakaraensis (Suzuki)...... 35,0 видимая 2. Чередование песчаников (16 классов) и туфов (0,1 м). Песчаники с карбонатными конкрециями (0,1-0.5 м) (фото 3, см. цветную вклейку), к которым приурочены (обр. 68/82) Batissa sitakaraensis (Suzuki), Conchocele smekhovi (Kogan) и др..... 17,0 3. Туфы белого цвета, витрокластические, кислого состава, глинистые, со скорлуповатой отдельностью, неяснослоситые, с конкрециями (0,1-0,3 м), часто пластообразными, и характерными гигантскими конкрециями (до 1,5 х 6-7 м).... 4. Туфопесчаники и туфы светлые, массивные, неразмокающие, крепкие, с крупнокусковой отдельностью. Отдельные остатки раковин и следы илоедов. В средней части - прослои (до 0,5-1 м) рыхлых туфов и конкреций. В верхней части - песчаники с отдельными конкрециям, к которым приурочены (обр. 67/82) Conchocele smekhovi (Kogan), Crassostrea tigiliana (Slod.)..... 5. Песчаники серые, среднезернистые, внизу с горизонтом (0,5-1,0 м) карбонатных конкреций, в средней части с отдельными шаровидными конкрециями (до 1,5 м). В пачке встречены (обр. 66/82 и 65/82) Batissa sitakaraensis (Suzuki), Conchocele smekhovi (Kogan), C. bisecta (Gabb), Crassostrea tigiliana (Slod.) и др..... 20,0 6. Те же песчаники с прослоями (до 0,1 м) пепловых туфов. В нижней и средней частях с мелкими и средними карбонатными конкрециями. К верхней части пачки приурочены находки (обр. 64/82 и 63/82) Crassostrea tigiliana (Slod.), Portlandella watasei (Kanehara), Y. (Yoldia) longissima Slod. и др... 25,0 7. Песчаники с тонкими прослоями пепловых туфов,

внизу массивные, с крупными (до 1,0 м) конкрециями и геннойшами. Здесь встречены (обр. 62/82 и 61/82) Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht., Acesta ignota Dev. и др...... 20,0 8. Песчаники крепко сцементированные и рыхловатые, внизу с редкими туфовыми прослоями (0,1 м), растительным детритом, крупными (0,5-1,0 м) конкрециями, галькой и гравием. Здесь встречены (обр. 5500-5400) Portlandella watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Acesta ignota Dev., Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov., Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov. и др..... 9. Те же песчаники с остатками (обр. 9/1) Ostrea gackhensis L.Krisht., Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, Callista (Costacallista) rategiensis Sin., sp. nov., Glycymeris (Tucetona) aglikitschensis Dev., Acesta ignota Dev., Acila (Trunacila) oyamadaensis Hirayama и др...... 41,0-45,0

Устье руч. В

Общая мощность около 175 м (надтуфовая часть - около 160-165 м). Продолжение разреза наблюдается сразу за устьем ручья.

Обнажается северное крыло ядра синклинальной складки (снизу вверх, фото 4, см. цветную вклейку):

Мощность, м

1. Песчаники с крупными отдельными конкрециями и характерными линзами алевролитов, в которых отмечены мелкие (до 0,1 м) карбонатные конкреции и сростки глендонитов; редкие конкреционные пласты (0,1-0, 2 м) алевролитов с крупными раковинами (обр. 4900, 8/14-8/16) Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Modiolus utcholokensis Slod., Ostrea devjatilovae Sin., sp. nov., Pseudoliomesus podkagernensis Ti-2. Песчаники массивные, с крупными конкрециями, образуют начало оползневого мыска. Здесь встречены (обр. 8/13, 52/82) Macoma sejugata Yok., Peronidia ochii Kamada, Tachyrhinchella tricostata Titova, Mytilus miocenum L.Krisht. и др..... 3. Песчаники массивные, почти неслоистые, с крупными пластовыми конкрециями. Здесь встречены (обр. 8/11-8/12, 50/82, 4100-4200) Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, Solen amaninensis L.Krisht., Portlandella watasei (Kanchara) и др..... 4. Те же песчаники, но более слоистые, с конкрециями (0,1-0,3 м), отдельными валунчиками, редкими геннойшами, образуют конец оползневого мыска. Здесь встречены (обр. 8/9-8/10,3600-3500) Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Arctomelon rategiense Oleinik, Modiolus utcholokensis Slod., Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova, Megacardita matschigarica (Khomenko) и др...... 10? 5. Песчаники серые, мусорные, с галькой, массивные, с крупными (0,5-1,0 м) характерными конкрециями. Здесь встречены (обр. 8/7-8/8, 47/82, 3400) Spisula (Mactromeris) sorachiensis Uozumi, Pododesmus schmidti L.Krisht., Periploma gackhensis L.Krisht. и др..... 15,0

Отдельные пачки, по-видимому, относящиеся к нижней части ратэгинской свиты, вскрываются в 0,3 км севернее избы Аполлона, на останце в устье р. Айминовываям. Здесь снизу вверх обнажаются:

Мощность, м

1. Песчаники темно-серые, пепельные сверху, мусорные, грубозернистые, неслоистые. В средней части карбонатные конкреции (0,2-0, 4 м). Много раковин (обр. 6/1) Crassostrea tigiliana (Slod.), Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina...... 15,0 видимая

2. Алевролиты темно-серые, крепкие, неразмокающие, неяснослоситые, с крупнокусковой отдельностью, ожелезненые по трешинам с поверхности. В верхней половине пачки песчанистые. Вверху прослой (0,1-0,2 м) туфа, крупные (до 1,0 м) и мелкие карбонатные конкреции. Среди моллюсков (обр. 6/2) много Crassostrea tigiliana Slod. Помимо устриц, встречены Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov., Mytilis miocenum L.Krisht., Pitar irvajamensis Dev., Megacardita matschigarica (Khomenko)........... 35,0

Разлом (зона нарушения около 2,0 м). В левом опущенном блоке вскрыты, возможно, более высокие пачки, чем пачки 1 и 2.

3. Туфы и туфогенные песчаники, светлые, крепкие, звенящие, окремненные, с прослоями (3 см) рыхлого глинистого туфа. В верхней части - карбонатные конкреции (0,5 м) и массивные песчаники (5,0 м) с галечкой и устрицами. В средней части отмечены (обр. 6/6) Crassostrea tigiliana (Slod.), Megacardita matschigarica (Khomenko), Mytilus podkagernensis Slod. et Iliyna, Modiolus solea Slod...... по 15.0 4. Алевролиты черные, неразмокающие, крепкие, неяснослоистые, с карбонатными конкрециями (до 0,5 м). Много раковин моллюсков (обр. 6/8): Crassostrea tigiliana (Slod.), Ostrea gackhensis L.Krisht., Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Portlandella watasei (Kanehara), Callista (Costacallista) rategiensis Sin., sp. nov., Megacardita matschigarica (Khomenko), Pitar

Общая видимая мощность – до 75-80 м.

Однако положение пачек 3 и 4 не может считаться точно установленным.

Руч. Бурный

В 1 км от устья руч. Бурный вверх по течению вскрывается тоща вулканических пород, в основном лавобрекчий базальтов, видимо, шаманкинского комплекса. На них лежат (20,0 м) валунные конгломераты с туфогравелитовым цементом, которые перекрываются слоистыми туффитами, туфами, туфопесчаниками с галькой и отдельными валунами (до 0,5 м) мощностью 25 м. Эти конгломераты и туфогенные породы, возможно, относятся к иргирнинской свите.

Выше них с размывом по неровной границе, но без видимого несогласия залегает ратэгинская свита (снизу вверх).

Мощность, м 1. Конгломераты и гравелиты желтовато-охристого цвета, с песчанистым цементом. Обломки раковин 2,0-3,0 устриц и кардит..... 2. Алевролиты и мелкозернистые песчаники, серые, скорлуповатые, мелкощебенчатые, неяснослоистые, вверху глинистые, тонкополосчатые, с линзами конкреционных стяжений (0,1 м), прослоями (5 см) рыхлых туфов..... 20.0 3. Песчаники (10,0 м) серые, комковатые, тонкозернистые, с алевритистыми разностями, с галькой и отдельными валунчиками. Над ними - песчаноглинистые породы, с галькой и многочисленными конкрециями (до 1,5 м) с остатками (обр. 14/6) Сопchocele bisecta (Gabb), C. smekhovi (Kogan), Crassostrea tigiliana (Slod.), Acesta ignota Dev. (cepo-

4. Песчаники мусорные, неслоистые, с мелкими и средними (0,1 м) конкрециями, с галькой. Прослои глинизированных туфов (по 0,1 м через 2-10 м). В конкрециях - раковины моллюсков (обр. 14/7) -Portlandella watasei (Kanehara), Crassostrea tigiliana (Slod.), Modiolus solea Slod., Spisula (Mactromeris) sorachiensis Uozumi, Callista (Costacallista) rategiensis Sin., sp. nov...... до 50,0 5. Те же песчаники с прослоями туфов (по 0,1 м через 5 м), конкрециями (0,1-0,4 м)...... до 40,0-45,0

Общая мощность разреза около 150 м.

Морское побережье на правом берегу устья р. Иргирниваям

Здесь над угленосными туфогенными породами иргирнинской свиты залегает ратэгинская свита. Она слагает небольшую синклинальную складку, прослеживающуюся вдоль побережья на 300 м. Нижние слои ратэгинской свиты ложатся согласно. Свита представлена серыми желтоватыми песчаниками, крупно- и среднезернистыми, местами массивными, мусорными, рыхловатыми, с многочисленными гальками.

Мощность, м

В нижней части - отдельные пластовые карбонатные конкреции (0,1-0,3 м), много растительного детрита и обломков угля. В средней части - обильные песчанистые и карбонатные конкреции серого и коричневого цвета (0,1-0,4 м) с частыми остатками раковин моллюсков (обр. 11/1) - Pitar irvajamensis Dev., Batissa sitakaraensis (Suzuki), Eucrassatella aperta Dev., Megacardita matschigarica (Khomenko), Mytilus miocenum L.Krisht. В песчаниках встречены (обр. 11/2) Nemocardium yokoyamai Takeda, N. iwakiense (Mak.), Batissa sitakaraensis (Suzuki), Crassostrea tigiliana (Slod.), Acesta ignota Dev., Papyridea harrimani (Dall), Chlamys (Chlamys) gackhensis L.Krisht. et Ilyina, Crepidula matajiroi Mak., Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao и многие видимая другие, а также брахиоподы, черви и денталиумы...... до 30-40

1.3. РАЗРЕЗЫ МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРНЕЕ И ЮЖНЕЕ БУХТЫ ПОДКАГЕРНАЯ

Изучены разрезы двух участков: севернее бухты Подкагерная вблизи руч. Иргирниваям (разрез III, см. рис. 1) – и южнее этой бухты до мыса Островной (разрез IV, см. рис. 1).

1.3.1. Береговые разрезы севернее бухты Подкагерная вблизи устья руч. Иргирниваям

Здесь рассматривается пять разрезов.

В 15 км севернее Тобизинского разреза на протяжении 7-8 км побережья от мыса Дальний до пова Гротов, в абразионном уступе вскрываются божедомовские вулканиты иргирнинской и ратэгинской свит. Вблизи мыса Дальний вулканиты и иргирнинская свита залегают в узких горстах и грабенах, имеют крутые падения и тектонические контакты. На мысе Дальний божедомовские вулканиты сохранились в виде скальных останцов. Лишь в 1 км к северо-востоку породы имеют почти ненарушенное и более пологое залегание, слагая довольно крупную синклиналь и сопряженную с ней антиклиналь, северо-восточное крыло которой выходит к п-ову Гротов. В ядре Иргирниваямской синклинали наблюдаются морские слои ратэгинской свиты. Нижний контакт толщи вулканитов обнажен только на п-ове Гротов, однако, сообразуясь с характером изменения этой толщи по простиранию, целесообразно начать описание с западного участка.

Разрез участка к востоку от мыса Дальний до устья руч. Иргирниваям (южное крыло Иргирниваямской синклинали)

К востоку от зоны интенсивных дислокаций божедомовские вулканиты обнажаются на протяжении около 2 км в высоком абразионном уступе. Слои имеют падение на СВ под углом 40-30° до 20°. Здесь (снизу вверх) представлены (рис. 5).

1. Толща глыбовых и крупнообломочных темно-бурых и темно-серых агломератовых туфов базальтового и андезито-базальтового состава с прослоями лахаровых образований. По преобладанию обломков большего или меньшего размера намечается слабая стратификация. Изредка отдельные линзы обогащены валунным материалом. В некоторых пачках встречаются остатки обугленных и окремненных около 70.0 стволов деревьев и крупных фрагментов древесины.

видимая

2. Линза тефроидов светло-палевой до желтовато-зеленой и розовато-серой окраски. Длина ее не менее 1 км или чуть более, мощность меняется от 5-10 до 30 м. Тефроиды перекрывают неровную поверхность темно-бурых глыбовых агломератовых туфов, при этом глубина "карманов" достигает 5 м. В основании нередки линзы конгломератов мощностью от 1 до 4 м с разноразмерной полуокатанной галькой вулканических пород. В нижней части пачки тефроидов преобладают неслоистые грубозернистые отложения, в том числе туфогравелиты, постепенно сменяющиеся вверх по разрезу средне- и мелкозернистыми туфопесчаниками, тонкозернистыми разностями, туфоалевролитами и туфоаргиллитами. В самых тонкообломочных разностях наблюдается очень тонкая (1 мм - доли миллиметра) выдержанная слоистость озерного типа, подчеркнутая слойками белесой окраски (тефра). Часто наблюдается чередование прослоев разнозернистых и среднезернистых туфопесчаников мощностью 5-10 см и мелкозернистых и тонкозернистых разностей мощностью 1-0,5 см. В тефроидах на всем протяжении линзы встречаются обугленные фрагменты стволов деревьев, более мелкий растительный детрит и отпечатки растений. Прослеживаются также линзы мощностью до 1 м длиной около 10-12 м, в которых чередуются темно-бурые углистые алевролиты и прослои сажистых (пачкающих) углей мощностью около 2-5 см. Судя по текстурам, в линзах тефроидов преобладают отложения "сухих" рек (вулканогенный пролювий), в верхней части - озерные отложения. В породах этой пачки (№ 8205) собраны: Equisetum sp., Denstaedtia americana, Osmunda macrophylla, Osmundastrum dubiosum, Larix sp., Picea sp., Torreya kamtschatica, Sequoia affinis, Metasequoia disticha, Sciadopitys sveshnikovae, Glyptostrobus europaeus, Ziziphoides emarginata, Tetracentron demidovii, Cercidiphyllum sp.,

Castanea kamtschatica, Quercus furuhjelmii, Fagus irvajamensis, Alnus savitzkii, Betula sp., Juglans pogozhevii, Utkholokia ulevenensis, Acer arcticum, Cornophyllum swidiiformis, Leguminosites sp., Nordenskioldia borealis и др	no 30 0
	до 50,0
3. Базальты темно-бурые на сколе, с красной шлаковой	
коркой в подошве, сильно трещиноватые, с мелко- и	
среднеплитчатой отдельностью	5,0
4. Туфы агломератовые	5,0
5. Базальты	15,0

По тектоническому контакту базальты сменяются иргирнинской свитой. Вблизи контакта как отложения последней, так и базальты, имеют крутые падения – до 75-80°. Непосредственно на контакте наблюдается слой глинистого мелкозема (меланж?), слабо уплотненного, пронизанного прожилками кальцита, ориентированными субпараллельно кровле лавового потока.

Породы иргирнинской свиты вблизи контакта смяты в крупную антиклинальную складку, однако разрез достаточно четко стратифицирован. Здесь снизу вверх наблюдаются:

M	ощность, м
1. Туфоаргиллиты светло-серые с мелкооскольчатой от-	
дельностью, сильно трещиноватые, ожелезненые по тре-	
щинам, что маскирует слоистость; содержат несколько	
сидеритизированных прослоев (по 5 см)	1,5
2. Туфоалевролиты темносерые, переслаивающиеся с	
туфоаргиллитом, с сидеритизированными прослоями	
мощностью по 10-15 см. Как и в слое 1, слоистость за-	
маскирована трещиноватостью	2,0
3. Аргиллит темно-бурый, углистый, с пропластками	
угля	0,15-0,20

Слои 1-3 представлены, вероятно, пойменным аллювием.

Осыпью скрыто около 2 м мощности разреза.

4. Чередование светло-серых гравелитов с мелкой полуугловатой галькой и мелко- и среднегалечных конгломератов с преимущественно полуокатанной и, реже, окатанной галькой. В составе гальки - роговики, окремнелые зеленоватые породы, алевролит и аргиллит. В наиболее грубых литотипах - субпаралллельная линзовидная слоистость, в разнозернистых песчаниках - пологосрезанная клиновидная (косая однонаправленная внутри серий). Много крупномерного обугленного растительного детрита (ветки, фрагменты древесины)........ 9,0

Осыпью скрыто около 1,5 м мощности.

6. Чередование линзовидных пакетов (0,1-0,8 м х 6-7 м) разнозернистых песчаников, гравелитов, конгломератов. В конгломератах преобладает мелкая и средняя галька, часто ориентированная длинной осью параллельно линии ограничения пакета; в составе ее отмечаются выветрелые светлые эффузивы с темными вкраплениями, светло-серые и темные кварцитоподобные породы, а также галька аргиллитов и алевролитов. В пакетах гравелитов и песчаников наблюдается очень пологая косая, либо субпараллельная слоистость. Состав галек аналогичный, иногда встречаются углистые окатыши. В некоторых пакетах присутствуют тонкие протяженные слойки мелкораздробленного обутленного растительного детрита. Пачка в целом содержит обильные обугленные растительные остатки в виде фрагментов ветвей, стволов, а иногда - комлей (пни) деревьев. Древесина отчасти минерализована, уплотнена...... 10,0



Рис. 5. Разрез южного крыла Иргирниваямской синклинали

Условные обозначения см. на рис. 2

стого вещества (по 0,4 и 1-1,5 м), алевролитов и аргил-	
литов (по 0,5, 0,3 и 1 м)	4,0
12. Гравелиты, разнозернистые, реже среднезернистые	
песчаники, с тонкими линзочками мелко- и среднезер-	
нистых конгломератов. Преобладают гравелиты и раз-	
нозернистые песчаники. В составе галек много белесых,	
сильно измененных и выветрелых эффузивов, светлых	
палевых алевролитов, темно-серых крепких пород типа	
роговиков. Слоистость субпараллельно-линзоидная. Ти-	
пичны пологие клиновидные серии с весьма пологой	
косой слоистостью, с выполаживающимися к низу се-	
рии слойками. Характерны также линзообразные пакеты	
с очень пологой косой, также выполаживающейся к	
месту выклинивания линзы слоистостью. В значитель-	
ном количестве содержится обугленный и минерализо-	
ванный растительный детрит, иногда образующий про-	
слойки мощности по 5-10 см	3,0-4,0
13. Алевролиты, аргиллиты с прослойками угля; слой	.,.
частично прикрыт осыпью	5,0
14. Гравелиты, разнозернистые песчаники с линзами	-,-
конгломератов; текстуры и состав галек аналогичны та-	
ковым слоя 12	6.0-7.0
15. Песчаники светло-серые, мелкозернистые	1,0
16. Переслаивание светло-бурых аргиллитов и светло-	1,0
серых алевролитов; в последних – сидеритизированные	
линзы охристого цвета	2,8
17. Углистый аргиллит	0,5
18. Аргиллиты и алевролиты, аналогичные таковым	0,5
слоя 16	2,3
19. Пропласток угля	0.3
20. Гравелит алевритистый, с разноразмерной (преобла-	0,3
дает мелкая) полуокатанной галькой и неокатанными	
кусками угля (обугленная древесина?). Слоистость не	
видна, однако заметна субпараллельная ориентировка	
видна, однако заметна суопараллельная ориентировка	
кусков угля, а также "укладка" гальки уплощенными	
сторонами в плоскости напластования. Возможно — се-	£ 0
левый вынос	5,0
21. Пласт угля	1,0
зернистых песчаников, конгломератов. Текстуры в це-	
лом аналогичны таковым слоя 12	
	20.0
	30,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху - про-	
	30,0 4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0 1,3
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0 1,3
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0 1,3
23, 24. Отложения, аналогичные слою 20, вверху – пропласток (0,2 м) угля	4,0 щности 3,0 40,0 20,0 1,5 9,0 5,0 1,3

34. Чередование светло-бурых песчаников и алевролитов. Слоистость тонкая, субпараллельная	1,0
мощностью до 10 см	3,0
тов, тонкозернистых песчаников и аргиллитов с отчетливой субпараллельной линзовидной слоистостью, в от-	
дельных слоях алевролитов – масса фрагментов обугленной древесины (ветки), прослои сидеритов (от 10–20	
см до 0,4 м). Пачка содержит три угольных пласта (1,3 м, 0,4 м и 0,3 м)	20,0
лереслаивающиеся с тонкослоистыми алевролитами, обогащенными мелким растительным детритом; два	
прослоя сидеритов (0,2 и 0,35 м) с охристой коркой на выветрелой поверхности. В кровле слоя – пласт угля	
(0,5 m)	10,0

Далее около 50 м мощности разреза скрыто под осыпями и задернованными участками (100 м абразионного уступа).

40. Гравелиты, разнозернистые песчаники, конгломераты. Характерно субпараллельное линзовидное напластование, слоистость в песчаниках в отдельных пакетах субпараллельная, пологая косая, выполаживающаяся к низу серии. В целом текстуры аналогичны таковым в слоях 6 и 12. Отмечается повышенное содержание среди окатышей темноцветных кварцитовидных пород..... 41. Алевролиты, аргиллиты, пропласток угля мощно-42. Песчаники разнозернистые, светло-серые, с прослоями гравелита, слоистость субпараллельная............ 1,5 43. Алевролиты светло-серые и песчаники мелкозернистые..... 44. Чередование гравелитов, разнозернистых, реже среднезернистых песчаников с редкими линзочками (0,1-0,2 м) конгломератов, слоистость главным образом субпараллельная, линзовидная. Встречаются обугленные фрагменты древесины (ветки)...... 10,0 45. Под осыпью "просвечивают" пропластки (0,2-0,3 м) угля. Залегание 295°, угол 22°..... 4.0-5.0 46. Чередование гравелитов, разнозернистых песчаников и конгломератов. Текстуры аналогичны таковым слоев 6, 12, 27.....

Далее — руч. Иргирниваям размывает выполаживающуюся часть разреза и слои можно наблюдать во время отлива в приливно-отливной зоне. Непосредственно выше слоя 46 залегает весьма мощный пласт угля (~3 м), выше которого насчитывается еще не менее 17 пластов и небольшой протяженности линзовидных пропластков угля, перемежающихся с линзочками углистых алевролитов и аргиллитов. Угли чередуются со слоями песчаников. В верхней части разреза наблюдаются прослои, обогащенные светлым вулканическим пеплом.

Практически все отложения иргирнинской свиты в этом разрезе представляют собой русловой и пойменный аллювий с преобладанием грубых стрежневых фаций в нижней половине толщи, о чем свидетельствуют текстуры.

В ядре синклинали, частично размытом, частично обнаженном в абразионном уступе к северу от устья руч. Иргирниваям, прослеживается

постепенный переход снизу вверх угленосной пачки песчаников, алевролитов и аргиллитов в морские отложения ратэгинской свиты, представленные среднезернистыми, а выше — мелкозернистыми песчаниками с обильной фауной моллюсков. В ратэгинской свите наблюдаются многочисленные прослои ожелезненных конкреций и беспорядочно расположенные одиночные сфероидальные конкреции, а также плавающая галька. В нижних слоях в изобилии встречается обугленный растительный детрит.

Мощность иргирнинской свиты в южном крыле синклинали составляет около 260 м, мощность ратэгинской свиты в осевой части синклинали – не более 30 м.

Участок вблизи мыса Дальний

Выходы божедомовских вулканитов и иргирнинской свиты в тектонических блоках вблизи мыса Дальний весьма сходны с описанным разрезом, хотя наблюдаются некоторые отличия. Так, к югу от мыса Дальний в толще вулканитов, помимо агломератовых туфов и лав, присутствуют конгломераты. Они представляют собой отложения верхних частей субаэральных дельт водотоков типа "сухих" рек и лахаровые валунные конгломераты. В окатышах преобладают породы основного состава. Вверх по разрезу конгломераты становятся несколько менее грубыми, в них четко выражена субпараллельно-линзовая текстура, однако периодически в этих пачках наблюдаются линзы мощностью в 1-1,5 м валунных конгломератов.

Иргирнинская свита в обнажении к югу от мыса Дальний представлена более мелкообломочными породами, среди которых преобладают пачки песчаников, алевролитов, аргиллитов, углей (до пяти сложных пластов) и светлой тефры. Разрез более похож на толщу п-ова Тобизина, в нем встречаются сидеритизированные прослои с отпечатками растений. Здесь были найдены остатки Alnus, Nelumbo, Alangium, Craigia, Zingiberites sp. (№ 8204), а также мелкие пресноводные моллюски. Отмечены также прослои песчаников с глинистыми гальками и сфероидальные конкреции, что более характерно для прибрежно-морских (субконтинентальных?) фаций.

Мощность иргирнинской свиты составляет здесь около 70 м.

По тектоническому контакту к западу от блока иргирнинской свиты узкой полосой выходит пачка массивных неслоистых зеленовато-серых песчаников. По крутому контакту на них лежат валунные конгломераты божедомовского комплекса. Непосредственно южнее мыса Дальний блоковое строение участка видно очень отчетливо (см. рис. 5), так как берег сечет толщи вкрест простирания. Несколько севернее мыса Дальний береговая линия совпадает с простиранием структур и в абразионном уступе перечисленные слои залегают как бы в едином разрезе (снизу вверх): 1) останцы божедомовских вулканитов (в приливно-отливной зоне); 2) зеленовато-серые песчаники; 3) угленосная иргирнинская свита; 4) божедомовские вулканиты (см. рис. 5). Граница между зеленоватыми песчаниками и угленосной толщей неровная, имитирующая несогласие. Обнажение осадочных пород размыто мелкими ручьями, покрыто осыпями и потеками глины. Вблизи основания обрыва встречаются "вымытые" из разреза конкреции сидерита, часто с отпечатками растений. В них были найдены Trochodendroides speciosa, Nyssa sp., "Cordia" kamtschatica, Celtis aspera, Myrtophyllum (№ 8120).

Первоначально мы связывали эти находки с пачкой зеленоватых песчаников, которая предшественниками относилась к камчикской свите [Погожев и др., 1963], хотя в самой этой пачке остатков растений найти не удалось. Позднее отпечатки Celtis aspera и "Cordia" kamtschatica были нами найдены в иргирнинской свите севернее устья руч. Иргирниваям, что заставило относиться более осторожно к вопросу о стратиграфической принадлежности отпечатков, находимых в пляжевой зоне близ мыса Дальний.

Разрезы участка от п-ова Гротов до устья руч. Иргирниваям

На этом участке побережья божедомовский комплекс слагает ядро крупной антиклинали и ее северное крыло (рис. 6); в южном крыле мощность его относительно невелика, в основном, оно сложено иргирнинской и ратэгинской (в синклинальном перегибе, где она уже охарактеризована выше) свитами. Так как южное крыло антиклинали представляет собой одновременно и северное крыло иргирниваямской синклинали, продолжение описания имеет смысл начать с него.

На северном крыле иргирниваямской синклинали примерно в 5 км севернее устья руч. Иргирниваям в высоком абразионном уступе наблюдаются выходы божедомовских вулканитов. Вблизи контакта с иргирнинской свитой вулканиты сильно нарушены оползнями, осыпями, глыбовыми развалами. В глыбах нередки тефроиды от грубозернистых до алевритистых, очень крепкие, окварцованные, с отпечатками листьев плохой со-

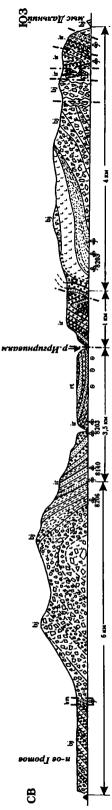


Рис. 6. Зарисовка разреза береговых обрывов от п-ова Гротов до мыса Дальний (Иргирниваямская синклиналь)

km – камчикская свита, bj – божедомовский комплекс, ir – иргирнинская свита, rt – ратэгинская свита. Условные обозначения см. на рис. 2

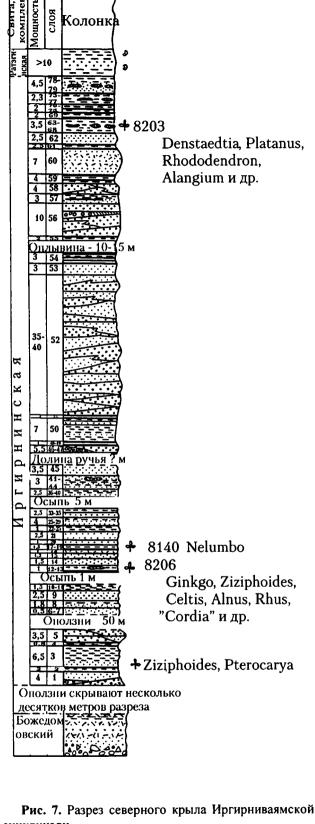
¹ Видимо, это обнажение для некоторых исследователей послужило основанием располагать вулканиты выше угленосной толщи или считать последнюю линзой в толще вулканитов.

хранности. Характер контакта неясен. Описание иргирнинской свиты возможно лишь несколько выше контакта (на несколько десятков метров). В направлении к руч. Иргирниваям (снизу вверх) выходят (рис. 7):

Мощность, м 1. Чередование светло-серых гравелитов, разнозернистых и среднезернистых песчаников, конгломератов. Напластование линзовидное. Слоистость внутои серий субпараллельная и пологая косая. Преобладает полуокатанная разноразмерная галька, в составе которой - темноцветные крепкие породы, в том числе роговики, крупнозернистые кварциты..... 2. Пласт угля...... до 2,0 3. Туфогенные отложения очень светлые, белесовато-серые, с тонкой выдержанной субпараллельной слоистостью, местами косоволнистой (рябь?); в основании слоя - мелкозернистые песчаники, выше белесые тонкоплитчатые алевролиты с ритмично расположенными темными слойками аргиллитов, обогащенных обугленным растительным детритом. Отложения существенно пирокластические, сильно литифицированные, крепкие. В слое собраны отпечатки растений: Ziziphoides emarginata, Alnus sp., 4. Сложный пласт угля с прослоями (по 0,2 м) углистого алевролита и аргиллита...... 0,8 5. Гравелиты с крупной полого срезанной косой пе-Далее на протяжении 0,8 км склон закрыт оползнями и осыпями. В глыбовых развалах на бичевнике присутствуют гравелиты, песчаники, маломощные прослои угля, по-видимому, залегающие выше слоя. Затем в склоне обнажаются: 6, 7. Песчаники, разнозернистые и среднезернистые с обугленным растительным детритом (0,5 м) и темно-бурый мелкооскольчатый алевролит (1 м)........... 1,5 8. Переслаивание темно-бурых алевролитов с мелкооскольчатой отдельностью, листоватых тонкозернистых светло-серых песчаников, мелко- и среднезернистых серых песчаников; все разности насыщены растительным детритом, подчеркивающим слоистость, которая в тонкозернистых песчаниках либо субпараллельная, либо слабо волнистая (слоистость ряби), в средне- и мелкозернистых разностях - более крупная слоистость ряби. Отдельные прослои имеют мощность от 0,15 до 0,3 м..... 1,8 9. Песчаники разнозернистые и среднезернистые, с пологосрезанной косой слоистостью, в верху слоя мелко- и тонкозернистые параллельно-слоистые песчаники с тонкоплитчатой отдельностью..... 10, 11. Алевролиты темно-бурые, в верхней части слоя обогащенные обугленным растительным детритом (0,5 м), сменяющиеся переслаиванием аргиллитов и среднезернистых светло-серых песчаников с перекрестной косой слоистостью..... Далее задернованный склон. 12, 13. Пласт угля (мощностью 0,4 м), перекрытый углистым бурым алевролитом. В алевролитах - отпечатки листьев. Здесь найдены: Ginkgo cf. adiantoides, Ziziphoides emarginata, Alnus savitzkii, "Cordia" kamtschatica, Celtis aspera и др. (№ 8206)...... 1,0 14. Песчаники светло-серые, разнозернистые, с обильным обугленным растительным детритом...... 1,5 15. Песчаники светло-бурые, тонкозернистые с обугленным растительным детритом.....

16. Песчаники светло-серые, существенно обога-

щенные пирокластикой (вулканическим пеплом), тонкозернистые.....



Условные обозначения см. на рис. 2

17-19. Сложный пласт угля с прослоем тонкозернистого туфогенного песчаника с обугленным расти-	растительный детрит и отпечатки растений. К верху пачки отложения сменяются мелкозернистыми пес-
тельным детритом. В этих слоях найдены отпечатки	чаниками. Породы сильно литифицированы за счет
листьев Nelumbo protospeciosa и пресноводных мол-	окремнения, по облику аналогичны породам слоя 3.
люсков, а также: Ginkgo cf. adiantoides, Ziziphoides emarginata, Ulmus furcinervis, Alnus tzurupii, Juglans	Найдены: Sequoia affinis, Juniperus, Rhododendron mainachense и др. (№ 8203)
protocinerea, Acer	51. Сложный пласт угля с прослоем углистого ар-
20. Туфопесчаники серые, мелкозернистые с тонкой	гиллита
субпараллельной слоистостью	52. Песчаники разнозернистые и светло-серые граве- литы с линзами конгломератов (0,2-0,3 м мощности),
зернистых туфопесчаников, косослоистых и субпа-	линзовидным напластованием, пологой косой пере-
раллельнослоистых, и тонкослоистых алевролитов	крестной слоистостью (аналогичны таковым слоя 5) 35,0-40,0
(по 0,1–0,2 м)	53. Песчаники разнозернистые с пологой перекрест-
22-25. Тонкое чередование алевролитов и аргиллитов темно-серых и темно-бурых, в верхах пачки -	ной слоистостью
пропласток сидеритов (0,25 м)	лита 3,0
26-32. Переслаивание темно-серых тонкозернистых	Палее пол осняно заканти 10, 15 м монно
песчаников с тонкой субпараллельной слоистостью, алевролитов, местами с текстурами "знаки нагруз-	Далее под осыпью закрыты 10–15 м мощно
ки", светло-серых среднезернистых песчаников с по-	сти разреза.
логой перекрестной косой слоистостью (по 1 м),	55. Сложный пласт угля с линзами темно-бурого
мелкозернистых светлых алевролитов с пропластком (0,15 м) угля, с тонкой субпараллельной слоисто-	алевролита
стью, вверху – с прослоем (0,2 м) угля	стые, реже среднезернистые, с субпараллельной и по-
33. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые с	лого срезанной косой слоистостью, с редкими линзами
тонкой субпараллельной слоистостью, с прослойка- ми обугленного растительного детрита	конгломератов и сидеритов (по 0,3-0,5 м мощности), а также "цепочками" отдельных конкреций сложной
ми обугленного растительного детрита	формы длиной до 1 м. В конгломератах галька разно-
0,1 м) светло бурого туфоалевролита 0,5	размерная, преимущественно полуокатанная 10,0
35. Туфоалевролиты светло-серые, белесые с зелено-	57. Песчаники и алевролиты тонкозернистые, с про- пластками (0,1-0,4 м) угля
ватым оттенком, с растительным детритом и редкими отпечатками растений	пластками (0,1-0,4 м) угля
<u> </u>	чаники разнозернистые, с пологой косой слоистостью,
Далее осыпью закрыто 5 м мощности разре-	аналогичной таковой в слое 56. Породы нижней части
3a.	слоя особенно сильно обогащены белыми мягкими частицами гравийного размера, представляющими со-
36-40. Переслаивание серых мелкозернистых туфо-	бой разложившуюся кислую пирокластику 4,0
песчаников, углистых аргиллитов (0,1 м), темно-	59. Сложный пласт угля с многочисленными линза-
бурых алевролитов (0,6 м); в верхней части представлена тонкозернистыми и среднезернистыми ту-	ми (5–15 см) углистого алевролита
фопесчаниками с тонкой субпараллельной слоисто-	незернистые, реже мелкозернистые, обогащенные
стью. В алевролитах – фауна двустворок и гастропод	светлой пирокластикой (как в слое 58), с раститель-
(пресноводные?)	ным детритом. Среди гальки встречаются осадочные породы (алевролит, песчаники), иногда такие гальки
тым оттенком, тонкозернистые, в верхней части посте-	образуют тонкие линзочки или прослои. Слоистость
пенно переходящие в коричневатые аргиллиты 1,0	пологая косая перекрестная, серии очень полого сре-
42-44. Чередование светло-серых средне-, мелко- и тонкозернистых песчаников с тонкой субпараллель-	занные, серийные швы изогнутые
ной слоистостью, со светло-бурыми алевролитами в	углистых алевролитов
верхней части с прослоем сидеритов (0,4 м мощно-	62. Туфопесчаники светло-серые, разнозернистые и
сти)	среднезернистые, с пологой, косой слоистостью. В основании – прослой (0,2 м) сидеритов
стые, с тонкой субпараллельной слоистостью и зна-	63-68. Пачка однообразного ритмичного чередова-
ками ряби волнения на плоскостях напластования 3,5 видимая	ния бурых и серых алевролитов, аргиллитов, угли-
Далее абразионный уступ рассечен долиной	стых аргиллитов, углей (до 0,4 м), в верхах – с "це- почечным" прослоем караваеобразных сидеритовых
ручья.	конкреций (до 0,6 м по длинной оси). В алевролитах
···	собраны (№ 8203): Osmunda macrophylla, Denstaedtia
46. Пласт угля	americana, Platanus basicordata, Alnus savitzkii, Alangium lennaense, "Cordia" kamtschatca и др 3,5
ки окварцованных темноцветных пород (кварц, вы-	69. Сложный пласт угля с линзочками сидеритизиро-
ветрелые и измененные изверженные породы).	ванного алевролита (конкреционные линзы) по 5-7 см 2,0
Слоистость косая, пологая, перекрестная 5,0 48. Сложный пласт угля с линзой (0,4 м) углистого	70. Алевролиты темно-бурые, углистые, с сидерити- зированным прослоем в верхней части (0,15 см) 1,0
аргиллита в середине	71-75. Сложный пласт угля с двумя прослоями серо-
49. Туфопесчаники светло-серые, среднезернистые, с	го аргиллита и прослоем сидерита в кровле 1,0
тонкой субпараллельной слоистостью, с пепловыми	76. Алевролиты серые с "цепочечным" прослоем си-
прослоями (до 3–5 см) в подошве	дерита и линзой углистого аргиллита
тым оттенком туфоалевролитов и темно-серых туфо-	78. Песчаники светло-серые, среднезернистые, с про-
аргиллитов (окраска за счет органики), последние	слоем (0,3 м) сидеритов
имеют мощность от 1-2 до 10 см и повторяются не- равномерно (через 0,4; 0,2 и 0,1 м). Присутствуют	79. Переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов с растительным детритом
F (inher of it of my rehundrensher	

Слои 63–79, вероятно, представляют отложения лагуны. Вверх по разрезу они постепенно сменяются морскими темно-серыми песчаниками ратэгинской свиты, аналогичными таковым в разрезе бухты Подкагерная. Слоистость в них не заметна, появляются многочисленные железистые конкреционные прослои и фауна моллюсков.

Общая мощность иргирнинской свиты составляет около 160 м.

Разрез западного побережья п-ова Гротов

В обрывах западного берега п-ова Гротов разрез божедомовского комплекса практически не нарушен разломами и представлен достаточно мощной и хорошо обнаженной толщей. Снизу вверх здесь выходят (рис. 8):

Мошность, м

В этом слое наблюдается отпрепарированная плоскость сместителя на контакте с ткаправаямской свитой, а также дизъюнктивные нарушения, отмечаемые и выше.

2. Чередование туфоконгломератов с почти неокатанными обломками, средне- и мелкозернистых туфопесчаников, обогащенных пирокластикой (белые частицы). Мощность чередующихся линз достигает 0,5 м. Вулканогенный пролювий (наземная дельта "сухой" реки)...... 8,0 3. Песчаники зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, с тонкой субпараллельной слоистостью, в кровле - линза мелкогалечного конгломерата мощностью 0,2-0,3 м с полуокатанной (в основном) галькой. Вулканогенный пролювий, отложения наземной дельты "сухой" реки. Падение слоев на СВ 4. Туфоконгломерат неслоистый, с преимущественно полуугловатыми, полуокатанными обломками, распределенными беспорядочно, окатышей мало, не 5. Линза разнозернистых и среднезернистых субпараллельно-слоистых песчаников. Вулканогенный пролювий..... 6. Конгломерат типа отложений "сухих" рек. Вулканогенный пролювий..... 7. Песчаники серые, с зеленоватым оттенком, мелко-, средне- и разнозернистые с редкой полуокатанной галькой. Слоистость тонкая, субпараллельная, выдержанная. Значительное обогащение пирокластикой. На протяжении 50 м эта линза постепенно выклинивается. Вулканогенный пролювий (воз-8. Туфоконгломерат, лишенный признаков слоистости, окатыши в основном полуугловатые, полуокатанные, распределены беспорядочно. Вулканоген-

ный пролювий (лахар).....

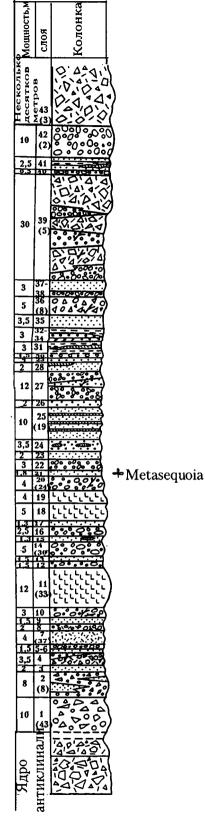


Рис. 8. Разрез божедомовского комплекса по южному обрамлению п-ова Гротов Условные обозначения см. на рис. 2

9. Туфопесчаник темно-серый, тонкозернистый, с тонкой субпараллельной слоистостью, с линзочками (мощностью до нескольких сантиметров и до нескольких метров длины) углистого детрита. Отложения периферии наземной дельты	1,5	четырехугольников. Вулканогенный пролювий, верхняя часть наземной дельты. 23. Песчаник темно-серый, мелкозернистый, с субпараллельной слоистостью, тонкоплитчатой отдельностью, конкреционным прослоем (0,2 м). Пе-	2,5-3,0
 Конгломерат валуносодержащий со значительным количеством окатышей угля. Отложения верхней части наземной дельты	2–3,0	риферия наземной дельты	2,0
ровый, с массивной крупно- и среднеблоковой, местами очень грубой призматической отдельностью 12. Конгломерат валуносодержащий, с окатышами	12,0	стью 0,2-0,3 м и длиной 3-4 м. Присутствуют окатанные и неокатанные обломки обугленной древесины размером 1-15 см. Отложения содержат не-	
красного шлака, с линзами гравелита с мелкой галькой. Верхняя часть наземной дельты	1,5	сколько "цепочечных" конкреционных прослоев мощностью от 5–10 см до 0,6 м. Конкреционные тела эллипсоидальные в сечении (до 0,5 м х 2 м), кварцитовидные. Отложения периферической части	
наземной дельты	1,5	наземной дельты	до 3,5
кой, в основном окатанными и полуокатанными, представленными темно-серыми пористыми и плот- ными базальтами, очень прочными, и окатышами		и темно-серых алевролитов с мелкооскольчатой от- дельностью. Озерные или пролювиальные отложе- ния	10,0
красного шлака; содержит линзы гравелита с мелкой галькой, субпараллельно-слоистые. Вулканогенный пролювий, верхняя часть наземной дельты	5,0	26. Гравелит серый, с мелкой и редкой средних размеров галькой, в том числе углистой, слоистость субпараллельная, плохо различимая. Средняя часть	
15. Песчаники мелкозернистые, с тонкой субпарал- лельной слоистостью, с тонкоплитчатой отдельно- стью; в пачке несколько конкреционных прослоев		наземной дельты	2,0
 (до 15 см). Вулканогенный пролювий, периферия наземной дельты	1,3	нов, преобладает полуокатанная галька, в составе ее выветрелые, в разной степени темноцветные эф- фузивы, красные шлаки, углистые минерализован- ные окатыши. Характерны линзы (0,3 м х 3 м) суб-	
окатанными и полуокатанными, сходный с породами слоя 14, с линзами гравелита и песчаника. Вул- каногенный пролювий	2,5	параллельно-слоистых средне- и разнозернистых песчаников, содержащих, в свою очередь, линзочки углистой гальки (3-5 см х 0,5 м). В средней части	
17. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, с суб- параллельной слоистостью, со среднеплитчатой от- дельностью. Вулканогенный пролювий	1,0-1,3	слоя – линза гравелитов с мелкой, в том числе углистой, галькой и с обломками обугленных стволов деревьев, мощность ее достигает 1 м, протяжен-	
 Лава базальтовая, массивная, со среднеглыбовой отдельностью, в подошве – шлаковая корка Лава базальтовая, пористая, с шлаковой коркой 	4,0-5,0	ность до 12 м. Верхняя часть наземной дельты 28. Чередование средне- и мелкозернистых песчани- ков с тонкой субпараплельной слоистостью, с мелко-	12,0
в кровле и в подошве, в средней части потока – мо- нолитная, с мелкоглыбовой отдельностью	4,0	плитчатой отдельностью; в кровле слоя – невыдер- жанный конкреционный прослой (до 0,2 м). Отложе- ния периферической части наземной дельты	2,0
основном окатанные и полуокатанные, представлены темно-серыми пористыми и плотными базальтами и ороговикованными породами. Конгломерат		тые, с мелкой и единичной средних размеров галькой, преимущественно полуокатанной, встречаются углистые окатыши. Слоистость маскируется мелко-	
содержит линзы гравелитов (0,2-0,5 м) с субпараллельной слоистостью, протяженностью 10-15 м. Изредка встречаются обломки обугленной и мине-		оскольчатой отдельностью. Периферия наземной дельты	1,0
рализованной древесины. Вулканогенный пролювий, верхняя часть наземной дельты	3–4,0	20-30 %, галька разноразмерная, преобладает полу- окатанная и полуугловатая, реже встречаются валу- ны; в составе окатышей в основном сильно вывет-	
тонкозернистых песчаников с тонкой субпарал- лельной слоистостью, с четырмя конкреционными прослоями (0,1-0,2 м). Отмечены отпечатки расте- ний (<i>Metasequoia</i>). Периферическая часть наземной		релые основные эффузивы, красные шлаки, распространен обугленный и минерализованный растительный детрит. Верхняя часть наземной дельты 31. Алевролиты темно-серые, тонкослоистые, с мел-	1,5
дельты	1,8	кооскольчатой отдельностью, местами листоватые, с пятью конкреционными (0,2-0,3 м) и серией более узких (до 5 см) прослоями. Конкреции железистые, с	
полуугловатой и окатанной, каменистость до 40-50 %. В составе преобладают темноцветные эффузивы, реже встречаются крепкие темные "слив-		обугленным растительным детритом. Озерные отложения, либо периферия наземной дельты	3,0
ные" породы типа роговиков (возможно, окварцованные алевролиты), а также минерализованные углистые окатыши с размером от гравия до 0,2 м. Иногда углистая галька концентрируется в лин-		зернистые, тонкослоистые, средне- или мелкоплит- чатые. Отложения того же типа, что и в слое 31 33. Чередование гравелитов, средне- и разнозерни- стых песчаников с субпараллельно-линзовидной	0,8
зочках (5 см х 0,5 м). Для конгломератов и всех пород данного разреза характерна значительная степень литификации. Наблюдается крупноблоко-		слоистостью, с линзочками углистого минерализованного детрита и углистыми окатышами размером до 10 см. Отложения наземной дельты "сухих" рек	1,3
вая отдельность, которая проецируется на отпрепарированную плоскость напластования в виде		34. Алевролиты темно-серые, тонкослоистые, мелкооскольчатые. Периферия наземной дельты	1,0

35. Песчаники светлые, зеленовато-серые, мелкозернистые, с тонкой субпараллельной слоистостью; в низах слоя - линзовидная серия (мощностью до 0,5 м) с очень пологой косой слоистостью, под ней - линза углистого детрита (до 0,2 м); в подошве слоя - мелкозернистые тонкосубпараллельные песчаники. По наслоению - прожилки кальцита. Пери-36. Туфоконгломераты лахаровые (отложения грязекаменного потока), желтовато-бурые, каменистость от 10-15 до 80 %, максимальный размер валунов до 0.6-0.7 м. Окатанность различная - от окатанных (мало) до полуугловатых. Присутствуют обугленные и минерализованные обломки ветвей и стволов деревьев. По трещинам - кальцитизация..... 5,0 37. Конгломерат средне- и крупногалечный, каменистость до 20 %. Горный аллювий..... 38. Линза зеленовато-серого мелкозернистого песчаника, субпараллельно-слоистого (мощностью 1,2 м), разбитая субгоризонтальной трещиной, по которой произошла подвижка амплитудой 2,5 м. Озерные отложения..... 39. Туф темно-бурый, глыбовый, агломератовый (обломки лав до 2 м) с линзами лахаровых конгломератов (водокаменных и грязекаменных) (мощностью до 3-4 м). В подошве слоя - 4-метровая линза валунного конгломерата (до 30 % каменистости), сменяющаяся выше отложениями типа "сухих" рек, а затем отложениями грязекаменного лахара. Характерны единичные углистые окатыши, а также многочисленные обломки ветвей и стволов расте-40. Конгломерат валунный, с преобладанием мелких валунов. Горный аллювий..... 41. Песчаники темно-серые, мелко- и тонкозернистые, переслаивающиеся с алевролитом, иногда углистым; слоистость тонкая, субпараллельная, местами волнистая. Породы содержат обильный обугленный растительный детрит. Наблюдаются прерывистые "цепочечные" прослои с обособленными лепешковидными конкреционными телами, эллипсоидальными в поперечном сечении (размером 0,2-0,3 м). Конкреции представлены крепкими "сливными" мелкозернистыми песчаниками, содержат отпечатки листьев плохой сохранности. Озерные отложения..... 42. Конгломераты темно-бурые, валунные без признаков сортировки и укладки материала, каменистость 80-90 %, размер валунов до 0,8 м, преобладают полуокатанные обломки. В составе окатышей преимущественно темно-серый базальт. На поверхности гальки и валунов - блестящая черная корочка. Горный аллювий...... 10,0 43. Туфы темно-бурые, местами зеленовато-светлосерые, глыбовые, агломератовые основного состава, стратификация незаметна, породы сильно трещиноватые, по трещинам развита минерализация (каль- несколько

Общая мощность божедомовского комплекса в этом разрезе составляет около 200 м (по Т.С. Краевой, суммарная мощность этого разреза – 192 м, а с учетом агломератов в ядре – около 250–300 м).

цит). Степень литификации значительная..... десятков

Разрез восточного побережья п-ова Гротов

Слои, выделенные в разрезе западного берега п-ова Гротов, трассируются на его восточный берег, обрамляющий бухту Тануингинан. В южной части бухты обнажен контакт божедомов-

ских вулканитов с нижележащей толшей палеоцена чемурнаутской серии. Контакт осложнен тектонической подвижкой (рис. 9). Палеоценовые слои залегают здесь субвертикально (углы около 80°). Вулканиты имеют падение под углом 40-45°. В основании их наблюдаются размыв и мощная толща грубообломочных отложений, включающих слабоокатанные и неокатанные обломки и глыбы литифицированных слоистых осадочных пород из подстилающей чемурнаутской сериии, в том числе песчаников, алевролитов, каменного угля и др. Глыбы достигают размеров 1,0 м х 1,5 м и единично 3,0 м х 7,0 м. Образованию божедомовского комплекса, очевидно, предшествовал длительный перерыв в осадконакоплении, в течение которого происходили тектонические деформации и эрозия.

1.3.2. Береговые разрезы южнее бухты Подкагерная

К югу от бухты Подкагерная в береговых абразионных уступах прослеживаются выходы преимущественно шаманкинского вулканогенного комплекса, и лишь на участке между устьями рек Пылговаям и Шаманка, а также несколько южнее устья последней выходят образования божедомовского комплекса. Они залегают в асимметричной грабенообразной структуре, осложненной внутри дополнительными нарушениями. В ее средней части сохранился блок шаманкинских вулканитов (рис. 10). В обоих этих комплексах реконструируются отдельные вулканические центры, представляющие собой реликты стратовулканов. В божедомовской толще сохранилась мощная протяженная пачка конгломератов, в гальке которых присутствуют гранодиориты шаманкинской интрузии (Ю.Г. Друщиц относил эти конгломераты к хулгунской свите [Друщиц, 1961]). Разновозрастность двух выделенных вулканогенных толщ подтверждается различным типом флористических находок в них.

Участок побережья от руч. Эриилнываям до устья р. Матаваям

Протяженность участка около 12 км (см. рис. 1 и 10). В южном конце абразионного уступа бухты Подкагерная (руч. Эриилнываям) морские отложения ратэгинской свиты залегают на вулканогенной толще шаманкинского комплекса. Верхи последней здесь представлены вулканогенным пролювием, частично размытым, со следами изменения и выветривания в виде дресвяников. Непосредственно ниже залегают агломератовые туфы.

Вплоть до устья р. Матаваям преобладают агломератовые туфы, часто глыбовые, реже вулкано-

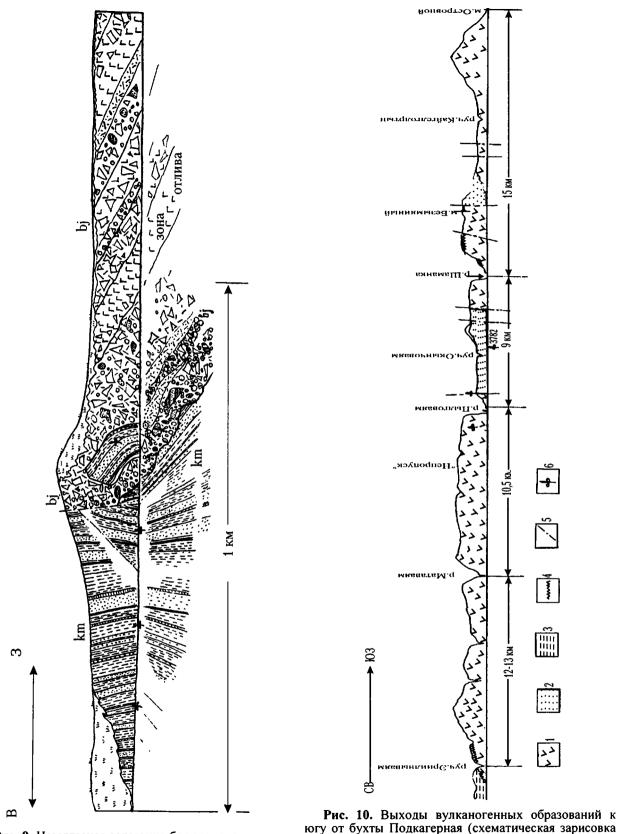


Рис. 9. Несогласное залегание божедомовских вулканитов на чемурнаутской серии нижнего палеоцена в бухте Тануингинан (зарисовка А.И. Челебаевой) Условные обозначения см. на рис. 2

шаманкинский комплекс; 2 – божедомовский комплекс; 3 – ратэгинская свита; 4 – кора выветривания; 5 – тектонические нарушения; 6 – отпечатки ископаемых растений

А.Й. Челебаевой)

генный пролювий и лахаровые конгломератобрекчии, встречаются лавовые потоки (базальты, андезито-базальты?) (от 2 до 4–5 м), дайки с отдельностью "поленница", кусты даек, силлы. Залегания пологие. Возможно, здесь наблюдаются фрагменты стратовулкана и питающей его системы. В 4 км севернее устья р. Матаваям вскрыта, по-видимому, околожерловая часть стратовулкана: породы сильно изменены, имеют охристую и желтую окраску.

Участок побережья между устьями рек Матаваям и Пылговаям

Протяженность участка около 10 км. Здесь продолжаются выходы шаманкинского комплекса. На расстоянии 7-8 км к югу от р. Матаваям скалы, выходящие в море, образуют трудно проходимый притор - "Непропуск". К северу от "Непропуска" выходят агломератовые туфы и субпараллельные подошве разреза линзообразные тела пироксеновых базальтов длиной до 30 м и мощностью от 0,5-1,0 м до 5-7 м. Несколько севернее в агломератовых туфах фиксируется апофиз инъекционного тела базальтов. Еще севернее туфы вмещают базальтовое тело неправильной формы с субвертикальной отдельностью в зонах контакта, очевидно развивающейся по флюидальности, фиксируя направление внедрения "рвущего" тела, вероятно, представляющего собой субвулканическую интрузию. От нее отходят многочисленные апофизы. В зоне контакта с туфами наблюдается взаимопроникновение лав и туфов. В блоках туфа, заключенных между "порциями" базальта, а также в зоне контакта (первые десятки сантиметров) имеются вкрапленники пироксена, аналогичные содержащимся в базальтах. Структура "цемента" в туфах придает им значительное сходство с базальтом. Далее, на протяжении 2 км побережья, прослеживается разрез, аналогичный описанному вначале: глыбовые агломератовые туфы, инъецированные некрупными силлоподобными базальтовыми телами.

На расстоянии 2 км от "Непропуска" окраска туфов становится более пестрой: от желтоватой и бурой вначале до розово-желтой и зеленоватой, местами белесой. Здесь наблюдается зона интенсивной трещиноватости и обособленное субвертикальными трещинами вертикально стоящее тело диаметром 70 м (некк), сложенное брекчированной полосчатой лавой. По периферии некка наблюдаются более массивные дайкообразные порции лавы. Непосредственно севернее глыбовый агломератовый туф инъецирован линзовидными силлоподобными телами мощностью 1–2 м, длиной 20–25 м. Этот туф сменяется по простиранию грубообломочными туфами желтого и

розово-желтого цвета. Севернее некка на расстоянии нескольких сотен метров среди глыбовых туфов вновь наблюдаются пластовые линзообразные тела базальтов протяженностью в несколько десятков метров, мощностью до 3 м. Некоторые из них волнообразно изогнуты. Далее на протяжении 1 км выходят светлоокрашенные пирокластические породы, главным образом глыбовые агломератовые туфы, реже вулканофлювиальные образования (лахаровые валунные туфоконгломераты). Затем на протяжении 2,5-3,0 км породы приобретают "нормальную" - бурую и темно-бурую - окраску. Более существенной становится роль вулканофлювиальных образований (лахары, "сухие" реки с заметной грубой субпараллельной слоистостью).

В 1,5 км от устья р. Матаваям наблюдается линза мощностью 2 м мелкообломочных и среднеобломочных туфопесчаников, туфогравелитов, туфоконгломератов, которая содержит черные обугленные и частично минерализованные (в том числе и с выделением сульфидов) сплющенные древесные стволы до 2—3 м длины и до 0,5 м диаметром. Фрагменты древесных стволов длиной до 1,5 м встречаются как в вулканофлювиальных, так и в пирокластических отложениях. Нередко они нацело замещены кремнеземом (вплоть до устранения реликтов годичных колец) и превращены в яшму светлокоричневого и зеленоватого цвета.

В 1 км от устья р. Матаваям на вулканофлювиально-пирокластической толще залегает серия лавовых потоков, общей мощностью до 20 м, с хорошо выраженными красными шлаковыми корками. В 400 м от устья р. Матаваям наблюдается небольшая линза (до 0,5 м х 10 м) желтых и красных вулканических пеплов и шлаков. Здесь же выходит крупный блок вулканитов с нарушенным залеганием слоев.

Общая видимая мощность вулканитов колеблется от 50–70 до 150 м.

По характеру описанного разреза можно говорить о том, что между "Непропуском" и устьем р. Матаваям, и особенно в средней части этого участка, вскрыты центральные зоны эруптивного аппарата: питающая система базальтового существенно пирокластического вулкана, представленная субвулканическими телами и многочисленными линзообразными маломощными телами, видимо кольцевыми (коническими) дайками в срезе (либо силлами), а также некком с брекчированной лавой и более массивными дайкообразными зонами. С удалением на север, наряду с пирокластами, появляются вулканофлювиальные образования, характеризующие периферию вулканических сооружений.

К югу от "Непропуска" в абразионном уступе протяженностью около 3 км обнажаются прослои шлаков, пачки аглютинатов, мелкие (маломощные и короткие) лавовые потоки. С продвижением на юг в туфах появляются многочисленные инъекции базальтового вещества, и затем разрез становится существенно лавовым. Мощные потоки пироксеновых базальтов представлены плотными разностями и красными шлаками. Судя по западным румбам напластования слоев, центр излияний находился к востоку от побережья. Ближе к устью р. Пылговаям мощность отдельных потоков лав достигает 50 м. Они разделены прослоями аглютинатов и красных шлаков (видимо, прижерловая фация). В одном месте виден изгиб слоев, возможно связанный с тектоническими дислокациями в вулканитах. Вдоль побережья фиксируется сброс незначительной амплитуды (5-6 м) со смещением лавового потока. Вблизи устья вулканиты сильно обохрены, ожелезнены. К востоку от побережья наблюдаются довольно крупные экструзии, рвущие вулканиты. В береговом абразионном уступе севернее устья р. Пылговаям Л.Ю. Буданцевым отмечена протяженная (300-400 м) линза "туфового" алевролита мощностью до 3,5 м с многочисленными отпечатками листьев растений (Масдinitiea, Pylgavajamia и др.) [Буданцев, 1997]. Скорее всего, судя по эффузивному в целом характеру разреза, эти отложения представляют собой окремнелую тефру. Флора существенно отличается от типовой божедомовской.

Далее к югу на побережье следует перерыв в обнаженности, связанный с широкой устьевой частью р. Пылговаям (около 500 м). В 3-4 км выше по течению реки долина ее сильно сужается. В задернованных по большей части склонах левого борта долины наблюдаются отдельные выходы тефроидов и туфогенных пород, реже лав божедомовского комплекса. Преобладают грубообломочные разности с редкими линзами мелкообломочных, в том числе туфоалевролитов. В одной из таких линз (т. 3582) в левом борту реки найдены отпечатки Dryopteris pseudogibbsi, Sequoia affinis, Cryptomeria kamtschatica, C. glabra sp. nov., Sciadopitys sveshnikovae, Pinus dorofeevii, Cornus sp. По-видимому, из этого обнажения или близкого от него сделаны сборы Л.Ю. Буданцева, в которых также преобладают хвойные и папоротники, в том числе Dryopteris grossedentata Budants., Abies tigilensis Cheleb., Cryptomeria kamtschatica Cheleb., Sequoia affinis Lesq., Glyptostrobus europaeus A. Br., Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Torreva kamtschatica A. Pojark. Оба эти комплекса растений близки типовой божедомовской флоре.

Участок побережья между устьями рек Пылговаям и Шаманка

Протяженность участка около 9 км. К югу от устья р. Пылговаям абразионный уступ значительно понижается. На протяжении около 800 м в нем обнажен существенно эффузивный (базальтовый) разрез с редкими пачками агломератовых туфов, по типу аналогичный шаманкинской толще. Далее следует задернованный участок длиной до 800 м. Здесь, судя по рельефу, намечается разлом, примерно параллельный разлому, проходящему через устье реки. Обнаженная после этого перерыва толща на участке до устья руч. Окынчоваям имеет несколько иной характер. В ней преобладают вулканогенно-флювиальные отложения: конгломераты, конгломерато-брекчии с линзами косослоистых галечников и гравелитов; в отложениях многочисленны остатки обугленных и минерализованных стволов и комлей деревьев, фрагментов древесины. Отложения дислоцированы в пологие складки.

Непосредственно около устья руч. Окынчоваям в зоне около 150 м эта толща имеет весьма крутые падения, местами слои "стоят на головах". Породы во влажном состоянии почти черные; наблюдается чередование слоев отложений "сухих" рек с типичными субпараллельными текстурами, обусловленными переслаиванием линзовидных пакетов гравелитов, разнозернистых песчаников, конгломератов с разноразмерной угловатой и полуугловатой галькой, представленной базальтами и красными шлаками. Часто встречаются обломки древесных стволов и ветвей черного цвета, окварцованных. Характерна сильная трещиноватость и трещинное окварцевание.

Далее к югу на протяжении 420 м толща имеет довольно спокойное залегание с падением слоев в сторону моря (линия берега близко совпадает с простиранием слоев). Фациальный состав остается почти неизменным — вулканопролювиальные грубообломочные отложения, среди которых выделяются отложения "сухих" рек и лахары.

Следующий интервал протяженностью около 400 м представлен гигантским обвалом части абразионного уступа. В глыбовых развалах наблюдаются типичные отложения "сухих" рек и лахаровые туфоконгломераты. Наряду с глыбами темного (почти черного) цвета, присутствуют более светлые, желто-бурые. В глыбах наблюдаются линзовидные прослои осветленных туфов желтовато-белого цвета. Среди текстур встречена пологая косая клиновидная слоистость. В составе обломков преобладают полуугловатые, реже полуокатанные, представленные базальтами и красными шлаками. Встречаются крупные фраг-

менты древесины. В тонкообломочных разностях найдены отпечатки растений. Здесь собраны (т. 3782): Osmunda macrophylla, Abies sp., Sequoia affinis, Ziziphoides emarginata, Trochodendroides speciosa, Ulmus compacta, Quercus bozhedomovii, Castanea kamtschatica, Alnus sp., Cotinus sp., Utkholokia ulevenensis. Комплекс близок типовому божедомовскому.

К югу от обвальных глыбовых нагромождений в стенке абразионного уступа на протяжении 1 км обнажена мощная линза (50-70 м) конгломератов. Конгломераты имеют значительную степень литификации, весьма однообразны по гранулометрическому составу, характеризуются отчетливо выраженными субпараллельными текстурами, которые обусловлены чередованием линз (10-30 м х 0,3-0,5 м до 2 м) мелко- и среднегалечных разностей, а также валуносодержащих с разноразмерной галькой. Последние резко преобладают. Изредка наблюдаются линзы мощностью от 0,2 до 1 м мелко-, средне- и разнозернистых песчаников и гравелитов. Длина их колеблется от 2-3 до 10-12 м. Каменистость конгломератов весьма высокая (от 20-30 до 60-70 %). Заполнитель конгломератов гравийно-песчаный, сильно минерализованный, часто видны зоны кальцитизации, по трещинам наблюдается пиритизация, окварцевание (халцедон, кристаллический кварц). Валуны, содержащиеся в конгломератах, в основном, мелкие и средние (последние реже). Окатанность гальки и валунов различная, но доля окатанных и хорошо окатанных значительна. В составе обломочного материала присутствуют пироксенсодержащие афировые базальты, роговики, зеленокаменно-измененные породы, гранодиориты, кислые полосчатые лавы (дациты?), экструзивные биотитсодержащие породы.

Эта аллювиальная толща представлена фациями предгорных шлейфов. Распространение ее в южном направлении ограничено разломом, вблизи которого конгломератовые слои изогнуты вниз. До устья р. Шаманка наблюдается еще несколько зон нарушений.

Породы в них ярко окрашены в желтые и охристые цвета. К югу от конгломератов божедомовского комплекса обнажаются вулканопролювиальные отложения и пласты базальтов шаманкинского комплекса.

В 1 км от устья р. Шаманка лавы, слагающие абразионный уступ также разбиты на отдельные блоки с крутыми падениями, разделенные зонами дробления и изменения, по которым развита минерализация. Здесь удалось наблюдать жилу мощностью около 0,5–1,0 м почти чистого пирита с незначительной примесью кварца.

В приустьевой части долины р. Шаманка на правом берегу наблюдаются два обнажения базальтов, видимая мощность пластов которых до 10 м. Падения пластов — около 30°. В левом борту р. Шаманка на протяжении 500-600 м от устья реки вверх по течению в невысоких (до 3-5 м) обрывах также обнажены шаманкинские темносерые базальты с глыбовой и плитчатой отдельностью, залегающие в виде потоков мощностью до 10 м. В верхней части видимого разреза базальты местами имеют крупную шаровую или подушечную отдельность. Изредка потоки разделены прослоями туфов. Поверхность лавовой толщи выветрелая, обохренная, лавы сильно осветлены. На неровной поверхности вулканитов залегает маломощная пачка желтовато-белых или охристых туффитов и углистых аргиллитов, скорее всего представляющих собой реликты коры выветривания.

Участок побережья от устья р. Шаманка до мыса Островной

Протяженность участка около 15 км. На этом участке фиксируется крупная антиклиналь, в ядре которой близ ручья Кайгелгортын выходит сильно дислоцированная морская толща. Северное крыло антиклинали, вовлеченное в структуру асимметричного грабена, сложено шаманкинскими и с размывом залегающими на них божедомовскими вулканитами. Южное крыло представлено морскими и вулканогенными фациями шаманкинского комплекса, выходы которых простираются и южнее мыса Островной. Характерной особенностью вулканитов здесь является массовое проникновение в них осадочного материала по трещинам различного колибра (псевдодайки), а также появление мощных потоков дацитов в нижней части разхреза.

Побережье севернее мыса "Безымянный"

По побережью непосредственно к югу от устья р. Шаманка на протяжении 4–5 км в высоком абразионном уступе наблюдаются выходы шаманкинской толщи. По-видимому, в приустьевой части р. Шаманка проходит тектоническое нарушение, так как пачка белесых туффитов, с размывом и угловым несогласием лежащая на базальтах выше по течению реки практически у уреза воды, в береговом уступе просматривается на высоте от 30 до 50 м, а к югу ее нижний контакт поднимается еще выше, очевидно, имея падение на север. Мощность толщи возрастает до 10–15 м, и в ее составе появляются галечновалунные конгломераты. Эти отложения, пред-

¹ Название дано авторами.

ставляющие собой реликты постшаманкинских флювиальных образований, вероятно, входят в состав коры выветривания. Данных об их возрасте не найдено.

Шаманкинская толща слабо стратифицированна, с полого падающими слоями. В самой северной оконечности уступа в вертикальном разрезе (сверху вниз) представлены:

- 1) глыбовые агломератовые туфы (около 20 м);
- 2) лахаровые валунные конгломерато-брекчии (10 м);
- 3) роговообманковые базальты (поток, мощность до 10 м);
 - 4) лахаровые конгломерато-брекчии (5–7 м);
- 5) туфоконгломераты (2,5 м, каменистость 20 %, галька разноразмерная, присутствуют мелкие валуны, обломки полуокатанные до окатанных);
- 6) тефроиды субпараллельно-слоистые, переслаивающиеся с агломератовыми туфами, мощностью по 1–1,5 м.

Тефроиды представлены чередующимися линзовидными пакетами туфоконгломератов и туфогравелитов. Мощность тефроидотуфового слоя до 7–8 м. Породы дислоцированы и разбиты трещинами.

Толща прорвана дайками и субвулканическими интрузиями неправильной формы с апофизами, которые запечатываются постшаманкинскими флювиальными образованиями. В конце рассмотренного участка наблюдается зона разлома, фиксирующаяся понижением абразионного уступа, наличием осыпей и яркой охристой окраской пород.

Далее, на протяжении более чем 1 км, в абразионном уступе прослеживается стратифицирующаяся вулканогенная толща, в целом аналогичная вышеописанной, с резким преобладанием грубообломочной составляющей. Наблюдается чередование агломератовых туфов различного гранулометрического состава, главным образом глыбовых, крупно- и среднеобломочных. Среди заключены линзы субпараллельнослоистых тефроидов, для которых характерна крайне слабая степень окатанности материала; максимальная мощность прослоев тефроидов -10-15 м. Местами в разрезе возрастает содержание лахаровых валунных конгломератов и конгломерато-брекчий в прослоях мощностью от 1 до 10 м. В южной части участка наблюдаются два лавовых потока мощностью 5 и 10-15 м. Первый представлен почти черным плотным базальтом с плитчатой отдельностью, со следами внедрения лавы в подстилающие лахаровые конгломератобрекчии; второй – крупноглыбовым базальтом.

Отличительной чертой толщи вулканитов на этом участке являются многочисленные пласто-

вые тела базальтов, в большинстве своем маломощные (1–3, изредка – 5 м), но имеющие длину до 20–50 м, иногда более. Характерно также наличие субвертикальных маломощных даек (около 1 м), которые нередко рассекают грубообломочную толщу вулканитов на всю видимую мощность.

Далее разрез нарушен тектоническим разломом, за которым на протяжении 400 м следует зона обвалов и осыпей. В крупных блоках обвала наблюдаются агломератовые туфы, чередующиеся с тефроидами. В туфах преобладает пористая (базальтовая? андезито-базальтовая?) лава почти черного цвета с белыми порфировидными включениями плагиоклаза. Обломки заметно округлены (оплавлены?). За зоной обвалов прослеживается толща, в которой преобладают грубообломочные туфы, глыбовые агломератовые туфы, присутствуют потоки базальтов, тефроиды и рвущие их субвертикальные дайки. Этот участок, длиной около 500 м, заканчивается зоной интенсивной трещиноватости и разрывных дислокаций, ограничивающих крупный экструзивный массив, прекрасно отпрепарированный в абразионном уступе. Длина выхода экструзии, рвущей базальтовую толщу вулканитов, составляет около 700 м, кровля ее находится на высоте около 120 м над поверхностью бичевника.

Экструзивное тело сложено местами массивными, местами брекчированными полосчатыми андезито-дацитами с весьма крупными (до 1 см) порфировыми вкрапленниками роговой обманки. Породы розоватые, в свежем сколе — розоватосерые, с поверхности выветрелые, измененные. Эндоконтактовые зоны особенно сильно изменены, участками выбелены, кровля брекчирована. В центральной части экструзии наблюдается своеобразная волнистая отдельность, развитая по текстурам выжимания расплава. При внедрении экструзии произошли нарушения во вмещающей вулканогенной толще, которые выражаются в плавном изгибании слоев, особенно хорошо заметном в северной части экструзивного массива.

Далее в береговом уступе до небольшого безымянного мыса (мыс "Безымянный") на протяжении около 1 км прослеживается вулканогенная толща, однообразно построенная, с резким преобладанием грубообломочной составляющей. В составе ее различаются: глыбовые агломератовые туфы (базальтовые) черного цвета (до 25 м), потоки базальтов от 5–6 до 2–3 м мощности, линзы тефроидов мощностью в первые метры. В толще достаточно отчетлива грубая субпараллельная слоистость, которая подчеркивается наличием маломощных (в среднем 1–3 м) длиной

до нескольких десятков метров пластов базальтов. Местами наблюдаются рвущие толщу крутопадающие маломощные дайки (1–2 м). Породы полого падают в сторону моря под углом $10-15^\circ$, иногда до 20° .

Побережье к югу от мыса "Безымянный"

От мыса "Безымянный" к югу на протяжении 1–1,5 км наблюдается разрез длиной 9–10 км, характерный для стратовулканов. Он представлен чередованием лавовых потоков с красной шлаковой коркой, агломератовых туфов и тефроидов. В глыбовых обвалах эти породы доступны для детального изучения.

По-видимому, это крупный фрагмент стратовулкана, нарушенного более поздними дизъюнкциями. Видимая мощность отложений составляет около 200-300 м. В верхней части - это серия субпараллельных тонких (1-3 м) потоков базальта, иногда пористого, чередующихся со среднеобломочными агломератовыми туфами и линзами тефроидов. Туфы светло-желтой окраски, видимо, за счет измененной мелкообломочной составляющей (пемзы?). Ниже наблюдается мощный силл (25-30 м), внедренный в толщу агломератовых туфов. Такие силлы чередуются с пачками переслаивания более тонких пластов лав и агломератов, аналогичных вышеописанной. Мощность отдельных силлов (или потоков) достигает 70 м. Такую же мощность имеют некоторые пачки агломератовых туфов.

Толща разбита трещинами, отдельные блоки ее смещены, в них нередко наблюдаются крутые падения слоев. В основном, слои падают в юговосточном направлении, вкрест простирания береговой линии. В одном из блоков в основании толщи вскрыта субвулканическая интрузия. Силлы представлены темно-серой мелкозернистой породой с крупными вкрапленниками роговой обманки.

В южной части обнажения стратовулкана в основании его видимой части вскрыты тефроиды темно-серого буроватого цвета с четко выраженной субпараллельной слоистостью, с конкреционными линзами мощностью от 5 до 10 см. В них преобладают разнозернистые и среднезернистые песчаники и гравелиты.

Далее к югу на протяжении около 1 км абразионый уступ обнажен плохо, частично задернован, частично закрыт осыпями и обвалами. Затем следует вновь участок с разрезом стратовулкана, в котором преобладают грубообломочные породы: агломератовые туфы, тефроиды — главным образом отложения "сухих" рек, реже лахаровые туфоконгломераты. В южной части этого участка, вблизи северного ограничения бухты руч.

Кайгелгортын, наблюдаются субвулканические интрузии и поток мелкоплитчатых темно-серых афировых лав, прорванный секущим телом базальтов. Далее в обнажении выходит "куст" слившихся даек (около 10), от которого идет секущая этот "куст" одиночная дайка. Для этого участка характерно наличие красных средне- и мелкообломочных агломератовых туфов. В основании разреза стратовулкана наблюдаются тефроиды бурого цвета (отложения "сухих" рек). содержащие минерализованные фрагменты стволов деревьев, в том числе, комлевые части размером 1,7 м х 1,5 м. В тефроидах несколько южнее "куста" даек в толще стратовулкана встречаются блоки лав изометрических очертаний, как бы рассекаемые и обволакиваемые развальцованными алевролитами. Возможно, этот участок приурочен к зоне разлома, но такие "блоки" могут быть переотложены из нижележащей размытой толщи с псевдодайками. В описываемом разрезе отмечается интенсивная трещиноватость пород, обильная минерализация по трещинам (кварц, кальцит, пирит). Несколько южнее, на северном крыле Кайгелгортынской антиклинали, значительно осложненном тектоническими нарушениями, наблюдается вложение довольно мощной пачки крупновалунных конгломератов в вулканиты шаманкинского комплекса. Контакт между ними неровный с глубокими карманами. На отдельных участках выходят тефроиды с неокатанными обломками слоистых осадочных пород, перекрывающие черные миндалекаменные эффузивы. Так как флювиальные образования отмечаются и в низах разреза стратовулкана, можно предполагать, что он имеет более молодой возраст и может принадлежать божедомовскому комплексу. Северное ограничение этой толщи наблюдать не удается из-за мощных обвалов, связанных с раломной тектоникой.

Участок побережья бухты вблизи устья руч. Кайгелгортын и мыса Островной

На протяжении 2–3 км в береговых обрывах бухты наблюдается достаточно крупная антиклинальная структура, в ядре которой выходит терригенная толща, а на крыльях — вулканогенные образования. Северное крыло, по-видимому, нарушено тектонически и более мелкой складчатостью, обнаженность здесь более фрагментарна. Краткое описание этих отложений было дано нами ранее [Шанцер, Челебаева, 1988].

Терригенная толща наиболее полно обнажена в невысоких обрывах непосредственно вблизи устья руч. Кайгелгортын. Нижняя ее часть представлена флишеподобными отложениями: чередование слоев мелко- и тонкозернистых песча-

ников, глинистых алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов небольшой мощности, изредка, линзочек угля. Преобладают алевролиты и аргиллиты; прослои песчаников тонкие, несколько сильнее литифицированы и выделяются в виде "гривок" В них встречается растительный детрит. Породы имеют темно-серую до черной окраску, сильно кливажированы, по трещинам развиты охристые красноватые пленки, пластинки гипса. В центральной части структуры слои стоят вертикально или с наклоном до 80-85°. К югу от устья руч. Кайгелгортын в сторону мыса Островной практически в сплошном обнажении видно постепенное увеличение мощности прослоев песчаника и сокращение роли алевролитов и аргиллитов. Песчаники преимущественно мелко- и среднезернистые, массивные, на плоскостях напластования часто присутствует тонкий слой наилка со следами течений, в некоторых прослоях встречаются многочисленные гальки мягкого алевролита и аргиллита размером от 1 до 15 см. Цвет песчаников постепенно светлеет за счет увеличения содержания белых пепловых частиц. Видимая мощность преимущественно глинистой части разреза составляет 50-70 м, песчанистой части - около 50 м. Ни макро-, ни микропалеонтологических остатков в этих отложениях не обнаружено.

Верхняя часть терригенной толщи закрыта крупноглыбовой осыпью, выше которой в склоне обнажается мощная толща вулканитов, залегающая субсогласно с терригенной толщей. Она представлена потоками базальтов и андезитобазальтов. Не исключено, что контакт этих двух толщ осложнен тектоническим нарушением типа соскальзывания. Однако об отсутствии между ними стратиграфического перерыва свидетельствует то, что нижний горизонт вулканитов мощностью около 300 м пронизан разветвленной системой песчано-глинистых псевдодаек (вакуум-даек), образование которых связано с излиянием раскаленной лавы в жидкий глинистый осадок неглубокого бассейна [Шанцер, Челебаева, 1988]. В базальтах и андезито-базальтах этой толщи преобладают пироксеновые и пироксенплагиоклазовые разности. Чаще базальты окислены и имеют красно-бурый цвет, характерны миндалекаменнные разности с миндалинами, выполненными цеолитами и карбонатом. В разрезе присутствуют также лавобрекчии и глыбовые агломератовые туфы такого же состава, иногда, со следами спекания.

К северу от устья руч. Кайгелгортын на протяжении 600–700 м флишеподобные отложения выходят в небольших разрозненных обнажениях. Это,

в основном, глинистые аргиллиты с тонкими прослоями мелкозернистых песчаников. Слои сохраняют вертикальное залегание. В северной части бухты наблюдается небольшой антиклинальный перегиб. крыльях которого аргиллитопесчаниковые слои имеют падения до 45-50°, а приядерная часть закрыта осыпями и обвалами на протяжении 200 м. В южном крыле видимая мошность толщи составляет 10-15 м, в верхней половине разреза преобладают песчаники. По неровной границе она перекрыта валунно-галечными конгломератами (типа лахара) видимой мощностью до 10 м, вероятно, принадлежащими более молодому вулканогенно-осадочному комплексу.

В северном крыле пачка аргиллитов и песчаников имеет меньшую мощность (6 м) и ее взаимоотношения с вулканитами не вполне ясны, однако обнаженные в непосредственной близости черные миндалекаменные базальты и агломератовые туфы пронизаны разветвленной сетью псевдодаек, что позволяет связывать их по аналогии с разрезом южного крыла этой структуры с песчано-аргиллитовой толщей. В отдельном обнажении выходит небольшой разрез вулканогенно-осадочных образований, в основании которого залегают также миндалекаменные базальты. На них без видимого несогласия лежит пачка слоистых алевролитов и песчаников (5 м), согласно перекрытых грубообломочными тефроидами (2,5 м). В составе последних многочисленны неокатанные остроугольные обломки тонкослоистых полосчатых песчаников и аргиллитов, на которых сохранились отпечатки растительного детрита и фрагменты листьев растений.

Абразионный уступ мыса Островной сложен базальтами мощного потока (около 300 м), залегающего на песчано-аргиллитовой толще и пронизанного "псевдодайками". Поток имеет падение на СЗ под углом около 40°. Эффузивы обнажены и к югу от мыса Островной в обрывах побережья. На протяжении 1-2 км к югу в уступе наблюдается некоторое изменение в их структуре. Плотные разности чередуются с пористыми, появляются прослои с крупноглыбовой отдельностью и брекчированные лавы. В них встречаются каверны, выполненные кварцем и халцедоном, а также прожилки того же состава. Скорее всего, это серия мощных лавовых потоков (по 10-15 м каждый) андезито-базальтового состава. Они также включают "псевдодайки". В одном месте в андезитовых лавах наблюдается наклонная секущая "жила" алевролитов мощностью 0,5 м, протяженностью около 100 м. В алевролите дайки замечена "очаговая" перекристаллизация, встречаются мелкая галька и зеркала скольжения.

1.4. ПРОБЛЕМА СООТНОШЕНИЯ СВИТ

Чтобы отметить определенные различия в интерпретации стратиграфического положения описанных выше свит и комплексов и чтобы в дальнейшем были более ясны подходы к палеогеографическим реконструкциям, сделаем некоторые пояснения.

В течение многих лет стратиграфическое положение свит принималось как вполне определенное – иргирнинская свита, залегающая на божедомовском вулканическом комплексе, считалась древнее ратэгинской. Это фактически было отражено в большинстве стратиграфических схем 60–70-х годов, но в 80-х годах было высказано предположение, что вулканиты божедомовского комплекса (= свита Кинкильского мыса), континентальные тол-

щи иргирнинской свиты и морская ратэгинская свита фациально замещают друг друга [Шанцер. Челебаева, Краевая, 19851. Вместе с тем, в настоящее время в свете изложенных выше данных можно предложить и другую интерпретацию, а именно: скорее всего, ратэгинская свита залегает стратиграфически выше перечисленных комплексов, отвечая трансгрессивному седиментационному циклу, который проявился во многих районах Камчатки. Однако этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении. В условиях обычного выклинивания отдельных толщ и изменения их мощностей в краевых частях водоемов, как и изменения мощности свит, в связи с неровностью рельефа дна седиментационных бассейнов, блоковостью строения их шельфовых и переходных зон и пр., такие проблемы решаются не просто. В дальнейшем мы будем возвращаться к их обсуждению.

Глава 2 БИОСТРАТИГРАФИЯ

Кайнозойские образования района бухты Подкагерная достаточно представительно охарактеризованы палеонтологически. Во-первых, богато представлены морские моллюски (около 120 видов), которые дали возможность выделить в ратэгинской свите шесть частей (слои с фауной). Во-вторых, в морских пачках нижней части иргирнинской свиты и в ратэгинской свите парастратотипического разреза найдены фораминиферы (36 видов), позволившие наметить в последней свите три слоя. В нижней части ратэгинской свиты (в стратотипе) отмечены остатки органикостенного планктона. Наконец, в названных свитах найдены флористические остатки (макрофлора - до 100 форм и палинологические ассоциации). Из пеплового прослоя в нижней части парастратотипического разреза по биотиту получены данные абсолютного датирования.

Все эти данные вносят определенный вклад в рачленение и корреляцию свит района, обеспечивая необходимый контроль за стратиграфическими выводами, получаемыми только по какой-либо одной группе ископаемых. Помимо этого анализ найденных палеонтологических остатков позволяет осуществлять определенные палеогеографические и палеобиогеографические реконструкции.

Ниже приводятся стратиграфические данные по разным палеонтологическим группам — с анализом их систематического состава, стратиграфического распространения, экологических характеристик и пр. Эти материалы изложены с разной детальностью, прежде всего из-за различной представительности тех или иных групп в разрезе. Основные формы найденных ископаемых (как фауны, так и флоры) изображены на фототаблицах в конце книги. Они иллюстрируют относительное разнообразие органических остатков и их хорошую сохранность. Некоторые виды (прежде всего впервые выделенные) описаны детально.

2.1. МОРСКИЕ МОЛЛЮСКИ

Как уже говорилось, в районе бухты Подкагерная располагается два основных разреза ратэгинской свиты, указанные в качестве наиболее полных и характерных [Погожев и др., 1963]. Один из них (стратотипический) представляет собой моноклиналь с достаточно крутым падением слоев (40-45°) по правому борту р. Подкагерная в самом устье реки (см. рис. 2, 3). Здесь в основании разреза залегает толща вулканогенных пород (свита Кинкильского мыса, или божедомовская свита), которая перекрывается мощной угленосной иргирнинской свитой, постепенно вверх переходящей в морские песчаники ратэгинской свиты (видимая мощность 60 м). Иргирнинская свита охарактеризована комплексом листовой флоры, а в основании содержит небольшой комплекс бентосных фораминифер [Фотьянова, Серова, 1983]. Ратэгинская свита охарактеризована здесь морскими моллюсками, а в основании содержит комплексы органикостенного планктона и споро-пыльцы.

Второй разрез (парастратотипический) располагается непосредственно к югу от устья р. Подкагерная и тянется по берегу бухты на 8 км до толщи подстилающих вулканитов (см. рис. 4). Его мощность до 400 м. Он охарактеризован комплексом моллюсков, бентосных фораминифер (см. далее) и в небольшом количестве остатками флоры.

2.1.1. Комплексы и слои ратэгинской свиты

Выше, во введении, говорилось об истории изучения остатков моллюсков из ратэгинской свиты. Не повторяя вышесказанного, отметим, что до последнего времени послойного анализа комплексов моллюсков проведено не было. К сожалению, в литературе отсутствовало также изображение большинства найденных в указанной свите пелеципод и гастропод. Поэтому ниже приводится прежде всего материал, закрывающий эти пробелы.

В основу изучения моллюсков данного региона положена большая коллекция (более 1000 экз.), собранная сотрудниками ГИН РАН в 1982 и 1991 гг. Анализ этого материала позволил определить из разреза более 120 видов двустворок

и гастропод. Наблюдение за вертикальной сменой в разрезе разных видов дало возможность обособить шесть отличных по составу комплексов. Эти комплексы послужили основой выделения местных биостратиграфических подразделений - слоев с моллюсками. Для их характеристики использованы данные о систематическом составе комплексов, появляющихся и исчезающих формах. доминантах и видах-индексах (т.е. характерных формах). Некоторые из этих слоев удалось расчленить на более мелкие подразделения, соответствующие, по-видимому, эпиболям отдельных видов. Они обычно характеризуют определенные фации разреза и не всегда могут быть точно определены на обеих крыльях парастратотипического разреза.

Ниже в стратиграфической последовательности дается краткая характеристика выделенных слоев (снизу вверх) (рис. 11-13): I - слои с *Lingula* hians (Ia - Lingula hians + Batissa sitakaraensis; Ib -Lingula hians + Acila osugii); II — слои с Mytilus Polinices ashiyaensis mabuchii (IIa Ciliatocardium asagaiense; IIb – Crassostrea tigiliana); III — слои с Trominina dispar — Polinices dydymoides (IIIa - Papyridea harrimani; IIIb - Nuttalia uchigoensis – Thracia kidoensis); IV – слои с Conchocele smekhovi - Crassostrea tigiliana; V слои с Acesta ignota - Yoldia longissima -Portlandella watasei (Va – появление Mya + Phaxas + Chlamys; Vb - массовое появление крупных гастропод; Vc – Glycymeris + Macrocallista + Costacallista; Vd - Gari - Macoma - Peronidia - Margarites); VI – слои со Spisula sorachiensis. В качестве индекс-видов на первое место ставится название характерной формы, а на второе - доминантный вид. Выделение слоев проводилось по методике, разработанной в лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН и постоянно применяемой при изучении разрезов кайнозоя Дальнего Востока. За основу определения нижней границы слоев принимается первое появление индекс-вида. Только в некоторых случаях приходилось отступать от этого правила из-за фациальных особенностей разреза и проводить нижнюю границу слоев по эпиболю индекс-вида и характерного вида

Стратотипический разрез

В этом разрезе выделяются слои с моллюсками I–III. Здесь наблюдается постепенный переход от угленосных пород иргирнинской свиты к морским грубым аркозовым песчаникам основания ратэгинской свиты.

В самом основании (слои 39–40) (10,0 м) встречены только брахиоподы и корбикулы. Такой состав комплекса беспозвоночных служит

дополнительным свидетельством постепенности перехода отложений иргирнинской свиты в ратэгинскую, так как присутствие беззамковых брахиопод рода Lingula и многочисленных Batissa свидетельствуют о незначительном осолонении вод бассейна. Фациально нижняя пачка может соответствовать самому началу морской трансгрессии в этом районе.

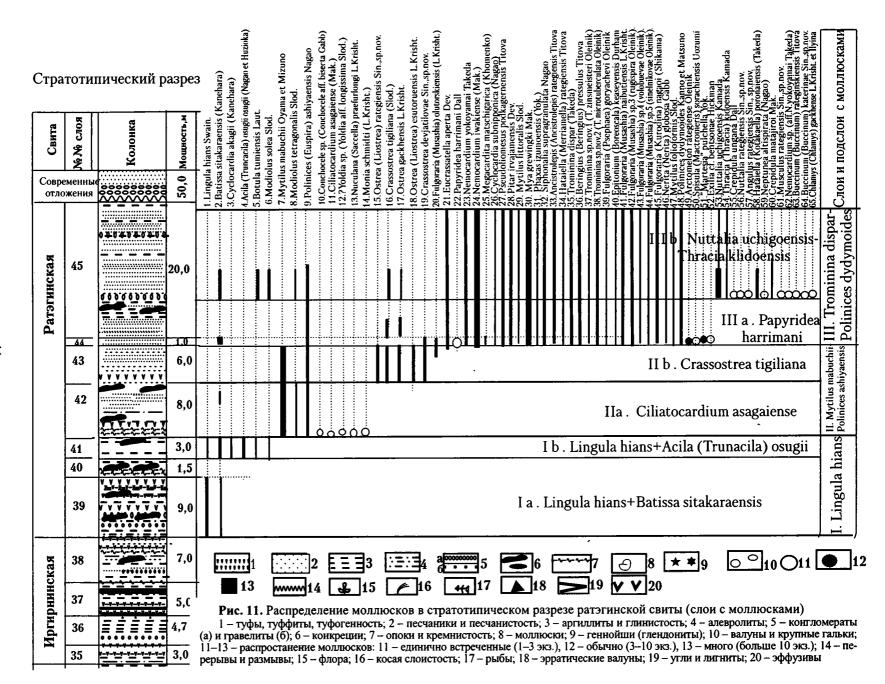
Выше по разрезу (слой 41) (3,0 м) расположен слой тоже аркозовых грубых четко косослоистых песчаников с лепешковидными тонкими конкрециями, в которых преобладают двустворчатые раковины Acila (Truncacila) osugii (Nagao et Huzioka). Вместе с ними встречаются массовые фрагменты митилид и гастропод, а также обугленный растительный детрит. В некоторых конкрециях обнаружены мелкие тонкие раковинки моллюсков, в целом не характерных для ратэгинской свиты. Эта часть разреза выделяется в отдельные слои - слои Ia и Ib, имеющие сравнительно бедную палеонтологическую характеристику по моллюскам. Однако именно к этой части разреза приурочен комплекс диноцист и трехбороздной пыльцы. В силу этого при анализе комплексов моллюсков ратеэгинской свиты в целом слои Ia и Ib характеризуются отдельно как переходная пачка между иргирнинской (континентальной) и ратэгинской (морской) свитами.

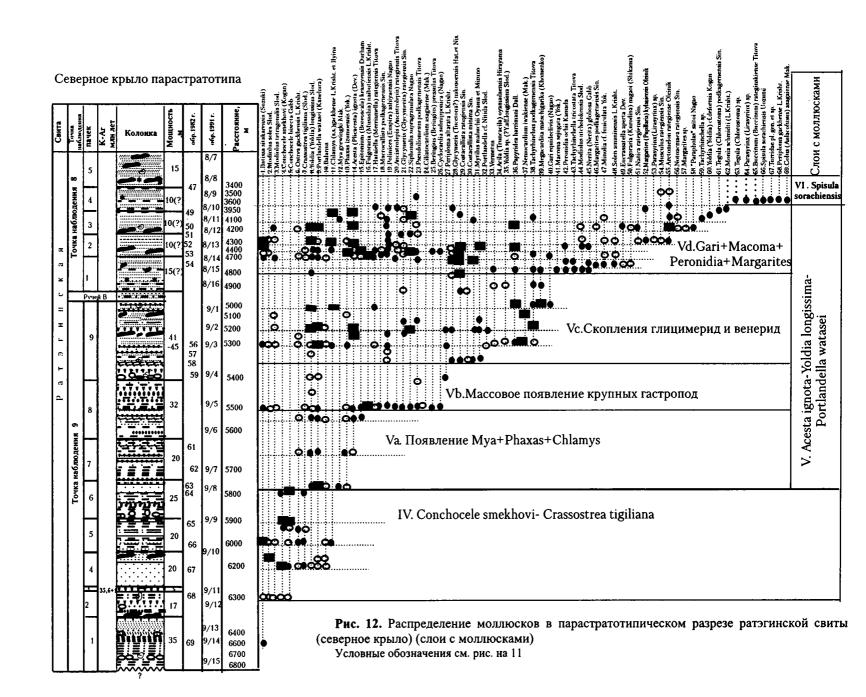
Вся более высокая песчано-глинистая часть разреза (слои 42-45) (25-35 м) охарактеризована богатым комплексом морских моллюсков с Pitar irvajamensis Dev., Thracia kidoensis Kamada и многочисленными волютидами и тромининами. Присутствие устричной банки выше ациловых слоев свидетельствует о мелководных условиях ее формирования и достаточно теплых температурах морских вод ратэгинского бассейна. Последнее подтверждается многочисленными находками Veneridae. Верхняя половина слоя 45, представленная серыми глинистыми песчаниками с конкрециями, охарактеризована богатым комплексом моллюсков, которые поражают крупными размерами - Phaxas izumoensis (Yok.), многочисленные виды родов Trominina, Ancistrolepis, Polinices, Fulgoraria. Они скорее всего представляют отложения спокойного дна средней-нижней сублиторали.

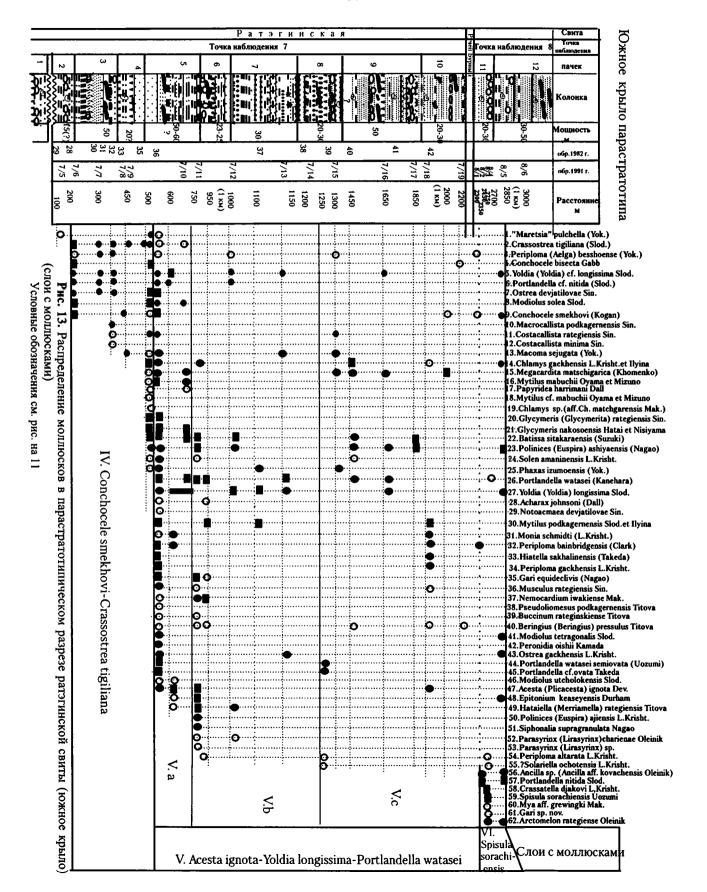
Ниже дается характеристика слоев по моллюскам.

Слои I c Lingula hians

Слои 39—41. Мощность 10 м. Сложены линзовидно-диагонально слоистыми грубыми песчаниками с многочисленными углистыми примазками и обугленным растительным детритом. Охарактеризованы только шестью видами — Lingu-







la hians Swains., Batissa sitakaraensis (Suzuki), Cyclocardia akagii (Kanehara), Acila (Truncacila) osugii (Nagao et Huzioka), Botula tumiensis Laut., Modiolus solea Slod. В слое выделяются две части (Іа и Ів).

Ia — с Lingula hians — Batissa sitakaraensis (слой 39-40). Мощность 9-10 м. Характеризуются только двумя первыми видами.

Ib — с Lingula hians — Acila osugii (слой 41). Отсюда появляются четыре вида. Не выходят за пределы слоев Lingula hians Swains., Acila (Truncacila) osugii (Nagao et Huzioka) и Cyclocardia akagii (Kanehara). Они встречены также в низах аманинской свиты Точилинского разреза Западной Камчатки, а оба вида двустворок — в такарадайской свите Западного Сахалина.

Оставшиеся три вида переходят в более высокие слои ратэгинской свиты.

В других разрезах региона виды комплекса отмечаются на различных стратиграфических уровнях: в эоценовой такарадайской свите Сахалина, в самых верхах эоцена—олигоцена — в аманинской свите Западной Камчатки, в типично олигоценовой алугинской свите, Ильпинский пов, в мачигарской свите Северного Сахалина, имеющей, по-видимому, возраст от среднего(?)—верхнего эоцена до самых низов миоцена (см. далее) и т.д. Указанный комплекс характеризует мелководные отложения — верхнюю сублитораль. Присутствие в нем неокатанных раковин с сомкнутыми створками говорит об образовании толщи в условиях спокойного моря, скорее всего без сильных прибрежных течений.

Слои II с Mytilus mabuchii – Polinices ashiyaensis

Слои 42–43. Мощность 14–15 м. Подразделены на две части (IIa и Ib).

IIa - c Ciliatocardium asagaiense (слой 42). Мощность 8-10 м. Комплекс моллюсков состоит из девяти видов - Batissa sitakaraensis (Suzuki), Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno, Modiolus tetragonalis Slod., Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, Conchocele sp. (Conchocele aff. bisecta Gabb), Ciliatocardium asagaiense (Mak.),?Yoldia (Yoldia aff. longissima Slod.), Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krisht., Monia schmidti (L.Krisht.). Виды, определенные с открытой номенклатурой, встречены в одном экземпляре и имеют не очень хорошую сохранность. Ciliatocardium asagaiense (Mak.) и Nuculana (Saccella) praefurlongi L. Krisht ограничены в распространении только этими слоями, а на соседних территориях являются характерным элементом "мачигарских" комплексов - мачигарская свита Сахалина, алугинская свита Восточной Камчатки и т.д. Остальные виды переходят вверх по разрезу в более высокие слои. Для слоев характерны грубые аркозовые песчаники с крепкими известковистыми конкрециями, к которым приурочены раковины моллюсков. В конкрециях и в слое много обугленного растительного детрита, обломков раковин моллюсков и мелких галек. По характеру захоронения образование слоя проходило в условиях сильного перемыва осадка, при наличии мощного прибрежного течения.

IIb – с Crassostrea tigiliana (слой 43) (устричная банка). Мощность около 6 м. Сформированы в основном полимиктовыми песчаниками, часто глинистыми (особенно в верхней части разреза) или же грубыми, плохо сортированными, слабо косослоистыми аркозовыми песчаниками в основании.

Комплекс слоев насчитывает восемь видов моллюсков, среди них шесть двустворок и два вида гастропод. В комплексе два новых для науки вида устриц. Остальные виды широко распространены в верхнеэоценовых и раннеолигоценовых отложениях как Японии, так Камчатки и Сахалина.

Cлои III с Trominina dispar – Polinices dydymoides – Mya grewingki

Слои 44–45. Мощность около 20–25 м. Подразделы на две части (IIIa и IIIb).

В целом комплекс данных слоев представлен 53 видами. Среди них 28 видов двустворок (53,0%). В комплексе десять видов (19%) являются новыми для науки (пять видов впервые описаны в настоящей работе, пять видов гастропод описаны А.Э. Олейником (в печати). Ранее три вида (туррителлы и букциниды) описаны из этого разреза Л.В. Титовой [1984]. Среди остальных форм преобладают виды, широко распространенные в палеогеновых отложениях Японии, Сахалина и меньше — Северной Америки.

16 видов (30,1 %) распространены в раннеолигоценовых и позднеэоценовых отложениях Японии (формации Ситакара, Иваке, Куараги, Ямага, Асагай и др.) и Сахалина (такарадайская, аракайская, гастелловская и другие свиты). Это - Batissa sitakaraensis (Suzuki), C. subnipponica Nagao, Nemocardium iwakiense (Mak.), N. yokoyamai Takeda, Nuttalia uchigoensis Kamada, Mya grewingki Mak., Phaxas izumoensis (Yok.), Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, P. didymoides Kanno et Matsuno, P. ajiensis L.Krisht., Crepidula matajiroi Mak., Siphonalia supragranulata Nagao, Trominina dispar (Takeda), Fulgoraria (Kurodina) nagaoi (Shikama), F. (Musashia) naibutiensis L.Krisht., Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda).

Две формы из-за плохой сохранности определены с открытой номенклатурой. Это Nemocardium sp. (N. yokoyamai Takeda) и Exilia cf. bentsonae Hickman (3 %).

28 видов (53 %) комплекса характерны для олигоценовых отложений Сахалина (гастелловская, холмско-невельская свиты Макаровского района; геннойшинская Александровского района и аракайская свита Южного Сахалина; мачигарская и тумская свиты Мачигарского разреза Северного Сахалина); Камчатки (гакхинская, утхолокская свиты — ее западной части; алугинская и низы пахачинской — ее восточной части); о-ва Карагинского (ильхатунская свита и свита песчаников с Laternula), а также Хатырского района Корякского нагорья (ионайская и хайидинская свиты).

17 видов (32 %) (две двустворки, ранее описанные А.Д. Девятиловой, четыре гастроподы, описанные Л.В. Титовой, и один вид, описанный А.Э. Олейником, и десять видов, изображенных в настоящей работе) пока не обнаружены за пределами распространения ратэгинской свиты и являются ее эндемиками.

Четыре вида (7,5 %) (Nerita globosa Gabb, Epitonium keaseyensis Durham, Papyridea harrimani Dall, Crepidula ungana Dall) и номинальные виды двух форм, определенных с открытой номенклатурой — Conchocele aff. bisecta (Conr.), Exilia bentsonae Hickman (3,7 %) — широко представлены в олигоценовых толщах Северной Америки (в целом 11,3 %).

23 вида (43,5 %) широко распространены в пограничных эоцен-олигоценовых отложениях приазиатской части Северной Пацифики (сахалино-камчатско-японские виды), в целом соответствуя так называемой "мачигарской" фауне Дальневосточного региона. К ним относятся: Botula tumiensis Laut., Modiolus solea Slod., M. tetragonalis Slod., Mytilus miocenum L.Krisht., M. podkagernensis Slod. et Ilvina, M. littoralis Slod., Batissa sitakaraensis (Suzuki), Crassostrea tigiliana Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht., O. esutoruensis L.Krisht., Nemocardium iwakiense (Mak.), N. yokoyamai Takeda, Megacardita matschigarica (Khomenko), Papyridea harrimani Dall, P. matschigarica Khomenko, Macoma asagaiense Mak., M. sejugata (Yok.), Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Mya grewingki Mak., Crepidula matajiroi Mak., Siphonalia supragranulata Nagao, Polinices (Euspira) ashiyaensis (Musashia) naibutiensis (Nagao), Fulgoraria L.Krisht. Некоторые из перечисленных видов продолжают существовать в течение всего олигоцена.

IIIa – с Papyridea harrimani (слой 44 и нижняя половина 45). Мощность около 10–12 м. Комплекс моллюсков состоит из 38 видов. Только для этих слоев характерны шесть видов – Papyridea harrimani Dall, Megacardita matschigarica (Khomenko), Arctomelon rategiense Oleinik, Spisula sorachiensis Uozumi, "Martesia" pulchella Yok., Exilia cf. bentsonae Hickman. Все приурочены только к слою 44. Остальной комплекс характеризует целиком слои III.

IIIb – с Nuttalia uchigoensis – Thracia kidoensis (верхняя половина слоя 45). Мощность 12–15 м. Комплекс моллюсков состоит из 46 видов, из них 26 (59 %) характеризуют слои III в целом. 13 (28 %) видов впервые появились с основания слоев IIIb.

Проанализируем возрастную принадлежность комплекса моллюсков из стратотипического разреза ратэгинской свиты.

В отложениях, непосредственно подстилающих ратэгинскую свиту, не встречены морские моллюски. Однако в эоценовых толщах соседних регионов найдены 12 видов (18,8 %), которые отмечены в комплексе стратотипа ратэгинской свиты. Это: Batissa sitakaraensis (Suzuki), известная из формаций эоценовой группы Урахоро (снизу вверх формации: Рушин, Юбетсу, Ситакара, Сакубетсу) и из олигоценовой формации Омагари группы Омбетсу Хоккайдо (угольное поле Кусиро); Cyclocardia akagii (Kanehara), обычная для отложений формации Поронаи; Nemocardium iwakiense (Mak.), N. vokovamai Takeda и Polinices ajiensis L.Krisht., характерные для такарадайских толщ Сахалина и аманинской свиты Запалной Камчатки: Acila (Truncacila) osugii osugii (Nagao et Huzioka), ykaзанная В.С. Слодкевичем [1967] для такарадайских песчаников п-ова Крильон Южного Сахалина и пограничных слоев ковачинско-аманинского горизонта Западной Камчатки [Жидкова и др., 1985]; Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krisht., отмеченная Л.В. Криштофович [1964] в богачевской серии Hataiella Восточной Камчатки: (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), представленная в отложениях формации Поронаи Хоккайдо и в ее аналогах и в такарадайской свите Сахалина, а также в увучинских (снатольских) и ковачинских отложениях Западной Камчатки; Neptunea altispirata (Nagao), pacпространенная в отложениях формаций Доси (о-в Кюсю), Теннеру, Ситакара, Омагари (о-в Хоккайдо), в ковачинских отложениях Западной Камчатки; Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), известная в отложениях формации Поронаи Хоккайдо, обычно встречаемая в отложениях формации Асагай Хонсю, в ионайской и хаийдинской свитах Корякского нагорья, в аманинской и гакхинской свитах Западной Камчатки, в мачигарской, тумской, аракайской и борской свитах Сахалина; Fulgoraria (Musashia) naibutiensis (L.Krisht.), известная из такарадайской свиты Южного Сахалина; Peronidia ochii Kamada, распространенная еще в отложениях эоценовой формации Иваки и олигоценовой формации Асагай угольного поля Дзебан Хонсю.

В более высокие слои (в отложения парастратотипического разреза) из слоев I, Ib и Ic (табл. 1) переходят 37 видов (57,8%).

Неогеновые и современные виды в комплексе отсутствуют.

Можно предположить, что возрастной диапазон формирования данного комплекса – поздний эоцен (для самой нижней части разреза).

Таблица 1. Видовой состав слоев с моллюсками ратэгинской свиты

,	Вид		Слои								
№ п/п	Название	I	II :	III	IV	V	VI				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	Lingula hians	+	+	+	-	-	-				
2	Batissa sitakaraensis	+	+	+	+	+	-				
3	Cyclocardia akagii	+	-	-	-	-	-				
4	Acila (Truncacila) osugii osugii	+	-	-	_	-	-				
5	Botula tumiensis	+	-	_	_	_	_				
6	Modiolus solea	+	-	+	+	+	-				
7	Mytilus mabuchii	_	+	-	+	+	-				
8	Modiolus tetragonalis	-	+	+	+	+	+				
9	Polinices (Euspira) ashiyaensis	_	+	+	+	+	+				
10	Conchocele sp. (Conchocele aff. bisecta)	-	+	-	-	_	-				
11	Ciliatocardium asagaiense	_	+	-	-	+	-				
12	?Yoldia sp. (Yoldia aff. longissima)	_	+	-	-	-	_				
13	Nuculana (Saccella) praefurlongii	-	+	-	-	-	-				
14	Monia schmidti	-	+	-	-	+	+				
15	Ostrea (Liostrea) rategiensis	-	+	_	-	-	_				
16	Crassostrea tigiliana	_	+	+	+	+	-				
17	Ostrea gackhensis	- 1	+	+	+	+	+				
18	Ostrea (Liostrea) esutoruensis	-	+	-	-	-	-				
19	Crassostrea devjatilovae	-	+	+	_	_	_				
20	Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis	_	+	+	_	_	-				
21	Eucrassatella aperta	-	+	+	-	+	-				
22	Papyridea harrimani	_	_	+	+	+	_				
23	Nemocardium yokoyamai	_	-	+	_	-	-				
24	Nemocardium iwakiense	_	-	+	-	+	-				
25	Megacardita matschigarica	_	_	+	+	+	_				
26	Cyclocardia subnipponica	_	_	+	_	+	-				
27	Pseudoliomesus podkagernensis	_	_	+	-	+	+				
28	Pitar irvajamensis	_	-	+	-	-	_				
29	Mytilus littoralis	_	_	+	-	-	-				
30	Mya grewingki	-	_	+	-	+	-				
31	Phaxas izumoensis	-	_	+	+	+	-				
32	Siphonalia supragranulata	-	_	+	-	+	-				
33	Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis	-	_	+	-	+	_				
34	Hataiella (Merriamella) rategiensis	-	-	+	-	+	-				
35	Trominina dispar	-	-	+	-	-	-				
36	Beringius (Beringius) pressulus	-	-	+	-	+	-				

Продолжение таблицы 1

Продол	лжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7	8
37	Trominina sp. nov. 1 (Trominina zinsmeisteri Oleinik)		_	+	-	-	1
38	Trominina sp. nov. 2 (Trominina microtuberculata Oleinuk)	_	_	+	_	_	_
39	Fulgoraria (Psephaea) sp. nov. 1 (F. goryachevi Oleinik)	_	_	+	_	_	-
40	Epitonium (Boreoscala) keaseyensis	_	-	+	_	+	+
41	Fulgoraria (Musashia) naibutiensis		_	+		+	-
42	Fulgoraria (Musashia) sp. nov. 2 (F. rugispira Oleinik)	_	_	+	_	_	-
43	Fulgoraria (Musashia) sp. nov. 3 (F. volobuevae Oleinik)	_	_	+	_	-	-
44	Fulgoraria (Musashia) sp. nov. 4 (F. sinelnikovae Oleinik)	_	_	+	_	_	_
45	Fulgoraria (Kurodina) nagaoi		_	+	_	+	_
46	Nerita (Nerita) globosa	_	_	+	_	+	_
47	Mytilus folioformis			+	_	_	_
48	Polinices dydymoides	_	_	+	_		_
49	Arctomelon rategiense	_	_	+	_	+	+
50	Spisula (Mactromeris) sorachiensis			+	_	_	+
51	"Martesia" pulchella		_	+	+	+	
52	Exilia cf. bentsonae	_	_	+	_	<u> </u>	_
53	Nuttallia uchigoensis	_		+	_	_	_
54	Thracia (Thracia) kidoensis	-		+	_	_	
55	Crepidula ungana	-	_	+			_
56	Nuttallia rategiensis	 	_	+			
57	Angulus rategiensis	-	_	+	-	_	
58	Hataiella (Kotakaella) poronaiensis	-		+	-	_	_
59	Neptunea altispirata			<u> </u>			_
60	Crepidula matajiroi	-		+		_	_
61	<u> </u>	_		+	-	-	
62	Musculus rategiensis	-		+	-	+	+
	Nemocardium sp. (N. cf. yokoyamai)	_		+		-	-
63	Buccinum (Buccinum) rateginskiensis		-	+	-	+	+
64	Chlamys (Chlamys) gakhensis			+	+	+	-
65	Periploma (Aelga) besshoense	_		-	+	+	
66	Conchocele bisecta	-	_		+	+	
67	Yoldia (Yoldia) cf. longissima		-	_	+	+	+
68	Portlandella cf. nitida	-			+	+	
69	Conchocele smekhovi	-	_		+	+	+
70	Macrocallista podkagernensis	-	- '		+	+	-
71	Costacallista rategiensis	_	<u> </u>		+	+	
72	Costacallista minima	-	. –	_	+	+	-
73	Macoma sejugata	-	-		+	+	-
74	Mytilus cf. mabuchii	-	-		+	_	-
75	Chlamys sp. (aff. Ch. matchgarensis)	 - -		-	+	-	-
76	Glycymeris (Glycymerita) rategiensis	-	-	_	+	+	
77	Glycymeris (Tucetona) nakosoensis	-			+	+	
78	Solen amaninensis	-	_		+	+	_
79	Yoldia (Yoldia) longissima	-	_		+	+	-
80	Portlandella watasei			. –	+	+	+
81	Acharax johnsoni		<u> </u>	-		+	
82	Notoacmaea devjatilovae		_	_		+	

Окончание таблицы 1

O 11011 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
83	Periploma bainbridgensis	1	1		-	. +	+
84	Hiatella sakhalinensis	_	-	-	-	+	_
85	Periploma gackhensis	-	-	_	-	+	-
86	Gari equideclivis	_	-	<u> -</u>	_	+	_
87	Peronidia oishii	-	_	-		+	-
88	Portlandella watasei semiovata	_	_	-	-	+	_
89	Portlandella cf. ovata	-	-	-	_	+	_
90	Modiolus utcholokensis	-	-	_	_	+	
91	Polinices ajiensis	_	-	-	_	+	-
92	Parasyrinx (Lirasyrinx) charienae	_		_	_	+	_
93	Parasyrinx (Lirasyrinx) sp.	-	-	-	-	+	_
94	Periploma altarata	_	-	-	_	+	_
95	Solariella ochotensis	_	-	-	_	+	+
97	Acila (Acila) oyamadaensis	-	-	_	_	+	_
98	Tachyrhinchus podkagernensis	_	_	_	-	+	_
99	Tachyrhinchella tricostata	-	-	-	_	+	_
100	Margarites podkagernensis	_	-	_	_	+	_
101	Minolia cf. funiculata	-	-	-	-	+	_
102	Natica rategiensis	_	-	_	_	+	_
103	Margarites (Pupillaria) kylaniensis	-	-	_	-	+	_
104	Notoacmaea rategiensis		-	_	_	+	_
105	Margarites sp.	_	-	-	_	+	_
106	"Parapholas" saitoi	_	_	_	_	+	_
107	Tachyrhinchella sp.	-	-	_	-	+	-
108	Yoldia (Yoldia) cf. deformis	-	_	_	_	+	-
109	Tegula (Chlorostoma) podkagernensis		-		_	+	_
110	Tegula (Chlorostoma) sp.	_	_	_	_	+	-
111	Periploma gackhense	_	_	_	_	-	+
112	Colus (Aulacofusus) asagaiense	_	_	_	_	_	+
113	Ancilla sp. (Ancilla aff. kovachensis)	_		-	-	_	+
114	Crassatella djakovi		_	_	_	_	+
115	Mya aff. grewingki	-	_	-		-	+
116	Gari sp. nov.	-	-	_	_	_	+

Парастратотипический разрез

В этом разрезе выделяются слои с моллюсками IV-VI.

Cлои IV с Conchocele smekhovi – Crassostrea tigiliana

Они выходят на двух крыльях синклинальной структуры, обнаженной в береговом обрыве бухты Подкагерная к югу от устья одноименной реки. Сложены в основном тонкими песчаниками, местами глинистыми. На северном крыле к ним относятся пачки 1–6 (от 136 до 115 пикета) на расстоянии от 6800 до 5850 м (см. береговой профиль – рис. 4), общей мощностью 122 м. На южном крыле

у контакта с вулканитами в 2,3 км от горы Рарынат на левом берегу безымянного ручья, впадающего в бухту Подкагерная, к этим слоям относятся пачки: 2–4 и нижняя часть пятой (от 0 до 11 пикета, на расстоянии от 0 до 550 м) (см. береговой профиль на рис. 4), общей мощностью 100–105 м.

Слои характеризуются комплексом моллюсков, состоящим из 29 видов, среди которых встречен только один вид гастропод — Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao. По численности преобладают устрицы и тиазиры. Устрицы не образуют скоплений, а тиазиры приурочены к крупным конкреционным образованиям, содержащим внутри монотаксонные тиазировые ракушечники. Как в кон-

креционных стяжениях, так и в породах раковины модлюсков захоронены в прижизненном положении и имеют хорошую сохранность. Здесь встречены: "Martesia" pulchella (Yok.); Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.); Conchocele smekhovi (Kog.); Yoldia (Yoldia) longissima Slod.; Y. (Yoldia) cf. longissima Slod.; Portlandella cf. nitida (Slod.); Portlandella cf. watasei (Kanehara); Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov.; Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.; Crassostrea deviatilovae Sin., sp. nov.; Ostrea gackhensis L.Krisht.; Crassostrea tigiliana (Slod.); Acharax dalli (Clark) = A. johnsoni (Dall, 1891); Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina; Chl. aff. gackhense L.Krisht. et Ilvina; Chlamys sp. Chl. matschgarensis Mak.); Megacardita matschigarica (Khom.); Modiolus solea Slod.; M. tetragonalis Slod.; Mytilus miocenum L.Krisht.; M. cf. miocenum L.Krisht.; Papyridea utcholokensis Slod.; Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.; Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama; Batissa sitakaraensis (Suzuki); Phaxas izumoensis (Yok.); Solen amaninensis L.Krisht.; Macoma sejugata (Yok.); Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao.

В комплексе встречены шесть видов, отмеченных в эоцене-миоцене Японии (28,6 %) -"Martesia" pulchella Yok., Portlandella cf. watasei (Kanehara), Batissa sitakaraensis (Suzuki), Phaxas izumoensis (Yok.), Macoma sejugata (Yok.), Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao. Отмечен также один вид (3,6 %), характерный для олигоцена Северной Америки (формация Блеклей) -Acharax johnsoni (Dall) [Armentrout, Worsley, 1980]. В этой же ассоциации описаны три новых %) – Glycymeris вида (7,1 (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.; Crassostrea devjatilovae Sin., sp. nov.; Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov., а также отмечены шесть форм (21,4 %), определенные с открытой номенклатурой.

Остальные 13 форм (46,4 %) представлены видами "мачигарского" комплекса Сахалина и Камчатки.

Виды, характерные для палеогена Японии занимают интервал от верхов эоцена до верхней части олигоцена (формации Поронаи, Асагай, группы Урахоро, нижняя часть Омбетсу и их аналоги). Северо-Американский вид Acharax johnsoni (Dall) характеризует олигоценовые отложения этого региона (формация Блэклей), а также был отмечен в эоценовых оммайской и ковачинской свитах Западной Камчатки и в такарадайской свите Сахалина.

Слои V с Acesta ignota – Portlandella watasei – Yoldia longissima

На северном крыле синклинали к слоям относятся пачки 7–9 обн. 9 и 1–2 обн. 8 (ядро синклина-

ли с северной стороны), или по расстоянию от 5850 до 4250 м (см. рис. 4). Мощность слоев на северном крыле составляет 110–115 м. На южном крыле к слоям относятся: верхняя половина пятой, 6–9 пачки обн. 7, а по расстоянию от 500 до 1900 м (см. рис. 4). Мощность слоев на южном крыле, возможно, доходит до 150 м. Слои представлены песчаниками массивными, часто мусорными с крупными карбонатными и кремнистыми конкрециями. Подразделены на четыре части (Va – Vd).

Как видно из приведенных рисунков с распространением видов по разрезу, в интервале слоев V можно наметить еще целый ряд этапов с появлением достаточно большого количества новых форм. Особенно хорошо это заметно на северном крыле антиклинали. Однако в каждом из этих "этапов" практически невозможно выделение индекс-вида, так как наиболее многочисленные или же хорошо известные формы в них имеют широкий временной интервал существования, а те, что могли бы быть таковыми, встречены в единичных экземплярах. Кроме того, так как такое подразделение не прослеживается на южном крыле, скорее всего эта ступенчатость в распространении видов по разрезу на северном крыле обусловлена фациальными условиями образованием части отложений в условиях литорали (с акмеями и фиссуреллами, с обрастанием раковин лим мшанками, червями и губками). Поэтому мы считаем возможным выделение крупного этапа в виде слоев V, а более мелкие элементы выделяем для каждого крыла отдельно.

Va — северное крыло: появление *Mya* + *Phaxas* + *Chlamys* (до середины восьмой пачки на расстоянии от 5850 до 5650 м). Характеризуется исчезновением тиазир и первыми скоплениями йолдий. Южное крыло: появление *Phaxas*, *Papyridea harrimani* Dall (середина пятой пачки, на расстоянии от 500 до 700 м). Как и на северном крыле, исчезают тиазиры и появляются первые массовые скопления йолдий.

Vb — северное крыло: массовое появление гастропод (верхняя часть восьмой пачки и нижняя часть девятой, на расстоянии от 5650 до 5350 м). Характеризуется скоплениями раковин крупных гастропод — волютид и букцинид). Южное крыло: скопления букцинид приуроченных к интервалу 750—950 м. Выше резкого обновления фауны не происходит.

Vc — северное крыло: появление Glycymeris + Macrocallista + Costacallista (девятая пачка и начало первой пачки обн. 8, на расстоянии от 5350 до 4800 м). Характеризуется ракушечниками из глицимерисов, венерид и мелких туррителл. Южное крыло: скопления глицимерид и венерид

вместе со скоплением крупных гастропод приурочены к интервалу 750-950 м.

Vd – северное крыло: Gari equideclivis + Macoma sejugata + Peronidia ochii + Margarites (верхняя часть первой пачки, второй, третьей и нижняя половина четвертой пачки обн. 8, на расстоянии от 5350 до 3600 м). Характеризуется многочисленной, сильно деформированной тонкораковинной фауной. Деформация произошла, вероятно, в процессе диагенеза - уплотнение осалка за счет вытеснения жидкости и давление самого осадка обычно приводят к смятию мелких и тонких створок моллюсков. Южное крыло: комплекс моллюсков, подобный рассмотренному выше на северном крыле, здесь не обнаружен. Некоторое обновление наблюдается только на границе пачек 11 и 12 обн. 8 в интервале 2750-2700 м.

* * *

Теперь проанализируем комплекс моллюсков слоев V в целом. Он насчитывает 54 вида. В нем преобладают двустворки — 31 форма (69,3 %), гастроподы 23 вида (30,7 %). Девять форм (12 %) являются новыми для науки.

Четыре формы (5,3 %) встречены в кайнозойских отложениях Северной Америки — Nerita (Nerita) globosa Gabb, Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham, Chlamys sp. (aff. Chl. branneri Arnold), Periploma bainbridgensis (Clark).

12 форм (16,22 %) определено с открытой номенклатурой. В целом в комплексе преобладают формы, сходные с сахалино-камчатско-японскими видами, большинство из которых характеризует олигоценовые комплексы приазиатской части Северной Пацифики. Тем не менее, среди моллюсков V слоев присутствует ряд видов, широко представленных еще в эоценовых отложениях различных регионов.

Таких видов насчитывается 15 (20,3 %). Это: Acharax johnsoni (Dall) u Batissa sitakaraensis (Suzuki), распространение которых было разобрано при описании предыдущих слоев; Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham, известный из отложений формации Кизи (верхний эоцен) штата Орегон и формации Грин Ранч (верхний эоцен) штата Вашингтон Северной Америки; Minolia funiculata (Yok.), распространенная в отложениях формации Поронаи Японии и ее аналогах; Modiolus utcholokensis Slod., распространенный в снатольской и ковачинской свитах Западной Камчатки; Fulgoraria (Musashia) naibutiensis (L.Krisht.), выделенная в такарадайских отложениях Южного Сахалина; Crassostrea tigiliana (Slod.), характерная для снатольских отложений Западной Камчатки; Papyridea utcholokensis Slod.,

обычно встречающаяся в олигоценовых отложениях, но иногла отмечаемая и в эоцене - в снаотложениях Запалной тольских Камчатки: Periploma bainbridgensis (Clark), распространенная в формации Блэклей штатов Орегон и Вашингтон Северной Америки, которая охватывает часть верхнего эоцена и весь олигоцен (судя по микропалеонтологическим данным [Armentrout, Worsley, 1980; Серова, 20011, эти отложения в значительной части являются олигоценовыми); Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara, характеризующая эоценовую формацию Поронаи и ее аналоги в Японии, а также олигоценовую формацию Момидзияма; **Pseudoliomesus** podkagernensis Titova, встреченный в снатольских отложениях Западной Камчатки; Mya grewingki Mak., широко известная в Поронаи и ее аналогах; Margarites (Pupillaria) kylaniensis Oleinik, отмеченная в кыланской свите западноильпинского разреза Восточной Камчатки: Ancilla kovachensis Oleinik, вылеленная в ковачинской свите Западной Камчатки; Gari equideclivis (Nagao), распространенный в формации Окиносима Северного Кюсю (эоцен).

Только в ратэгинских отложениях известны 14 видов (18,9 %) (эндемики). Сюда входят не только впервые описанные виды, но и ранее выделенные формы из этих отложений. Это Acesta (Plicacesta) ignota (Dev.): Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova; Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov.; Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis Titova; Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.; Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.; Costacallista minima Sin., sp. nov.; Tachyrinchus podkagernensis Titova: Tachyrinchella tricostata Titova; Margarites podkagernensis Sin., sp. nov.; Musculus rategiensis Sin., sp. nov.; Arctomelon rategiensis Oleinik; Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova; Acmaea (Acmaea) bojedomensis Oleinik, sp. nov. Некоторые из этих видов могут быть отождествлены с формами, изображения которых приведены в публикациях по разрезам мачигарской, аракайской или такарадайской свит Сахалина. Там они определены либо до рода, либо под другим видовым названием со знаком aff. или cf.

Из анализа приведенных данных следует, что основная масса видов комплекса распространена только в позднеэоценовых и олигоценовых отложениях Северной Пацифики. Это 30 форм (40,5 %), среди которых преобладают двустворки, характерные для Сахалино-Камчатского региона: Botula tumiensis Laut. из алугинской свиты п-ова Ильпинский и Корфовского разреза Восточной Камчатки, мачигарской свиты п-ова Шмидта Северного Сахалина; Modiolus solea Slod. из аманинской и гакхинской свит Западной

Камчатки, геннойшинской и аракайской свит Сахалина, алугинской свиты Корфовского разреза и п-ова Ильпинский Восточной Камчатки: Megacardita matschigarica (Khomenko) из мачигарской свиты п-ова Шмидта Северного Сахалина, гастелловской и геннойшинской свит Южного Сахалина, аманинской свиты Западной Камчатки, алугинской свиты п-ова Ильпинский и залива Корфа: Monia schmidti (L.Krisht.) из мачигарской свиты Мачигарского разреза Сахалина. аманинской свиты Западной Камчатки, алугинской свиты п-ова Ильпинский и залива Корфа; Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina из низов воямпольской серии Западной Камчатки, гастелловской свиты Сахалина и маллэнской свиты Нижнехатырского прогиба; Conchocele smekhovi (Kogan) из геннойшинской, хандасинской, аракайской и гастелловской свит Сахалина. аманинской свиты Западной Камчатки и т.л.

Вместе с тем, пять форм (6,7 %) отмечены в неогеновых отложениях Тихоокеанского региона. Это Musashia indurata (Conrad) (формация Астория Северной Америки), Mytilus miocenum L.Krisht. (тумская свита Северного Сахалина), Papyridea utcholokensis Slod. (пахачинская свита Восточной Камчатки), Phaxas izumoensis (Yok.) (Япония, о-в Кюсю, формация Фудзина — верхняя часть олигоцена — самые низы миоцена), Yoldia (Portlandella) nitida Slod. (тумская свита Северного Сахалина — самые верхи олигоцена и нижний миоцен).

Таким образом, приведенные выше данные позволяют с достаточной уверенностью определять слои V по моллюскам как позднеэоценовые—олигоценовые. Из анализа этого комплекса следует, что они образовались в верхней сублиторали и частично литорали (пачки с Acesta ignota и Problacmaea rategiensis) или же в средней—нижней сублиторали (пачки с Periploma и Pseudoliomesus podkagernensis, Siphonalia supragranulata). Наиболее мористой можно считать ту часть разреза, где преобладают волютиды и туррителлиды — граница V и VI слоев, что особенно четко видно на северном крыле парастратотипического разреза (см. рис. 12).

Cnou VI co Spisula sorachiensis

Слои отмечены в верхней части парастратотипического разреза (ядро синклинальной складки). К ним относится верхняя часть обнажения (верхняя часть пачки 11 и пачка 12, от 48 до 84 пикета, и по расстоянию от 2800 до 4150 м — см. рис. 4). Слои сложены мелкозернистыми песчаниками, массивными и почти лишенными слоистости. Мощность слоев IV 45–50 м.

Комплекс моллюсков состоит из 29 видов.

10 форм (35,7%) появляются только с этого уровня. Это: Crassatella djakovi L.Krisht., Spisula sorachiensis Uozumi, Tegula (Chlorostoma) sp., Parasyrinx (Lirasyrinx) charlenae Oleinik, Buccinum rateginskiense Titova, Periploma (Aelga) gakhensis L.Krisht., Colus (Aulacofusus) asagaiense Mak., Turridae pl. gen. et sp., Gari sp. nov., Margarites sp.

23 вида (64.3 %) перещли из подстилающих слоев. Это: Modiolus solea Slod.: Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao; Mya grewingki Mak.; Siphonalia supragranulata Nagao; Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina; Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis Titova; Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova; Arctomelon rateginense Oleinik; "Martesia" pulchella (Yok.); Epitonium (Boreoscala) keasevensis Durham: Acesta (Plicacesta) ignota Dev.; Acila (Truncacila) oyamadaensis Hirayama; Callista (Costacallista) rategiensis Sin., sp. nov.; Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.; G. (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama; Macoma sejugata (Yok.); Margarites (Pupillaria) kylaniensis Oleinik; Modiolus utcholokensis Slod.; Papyridea utcholokensis Slod.; "Parapholas" saitoi Yok.; Periploma (Aelga) gakhensis L.Krisht.; Pseudoliomesus podkagernensis Titova; Solen amaninensis L.Krisht.

С открытой номенклатурой определены 3 формы и несколько туррид (родовую принадлежность которых определить затруднительно из-за плохой сохранности). *Mya*, *Gari* и *Margarites* точно не идентифицированы из-за недостаточности материала — всего по два экземпляра не очень хорошей сохранности.

В комплексе два новых вида и нет эндемиков. Он состоит из видов, в основном приуроченных к верхнеэоценовым и олигоценовым отложениям. Так, Crassatella djakovi L.Krisht. известна в гакхинских отложениях Западной Камчатки; Spisula sorachiensis Uozumi – в формации Вакканабе Хоккайдо; Periploma (Aelga) gakhensis L.Krisht. встречается в аманинской, гакхинской, утхолокской свитах Западной Камчатки: Colus (Aulacofusus) asagaiense Mak. известен из формации Асагай Хонсю, из мачигарской и аракайской свит Сахалина, из аманинской, гакхинской, утхолокской и вивентекской свит Западной Камчатки; Modiolus solea Slod. является характерным видом для аманинской и гакхинской свит Западной Камчатки. для геннойшинской и такарадайской свит Сахалина; Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao характеризует отложения группы Ашийя о-ва Кюсю Японии; Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilvina широко представлен в отложениях воямпольской серии Западной Камчатки, в гастелловской свите Сахалина, в маллэнской свите Нижнехатырского прогиба Корякского нагорья; Siphonalia supragranulata Nagao известна в отложениях формации Вакийя группы Асийя о-ва Кюсю Японии; "Martesia" pulchella (Yok.) описана из отложений нижней части формации Широки группы Урью Хоккайдо и т.д.

В неогеновых толщах Тихоокеанского региона виды комплекса не встречены.

Возраст отложений, охарактеризованных приведенным комплексом моллюсков, скорее всего можно определить в пределах самых верхов эоцена – нижнего олигоцена.

Корреляция слоев с моллюсками северного и южного крыльев парастратотипа показана на рис. 14, из которого видно, что верхняя часть слоев V на южном крыле не выделяется, что связано, вполне вероятно, с ее плохой обнаженностью в устье руч. Бурный.

О фациальных особенностях двух частей ратэгинской свиты

Ратэгинские толши стратотипа образовались на незначительной глубине, о чем свидетельствует присутствие многочисленных корбикул, двустворчатых раковин Phaxas, многочисленных створок митилид и модиолусов, захоронение мий в прижизненном положении, устричная банка и скопление беззамковых брахиопод Lingula hians. Весь комплекс – литорально-сублиторальный, характерный для глубин от 0 м до первых десятков метров. На территории отложения таких глубин и фаций известны только в палеоцен-эоценовое время - ткаправаямская и снатольская свиты, - и в интервал миоценового оптимума - ильинские и какертские косослоистые серии Западной Камчатки, а также почти весь поздний неоген о-ва Карагинский. Таким образом, стратотипический разрез ратэгинской свиты, образовавшийся на глубинах первых десятков метров и охарактеризованный в основном мелководными комплексами моллюсков, является в какой-то мере уникальным для своего возрастного интервала.

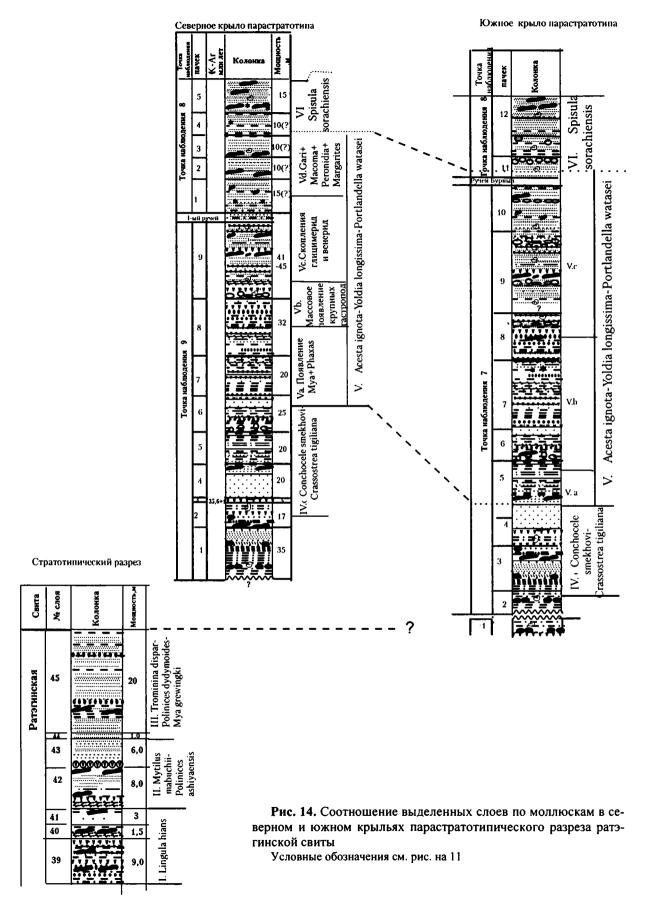
Парастратотипический разрез ратэгинской свиты, за исключением верхних слоев VI со Spisula sorachiensis, охарактеризован комплексом моллюсков, который состоит из форм, хорошо известных в разрезах Северной Пацифики. Его взаимоотношения со стратотипическим разрезом нами нигде не наблюдались. Различия в сообществах моллюсков значительны и заключаются в отсутствии в комплексе стратотипа раковин тиазир и йолдий, а также в большем разнообразии гастропод – троминин, натицид и анцистролеписов.

Таким образом, если комплекс нижней части разреза образовался в прибрежных условиях с интенсивным перемешиванием водных масс, то основная часть свиты (парастратотипический разрез) сформировалась в условиях верхней и нижней сублиторали (пачки глинистых песчаников с волютидами, туррителлидами и турридами) при относительно спокойных условиях осадконакопления. Это обусловило своеобразие комплекса моллюсков ратэгинской свиты и отличие их от моллюсковых ассоциаций толщ, близких по возрасту, но иных по фациальным характеристикам.

Так, вероятно, одновозрастные ковачинские отложения Точилинского разреза сформированы более глубоководными осадками: присутствие тонкостворчатых лим - Lima twinensis Dall и делектопектенов – Delectopecten watanabei (Yok.) – указывает на образование осадков на глубинах от 400 до 3000 м. Почти то же самое можно сказать и о перекрывающих их туфоаргиллитах аманинской свиты. Присутствие ракушечников из маллетий, йолдий, нукулян, а также почти полное отсутствие раковин других родов свидетельствуют о достаточно глубоководном образовании вмещающих толщ: представители этих родов обитают в основном на батиальных глубинах. Правда, по мнению В.И. Гречина [1976], литологические особенности аманинских пород свидетельствуют об образовании их на мелководье, в затишных условиях при заиленном дне. Последнее обстоятельство вполне возможно и служит причиной относительной близости аманинских и парастратотипических ратэгинских моллюсковых комплексов. В то же время, литоральные комплексы стратотипического разреза ратэгинской свиты в силу своей мелководности являются необычными для верхнеэоценовыхолигоценовых отложений Северной Пацифики и поэтому их корреляция долгое время была неоднозначной.

2.1.2. Возрастные аналоги ратэгинской свиты в пределах Северо-Тихоокеанского региона

Для того чтобы более точно определить возраст намеченных комплексов моллюсков и соответствующих им слоев бухты Подкагерная, а также выявить особенности одновозрастных ассоциаций других районов, приуроченных к разным провинциям, фациальным и климатическим зонам, представляется целесообразным более детально сравнить ратэгинские сообщества с таковыми соседних регионов, где соответствующие стратиграфические подразделения в ряде случаев имеют достаточно полную палеонтологическую



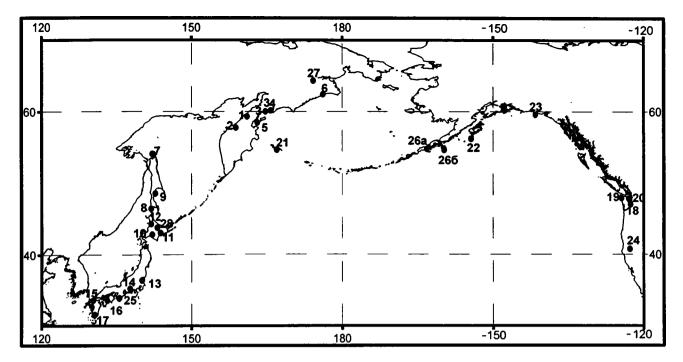


Рис. 15. Географическое положение изученных и коррелируемых разрезов

1 – бухта Подкагерная; 2 – Точилинский разрез; 3 – Западно-Ильпинский разрез; 4 – бухта Корфа; 5 – о-в Карагинский; 6 – Нижнехатырский район; 7-9 – Сахалин: 7 – п-ов Шмидта, 8 – Холмско-Невельский район, 9 – Макаровский район; 10 – Хоккайдо, район Исикари (Юбари); 11 – Хоккайдо, район Сиранука (Кусиро); 12 – Хоккайдо, район Хаборо (Румои); 13 – Хонсю, район Дзебан; 14 – Хонсю, Чичибу; 15 – Кюсю, формация Кисима; 16 – о-в Сикоку; 17 – о-в Косю; 18 – Штат Вашингтон, о-в Ванкувер и п-ов Олимпик; 19 – Штат Вашингтон, формация Твин Ривер; 20 – Штат Вашингтон, С-В п-ова Олимпик; 21 – о-в Беринга; 22 – Аляска, о-в Ситкинак; 23 – Аляска, мыс Якатага; 24 – Штат Вашингтон, Центр Чехализ; 25 – Хонсю, п-ов Кии; 26: а – п-ов Аляска, залив Павлова, 6 – п-ов Аляска, о-в Попова; 27 – Анадырская впадина; 28 – Хоккайдо, район Китами-Тсубетсу

характеристику, включая важные датировочные маркеры (находки планктонных групп, реперные уровни по бентосным фораминиферам и пр.).

Для сравнения взят ряд районов с их типовыми разрезами (рис. 15). Камчатка: Западная Камчатка Точилинский разрез; Восточная Камчатка – п-ов Ильпинский; залив Корфа; о-в Карагинский; Командорские острова - о-в Беринга; Центральная Камчатка - Валагинский хребет, разрез р. Корниловская; Корякское нагорье – Нижнехатырский район; Анадырская впадина. Сахалин: Северный Сахалин – п-ов Шмидта, Мачигарский разрез; Юго-Западный Сахалин - Холмско-Невельский район; Юго-Восточный Сахалин – Макаровский разрез. Япония: о-в Хоккайдо - разрезы Исикари (Юбари), Кусиро (Сиринука), Китами-Тсубетсу, Хаборо (Румои); о-в Хонсю – разрезы Дзебан и Чичибу и п-ов Кии; Южная Япония – о-в Кюсю. Западное побережье Северной Америки: штаты Орегон и Вашингтон - п-ов Олимпик, побережье залива Хуан-де-Фука и др. Аляска – п-ов Аляска – о-ва Кодьяк и Ситкинак, побережье залива Аляска мыс Якатага и район Литуйя.

Североамериканские палеогеновые разрезы штатов Орегон и Вашингтон охарактеризованы,

в основном, отличными от одновозрастных отложений азиатского побережья Тихого океана комплексами моллюсков. Хотя и здесь имеются некоторые виды с ареалами, захватывающими как американские, так и азиатские шельфы Северной Пацифики. Комплексы моллюсков разрезов Аляски непредставительны, моллюски имеют плохую сохранность и поэтому определены в основном с открытой номенклатурой. Сравнение с ними нашего материала является достаточно условным.

Детальность опубликованных материалов по использованным для сравнения регионам различная, что естественно сказывается на достоверности корреляций.

Западная Камчатка

По Решениям последнего стратиграфического совещания по палеогену и неогену Востока России и решениям МСК [Решения..., 1998], верхний эоцен—олигоцен Западной Камчатки включает ковачинскую, аманинскую, гакхинскую, утхолокскую и вивентекскую свиты. Сведения о комплексах моллюсков и их послойная привязка к

разрезам опубликованы в двух известных монографиях [Атлас..., 1984; Эоцен..., 1991]. Эти данные позволяют провести достаточно полное сравнение с ними нашего материала и выявить степень сходства и различия комплексов моллюсков ратэгинской свиты с эоценовыми и олигоценовыми комплексами других разрезов.

Тигильский район (Точилинский разрез)

Точилинский разрез является стратотипическим почти для всех стратиграфических подразделений Западной Камчатки (рис. 16, вклейка). Описания отдельных частей разреза и характерных ассоциаций моллюсков приводились в ряде публикаций 50–60-х годах [Криштофович, 1947; Ильина, 1963; Григоренко и др., 1967]. Результаты изучения этого разреза в 70–80-х годах были опубликованы в отдельной монографии [Атлас..., 1984], где имеются не только изображения всех встреченных палеонтологических остатков, но и таблицы с их послойным распространением.

Нижняя часть разреза сложена эоценовыми (снатольскими) песчаниками (мощностью около 500 м), которые перекрываются черными кова-(верхнеэоценовыми) чинскими аргиллитами (мощностью около 480 м) (см. рис. 16, вклейка). Палеонтологическая характеристика этой части разреза [Криштофович, 1947; Эоцен..., 1991] достаточно полная, и не возникает сомнений в том, что данные толщи относятся к среднемуверхнему эоцену. Сразу отметим, что комплексы ратэгинской свиты по своему составу заметно отличаются от таковых снатольско-ковачинских отложений. Поэтому сравнение фауны мы начинаем с анализа биоты воямпольских отложений (аманинская, гакхинская, утхолокская и вивентекская свиты). Для того чтобы представить разрез и его фаунистическую характеристику, мы используем данные 80-х годов [Атлас..., 1984], с некоторыми добавлениями и изменениями (рис. 17, вклейка).

Перекрывающая ковачинские толщи эоцена аманинская свита сложена глинистыми отложениями (аргиллитами и алевролитами) обычно темноцветными — серыми или голубоватосерыми — с многочисленными карбонатными конкрециями и редкими глендонитами (геннойшами). В нижней части — пласт (около 3 м) зеленоватого грубозернистого глауконитового песчаника. Мощность свиты 200 м. Отмечены скопления йолдий и маллетий. Раковины других родов распределены по породе достаточно равномерно. В пределах свиты выделено два слоя с моллюсками: І — с Cyclocardia lutosa — Nemocardium iwakiense (= Yoldia ovata) и ІІ — с

Monia schmidti. Сравнение ратэгинских и аманинских комплексов показывает следующее.

Из 67 видов моллюсков, присутствующих в аманинской свите, общими с ратэгинскими являются 20 видов. Различие фаунистических комплексов, очевидно, связано с фациальным различием отложений. Так, для аманинской свиты характерно разнообразие йолдий и маллетий - т.е. обитателей глинисто-илистых грунтов, тогда как для ратэгинской характерно преобладание обитателей заиленных песчаных или заиленных мелкогалечных и гравелитистых грунтов. Кроме того, в ратэгинских отложениях постоянно присутствуют гастроподы и не только хищники -Naticidae, которые здесь в количественном отношении среди гастропод преобладают, но и Buccinidae и Volutidae, тогда как в аманинских отложениях гастроподы встречаются исключительно редко и ограничиваются несколькими видами Margaritidae, Naticidae и Ancistrolepidae.

Общий комплекс моллюсков для аманинской и ратэгинской свит состоит из следующих видов: Portlandella nitida (Slod.), P. watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Lingula hians Swains., Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilvina, M. folioformis Slod., Modiolus solea Slod., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Periploma (Aelga) altarata L.Krisht., Crassatellites amaninensis L.Krisht., Nemocardium iwakiense (Mak.), N. yokoyamai Takeda, Monia schmidti (L.Krisht.), Chlamys (Chlamys) matschgarense Mak., Conchocele smekhovi (Kogan), C. praebisecta rhomboides (L.Krisht.), Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama, Solen amaninensis L.Krisht., Batissa sitakaraensis (Suzuki), Polinices (Euspira) ashivaensis (Nagao).

Если проанализировать дробные подразделения ратэгинской свиты – слои с моллюсками – и сравнивать отдельно их комплексы, то картина будет такая. Слои I-III стратотипа ратэгинской свиты, в которых встречено 65 видов моллюсков, включают шесть видов аманинской свиты (9 %) - Lingula hians Swains., Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Modiolus solea Slod., Nemocardium yokoyamai Takeda, Monia schmidti (L.Krisht.). При этом с комплексом нижней части аманинской свиты (слоев I c Cyclocardia lutosa – Nemocardium yokoyamai) общих видов только пять, так как Monia schmidti (L.Krisht.) появляется лишь в слоях II аманинской свиты, где она является индекс-видом. Таким образом, сходство аманинского комплекса и комплекса слоев І ратэгинской свиты невелико и основано исключительно на видах с широким географическим ареалом и стратиграфическим

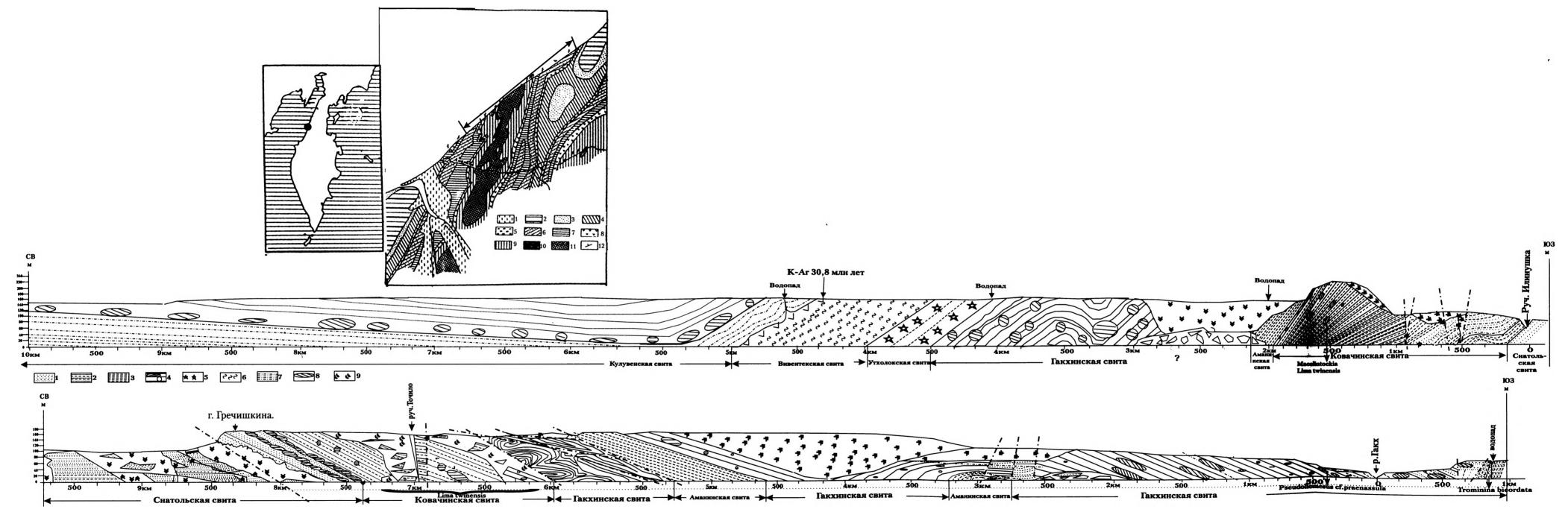


Рис. 16. Схематическая геологическая карта западного побережья Камчатки между устьями рек Тигиль и Эталон (из: [Гречин, 1976]) и схематическая зарисовка берегового профиля палеогеновой части Точилинского разреза (северо -восточное крыло — по данным Н.М. Маркина 60-х годов прошлого века и юго - западное крыло по: [Эоцен..., 1991])

На карте: 1 — четвертичные образования; 2–10 — свиты: 2 — эрмановская, 3 — этолонская, 4 — какертская, 5 — ильинская, 6 — кулувенская, 7 — вивентекская, 8 — утхолокская, 9 — гакхинская, 10 — аманинская; 11 — эоценовые образования (тигильская серия); 12 — направенияе падения пластов

На профиле: 1-7 – свиты: 1 – снатольская, 2 – ковачинская, 3 – аманинская, 4 – гакхинская, 5 – утхолокская, 6 – вивентекская, 7 – кулувенская; 8 – конкреции; 9 – задернованный склон

Слои с моллюсками

Камчатки (по: [Атлас..., 1984], с изменениями); в скобках даны названия индекс-видов по: [Атлас..., 1984]

ное	5	гдел	- LE	Ta		КОГ	le T	IKa	Мощ- ность,м	обр.2003 г				_	оры и пыльца	Зоны по
Абсолютное время 1 млн. лет	Отдел	Подотдел	Горизонт	Свита	Пачка	№ № слоя	К-Аг млн лет	Колонка	Элоя Мс	Ne.Ne oбр.	Слои по моллюскам	Слои по фораминиферам	Зоны и комплексы по диатомеям	Палино- флора	Флора и растительность	диноцистам
		ний	Илы ский		TH .	1 - 10		8666888888	~150		XIV.Panomya elongata	Discorbis janus Cribroelphidium micrum Porosorotalia voloshinovae				
23 -		Нижний				20 19 18 17 16		000000000	7 25 20 15		XIII.Portlandella orientalis					
25 -		Вер 11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					0000000000	13 7 20 16		XII.Spisula nagakoensis	Haplophragmoides impressus		2	TIIK 2 Pinus,Tsuga, Taxodiaceae,		
26 -		Bel	Купувенский	Кулувенская		10 9 8 7 6		6 6 0 6 6 6 6 0 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11 8 20 8 20 8		TTTIS PROUNT MAGAINGONISIS	Haplophragmoides laminatus			Fagus, F.grandifolliaformis	
28 -	ОЦЕ		¥	, \		5 4 3 2		<u>₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩₩</u>	8 17 17	35	XI.Keenocardium kuluvense	Pseudoelphidiella subcarinata	Слой 4. Paralia sulcata, Kisseleviella carina, Biddulphia aff.aurita, Stephanopyxis spinosissima,			
30		ний	, :	E + :	- 	10-12 9	 30,8	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	18 35 28	35 4 m m m m m m m m m m m m m m m m m m	X.Nuculana mironovi		S.grunovii,Coscinodiscus		ТПК 1	
31 -		Нижний	Утхолокско-	вивентекскии Утхоло Вивен-		1 10-12 9 7 6 4 1-3		1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	35	38	IX.Nuculana slodkewitschi VIII.Yoldia posneri-	Haplophragmoides spadix	asteromphalus,Aulacodiscus brunii		Pinus,Tsuga,T. torulosa, T.diversifolia,Cedrus, Myrica	g
32 -			VTXO	Вивент Утхоло	RCKA	25-21 19 17 1	. [v v v v v v v v v	تم 11	40 42 41 44 46 45 47 39	Delectopecten utcholokensis VII.Yoldia cuneata	Astrononion hamadaense Cribroelphidium aracaicum Protelphidium gathensis Cassidulina menneri			Хвойные леса с преобладанием то Pinus , то Tsuga с включением	← (Обр.41) IV зона Operculodinium veloru Tectatodinium n.sp.
34			ž	ская		64-35		F-Y-F-Y-F-Y-Y-Y-Y-F		48 49 50 51	VI.Multidentata multidentata	Asanospira carinata				?
33 4 4 35 4 36 4		ий	Гакхинский	Гакхинская		34-30 29-7			342F 5 945	8 28,29 27	V.Ainicardita laxata-Tachyrhinchella gakhensis IV.Nuculana(Saccella) praefurlongi III.Solen amaninensis	Cribroelphidium sumitomoi	← Слой 52 Psudotriceratium		широколиственных и мелколист-	
36		Верхний	Lak?			1-6		V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-		26 25	III.Solen amaninensis	Globocassidulina globosa	radiosoreticulatum, P.aff. Chenevieri,Cosmodiscus		венных пород	- III зона Trinovantedinium
30 7) B	ÇKO-			9		= = = = = = 		24	II.Monia schmidti	Gavelinella glabrata	normanianus,		Хвойно- широколиственны	homosto
37 38 39 40 41 42 43			Аманинс	Амани		3 -2 1	1	V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-V-	201,6	23 22 21 20,31 18,30	I.Yoldia ovata- Nemocardium yokoyamai	Melonis shimokinense	Kisseleviella carina, Coscinodiscus argus		леса с примесью субтропических элементов	9
39			Жий	жая	10				50	16	T/Access leave to 1	Anomalina crassiseptata Alabamina kernensis-				.
40	ШШШ Оцен		Ковачинский	Ковачинская	7	_			16년 교 8 2 5- 450	17 15 14	V.Acesta kovatschensis- Delectopecten kamtschatica	Globigerina ouachonensis Cibicides bailei Cibicides hodgei				
41)C		<u> </u>	\ <u>\$</u>	- 				2. 2	1 1	IV.Turcicula praesakhalinensis-M. restorationensis III.Plicacesta someshimai-	Plectofrondicularia packardi Nonion planatum-				(Обр.15) II зона Areosphaeridium
42		ний	Снатольский	Снатольская	1				180	11 10 9	Solen tigilensis II.Nuculana kovatschensis- Pteria pellucida-Nemocardium	Anomalina donvillensis				diktyoplokum- Spinidinium sp.2
43		Средний	Снатод	Снато					<u>, 07-70</u> -1 -1		kovatschensis I.Mytilus yokoyamai- Snatolia snatolensis	Gyroidina kamtschatica- Pseudoelphidiella californica				

Рис. 18. Соотношение выделенных по разным группам биостратиграфических подразделений в палеогене Точилинского разреза [Атлас..., 1984; Серова, 200 1], с изменениями) Условные обозначения см. на рис. 11; стрелкой показано положение образцов с комплексами диатомей и диноцист

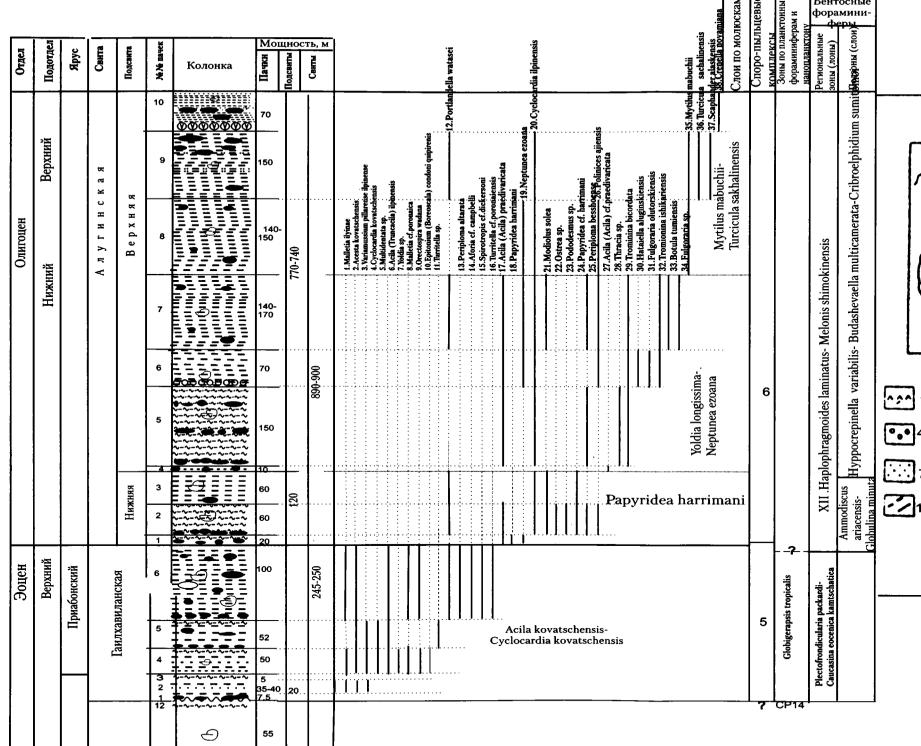
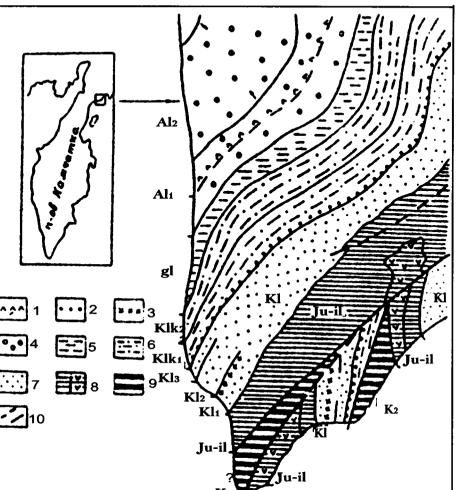


Рис. 19. Схематическая геологическая карта южной части п -ова Ильпинский (Северо-Восточная Камчатка) и распределение характерных видов моллюсков в палеогене Западно - Ильпинского разреза (по: [Опорный разрез..., 1994])

Условные обозначения к колонке см. на рис. 11



На карте: 1—3 — горизонты: 1— мулатханский, 2— килакирнунский, 3 — гаилхавиланский; 4—8 — свиты: — алугинская (al), 5 — гаилхавиланская (gl), 6 — килакирнунская (klk), 7— кыланская (kl), 8— южноильпинская (ju-il); 9 — верхнемеловые отложения; 10 — тектонические нарушения

диапазоном, характеризующим верхнюю часть эоцена и нижнюю половину олигоцена севера Приазиатской части Пацифики.

Сравнение комплекса моллюсков стратотипа ратэгинской свиты с комплексами более высоких отложений Точилинского разреза выявило следующее.

Аманинская свита перекрывается отложениями гакхинской свиты, комплекс моллюсков которой состоит из 93 видов. В свите выделено три слоя с моллюсками (снизу вверх): слои III с Solen amaninensis, слои IV с Nuculana gackhensis, слои V c Ainicardita laxata - Tachyrhinchella gackhensis (= Portlandella watasei). Слон III с Solen amaninensis характеризует ассоциация из 62 форм (см. рис. 17, вклейка); слои IV с Nuculana gackhensis – комплексом моллюсков из 48 видов; слои V с Ainicardita laxata - Tachyrhinchella gackhensis комплексом из 37 видов. Слои І ратэгинской свиты включают четыре вида слоев III гакхинской свиты (6,1 %) – Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Modiolus solea Slod., M. folioformis Slod.; четыре вида слоев IV гакхинской свиты (6,1 %) - Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Modiolus solea Slod., Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krisht.; два вида слоев V (3 %) - Ostrea gackhensis L.Krisht. и Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina

При сравнении комплексов стратотипического разреза ратэгинской свиты с ассоциациями утхолокской и вивентекской свит Точилинского разреза встречен один общий вид — Papyridea harrimani (= P. utcholokensis). Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее близкими являются видовые ассоциации стратотипического разреза ратэгинской свиты (слои I–III) и слоев I аманинской свиты Точилинского разреза (с Cyclocardia lutosa — Nemocardium yokoymai). Их различия являются скорее всего не возрастными, а фациальными, что подчеркивалось ранее.

Сравним комплекс моллюсков слоев IV с Conchocele smekhovi – Crassostrea tigiliana ратэгинской свиты последовательно сначала со всем комплексом аманинской свиты, а потом снизу вверх с отдельными слоями свиты. Среди 27 видов, известных в слоях IV ратэгинской свиты, десять (37 %) являются общими с комплексом моллюсков аманинской свиты - Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.), C. smekhovi (Kogan), Yoldia (Yoldia) longissima Portlandella nitida (Slod.), Ostrea gackhensis L.Krisht., Chlamys (Chlamys) matschgarensis Mak., Ch. (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Modiolus solea Slod., Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama, Solen amaninensis L.Krisht.

При послойном сравнении комплексов выявляется следующее. В комплексе слоев IV ратэгинской свиты пять видов из аманинских слоев І (18,5%) - Portlandella nitida (Slod.), Yoldia longissima Slod., Ostrea gackhensis (Yoldia) L.Krisht., Modiolus solea Slod., Conchocele smekhovi (Kogan); шесть видов из аманинских слоев II (22, 2 %) – кроме перечисленных появляется еще Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.): Boсемь видов из слоев III Точилинского разреза (30,4 %) – появляются еще *Glycymeris* (?*Tucetona*) nakosoensis Hatai et Nisiyama u Solen amaninensis L.Krisht.; шесть видов из слоев IV Точилинского разреза, так как из разреза исчезают Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama u Solen amaninenis L.Krisht.; семь видов из слоев V Точилинского разреза, так как с этого уровня появляется Portlandella watasei (Kanehara), которая дополняет список общих форм.

Наибольшее сходство моллюсков низов ратэгинской свиты (слои I–III) обнаруживается с комплексами слоев I–V Точилинского разреза (аманинская и часть гакхинской свиты).

Начиная с слоев VI Точилинского разреза, общность комплекса слоев IV ратэгинской свиты с Точилинскими моллюсковыми ассоциациями резко снижается, так как из разреза верхней части гакхинской свиты, всей утхолокской и всей постепенно вивентекской СВИТ исчезают Portlandella nitida (Slod.), P. watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Modiolus solea Slod., Conchocele smekhovi (Kogan), C. praebisecta rhomboides L.Krisht. Общими остаются всего несколько форм. Это Chlamvs (Chlamvs) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Ostrea gackhensis L.Krisht., koторые не поднимаются в разрезе выше верхней границы гакхинской свиты. Таким образом, комплекс моллюсков слоев IV ратэгинской свиты содержит один общий вид с комплексом слоев VII-IX Точилинского разреза. Приведенные выше данные свидетельствуют о наибольшей близости комплексов моллюсков аманинской свиты Точилинского разреза и слоев IV ратэгинской свиты.

Слои V с Acesta ignota — Portlandella watasei — Yoldia longissima парастратотипического разреза ратэгинской свиты содержат комплекс из 54 видов моллюсков. Сравним его с комплексами Точилинского разреза: восемь (10,6 %) из них встречаются и в нижних слоях — слои I с Cyclocardia lutosa — Nemocardium iwakiense — Точилинского разреза: Portlandella nitida (Slod.), P. watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Modiolus solea

Таблица 22. Схема корреляции эоцен-олигоценовых отложений Северной Пацифики на комплексной основе

						Зоны	по планктонным	и группам			Региональные подр	азделения Западной Камч	атки					
	Подотдел	1	Форами- ниферы Berggen,	Нанноі	планктон		шкала бореальной	Зональная шкала п	о динофлагеллятам		Слои по бентосным		Горизонты унифицированной	Западная Камчатка		Восточная К		
	Ď,		Miller [1988]	Martini [1971]		ıkry , 1975]	Пацифики (по: [Barror Gladenkov, 1995;	Берингово море [Matsuoka, Bujak, 1988]	Япония и Сахалин		фораминиферам (М.Я. Серова из: [Атлас, 1984])	Слои по моллюскам	шкалы Западной Камчатки	Точилинский разрез	Бухта Подкагерная	П-ов Ильпинский		
Миог нжи	цен	1	M1b M1a	NN2 NN1	CNI	a&b	Thalassiosira	Watsuoka, Dujak, 1900	Spiniferites spp.		Discorbis janus Cribroelphidium micrum	IX. Panomya elongata	?	разрез	?			
*25	1	Ä.	P22					Heteraulacacysta campanula	Tuberculodinium rossignoliae Spinidinium?		Porosorotalia voloshinovae Islandiella laevigata	XIII. Portlandella		ая свита	СКАЯ СВИТ	ая свита		
Верхний	устсх	Хаттский		NP25	CP19	ь	Rocella gelida		sp. C Williamsidinium sp. A	///	Haplophragmoides impressus	M d ilis Socialis	Кулувенский	Кулувенск	Ирваям	ахачинск		
-	4		2 <u>7</u>	NP24			Cavitatus rectus Rocella vigilans	- Не выделены	Operculodinium	3	*		XII. Spisula nagakoensis	<u>/</u>	5-vätti		Нижняя подсвита	
		-	P20	NF24		a			sp. A		Pseudoelphidiella subcarinata	XI. Keenocardium kuluvense		Вивентекская	Слой VI			
ruuž	книи	Рюпельский		NP23	СР	18	Rocena vignans	Impagidinium	Hexagonifera?	•	Haplophragmoides spadix	X. Nuculana mironovi IX. Nuculana slodkewitschi	Вивентекский	СВИТЗ К-Ar 30,8 млн лет D (Увучинский	, co	Верхняя подсвита Ws		
Них	II II	юпел	P19		Cp17	(2)-	Rhizosolenia oligocenica	velorum			Astrononion hamadaensis Cribroelphidium aracaicum Protoelphidium gakhensis	VIII. Y. Posneri – D. utcholokens VII. Yoldia cuneata	^s Утхолокский	разрез) Утхолокская свита Sf	Сви	подсвита		
		4	P18	P18 NP21	CP16 🚊	b a	ongocemea	Trinovantedinium boreale	Trinovantedinium boreale		Protoelphidium gakhensis Cassidulina menneri Asanospira carinata Cribroelphidium sumitomoi Quinquiloculina imperialis Globocassidulina globosa Gavelinella glabrata Melonis shimokinense	VI. Multidentata multidentata V. Ainicardita laxata — Tachyrhinchella gackhensis IV. Nuculana gackhensis III. Solen amaninensis III. Monia schmidti I. Yoldia ovata – N. yokoyamai	Гакхинский	1акхинская свита Sf — К-Аг 36,4 (Хейсли)* Аманинская	HE	Нижняя		
Huử	нии	Приабонский	P16	NP 19-20	- CT		Не выделёны	Areosphaeridium		Melonis shimokinense Зона Plectofrondicularia	I. Yoldia ovata – N. yokoyamai V. Acesta kovatschensis – Delectopecten kamtschatica	Аманинский	свита Sf, Ms К-Ат 39,5 (Майнач)*— Ковачинская свита	К-Аг 35,6+1 млн лет	подсвита Гаилхавиланская			
Reny	рерхнии	Приаб	P15	NP18	CP	P15		diktyoplokum			packardi – Caucasina eocenica kamtschatica	IV. Turcicula praesakhalinensis - Modiolus restorationensis	Ковачинский	Pp Sf, Mc	Слои I-III Sf Иргирнин-	свита Рр		
		ий						Не выделены	Bellatodinium hokkaidoanum			Слои c Gyroidina kamtschatica-	III. Plicacesta someshimai – Solen tigilensis	Снатольский	Снатольская свита Sf	ская выта.	CP 14	
*=		Бартонский	P14	NP17		b			Spinidinium sp. A		Pseudoelphidiella californica	II. Nuculana kovatschensis – Pteria pellucida – Nemocardium kovatschensis		E .	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Килакирнунская свита		
Средний	тии Т	"	P13		CP14		-					I. Mytilus yokoyamai		я сви	Божедомовский Д д д комплекс			
Che	- 1	ютетский	P12	NP16		a						f		Напанска	(свита / ਜ਼ੋਂ ਖ਼ Кинкильского / ਦੇ ਦੇ мыса) > Р 11			
		Люте	P11	SIGN C	CP13	c b	-							Песчаники (Майнач) -К-Аг 45,2+3,2 млн ле				

Примечание. Комплексы: P – планктонные фораминиферы; NN и CP – наннопланктон; D – диатомеи; Sf – органикостенный фитопланктон; Pp – Plectofrondicularia packardi; Ms – Melonis shimokinense; * – определения по глаукониту; ** – номера пачек в разрезах; Mc – Macclintockia

				I .	ассматриваемые разрез	ы					<u> </u>											
		Сахалин			Vous	сайло	Япо	Япония Хонсю Кюсю					Северная Америка Штат Орегон Штат Орегон									
Нижнехатырски		Углегорско-	Макаровский	 	AOKI	аидо	<u> </u>	XOI	<u> ІСЮ</u>	Kioc	Ю	штат	Орегон	Бассе		Ітат Вашингтон		<u> </u>		Штат Аляска	T	
прогиб	П-ов Шмидта	Чеховский район	район	Исикари (Юбари)	Кусиро (Сиранука)	Китами-Тсубетсу	 	Дзебан	П-ов Кии	Район Каратсу	Район Чикухо	Астория	Округ Колумбия	Юг Уиллеп Хиллс Грейз Х		лиз С-З п-ова Олим	пикС-В п-ова Олимпі		П-ов Аляска	О-в Ситкинак	Мыс Якатага	
Верхн. подсв. подст	Слои VI D	Невельская свита	Чеховская свита К-Ar 23,2-21,2 Невельская Свита.	Формация Такиноу	Формация Атсунай	D Формация Тсубетсу К-Ar 24,0 D Формация	верхняя подформация	Формация Янагайя • К/Аг 20,9 • Треки 23.4′	0					Формация — Формаци Астория — Астория	Формация Астория	Формация Клалл	там	Формация Блэклей Харбор Пачка	Формация		Формация Якатага У	
идинская свит Средняя подс жая свита Средняя подсв	гарская свита	Холмская свита	Холмская свита Sf			Татсукобу			Группа Кумал		Формация Уайта СР 19b СР 19a	Эсвальд Вест	жаппоуз	кольн Крик	н Крик алевролитов	Формация Пишт		Ресторейшн	Белкофский	Формация Нэрроу Кейп	Формация	
же ж	Слои V D Sf			√->30,7+1,1 млн лет	Формация Токомура		Занкебетсу	Формация Сирасака D Sf 29,1млн лет	Формация Танами	Сланцы Хататсу СР 18–19а	Формация Сакамидзу Формация	улевролиты (Формация С	ормация Лин , , фик ,	ция Линколь	а Твин Риве		Пачка Биристей (Weaver 1971) Тепшет Пачка Подраживания П	1 ()		Пул Крик	
подсв. подс	ая Слои II	Аракайская свита Caucasina, Sf	Гастелловская свита Sf	Формация Sf Момидзияма	Формация Камичаро СР 17 ф Формация Нуибется Sf СР 16	Sf	Формация С	Sf D Формация Асагай	Формация Симотсуйя	Песчаники Хататсу Песчаники Команаки Песчаники Юкиайно Песчаники Сари Формация Кисима	Ямагата СР 18 Р 21	, Формация , л Питгебург Е. Блюфф	Формация Питтсбург Блюфф	Ф мя Линкольн К P15-P20	Форма	Групп	Сланцы Мароустон	Формания Слои Рефугия	Степовак К-Аг 32 Пачка песчаников ещик К-Аг 28-38 ниты о-ва Попова			
Рр Нижняя подсвита	Слои І	Такарадайская свита		√\33,9+1,7 млн лет∕\/ СР15b Формация Поронаи Ср15а	Формация Чаро Формация Сакубетсу Формация		Sf Нижняя подформация Sf	Формация Иваки	fypo	CP 16a		Формация Кизи	Формация Кизи Рр P15-P17	Пачка песча- ников-	Базальты	Формация Маках	Песчаники Квампер Пачка Гриз Ранч	9	Формация Пачка аргиллитов Вулканиты М Вулкан К-Ar 37,13		Формация Култиет	
		CP 14-CP 15 Sf		Sf CP14b	Ситакара ф Формация		Формация	Формация	Группа М			Рормация Коулитц	Формация Гобл Коулитц		рмация Формация Скукомчая Скукомчая	ДДД Формация Хоко Риве		З9 млн лет ?		Формация Ситкалидак	Nystinei	
		Краснопольев- ская свита		Pp Macclintockia CP14a	Юбетсу Формация Рушин		Рушин	Сирамидзу		Группа Очи		Верхняя часть вулканитов Тилламук	ция Ямхил	верхиние россия в в в в в в в в в в в в в в в в в в в	Формация Мклтон		Формац Формац Скоу I	Вулканиты эоцена	Формация Толстой			
		***************************************		III			~~~ % ~~~					·····	Форма		······································	Формация Одвелл				······	•••••	

Slod., Periploma altarata L.Krisht., Nemocardium iwakiense (Mak.): десять видов (13.5 %) во слоях II (с Monia schmidti) Точилинского разреза: Portlandella nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Ostrea gackhensis L.Krisht., Slod.. podkagernensis Slod. et Ilyina, Periploma altarata L.Krisht., Modiolus folioformis Slod., M. solea Slod., Monia schmidti (L.Ktisht.), Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.), C. smekhovi (Kogan); 11 (15 %) видов из слоев III Точилинского разреза (исчезает Monia schmidti L.Krisht.. но здесь появляются Solen amaninensis L.Krisht. и Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama); 13 видов (17,5 %) из слоев IV Точилинского разреза - Portlandella nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilvina. Modiolus solea Slod., Periploma altarata L.Krisht., P. (Aelga) besshoense (Yok.), Crassatella amaninensis L.Krisht., Chlamys (Chlamys) matschgarensis Mak., Ch. (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.), C. smekhovi (Kogan), Solariella ochotensis L.Krisht.; шесть видов (8,1 %) из слоев V Точилинского разреза (с Ainicardita laxata - Tachyrhinchella gackhensis) – Portlandella nitida (Slod.), P. watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Ostrea gackhensis L.Krisht., Solariella ochotensis L.Krisht., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.); семь видов (9,3 %) из слоев VI - Portlandella nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Papyridea harrimani Dall (скорее P. utcholokensis Slod.), Ostrea gackhensis L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Conchocele smekhovi (Kogan). В комплексах более высоких слоев, от VII до IX, общая с ратэгинскими только Papyridea harrimani Dal.

Таким образом, можно говорить о наибольшей близости комплекса моллюсков слоев V ратэгинской свиты и III—IV слоев Точилинского разреза. Надо отметить, что для этих слоев характерно большое видовое разнообразие периплом, к этим же интервалам приурочены находки теллин, маком, а также солариелл.

Проанализируем таким же образом и слои VI ратэгинской свиты (слои со Spisula sorachiensis). Они характеризуются комплексом моллюсков из 28 видов. Ввиду малочисленности комплекса в видовом отношении и отсутствии в нем йолдий, маллетий и кардит, его сравнение с Точилинскими слоями по моллюскам дает нам в каждом слое по одной-двум общим формам. Так для слоев I это Modiolus solea Slod.; для слоев II тот же самый модиолус; для слоев III— Modiolus solea

Slod., Solen amaninensis L.Krisht., Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama, Costacallista rategiense Sin., sp. nov., Crassatella djakovi L.Krisht.; для слоев IV — Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht., Modiolus solea Slod.; для слоев V — Modiolus solea Slod., Periploma gackhensis L.Krisht. Для более высоких слоев Точилинского разреза общих видов с комплексом моллюсков слоев IV ратэгинской свиты не обнаружено.

Из приведенного сравнения списочных составов комплексов моллюсков ратэгинской свиты и воямпольской серии Точилинского разреза следует вывод о наибольшей близости слоев VI ратэгинской свиты и III—IV слоев Точилинского разреза, т.е. нижней трети гакхинской свиты.

Отмечавшаяся ранее близость ратэгинской и аманинской моллюсковых ассоциаций основывалась в основном на присутствии в обоих отложениях йолдиевых ракушечников. Вместе с тем, имеется ряд других фактов, которые способствуют корреляции. Во-первых, сходными являются формы с пелагической личинкой – Mytilidae; во-вторых, формы, ведущие достаточно подвижный образ жизни - Pectinidae, Naticidae и т.д., одинаково представленные в разрезах той и другой свит. Таким образом, комплексы моллюсков ратэгинской свиты обнаруживают сходство с комплексами низов воямпольской серии, которые на Западной Камчатке по последней схеме относятся к олигоценовым отложениям. Как и для фораминифер [Серова, 2001], наиболее резкая граница между моллюсковыми ассоциациями проходит между ковачинскими и аманинскими комплексами.

В Точилинском разрезе из туфов с биотитом в кровле вивентекской свиты юго-западного и северо-восточного крыльев были получены К-Аг датировки (рис. 18, вклейка) — 33,5—30,46 млн лет, которые были дополнены определениями абсолютных дат по Rb-Sr. Данные по двум методам полностью совпали.

Из сказанного следует, что материал по моллюскам не позволяет коррелировать ратэгинскую свиту с утхолокско-вивентекским горизонтом, как это предлагала ранее М.Я. Серова [1983, 2001] по фораминиферам.

Восточная Камчатка

В разделе сравниваются ратэгинские комплексы с сообществами моллюсков верхнего эоцена и олигоцена Восточной Камчатки, где имеются три опорных разреза кайнозоя — п-ова Ильпинский, о-ва Карагинский и Валагинского хребта. Разрез палеогена западного побережья п-ова

Ильпинский (с разрезом бухты Корфа), важен тем, что эоценовые моллюски здесь сопровождаются ассоциациями планктонных фораминифер [Решения..., 1998]. Ниже дается характеристика этих разрезов.

Ильпинский полуостров

В южной части полуострова на меловых толщах залегают кайнозойские отложения, хорошо охарактеризованные макро- и микрофауной (рис. 19, вклейка). Недавно литологические и палеонтологические данные были суммированы в специальной монографии [Опорный разрез..., 1994]. К сожалению, биостратиграфическая часть по моллюскам в силу объективных причин оказалась неполной, и нам пришлось составить собственную таблицу распределения моллюсков по разрезу, опираясь на опубликованные работы [Гладенков и др., 1988; Titova, 1993, 1994 a,6; Oleinik, 1993; Эоцен..., 1991; Опорный разрез..., 1994].

Сравнение комплексов моллюсков мы начнем с отложений гаилхавиланской свиты верхнего эоцена (см. рис. 19, вклейка). В ее подошве – пласт светлых серых кислых туфов (лапареламский горизонт – 7,5 м), которые перекрываются чередованием туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туфопесчаников с крупными пластовыми караваевидными карбонатными конкрециями. Общая мощность свиты 250 м. Ранее она считалась аналогом ковачинской свиты Западной Камчатки (см. рис. 19, вклейка). Здесь выделены по моллюскам слои с Acesta kovatschensis – Cyclocardia kovatschensis. В начале 90-х годов свита была отнесена к приабону (верхний эоцен) по найденным в ней планктонным фораминиферам.

Комплекс моллюсков достаточно бедный и состоит из следующих видов — Malletia (Malletia) ilyinae Pronina, M. poronaica (Yok.), Acesta (Acesta) kovatschensis Sin., Variamussium pillarense ilpinense Pronina, Cyclocardia kovatschensis (Slod.), Multidentata sp., Acila (Truncacila) ilpinensis Pron., Yoldia sp., Periploma (Aelga) altarata (L.Krisht.), Orectospira wadana (Yok.), Epitonium (Boreoscala) condoni quimperense Durham, Aforia cf. cambelli Durham, Spirotropis cf. dickersoni Weav., Hataiella (Kotakaella) cf. poronaiensis (Такеда) (много остатков крабов). Исходя из этого, трудно считать гаилхавиланские отложения возможным возрастным аналогом ратэгинской свиты.

По-другому выглядит сравнение комплексов ратэгинской свиты и залегающей над гаилхавиланскими толщами алугинской свиты. Она согласно перекрывает гаилхавиланские туфопесчаники и туфоалевролиты, в основании содержит пласт туфоалевролитов с тремя конкреционными

прослоями. Выше свита представлена в основном темно-серыми и синеватыми туфоалевролитами и туфоалевролитами с крупными конкрециями. В пределах алугинской свиты выделено три слоя с моллюсками (снизу вверх): с Papyridea harrimani, с Yoldia longissima—Neptunea ezoana, с Mytilus podkagernensis—Turcicula sakhalinensis [Опорный разрез..., 1994].

Слои с Papyridea harrimani

Охватывают пачки 1-3, имеют мощность 120 м и представлены темно-серыми туфоалевролитами и туфоаргиллитами с караваевидными конкрециями. Комплекс моллюсков небольшой и состоит из Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka. Portlandella watasei (Kanehara), Modiolus solea Slod., Ostrea sp., Pododesmus sp., Cvclocardia ilpinensis Pronina, Papyridea harrimani Dall, Periploma (Aelga) besshoense Takeda, (Yok.), Neptunea ezoana **Polinices** (Euspira) ajiensis L.Krisht. Весь перечисленный комплекс, кроме Cyclocardia ilpinensis Pron., Neptunea ezoana Tak., характерен для слоев IV ратэгинской свиты.

Слои с Yoldia longissima – Neptunea ezoana

Включают пачки 4-7, имеют мощность 400 м. Представлены в основном "мулатханским" горизонтом, который выделен как пачка чередования туфопесчаников и туфоалевролитов 10-метровой мощности. Выше эти отложения переходят в чередование туфоаргиллитов и туфоалевролитов. Все породы серые, слабослоистые, с многочисленными крупными и мелкими конкрециями, местами образующими прослои или же беспорядочно разбросанными по всей толще пород. Комплекс моллюсков состоит из 13 видов. Это: Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, Portlandella watasei (Kanehara), Modiolus solea Slod., Botula tumiensis Laut., Cyclocardia ilpinensis Pronina, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Thracia sp., Trominina bicordata (Hatai et Koike), T. angasiana (Yok.), Neptunea ezoana Tak., Hataiella (Kotakaella) aluginskiensis Titova, Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis (L.Krisht.), Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht.

Для всей ратэгинской свиты характерны три вида из приведенного списка — Modiolus solea Slod., Botula tumiensis Laut., Polinices ajiensis L.Krisht.; два вида — Trominina bicordata (Hatai et Koike) и Т. angasiana (Yok.) в ратэгинских отложениях отсутствуют, а Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, Portlandella watasei (Kanehara) встречены в слоях IV ратэгинской свиты.

Cnou c Mytilus podkagernensis – Turcicula sakhalinensis

Состоят из 8-10 пачки свиты, имеют мощность 400-430 м и сформированы темно-серыми,

достаточно мягкими аргиллитами с разноразмерными карбонатными конкрециями различной формы. Для слоев характерен следующий комплекс моллюсков Portlandella watasei (Kanehara), Mytilus podkagernensis Slod. et Ilvina, Cyclocardia ilpinensis Pronina, Turcicula sakhalinensis Tak., Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht., Neptunea ezoana Tak., Trominina bicordata (Hatai et Koike), Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis (L.Krisht.), Scaphander alaskensis Clark. В кровле слоев найдены отпечатки Crenella novamiana Kogan. Комплекс моллюсков весьма непредставительный и не позволяет провести полноценное сравнение с ассоциациями ратэгинских слоев по моллюскам. Только три вида достоверно известны в ратэгинской свите и распространены в отложениях парастратотипического разреза. Это watasei (Kanehara), Portlandella Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht.

С комплексом моллюсков стратотипического разреза ратэгинской свиты общих видов не встречено, их нет и в слоях VI парастратотипа.

Таким образом, алугинские комплексы моллюсков близки ассоциациям нижних слоев парастратотипического разреза ратэгинской свиты.

Кроме моллюсков и фораминифер, из интересующей нас части палеогена западноильпинского разреза были определены спорово-пыльцевые спектры, наннопланктон и радиолярии. Данные по всем перечисленным группам сведены воедино и представлены выше (см. рис. 19, вклейка) [Опорный разрез..., 1994]. Они позволяют более точно провести межрегиональную корреляцию выделенных по моллюскам местных подразделений.

Залив Корфа

В этом районе палеогеновый разрез (по р. Угольная) был подробно изучен в 80-х годах [Гладенков и др., 1987]. Он начинается толщей песчанистых аргиллитов и алевролитов с карбонатными конкрециями (1а), мощностью около 200 м, в которых встречен небольшой комплекс моллюсков Acila (Acila) gettisburgensis Portlandella cf. (Reagan), nitida (Slod.), Portlandella cf. watasei (Kanehara), Chlamys (Chlamys) cf. matschgarensis Mak., Macoma cf. sejugata (Yok.), Spisula cf. xenophontii L.Krisht., Hataiella (Kotakaella) aluginskiensis Titova. Здесь же отмечен эоценовый комплекс бентосных фораминифер с многочисленными видами рода Caucasina, по мнению М.Я. Серовой [2001], отвечающий ковачинскому горизонту западноильпинского разреза (гаилхавиланская свита). Эти отложения перекрываются темно-серыми аргиллитами и алевролитами с многочисленными конкрециями различной формы и размеров, имеющими мощность 200–250 м и содержащими уже типичный алугинский комплекс моллюсков. В них выделено несколько слоев с моллюсками (снизу вверх) (рис. 20, I–V).

Слои I c Portlandella deformis

Представлены алевролитами с горизонтами карбонатых конкреций и имеют мощность около первых десятков метров. Комплекс моллюсков состоит из 12 форм – Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan), Portlandella watasei (Kanehara), P. nitida (Slod.), P. deformis Kogan, Chlamys sp., Yoldia (Miravoldia) ossoriensis Pronina, Y. (Yoldia) longissima Slod., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.). Modiolus solea Slod., Solen cf. tigilensis L.Krisht., Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Clinocardium sp. С ратэгинской свитой (слои V с Acesta ignota - Portlandella watasei - Yoldia longissima) имеются девять общих видов. Только Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan), Yoldia (Mirayoldia) ossoriensis Pronina, Clinocardium sp. неизвестны в ратэгинском комплексе.

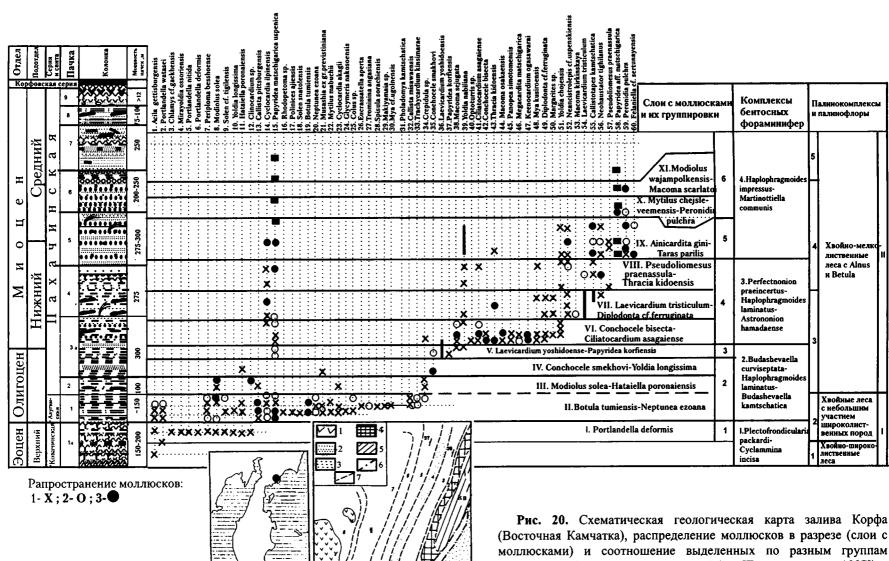
Cлои II c Botula tumiensis - Neptunea ezoana

Охватывают почти всю мощность первой пачки (около 150 м) и сформированы серыми аргиллитами и алевролитами с карбонатными конкрециями. Комплекс моллюсков состоит из 30 видов. Общими с комплексом слоев IV ратэгинской свиты являются следующие виды (13 форм) - Portlandella watasei (Kanehara); Yoldia (Yoldia) longissima Slod.; Periploma (Aelga) besshoense (Yok.); Modiolus solea Slod.; Solen cf. tigilensis L.Krisht. (= S. amaninensis L.Krisht.); Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda); Costacallista pittsburgensis (Dall), видимо, близкий Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.; Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht.; Botula tumiensis Laut., Mytilus miocenum L.Krisht.: Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisivama: Eucrassatella aperta Dev.; Spisula sorachiensis Uozumi. Таким образом, основной комплекс слоев V Корфовского разреза весьма близок к таковому слоев IV ратэгинской свиты.

Вышележащие пачки 2 и 3 Корфовского разреза, относящиеся уже к пахачинской свите, содержат более бедный комплекс моллюсков, в котором намечены слои III–VI с моллюсками. Самые верхние слои VI, скорее всего, уже относятся к неогену, поэтому мы не будем их анализировать (там отмечены Yoldia chojensis Sim., Panomya simotomensis (Otuka), Diplodonta cf. ferruginata (Mak.) и некоторые другие).

Слои III с Modiolus solea – Hataiella (Kotakaella) poronaiensis

Обнимают почти всю мощность второй толщи. Сложены серыми алевролитами, часто с кара-



(Восточная Камчатка), распределение моллюсков в разрезе (слои с моллюсками) и соотношение выделенных по разным группам биостратиграфических подразделений (по: [Гладенков и др., 1987])

Распространение моллюсков: 1 - мало; 2 - немного; 3 - много. На карте: 1 – эффузивы; 2 – корфовская серия; 3 – песчаники; 4 – алугинская свита; 5 – ковачинская свита; 6 - тектонические нарушения; 7 - границы толщ; 2-7 пачки пахачинской свиты; 8-9 - ежевый горизонт; О - мыс Окно

Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

ваевидными конкрециями и мелкими геннойшами. Мощность немного менее 100 м. Комплекс моллюсков очень бедный, состоит всего из семи видов — Modiolus solea Slod., Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Papyridea matschigarica uspenica Barinov, Musashia (Nipponomelon) ex gr. previstiniana (Grousse), Spisula sorachiensis Uozumi, Trachycardium kinsimarae (Mak.), Crepidula sp.

Cлои IV c Conchocele smekhovi – Yoldia longissima

Выделены в самых верхах пачки 2 и в основании пачки 3; сформированы в основном более песчаными отложениями, чем предыдущие. Имеют мощность в пределах первых десятков метров. Комплекс моллюсков состоит всего из четырех видов. Кроме двух индекс-видов, еще Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda) и Musashia (Nipponomelon) ex gr. previsitiniana (Grousse).

Cлои V c Laevicardium yoshidoense – Papyridea korfiensis

Выделены в нижней половине 3 толщи, имеют флишоидное строение и относительно большую мощность (около 100 м). Комплекс моллюсков по-прежнему бедный и состоит всего из пяти видов. Кроме индекс-видов, здесь встречены Papyridea matschigarica uspenica Barinov, Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Conchocele ochotica (L.Krisht.).

Слои III—V разреза залива Кофра с относительно обедненным комплексом моллюсков могут быть сопоставлены с ратэгинской свитой. Они, возможно, соответствуют слоям V ратэгинской свиты с богатым комплексом видов. Более высокие слои с моллюсками залива Корфа аналогов в ратэгинском разрезе не имеют.

Таким образом, в разрезе залива Кофра Восточной Камчатки слои по моллюскам с I по V, ранее отнесенные к олигоцену, соответствуют, возможно, IV–V слоям ратэгинской свиты бухты Подкагерная.

Кроме моллюсков, в палеогеновых отложениях залива Корфа были определены фораминиферы [Гладенков и др., 1987; Серова, 2001] и спорово-пыльцевые комплексы [Фрадкина, 1976 а,б; Гладенков и др., 1987]. Из этих данных со всей очевидностью вытекает, что по всем палеонтологическим группам возраст разбираемой нами части разреза ограничивается олигоценом.

Остров Карагинский

Третичный разрез западного берега и южной части острова наиболее полно описан Ю.Б. Гладенковым [1972], им же дана разбивка стратиграфической колонки на свиты и приведено па-

леонтологическое обоснование возраста выделенных подразделений. Несколько отличающуюся картину расчленения нижней части разреза приводит М.Я. Серова [Серова и др., 1973; Серова, 2001], ссылаясь на исследования М.Н. Шапиро и др. В настоящей работе по суммарным данным составлен график распределения моллюсков по разрезу (в опубликованной ранее Ю.Б. Гладенковым монографии основной упор был сделан на йолдии). В нем были учтены новые материалы по Виссіпіdae, Turritellidae и частично Volutidae [Oleinik, 1993; Гладенков и др., 1988; Titova, 1993, 1994 а—с]; а также Pectinidae (род Variamussium [Синельникова, 2001]) (рис. 21).

Разрез кайнозойских отложений южной оконечности острова начинается с отложений свиты мыса Тонс (см. рис. 21), представленной двумя различными пачками, выходящими в изолированных обнажениях. Нижняя пачка (пачка 1) сформирована внизу темными туфами мощностью 240 м (М.Н. Шапиро выделяет выше нее еще пачку туфопесчаников, мощностью 150 м). Часть свиты мыса Тонс (пачка 2) представлена туфоаргиллитами, мошностью 80 м (некоторые авторы выделяют ее как свиту горы Перешеек [Серова и др., 1975; Серова, 2001]). Отложения пачки 1 в нижней части (слои 1-3 Ю.Б. Гладенкова) охарактеризованы относительно бедным комплексом моллюсков слоев с Variamussium leohertleini - Orectospira sp. Они охарактеризованы Portlandella ex gr. watasei (Kanehara), Variamussium leohertleini (Addicott), Periploma sp., Acila sp., Dentalium sp. В верхней частьи свиты (слои 4-6) отмечены только бентосные фораминиферы, комплекс которых выделен [Серова, 2001] в слои I с Plectofrondicularia packardi miltilineata – Gyroidina condoni. Здесь же определен наннопланктон зоны СР 14 Reticulofenestra umbilicus [Шербинина, 1997]. По мнению М.Я. Серовой и Е.А. Щербининой, эта часть разреза имеет эоценовый возраст и на Западной Камчатке может соответствовать "низам точилинской свиты", т.е. основанию ковачинских отложений Точилинского разреза.

Севернее устья р. Ильхатунваям в туфоконгломератах с Variamussium и Lima, условно отнесенных к верхам свиты мыса Тонс, отмечен комплекс бентосных фораминифер, выделенный в слои П с Dentalina consobrina — Nodosaria arundinea [Серова и др., 1975; Серова, 2001] эоценового возраста. Эта часть разреза о-ва Карагинский не имеет общих видов с комплексами моллюсков бухты Подкагерная Западной Камчатки.

Часть свиты мыса Тонс, или свита горы Перешеек, по другим авторам (слои 7-9) (пачка 2

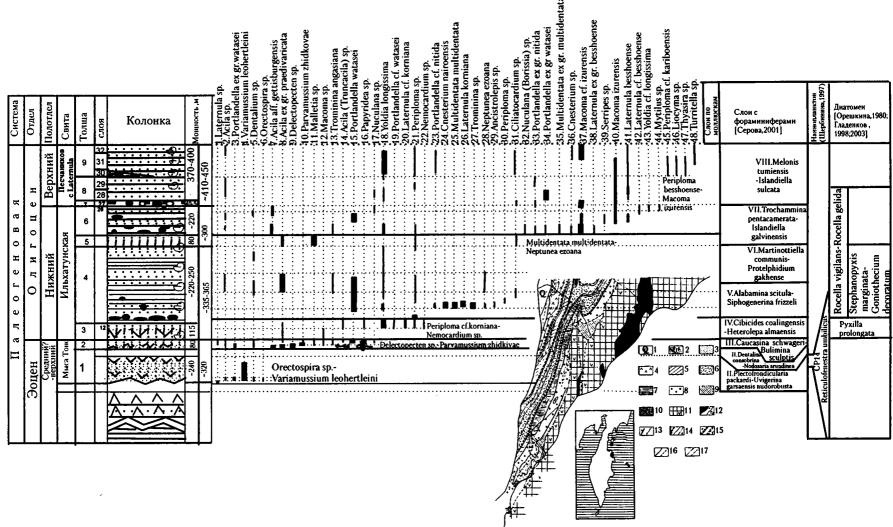


Рис. 21. Схематическая геологическая карта и распределение моллюсков в палеогене западного разреза о-ва Карагинский (Восточная Камчатка) (по: [Гладенков, 1972], с добавлениями)

На карте: 1 — четвертичные образования; 2 — тусатуваямские слои; 3—10 — свиты: 3 — усть-лимимтэваямская, 4 — лимимтэваямская, 5 — юнюньваямская, 6 — мыса Плоский, 7 — пестроцветная, 8 — песчаников с *Laternula*, 9 — ильхатунская, 10 — мыса Тонс; 11 — нерасчлененный палеоген; 12 — эффузивы; 13 — элементы залегания; 14 — маркеры; 15 — несогласия: а — установленные, 6 — предполагаемые; 16 — согласные границы; 17 — тектонические нарушения

Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

Ю.Б. Гладенкова [1972]), представлена светлосерыми плотными аргиллитами и алевролитами с крупными карбонатными конкрециями и охарактеризована более богатым комплексом моллюсков, чем нижняя. Она может быть выделена как слои с Parvamussium zhidkovae – Delectopecten sp. Слои характеризуются такими видами моллюсков, как Laternula sp., Acila sp., Dentalium sp., Acila (Acila) aff. gettisburgensis (Reagan), A. (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka, Malletia sp., Delectopecten sp., редкими Parvamussium zhidkovae (Pronina), Macoma sp., Trominina angasiana (Yok.), Acila (Truncacila) sp., Portlandella ex gr. watasei (Kanehara), P. watasei (Kanehara). Фораминиферами охарактеризована средняя часть этих отложений, которые выделены в слои III с Caucasina schwageri – Bulimina sculptis и коррелируются с верхней частью формации Поронаи Хоккайдо [Серова, 2001]. Отсюда были определены диатомеи, которые первоначально определялись как характерные для зоны Pyxilla prolongata [Гладенков, 1991; Орешкина, 1980] нижнего олигоцена. Однако А.Ю. Гладенков [1998] по присутствию Pyxilla reticulata Grove et Sturt счел возможным датировать эти отложения поздним эоценом - низами раннего олигоцена.

Спорово-пыльцевые спектры из отложений всей свиты однотипны и имеют эоценовый облик. То же касается радиолярий [Басилян и др., 1993]. К сожалению, комплекс моллюсков представлен исключительно тонкостенными группами, обитавшими в основном на глинистых грунтах, которые не характерны для ратэгинской свиты, что затрудняет прямую корреляцию этих отложений. Ранее Ю.Б. Гладенков [1972] на основании развития и распределения в разрезе остатков йолдий верхнюю часть свиты мыса Тонс и нижнюю толщу ильхатунской свиты (толщи 1-2-3) объединял В единый биогоризонт Portlandella watasei, который коррелировал с ковачинскими отложениями Западной Камчатки, как это и принимается в настоящее время.

На отложениях верхней пачки мыса Тонс без видимого несогласия в непрерывном разрезе восточного берега острова у горы Перешеек залегает ильхатунская свита, представленная чередованием темных туфов и туфопесчаников с конкрециями, а в средней части свиты с многочисленными раковинами моллюсков. Общая мощность свиты 650 м.

Ильхатунская свита в основании (около 95 м) не охарактеризована моллюсками (низы третьей толщи). Они условно включены Ю.Б. Гладенковым [1972] в 1-й горизонт (слои с *Portlandella*

watasei). Выше в кровле нижней подсвиты (третья толша, слой 12) моллюсков достаточно много, и они равномерно распределены по разрезу. Эту часть разреза по комплексу встреченных моллюсков онжом выделить В слои Nemocardium sp. - Periploma cf. korniana. Они характеризуются следующей ассоциацией моллюсков _ Portlandella watasei (Kanehara), Portlandella cf. watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Acila (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka, Acila (Truncacila) sp., Periploma sp., Periploma (Aelga) cf. korniana L.Krisht., Macoma sp., Papyridea sp., Nemocardium sp. Komплекс несомненно близок к ратэгинскому, особенно к встреченному в нижней части парастратотипического разреза, и отличается от него только обедненностью. В этой части разреза М.Я. Серовой [2001] по фораминиферам выделены слои IV с Cibicides coalingensis – Heterolepa almaensis, к которым приурочены единичные находки планктонного вида – Pseudohastigerina micra (Cole). Как пишет М.Я. Серова [Крашенинников и др., 1988], род Pseudohastigerina не выходит за пределы границы зоны Globogerina selli нижнего олигоцена.

Следующая, четвертая, толща ильхатунской свиты представляет собой чередование туфоалевролитов и туфоаргиллитов (слои 13-19) мощностью около 300 м с караваеобразными карбонатными конкрециями и комплексом моллюсков, состоящим из Acila sp., Dentalium sp., Acila (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka. Trominina angasiana (Yok.), Portlandella watasei (Kanehara), Portlandella cf. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Y. (Cnesterium) ex gr. Multidentata Evseev. multidentata nairoensis (Khomenko), Periploma sp., Periploma (Aelga) korniana (L.Krisht.), Neptunea ezoana Takeda, Ancistrolepis sp., Psephaea sp., Clinocardium sp. Он может быть выделен в слои с Multidentata multidentata - Neptunea ezoana.

Верхняя подсвита ильхатунской свиты (пятая толща — туфопесчаник; шестая — туфоалевролиты и туфоаргиллиты), мощностью около 300—350 м, содержит почти тот же комплекс моллюсков, что и нижняя подсвита. К нему добавились Nuculana (Borissia) sp., Malletia sp., Periploma (Aelga) cf. besshoense (Yok.), Macoma cf. simizuensis L.Krisht., Serripes sp.

Ю.Б. Гладенковым [1972] четвертая—шестая толщи ильхатунской свиты были выделены в биогоризонт II с Yoldia longissima — Y. watasei. М.Я. Серовой [2001] в этом стратиграфическом интервале выделяются по фораминиферам слои (снизу вверх): V с Alabamina scitula — Sipho-

generina frizzelli — низы четвертой толщи; VI с Martinottiella communis — Protelphidium gakhensis, которые коррелируются ею с утхолоксковивентекским горизонтом Западной Камчатки; VII с Trochammina pentacamerata — Islandiella galvinensis, выделены в верхней части ильхатунской свиты. В целом же большая часть верхней половины ильхатунской свиты и самые низы свиты песчаников с Laternula оказались не опробованными на фораминиферы.

При сравнении с ратэгинскими комплексами моллюсков ассоциации ильхатунской свиты значительно беднее по родовому спектру, хотя реперные виды присутствуют как в том, так и в это Acila (Acila) комплексе praedivaricata Nagao et Huzioka, Yoldia (Yoldia) logissima Slod., Portlandella watasei (Kanehara), P. nitida (Slod.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), P. (Aelga) korniana (L.Krisht.), Trominina angasiana (Yok.), Neptunea ezoana Takeda. Heбольшое число общих видов не позволяет детально сравнить выделенные комплексы этих разрезов по слоям. Однако они достаточно определенно говорят об одновозрастности этих толщ и об их познеэоценовом-раннеолигоценовом возрасте, что подтверждается данными и по другим палеонтологическим группам (см. рис. 21).

Так, в отложениях ильхатунской свиты и низов свиты песчаников с Laternula были обнаружены диатомеи зоны Stephanopyxis marginata — Goniothecium decoratum, выделенной в олигоцене Норвежского моря. Позже А.Ю. Гладенков [1998] по присутствию разнообразных представителей рода Pyxidicula (Stephanopyxis) и единичных представителей видов Rocella vigilans Fenner и Paralia fausta Schmidt счел возможным отнести этот комплекс к интервалу зон Rocella vigilans — Rocella gelida, характерных для верхней части нижнего олигоцена — низов верхнего олигоцена.

Свита песчаников с *Laternula* согласно перекрывает ильхатунскую свиту и содержит в основании 10-метровую пачку конгломератов. Постепенно вверх конгломераты становятся более тонкими и затем переходят в туфопесчаники. Общая мощность свиты 450 м.

В свите встречен небольшой комплекс моллюсков, состоящий из Acila sp., Acila (Acila) ex gr. gettisburgensis (Reagan), A. (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka, Dentalium sp., Trominina angasiana (Yok.), Portlandella watasei (Kanehara), Portlandella ex gr. watasei (Kanehara), Portlandella cf. nitida (Slod.), Portlandella ex gr. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Y. (Cnesterium) sp., Multidentata ex gr. multidentata (Khomenko), Myti-

lus sp., Clinocardium sp., Nuculana sp., Nuculana (Borissia) sp., Macoma simizuensis L.Krisht., M. cf. kariboensis L.Krisht., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), P. (Aelga) ex gr. besshoense (Yok.), Periploma sp., Periploma cf. kariboensis L.Krisht., Liocyma sp., Thyasira sp., Nemocardium sp., Serripes sp., Turritella sp. Поскольку основной комплекс форм определен с открытой номенклатурой или только до рода, проведение достоверной корреляции на основе таких данных весьма затруднительно. Можно только констатировать, что в целом состав моллюсков свиты песчаников с Laternula не противоречит ее сопоставлению с ратэгинской свитой парастратотипического разреза, хотя присутствие таких форм, как Serripes и Liocyma может свидетельствовать о возможно более высоком стратиграфическом положении части этой толщи о-ва Карагинский по сравнению с ратэгинской свитой. Для песчаников с Laternula М.Я. Серовой [2001] выделены слои VIII с Melonis tumiensis – Islandiella sulcata. Они характеризуются бедным и невыразительным комплексом бентосных фораминифер, близким к таковому хаидинской свиты Нижнехатырского прогиба (олигоцен).

Свита песчаников с Laternula согласно перекрывается пестроцветной свитой, которая в основании представлена вулканогенно-терригенными песчаниками мощностью около 100 м, перекрывающимися пестроокрашенными кремнистыми туфоалевролитами и туфоаргиллитами. Общая мощность свиты около 350 м

Нижняя половина свиты содержит достаточно большой комплекс фораминифер еще олигоценового облика [Серова, 2001], тогда как средняя часть содержит уже неогеновый комплекс фораминифер. К сожалению, мы не можем детально характеризовать эту часть разреза по моллюскам, так как они встречены в основном в нижних 100 метрах свиты, где представлены такими формами, как Yoldia (Cnesterium) nabiliana (Sim.), Y. (Yoldia) chojensis (Sim.), Y. (Yoldia) orientalis L.Krisht., Musculus sp. (aff. M. cf. kryshtofovichi Sim.), Panopea sp. (P. cf. elongata Kanno), Thracia sp. и др. Перечисленные виды на Западной Камчатке типичны для верхов кулувенской - низов ильинской свит Точилинского разреза, которые обычно относятся к неогену. Из приведенного выше списка ни один вид не встречен в отложениях ратэгинской свиты.

Таким образом, только ильхатунская свита и свита песчаников с *Laternula* Карагинского разреза могут считаться возрастными аналогами ратэгинских отложений Западной Камчатки. Синтез рассмотренных данных позволил определить со-

отношение выделенных в разрезе о-ва Карагинский биостратиграфических подразделений по разным группам (см. рис. 21), откуда видно, что резких несовпадений в корреляции и возрастных датировках по разным группам не наблюдается.

Командорские острова

Третичные отложения, развитые на островах Медный и Беринга, получили палеонтологическую характеристику и возрастные датировки достаточно недавно. Имеется несколько схем расчленения этих отложений. В данной работе мы будем придерживатся последней, официально принятой [Решения..., 1998], в основе которой лежит схема Ю.В. Жегалова [1961].

В основании третичного разреза лежит пачка вулканогенных отложений "Вулканогенный комплекс острова Медного", или "комплекс контрастных эффузивов" внизу и преображенская с гаванской свитами вверху [Шмидт, 1973] (рис. которые охарактеризованы макромикрофауной. Общая мощность отложений около 1000 м. По комплексу планктонных фораминифер он датируется палеоценом - нижним эоценом. В комплексе представлены: планктон - Globigerina nana Chalil., G. velascoensis Cushm., G. turgida Finlay, G. linaperta Finlay и бентос - Cibicides pseudoungerianus evolutus Cushm. et Hobs., Bulimina lirata Cushm., Glomospira charoides corona Cushm. et Park. и др. (слои с Globigerina nana -Bulimina lirata) [Серова, 2001]. В верхней части свиты встречена небольшая ассоциация бентосных фораминифер - Pseudoglandulina cf. laevigata d'Orb., Gyroidina guyabalensis Cole, G. orbicularis planata Cushm., Discorbis aff. baintoni Mal., Epistominella partshiana (d'Orb.), Cibicides laimingi Mall и др. (слои с Cibicides laimingi). Комплекс моллюсков состоит из Venericardia cf. nipponica Yok., Glycymeris sp., Siphonalia sp., Callist Выше делегает свита мыса Толстого. Нижний ее контакт предположительно несогласный. Сформирована эта свита песчаниками, алевролитами и аргиллитами, реже конгломератами. Мощность отложений более 1000 м. По всей вероятности, этим отложениям соответствует гавриловская свита О.А. Шмидта. В свите встречены два комплекса бентосных фораминифер.

Нижний из них состоит из Cibicides falconensis Reuss, C. mauricensis Howe et Roberts, Cassidulina diversa Cushm. et Stone, Plectofrondicularia sacatensis Hornady и др. Данный комплекс характеризует слои с Plectofrondicularia sacatensis — Cibicides falconensis, а так как все виды, входящие в него известны из нижне-среднеэоценовых отложений, то и возраст вмещающих отложений определяется как нижне-среднеэоценовый.

В верхней части свиты мыса Толстого был встречен бедный комплекс фораминифер очень плохой сохранности, а также единичные экземпляры наннопланктона — Coccolithus pelgicus, Dictyococcitus bisectus и мелкие неопределимые до вида Dictyococcites. По находкам наннопланктона свита мыса Толстого датируется не древнее верхов среднего эоцена [Щербинина, 1997], что вполне согласуется с данными по фораминиферам.

Полученные K-Ar датировки из базальтов (45,4–37 млн лет) тоже соответствуют верхам свиты мыса Толстого.

Встреченный комплекс моллюсков состоит из Portlandella cf. watasei, Variamussium cf. pillarense, Ostrea sp., Solemya sp., Brucklarkia sp., Neptunea aff. onnaica и др. Здесь же встречен отпечаток листа Macclintockia. Весь приведенный комплекс палеонтологических данных свидетельствует о верхнеэоценовом возрасте вмещающих отложений, который сопоставим с таковым ковачинских отложений Западной Камчатки и гаилхавиланских – Западно-Ильпинского разреза [Гладенков, 1984].

На отложениях свиты мыса Толстого с размывом, но без углового несогласия, лежат отложения каменской свиты, в основании сложенные буяновскими конгломератами (соответствуют полуденной свите О.А. Шмидта) (мощность до 150 м), выше переходящими в переслаивание песчаников, аргиллитов, глинистых опок, а в кровле свита сформирована туфодиатомитами (толща пород выше буяновских конгломератов, вероятно, является аналогом никольской свиты О.А. Шмидта). Общая мощность отложений порядка 500-550 м. Палеонтологическая характеристика этой части разреза весьма разнообразна. Нижняя конгломератово-песчаная половина свиты охарактеризована бентосными фораминиферами - комплексом с резким преобладанием по численности вида Haplophragmoides obliquicameratus Marks. Сопутствующими видами яв-Haplophragmoides gratus Ter-Grig., ляются Asanospira carinata (Cushm. et Renz), Cyclammina pacifica Beck, Nonion cf. havanese Cushm. et Bermudez, Elphidium smithi Cushm. et Dusenbury, Cibicides sp. (слои с Elphidium smithi). К этой же части разреза приурочены находки комплекса наннопланктона - Coccolithus pelagicus, Dictyococcites bisectus, Cyclicargolithus floridanus, Cribocentrum reticulatum, Reticulofenestra umbilicus, Discoastor binodosus, в котором также встречаются мелкие ретикулофенестры и диктиококкитесы. Он характерен для верхов среднего эоцена (бартона) и, возможно, низов верхнего эоцена (приабона), зоны CP14 Reticulofenestra umbilicus CP 15 Discoaster barbadiensis.

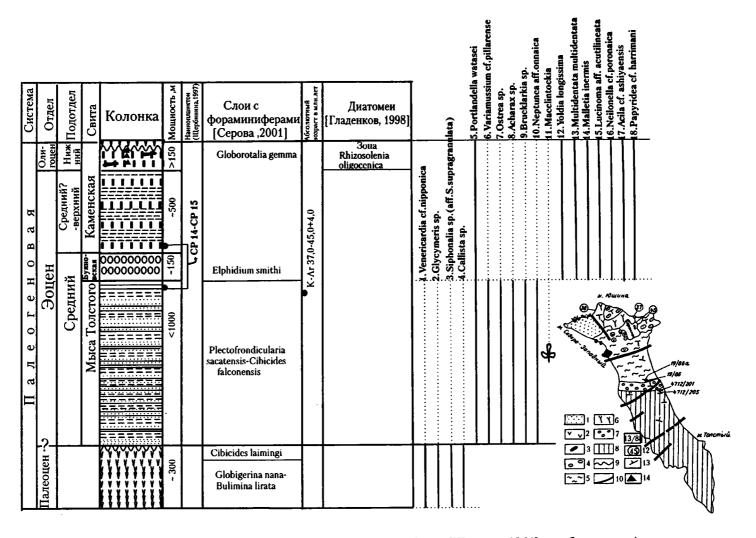


Рис. 22. Схематическая геологическая карта о-ва Беринга (Командорские острова) (по: [Жегалов, 1964], с добавлениями) и соотношение выделенных по разным группам биостратиграфических подразделений палеогена

На карте [Гладенков, 1998]: 1 — неогеновые терригенные толщи; 2 — неогеновые базальты и трахибазальты; 3 — неогеновые силлы и дайки трахидиоритов и трахиандезитов; 4 — толща «конгломератов мыса Вакселя» (олигоцен); 5 — каменская свита (нерасчлененный средний эоцен — верхний олигоцен; 6 — толща «мыса Ющина» (средний—верхний эоцен — базальты, андезито-базальты, андезиты); 7 — буяновская свита (средний эоцен? — конгломераты, гравелиты, песчаники); 8 — свита мыса Толстого (нерасчлененная — эоцен); 9 — находки наннопланктона; 10 — стратиграфические границы; 11 — тектонические нарушения; 12 — цифры радиологического датирования; 13 — элементы залегания; 14 — место отбора образцов на диатомеи

Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

К верхней части свиты приурочен второй комплекс бентосных фораминифер. В нем, кроме перечисленных для нижних слоев, добавляется Rabdammina eocenica Cushm. et Hanna, "Gaudryna" sp. Kleinp. et Weaver. Здесь же встречены единичные планктонные формы Globorotalia pseudokugleri Blow, G. gemma Jenkins (слои с Globorotalia gemma).

К верхней части свиты приурочены и находки моллюсков. Комплекс небольшой, но состоит из целого ряда характерных олигоценовых видов -Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Multidentata mul-(Khomenko). tidentata Portlandella (Kanehara), Malletia inermis (Yok.), Phacoides aff. acutilineata (Conr.), Neilonella cf. poronaica (Yok.), Acila cf. ashiyaensis, Papyridea cf. harrimani Dal. u др. Здесь же отмечен комплекс диатомей, который, как по мнению Л.М. Долматовой [1974], так и по мнению А.Ю. Гладенкова [1991, 1998], имеет олигоценовый возраст - Pyxilla reticulata, P. gracilis. Rouxia obesa. Pseudotricerathium chenevieri. P. radiosoreticulatum. Goniothecium decoratum. Thalassiosira mediaconvexa, T. bukryi. OH COOTBETCTвует комплексу зоны Rhizosolenia oligocenica низов нижнего олигоцена[Гладенков, 1984].

Представляется важным, что, хотя комплекс моллюсков каменской свиты олигоцена Командорских островов отличается малочисленностью, он содержит ряд ратэгинских видов — Papyridea harrimani, Portlandella watasei, Y. longissima.

Центральная Камчатка

Валагинский хребет, разрез р. Корниловская

В последние годы геологами Камчатского геологического управления (М.Е. Бояринова и др.) был описан опорный разрез кайнозойских отложений Валагинского хребта, на р. Корниловская. Результаты его изучения очень кратко изложены в "Объяснительной записке к стратиграфичским схемам" [Решения..., 1998] без приведения стратиграфической колонки и подробных списков палеонтологических остатков. Здесь был выделен лектостратотип "тюшевской" серии Л.А. Гречишкина в качестве тюшевского горизонта с согласным нижним контактом и мощностью до 1300 м. Горизонт подразделен на два подгоризонта.

Нижний подгоризонт соответствует туффитовой толще "серии" и состоит из туффитов, песчаников, туфоалевролитов с Nuculana (Nuculana) ex gr. tumiensis (Laut.), Acila (Acila) ex gr. gettisburgensis (Reagan), Malletia cf. onorensis Laut., Delectopecten ex gr. kriljonensis L.Krisht., Periploma (Aelga) cf. besshoense (Yok.), Tellina cf. clivosa Bohm, Macoma sejugata (Yok.), M. simizuensis L.Krisht., Solariella ochotensis L.Krisht. и комплексом фораминифер – Rhabdammina eoce-

nica Cushm. et Hanna, Asanospira carinata (Cushm. et Renz), Cyclammina pacifica Beck, C. cf. japonica, Globobulimina pacifica Cushm.

Верхний подгоризонт соответствует туфопесчаниковой толще "серии". Граница между подгоризонтами проводится по маркирующему глауконитовому горизонту. Сформирован верхний подгоризонт туфопесчаниками с карбонатными конкрециями и геннойшами, туфами и алевролитами. Для нижней части подгоризонта приводится следующий комплекс моллюсков -Nuculana (Nuculana) cf. tumiensis Laut., Acila (Truncacila) cf. picturata (Yok.), Portlandella nitida (Slod.), P. cerussata (Slod.), P. orientalis (L.Krisht.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Y. (Yoldia) caudata Khomenko, Megayoldia (Hataiyoldia) tokunagai (Yok.), Malletia inermis (Yok.), (Periploma) Periploma cf. totschiloensis L.Krisht.,? Cyclocardia gackhensis L.Krisht.

В верхней части этих отложений определены Nuculana (Saccella) cf. khandasensis L.Krisht., Portlandella nana (L.Krisht.), P. cerussata (Slod.), P. cf. orientalis (L.Krisht.), Megayoldia (Hataiyoldia) tokunagai (Yok.), Malletia cf. ovalis L.Krisht., Periploma (Aelga) altarata L.Krisht., Cardiomya tigilensis (Slod.),?Cyclocardia cf. orientalis L.Krisht., Cyclocardia ex gr. tokunagai (Yok.), Macoma sejugata (Yok.), M. simizuensis L.Krisht., Acharax johnsoni (Dall), Solariella cf. ochotensis L.Krisht., Beringius (Вегіпдіиз) hobetsuensis (Матяці). С комплексом ратэгинской свиты его связывают Portlandella cerussata Slod. (= P. watasei Kanehara), Acharax johnsoni (Dall), Macoma sejugata (Yok.), Periploma (Aelga) altarata L.Krisht. и Solariella ochotensis L.Krisht.

Для подгоризонта характерен комплекс бентосных фораминифер олигоценового облика с Haplophragmoides carinatus, Cyclammina japonica, Pyrgo inornata, Dentalina baggi, Melonis cf. tumiensis, Nonionella miocenica, Cribroelphidium subglobosum, Islandiella californica ochotica.

Весь приведенный выше комплекс моллюсков нижнего и верхнего подгоризонтов является типичным для "мачигарской" фауны приазиатской части Северной Пацифики.

Теперь обратимся к характеристике моллюсков мачигарского уровня более северных районов.

Корякское нагорье

Нижнехатырский район

На территории прогиба выделяется три части: восточная, центральная (мы ее не рассматриваем) и западная, соответственно: правобережье и левобережье р. Хатырка (западная часть) и район озер Ваамочка и Пекульнейское вплоть до р. Ретырве-

ем (= Этыретвеем) (восточная часть). Несколько опорных разрезов палеоген-неогеновых толщ подробно были изучены Ю.Б. Гладенковым и В.И. Волобуевой в 60–80-х годах [Богидаева, Гладенков, 1963; Гладенков, 1972, 1984; Волобуева, Красный, 1979; Гладенков и др., 1985]. В.И. Волобуева описала и изобразила несколько видов моллюсков из палеогена этого района [Девятилова, Волобуева, 1981]. Данный регион вместе с Анадырской впадиной представляет особый интерес как самая северная точка распространения "мачигарской" фауны моллюсков. С этой позиции интересно видеть, как изменяется этот комплекс при продвижении на север от Японии и Сахалина.

В настоящее время стратиграфическая схема правобережья р. Хатырка выглядит следующим образом (рис. 23). В основании третичного разреза лежит эоценовая ольховская толща, самые верхи которой, вероятно, уже олигоценового возраста. Она представлена темно-серыми алевролитами, переслаивающимися с подчиненными им песчаниками с устрицами. В толще имеются прослои конгломератов. Мощность этих отложений около 1000 м. В нижней части толщи встречены Portlandella watasei (Kanehara), Nemocardium iwakiense (Mak.), Papyridea matschigarica Khomenko, Ostrea sp., Crassatella sp., Glycymeris sp., Neptunea sp. В самых верхах разреза (бассейн р. Тальниковая) встречены также Portlandella watasei (Kanehara), Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina, Papyridea cf. harrimani Dall, Conchocele inflata Yabe et Nomura, Trominina japonica (Takeda). Несмотря на немногочисленность комплекса моллюсков и преобладание в нем форм, определенных с открытой номенклатурой или только до рода, мы вправе говорить о его близости к ратэгинскому.

Перекрываются отложения ольховской толщи грубофлишоидным чередованием маллэнской свиты большой мощности. Предположительно нижний контакт свиты согласный. Ее опорный разрез описан по левым притокам р. Кулькай (ручьи Рогатый и Малыш), по побережью Берингова моря и по правому притоку р. Нартовая (руч. Правый). Отложения свиты подразделяются на три подсвиты.

Нижняя подсвита глинисто-песчаная, мощностью до 2000 м. В ней встречены Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Y. matschigarica L.Krisht., Portlandella watasei (Kanehara), Neptunea ezoana Takeda, Mactra asymmerica L.Krisht.

Средняя подсвита сложена девятью пачками песчаников, в которых на разных уровнях встречаются прослои конгломератов. Общая мощность подсвиты 5050 м. В ней встречена довольно многочисленная фауна моллюсков.

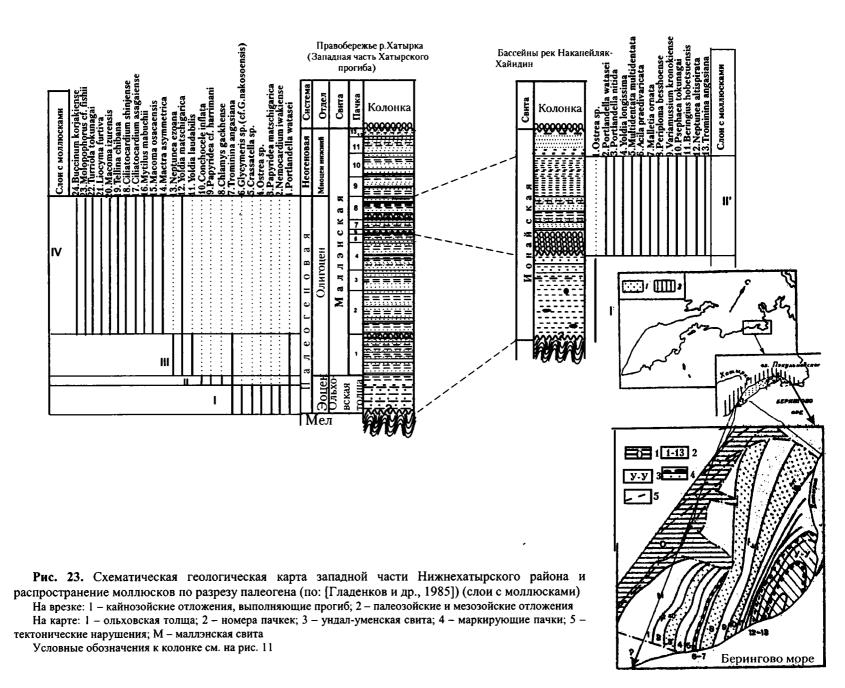
В нижней половине (пачки 3-8) моллюски представлены следующими формами - Yoldia matschigarica L.Krisht., Mytilus miocenum L.Krisht., asagaiense Mak., Clinocardium Ciliatocardium shinjiense (Yok.), Tellina chibana (Yok.), Macoma osakaensis L.Krisht., M. simizuensis L.Krisht., Liocyma furtiva (Yok.), Turriola tokunagai (Yok.), Neptunea onnaica Tak., Molopophorus cf. fishii (Gabb). Весь комплекс состоит из видов, широко представленных в олигоценовых отложениях Северной Пацифики, но для ратэгинских отложений совершенно не характерных. Здесь же в нижней части пачек 4 и 5 встречены листовые отпечатки Alnaster sachalinensis Pojark., Ulmus ex gr. pumila L.

В более высоких пачках (9-11) и в верхней подсвите маллэнской свиты комплекс моллюсков уже типично миоценовый с *Yoldia* (*Yoldia*) *chojensis* Sim., *Spisula voyi* (Gabb) = *Mactromeris polynyma* (Stimp.), *Tellina pulchra* Slod. и др.

По данным В.В. Волобуевой и Ю.Б. Гладенкова, а также А.Э. Олейника по Volutidae и Л.В. Титовой по Turritellidae и Виссіпіdae, нами составлена таблица распределения моллюсков по разрезу (см. рис. 23). Выделенные моллюсковые комплексы практически соответствуют свитам или подсвитам.

В центральной части Нижнехатырского прогиба (бассейн рек Накепейляк – Хайидин) палеогеновые отложения представлены тоже мощной толшей вулканогенно-осадочных пород. Начинается разрез с отложений ионайской свиты, состоящей из алевролитов и аргиллитов с прослоями более грубых отложений. Общая мощность свиты около 1000 м. В ее нижней части имеется толща гравелитов и песчаников с устрицами, выше известна довольно богатая фауна, представленная клешнями десятиногих крабов и моллюсками Portlandella watasei (Kanehara), P. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Multidentata multidentata (Khomenko), Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, Malletia ornata Vol., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Variamussium kronokiense Pron., Fulgoraria (Musashia) tokunagai (Kanehara), Neptunea hobetsuensis Matsui. По комплексу моллюсков возраст отложений устанавливается как эоцен?-олигоценовый [Гладенков и др., 1985].

В этих разрезах М.Я. Серова выделила по бентосным фораминиферам четыре комплекса (снизу вверх): І с *Cyclammina samanica*, ІІ с *Globobulimina ilpinica*, ІІІ с *Cassidulinoides khatyrkensis* и IV с *Perfectnonion iojimaensis* [Серова, 2001]. По ее заключению, "видовой состав комплексов не оставляет сомнений в том, что они формировались в позднепалеогеновое (эоцен-олигоценовое) время" [Серова, 2001, с. 45].



Если среди бентосных фораминифер в этих отложниях еще присутствет эоценовый элемент, то в комплексе моллюсков он чувствуется слабо. По мнению как М.Я. Серовой, так и В.И. Волобуевой [Серова и др., 1977], видовой состав комплексов моллюсков и фораминифер позволяет сопоставить отложения ионайской свиты с верхней частью формации Поронаи (средний—верхний эоцен) и формацией Асагай (олигоцен) Японии.

Ионайская свита согласно перекрывается хайидинской свитой, представленной флишоидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями конгломератов, а в тонких породах — с плавающей галькой. На основании литологических особенностей свита расчленена В.И. Волобуевой на три подсвиты: нижнюю — в основном алевритовую (мощность 750–1100 м), среднюю — в основном песчаную (мощность до 1300 м) и верхнюю — песчано-конгломератовую (мощность до 700 м).

В стратотипическом разрезе свиты на склоне горы Хайидин [Волобуева, Красный, 1979] были обнаружены следующие моллюски Nuculana sp., Acila (Acila) kholmskensis L.Krisht., A. (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, Malletia (Malletia) korsakovi L.Krisht., Portlandella yotsukurensis (Uozumi), P. cf. subpilvoensis (L.Krisht.), P. wa-(Kanehara), Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Ciliatocardium matschgarense (Mak.), Clinocardium cf. esutoruensis (L.Krisht.), Mactra sp., Macoma cf. simizuensis L.Krisht., M. osacaensis L.Krisht., Thracia condoni Dall, Venericardia vagisana (Kogan), Limatula cf. pilvoensis Laut., Neptunea cf. hobetsuensis Matsui.

В этих же разрезах выделены три последовательные ассоциации бентосных фораминифер [Серова, 2001] (снизу вверх): V с Haplophragmoides obliquicameratus и Cribroelphidium minutum; VI c Chilostomella cylindroides - Budashevaella curviseptata; VII c Reophax tappuensis - Cyclammina tumiensis. Приведенный для хайидинской свиты комплекс моллюсков в целом представляется более молодым, чем ратэгинский. Об этом свидетельствуют такие виды, как Acila (Acila) kholmskensis L.Krisht., Portlandella yotsukurensis (Uozumi), Р. subpilvoensis (L.Krisht.), Clinocardium esutoruensis (L.Krisht.), Limatula pilvoensis Laut. Самые верхи хайидинской свиты возможно являются уже переходными слоями между палеогеном и неогеном, тогда как основная часть свиты принадлежит еще олигоцену. По данным же микропалеонтологического анализа, низы хайдинской свиты (V комплекс) могут принадлежать самому основанию олигоцена, средняя часть (VI комплекс) – аналогам аманинско-гакхинского горизонта Западной Камчатки, а верхняя часть хайидинской свиты (комплекс VII) соответствовать ее утхолоксковивентекскому горизонту.

Биостратиграфические данные по Нижнехатырскрму району сведены на табл. 2.

Анадырская впадина

Строение палеогеновых отложений района приведено по данным Д.И. Агапитова [1991]. Хотя эти данные очень схематичны (материал получен на основании изучения керна), они дают определенное представление о моллюсковых ассоциациях в самой северной точке развития морских эоцен—олигоценовых толщ в Северо-Восточной Азии.

На территории Анадырской впадины снизу вверх выделяются два палеогеновых горизонта – танюрерский и майницкий (рис. 24).

Нижний танюрерский горизонт (палеоцен – нижний эоцен?) сформирован вулканитами и прибрежно-морскими отложениями, охарактеризован бентосными фораминиферами, споровопыльцевыми комплексами и листовой флорой. Мощность его до 2000—2200 м.

Средний, майницкий, горизонт (средний?верхний эоцен - олигоцен), представлен устьчерынайской и майницкой свитами и сложен песчано-алевролитовыми породами. Его мощность до 3500 м. Усть-черынайская свита охарактеризована только бентосными фораминиферами и листовой флорой. Майницкая свита сформирована в основном алевролитами и аргиллитами с большим комплексом бентосных фораминифер -Reophax curtus, Poronaia poronaiensis, Ammodiscus ariakensis, A. tenuis, Haplophragmoides oblongus, H. spadix, Ammomarginulina matchigarica, Cyclammina pilvoensis, Plectofrondicularia gracilis, P. packardi, P. multilineata, Guttulina hantkeni, Pseudoglandulina conica, Globulina gackhensis, Gavelinella glabrata, Cibicides hodgei, Perfectnonpraeincertus, Astrononion hamadaensis. Uvigerina nudorobusta, U. garzaensis, Cassidulina galvinensis. К нижней половине майницкой свиты приурочен комплекс моллюсков с Yoldia kovatschensis L.Krisht., Megacardita matschigarica (Khomenko), Periploma (Aelga) oviformis L.Krsiht., Laevicardium esutoruensis L.Krisht. (= L. tristiculum (Yok.)), а для верхней части свиты характерны - Nuculana cf. napanica L.Krisht., Yoldia (Yoldia) cf. longissima Slod., Megacardita cf. matschigarica (Khomenko), Ciliatocardium cf. asagaiense (Mak.), Papyridea cf. utcholokensis Slod., Chlamys (Chlamys) aff. gackhense L.Krisht. et Ilyina. Комплексы как бентосных фораминифер, так и мол-

Таблица 2. Соотношение выделенных по моллюскам и фораминиферам биостратиграфических поздразделений в палеогене Нижнехатырского района (по: [Девятилова, Волобуева, 1981; Гладенков и др., 1985, Алабушева, 1996, Серова, 2001])

						Слои по м	оллюскам
Система	Отдел	Свита	Подсвита	Слои по бентосным фораминиферам	Комплексы бентосных фораминифер	Правобережье р. Хатырка	Бассейны рек Накапейляк и Хайидин
	цен		188	c Cyclammina pacifica – Bu- dashevaella multicamerata	Cyclammina pacifica, C. cancellata, Budashevaella multicamerata, Haplophagmoides spadix, H. laminatus, Ammomarginulina matchigarica, Pullenia salisbury	IV	
3 2 3	Олигоцен	ая	Верхняя	c Cassidulina galvinensis – Cribroelphidium sumitomoi	Rhabdammina aspera, Bathysiphon eocenicus, Cyclammina pacifica, Ammobaculites kamchaticus, Haplophragmoides laminatus, Budashevaella deserta, Cassidulina galvinensis, Cribroelphidium sumitomoi, Pseudoglobulina ovata, Pullenia americana	Η̈́	I
Палеогенв	Эоцен	Ионайска	Нижняя и средняя	c Plectofrondicularia pack- ardi multilineata – Caucasina eocenica kamchatica Poronaia poronaiesis – Uvigerina garzaensis nu- dorobusta	Plectofrondicularia packardi, P. gracilis, Globobulimina ezoensis, Bulimina sculptis, B. ilonica, Globocassidulina globosa, Cyclammina incisa, C. ezoensis Bolivina kleinpelli Bathysiphon eocenicus, Ammobaculites akabiraensis, Haplophragmoides crassiformis, Budashevaella deserta, Cyclammina ezoensis, Spiroplectammina richardi, Gyroidina octocamerata, Cibicides bayleyi, Bulimina microcostata, B. scuptilis	1–11	II

люсков состоят в основном из форм, характеризующих позднеэоцен-олигоценовые отложения азиатской части Северной Пацифики.

Изложенный материал показывает, что в пределах Корякского нагорья аналоги мачигарской ассоциации моллюсков прослеживаются достаточно широко, хотя здесь намечается относительное обеднение комплексов.

Таким образом, мы проследили "мачигарскую" фауну моллюсков по всему азиатскому побережью Северной Пацифики от Западной Камчатки до крайней точки ее развития на севере – побережья Берингова моря (Корякское нагорье и Анадырская впадина). Теперь представляется необходимым проследить эти комплексы на юг – сначала

на Сахалине, а затем в Японии, т.е. в районах наиболее типичного их распространения.

Сахалин

Как отмечалось выше, комплекс моллюсков ратэгинской свиты считался до последнего времени типичным для мачигарского фаунистического горизонта. Поэтому представляется целесообразным сравнить эти ассоциации для того, чтобы выяснить их близость как в возрастном, так и в фациальном отношении. В настоящее время такое сравнение стало возможным, так как недавно появилась работа [Экосистемы кайнозоя..., 1999], в которой приведено послойное рас-

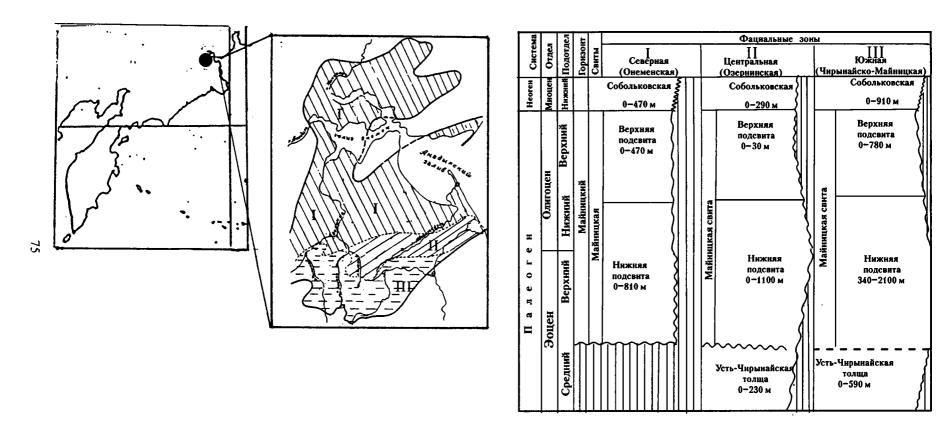


Рис. 24. Районирование Анадырской впадины по фациальным зонам (по: [Агапитов, 1991], с дополнениями) I–III – фациальные зоны и соотношение разрезов фациальных зон: I – Онеменская, II – Озернинская, III – Чирынайско-Майницкая

пределение по разрезу не только моллюсков, относящихся к мачигарскому комплексу, но и других палеонтологических групп, характеризующих кайнозойские отложения п-ова Шмидта Северного Сахалина, в сопровождении хороших палеонтологических таблиц.

фаунистических Надежное сопоставление комплексов из других близких в возрастном отношении толщ всего Сахалина затруднительно, так как имеется только еще одна работа такого плана – по Макаровскому разрезу Восточного Сахалина [Опорный разрез..., 1992], но в ней основной упор был сделан на неогеновые толщи, а палеогеновая часть разреза (олигоцен) дается с меньшей детальностью. К сожалению, палеогеновые комплексы Юго-Западного Сахалина - такарадайская и аракайская свиты - монографически не изучены и не имеют послойной палеонтологической характеристики. В связи с этим при корреляции указанных отложений приходится опираться на материалы Л.В. Криштофович 50-х годов [1954] и В.О. Савицкого и Л.М. Маргулиса 70-х годов [Гладенков и др., 2002] и на последнюю корреляционную схему по Сахалину [Экосистемы кайнозоя..., 1999].

Северный Сахалин (п-ов Шмидта)

В Мачигарском разрезе Северного Сахалина осадочные отложения кайнозоя начинаются с пород мачигарской свиты, к которой и приурочена типичная "мачигарская" фауна (рис. 25, вклейка).

Стратотипическим для мачигарской свиты является Мачигарский разрез п-ова Шмидта, расположенный по морскому побережью залива Северный, к северо-востоку и северо-западу от озера Мончегар. Отложения свиты отделены от меловых вулканических пород тектоническим нарушением. В свите выделено шесть толщ. Нижние толщи (1-4) состоят в основном из песчаных пород с прослоями конгломератов и линзами бурых углей в нижних слоях. Верхние толщи (5 и 6) в основном алеврито-аргиллитовые. Общая мощность свиты 415 м. Мачигарские отложения согласно переходят в тонкие опоково-глинистые толщи тумской свиты, комплекс моллюсков из которых отличается присутствием относительно глубоководных форм (Delectopecten watanabei (Yok.) и др.).

Анализ моллюсков из мачигарской и ратэгинской (табл. 3) свит показывает, что в них имеется 24 общих вида, которые фигурируют в качестве характерных для "мачигарского" фаунистического комплекса. Эти виды характеризуют в целом олигоцен, возможно, его нижнюю половину, если исходить из данных по другим палеонтологи-

ческим группам. Моллюсковые ассоциации мачигарской свиты в целом отличаются от таковых ратэгинской меньшим видовым разнообразием гастропод и отсутствием лим. Эти отличия объясняются, скорее всего, мелководностью ратэгинских отложений, наличием в них литоральных и верхнесублиторальных фаций.

Юго-Западный Сахалин (Холмско-Невельский район)

Для нашего анализа в первую очередь представляют интерес такарадайская и аракайская свиты. Такарадайская свита в основном сформирована зеленовато-серыми песчаниками и аргиллитами с геннойшами. В верхней половине свиты увеличивается количество конкреционных прослоев, к которым приурочены скопления моллюсков. Граница такарадайской и аракайской свит совпадает с глауконитовым песчаником и часто маркируется *Papyridea matschigarica* Кhomenko. В целом аракайская свита сложена массивными туфовыми песчаниками, аггломератами и туфоконгломератами.

В нижней части такарадайской свиты Л.В. Криштофович [1954] выделены слои с Nemocardium karaftoense (= N. yokoyamai), Fulgoraria (Musashia) naibutiensis и морскими ежами из рода Linthia (табл. 4). Сопровождающий комплекс свидетельствует о том, что эти слои являются аналогом какой-то части снатольской свиты Западной Камчатки и имеют эоценовый возраст. По отношению к ратэгинской свите и мачигарскому фаунистическому горизонту, они занимают более низкое стратиграфическое положение.

Верхние слои с Acila (Acila) sinnaiensis L.Krisht. (= A. praedivaricata Nagao et Huzioka), Perioploma (Aelga) korniana L.Krisht., Conchocele ex gr. smekhovi (Kogan), Trominina onnaica (Yok.) были выделены частично в отложениях, относимых геологами к такарадайской свите (п-ов Крильон – к северу и югу от р. Товада; Углегорский район – в верховьях р. Аракай, Чеховский район – на р. Красноярка и соседних речках), а частично в заведомо аракайских - в верхнем течении рек Шебунинка и Лопатинка. Для слоев характерен следующий комплекс моллюсков -Acila (Acila) sinnaiensis L.Krisht. (= A. praesakhalinensis Hatai et Nisiyama), A. (Truncacila) sachalinensis L.Krisht., Nuculana cf. newcombi (And. et Mart.), Yoldia olympiana Clark (= watasei), Portlandella subpilvoensis (L.Krisht.), P. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) ex gr. caudata Khomenko, Malletia cf. onorensis Laut., Modiolus sp., Cardita khomenko Laut., Conchocele smekhovi (Kogan), C. kriljonensis (L.Krisht.), Periploma (Aelga) korniana L.Krisht.,

Таблица 3. Элементы "мачигарского" фаунистического комплекса в свитах разных районов Дальнего Востока

<u> </u>							(Свиты	 I					
№	Название видов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Acila oyamadaensis	+	_	-	_	-	_	_	-	-	-	_	-	_
2	Arca sakamizuensis	+	-	-	_	_		1	-	_	-	_	_	_
3	Batissa sitakaraensis	+	+	+	+	+	1	_	_	-	_ :	_	_	_
4	Botula tumiensis	+	-	+	+?	-	_	-	_	_	+	+	+	+
5	Chlamys matchgarensis	+	-	-	+	+	_	_	-	-	+	_	-	-
6	Ciliatocardium asagaiense	+	-	+	-	_	_	_	_	-	_	+	+	+
7	Ciliatocardium matchgarense	+	ı	-		1	-	1	-	-	_		-	+
8	Ciliatocardium cf. reedi	+	+		1	+	-	1	_	-	1	-	_	_
9	Ciliatocardium cf. evseevi	+	-	_	1	1	-	-	-	_	_	-	-	+
10	Conchocele smekhovi	+	+?	_	+	+	+	+	_	_	_	+	+	+
11	Glycymeris nakosoensis	+	_	-	+	+?	-	-	_	-	_	+	+	_
12	Hiatella sakhalinensis	+	-	-	+	-	_	1	-	-	_	_	1	+
13	Laevicardium sp. (aff. L. puchlense)	+	-	-	-	1	-	-	-	_	-	-	-	-
14	Laevicardium taracaicum	+		-	_	-	_	-	_	_	_	_	_	_
15	Leionucula matschigarica	+	-	-	1	1	-	ı	1	-	ı	_	-	_
16	Liocyma furtiva	+	_	1	1	1	+	+?	+	_	+	+	+	+
17	Lucinoma acutilineata	+	-	ı	ı	1	-	+	+	+	_	+	_	_
18	Macoma asagaiensis	+	_	1	-	1	1	1	1	-	_	-	-	_
19	Macoma sejugata	+	_	1	-		_		-	_	_	+	+	+
20	Macoma simizuensis	+	_	1	+	1	1	-	1	+	_	_	+	+ !
21	Megacardita matchigarica (= M. utcholokensis)	+	-	+	+	+?	-	-	_	+?	_	+?	+	+
22	Modiolus matchgarensis	+	-	-,	-	-	-	_	-		-	-	-	+
23	Monia schmidti	+	_	+	+	+	-	-	-	-	+?	+	+	+
24	Musculus rategiensis	+	-	1	+	-	١	-	1	_	_		_	_
25	Mya cuneiformis	+	-	1	1	-	ı	-	ı	_	-		_	
26	Mytilus littoralis	+	_	+	+	_	_	_	_	_	-	+	+	+
27	Mytilus miocenum	+	_	+	+	+	+	-	_	-	+	+	+	+
28	Nemocardium iwakiense	+	-	+	+	+					+	+	+?	+
29	Nuttallia cf. uchigoensis	+	_	+	+	-	_	_	-	-	-	-	-	_
30	Papyridea harrimani	+	_	+	+	+	_	+?	+	-	+	+	+	+
31	Papyridea matschigarica	+	_	_	_	_	_	+	_	-	+?	+	+	+
32	Periploma besshoense	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	Thracia kidoensis	+		+	+	+	+	-	-	_	_	+	_	-
34	Trachycardium kinsimarae	+	-	_	-	-	-	_	-	_		+	_	_
35	Yoldia caudata	+	_		+	_	+	_	_	_	-	_	_	+
36	Yoldia laudabilis	+			_		_	_		_		_	_	+
37	Yoldia matschigarica	+	_	_	_	_	-	-	_		+	+	+	+
38	Portlandella nitida	+	-	-	+	+	+		+	_	+	+	+	+
39	Portlandella watasei	+	+	_	+	_	+	_	_	_	+	+	+	+
40	Ancistrolepis modestoideus	+	_	-	_	_	_	_	+		+	+	+	+
41	Buccinum matchgarense	+	_	-	-	_	_	_		_		-	_	+
42	Cerithidea quadrimonilicosta	+	_	_	_	<u>_</u> _	_	-	_		_	_		_

Окон	чание таблицы 3													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
43	Colus asagaiense	+	+	_	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	Crepidula cf. matajiroi	+	-	+	+	+	_	_	_	-	+	_	_	_
45	Neverita asagaiensis	+	-	+	+	_	_	_	-	-	+	+	+	+
46	Turriola importuna	+	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
47	Turriola cf. importuna	+	_	-	-	_	_	_	_	-	-	_	_	+

Примечание. Свиты: 1 — мачигарская, 2 — ковачинская, 3 — ратэгинская нижняя (стратотип), 4 — ратэгинская верхняя (парастратотип), 5 — аманинская, 6 — гакхинская, 7 — утхолокская, 8 — вивентекская, 9 — кулувенская, 10 — алугинская, 11 — пахачинская (третья толща), 12 — ильхатунская, 13 — гастелловская

Таблица 4. Подразделения палеогеновых отложений Холмско-Невельского района Юго-Западного Сахалина (по: [Криштофович, 1954], с изменениями)

Эшпадпо			o. [Itpii	штоц	pobn 4, 1.	934], С изменениями)
Система	Отдел	Подотдел	Свита	Подсвита	Свита	Слои по моллюскам
П	о: [Гладе	нков и др	., 2002]	<u> </u>		По: [Криштофович, 1954], с изменениями
ен	тен	тий	ч	ехово	кая	c Mytilus tichanovichi
Неоген	Миоцен	Нижний	Н	евель	ская	c Nuculana (Saccella) crassatelloides, Nuculana (Borissia) alferovi, Yoldia tokunagai, Malletia inermis, Multidentata multidentata, Acharax
			,	Колмс	кая	johnsoni
	#5			Верхняя		c Periploma besshoense, Macoma izurensis
	Олигоцен	÷	Аракайская	Средняя	Аракайская	c Turcicula (Ginebis) sakhalinensis
			,	Нижняя	,	c Laevicardium tristiculum
Палеоген		Верхний	Такарадай-	CNAM	йская	c Acila (Acila) praedivaricata, Periploma korniana, Conchocele ex gr. smekhovi, Trominina onnaica
П	Эоцен	>255	ская		Такарадайская	c Nemocardium yokoyamai, Psephaea naibutiensis, Linthia sp.
		Средний	Найбутинская		Нижнетакарадайская	с Pitar californiana Устричники с Osteria agnevoensis

P. kariboensis L.Krisht., Phacoides columbianum (Clark et Arnold), Phacoides sp., Clinocardium salvationemense (Laut.) (= Ciliatocardium asagaiense (Mak.)), Nemocardium karaftoense L.Krisht. (= N. yokoyamai Takeda), Mya subpaternalis L.Krisht. (nomen nudum), M. sachalinensis L.Krisht., Trominina onnaica (Yok.), Mipus venjucovi (L.Krisht.), Ancistrolepis sp. 1, Trichotropis(?) sp., Ficus sp., Turritella esutoruensis L.Krisht., Turritella sp. (T. blakeleyensis Tegland), Acmaea sp., Polinices esutoruensis L.Krisht.

По мнению Л.В. Криштофович, в этом комплексе отмечается видовое разнообразие йолдий и маллетий, что обычно характерно для аманинского горизонта Западной Камчатки. Но в целом этот же комплекс соответствует, видимо, самым верхам эоцена — ковачинским отложениям с включением верхней части снатольской свиты.

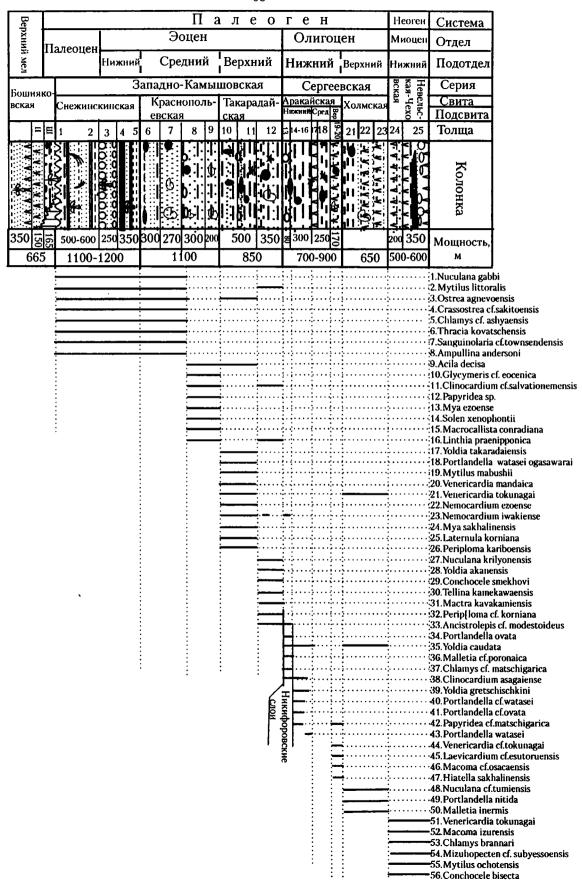
В.О. Савицкий [Савицкий и др., 1974], изучая палеогеновый разрез в районе р. Углегорка, описал такарадайские отложения, представленные чередованием алевролитов и песчаников, мощностью 850 м. Песчаники переполнены галькой и содержат линзы и прослои гравелитов. Отсюда собран большой комплекс моллюсков (рис. 26). Из нижней половины этих образований определены Acila (Truncacila) decisa (Conrad), Yoldia (Yoldia) takaradaiensis L.Krisht., Portlandella watasei ogasawarai (Uozumi), Ostrea agnevoensis Mytilus pilvoensis Sim., Venericardia Laut., mandaica (Yok.), V. tokunagai Takeda, Nemocardium iwakiense (Mak.), Mya sachalinensis L.Krisht., Periploma (Aelga) korniana L.Krisht., P. (Aelga) kariboensis L.Krisht. В верхней, более мощной части этих отложений, состоящих из чередования алевролитов и песчаников, были определены Nuculana (Nuculana) krilyonensis L.Krisht., Yoldia akanensis Uozumi, Ostrea agnevoensis Laut., Mytilittoralis Slod., Conchocele oligocenica (L.Krisht.), Clinocardium salvationemensis Laut. (= Ciliatocardium asagaiense (Mak.)), Nemocardium iwakiense (Mak.), Tellina kamakavaensis Clark. Spisula kavakamiensis (L.Krisht.), Periploma (Aelga) korniana L.Krisht., Neancistrolepis modestoideus (Takeda).

В такарадайских отложениях, вскрытых по р. Тамаринка, Е.А. Щербининой [Гладенков, Щербинина, 2001] определен небольшой комплекс наннопланктона, в котором имеется сочетание Reticulofenestra dictioda (Deflanre) Stradner и Dictyococcites bisectus (Hay, Mohler et Wide) Bukry et Percival, что позволило датировать эти отложения как среднеэоценовые или средне-верхнеэоценовые (зона СР 14 Reticulofenestra umbilica, и, возможно, основание зоны СР15).

Разрез палеогеновых отложений по р. Аральская принят в качестве опорного для Углегорского района Южного Сахалина. Наиболее полно характеристика комплексов моллюсков дана для этого района Л.М. Маргулисом и В.О. Савицким [1969], а по бентосным фораминиферам -М.Я. Серовой [2001]. Приведенные для такарадайской свиты списки моллюсков небогаты и представлены следующими видами - Yoldia sobrina Takeda, Y. cf. saitoi Uozumi, Portlandella watasei (Kanehara), Mytilus littoralis Slod., Periploma (Aelga) korniana (L.Krisht.), P. (Aelga) kariboensis (L.Krisht.), Cardita cf. tokudai Takeda, Nemocardium iwakiense (Mak.), Cardiomya makiyamai (Kanehara). Все перечисленные формы широко распространены в низах воямпольской серии Западной Камчатки и являются характердля позднеэоцен-раннеолигоценового уровня. Для аракайской свиты (I и II подсвиты) указываются следующие виды моллюсков -Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko, Y. (Cnesterium) nairoensis Evseev, Y. (Kaloyoldia) matschigarica L.Krisht., Venericardia vagisana Kogan, Nemocardium iwakiense (Mak.), Ciliatocardium asagaiense (Mak.), Laevicardium esutoruensis (L.Krisht.), Mytilis ogasawaensis Hatai et Nisiyama, Liocyma furtiva (Yok.), Taras harfordi (And.), Macoma simi-Conchocele L.Krisht., sachalinensis (L.Krisht.), Colus (Aulacofusus) asgaiensis Mak. Этот комплекс близок к комплексам моллюсков парастратотипического разреза ратэгинской свиты. в то время как ассоциация моллюсков из III и IV подсвит аракайской свиты по р. Аральская с Macoma simizuensis L.Krisht., Spisula onnechiuria Otuka. Laevicardium esutoruensis L.Krisht. (= Laevicardium tristiculum (Yok., 1924) [Kafanov et al., 2000] содержит формы, близкие к комплексу кулувенской свиты Западной Камчатки. Наши представления расходятся с мнением М.Я. Серовой [2001] по этому разрезу, которая считает, что комплекс фораминифер нижней и средней подсвит такарадайской свиты может быть сопоставлен с аманинско-гакхинским, а верхней половины такарадайской и всей аракайской свит - с утхолокско-вивентекским комплексом Западной Камчатки [Серова, 2001].

Л.М. Маргулис и В.О. Савиций [1974] выделили в основании аракайской свиты Никифоровские слои, представленные конгломератами, глауконитовыми песчаниками и, в меньшей степени, алевролитами и аргиллитами (до 80 м). Они охарактеризованы моллюсками Yoldia ovata Takeda, Y. (Yoldia) caudata Khomenko, Malletia cf. poronaica (Yok.), Chlamys (Chlamys) cf. matschgarensis Mak., Ciliatocardium asagaiense (Mak).

Условные обозначения см. на рис. 11 Рис. 26. Распределение моллюсков в палеогеновом разрезе по р. Углегорка (Юго-Западный Сахалин) (по: [Гладенков и др., 2002])



57. Periploma yokoyamai

Таблица 5. Соотношение слоев по моллюскам и бентосным фораминиферам в такарадайской и аракайской свитах Углегорско-Чеховского района Южного Сахалина

							
					горско-Чеховский район [Гладенков и др., 2002])		айон, разрез по р. Аральская Серова, 2001]
Система	Отдел	Подотдел	Свита	Подсвита	Слои по моллюскам	Маркирующие туфо- генные горизонты	Слои и ассоциации по бентосным фораминиферам
			Холм	ская	c Portladella nitida		12. Ассоциация с Cyclammina
				ĸ	c Laevicardium tristiculum		tumiensis
			i	Верхняя			11. Ассоциация с Cribroelphidium crassum – Elphidiella simplex
	Олигоцен	Верхний	Аракайская	Средняя			10. Слон с Asanospira carinata – Bu- dashevaella multicamerata
	Ö	ō m			c Yoldia caudata - Nemocar-		9. Слои с Cribroelphidium aracaicum
			_		dium iwakense – Pertlandella		8. Слои с Anomalina californiensis
e H				Нижняя	watasei Sf		7. Слои с Caucasina oligocenica
леог				Ни	c Yoldia ovata – Ciliatocar- dium asagaiense		6. Слон с Cribroelphidium utkholokense
Па						Никифоровские слои	5. Слои с Nonion nicobarense
			кая	Верхняя	c Yoldia akanensis – Nemocardium ezoense		4. Слои с Haplophragmoides asagaiensis
			Такарадайская	L &	Sf c Yoldia takaradaiensis		3. Слои с Cassidulina diversa
ł	*		aba	88	- Nemocardium ezoense		2. Слои с Cribroelphidium sumitomoi
	Эоцен		Так	Нижняя	CP 14		1. Слои с Cassidulina porterensis
		Средний	Краси	но- евская	c Acila decisa – Linthia prae- nipponica		Фаунула Bolivina jecksonensis tumeyensis

Примечание. Возраст уточнен по наннопланктону [Гладенков, Щербинина, 2001]. Sf – диноцисты; CP – зоны по наннопланктону.

Примерное соотношение комплексов моллюсков и фораминифер палеогена Южного Сахалина видно на сводной таблице (табл. 5), полученной из приведенных выше данных М.Я. Серовой [2001] и В.О. Савицкого [Гладенков и др., 2002]. В целом же, собственно аракайские отложения, содержащие такие виды моллюсков, как Papyridea matschigarica Khomenko, Hiatella sakhalinensis (Takeda), Nemocardium iwakiense (Mak.). Portlandella watasei (Kanehara), Yoldia (Yoldia) longissima Slod., Y. (Yoldia) caudata Khomenko, несомненно соответствуют частично парастратотипическим отложениям ратэгинской свиты.

Юго-Восточный Сахалин (Макаровский район)

Детальное описание разреза с послойным распределением палеонтологических остатков

опубликовано в специальной монографии [Опорный разрез..., 1992] (рис. 27, вклейка).

Кайнозойские отложения начинаются гастелловской свитой, которая залегает с угловым несогласием и размывом на верхнем мелу. Лучше всего свита изучена по рекам Шахтная (основной разрез), Горная, Черниговка, Макаровка, Лесная, Осиновка, Гребянка. Отложения свиты подразделяются на две подсвиты.

Нижняя сформирована кремнисто-алевритовыми породами с пластом маломощного конгломерата в основании, который вверх постепенно переходит в песчаник. Общая мощность подсвиты 300 м. Она охарактеризована комплексом моллюсков из 45 видов (см. рис. 27, вклейка) и выделена в слои с Ciliatocardium schmidti — Megacardita matschigarica. Из 45 определенных отсюда видов в стратотипиче-

ском разрезе ратэгинской свиты встречено только семь - Acila (Truncacila) osugii osugii (Nagao et Huzioka), Nemocardium vokovamai Takeda. Cardiocardita (Kogan), Megacardita vagisana matschigarica (Khomenko), Papyridea matschigarica grewingki Khomenko. Mva Mak.. Hataiella (Kotakaella) tokunagai (Yok.). Присутствие в нижних слоях гастелловской свиты многочисленных видов йолдий позволяет коррелировать их с парастратотипическим разрезом ратэгинской свиты со слоями V с Acesta ignota – Portlandella watasei – Yoldia longissima.

Верхняя подсвита гастелловской свиты внизу сформирована чередованием песчаников и туфопесчаников с гравелитами и конгломератами, которые вверх по разрезу постепенно сменяются тонкозернистыми песчаниками. Мощность отложений 390 м. Комплекс моллюсков насчитывает 50 видов и выделен в слои с Yoldia praecaudata -Ciliatocardium matchgarense. Общими с ратэгинским комплексом являются 18 видов. Это Ancistrolepis modestoideum (Takeda), Papyridea matschigarica Khomenko, Tachyrhinchus importunus (Yok.), Turriola tokunagai (Yok.), Mya grewingki Mak., Cyclocardia tokunagai (Yok.), Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko, Y. (Yoldia) laudabilis Yok., Portlandella nitida (Slod.), P. watasei (Kanehara), Acila (Truncacila) osugii osugii (Hatai et Nusiyama), A. (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, Periploma (Aelga) korniana (L.Krisht.), Macoma osakaensis L.Krisht., M. sejugata (Yok.), Conchocele smekhovi (L.Krisht.), Mytilus miocenum L.Krisht., Hiatella sakhalinensis (Takeda).

На отложениях гастелловской свиты без видимого несогласия и размыва ложатся тонкие кремнистые породы, выделяемые в этом районе в нерасчлененную флишоидную холмско-невельскую толщу мощностью 1200 м. Она охарактеризована комплексом довольно глубоководных моллюсков. Толща литологически подразделена на три части, которым соответствуют определенные слои по моллюскам. Нижние - с Acila perfecta - Nuculana khandasensis – характеризуются комплексом из 43 видов. Общими с ратэгинскими являются девять видов - Cyclocardia tokunagai (Yok.), Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko, Y. (Yoldia) laudabilis Yok., Portlandella watasei (Kanehara), Macoma osakaensis L.Krisht., M. sejugata (Yok.), Mytilus miocenum L.Krisht., Conchocele smekhovi (Kogan), Hiatella sakhalinensis (Takeda). Средние Cardiomya kavranensis - Cardiomya tigilensis охарактеризованы комплексом из 35 видов, где общими с ратэгинскими являются десять видов. Это Turriola tokunagai (Yok.), Cyclocardia tokunagai (Yok.), Portlandella watasei (Kanehara), P. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Macoma sejugata (Yok.), Periploma (Aelga) kariboensis (L.Krisht.), Conchocele smekhovi (Kogan), Acharax dalli (Clark) (= A. johnsoni (Dall)), Nuttalia minoensis (Yok.). Третья, верхняя, пачка выделена в слои с Yoldia (Yoldia) tschekhovi. Они охарактеризованы комплексом моллюсков из 33 видов, девять из которых являются общими с ратэгинскими. Это Turriola tokunagai (Yok.), Cyclocardia tokunagai (Yok.), Portlandella watasei (Kanehara), P. nitida (Slod.), Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Macoma osakaensis L.Krisht., M. sejugata (Yok.), Conchocele smekhovi (Kogan), Acharax johnsoni (Dall).

Исходя из приведенных выше сведений, можно говорить лишь о возможности корреляции между ратэгинской свитой парастратотипического разреза (без верхних слоев со Spisula sorachiensis) и холмско-невельской толщей Макаровского разреза. Общность комплексов достаточно высокая — 14 видов.

Кроме моллюсков, Макаровский разрез охарактеризован спорово-пыльцевыми спектрами, комплексами бентосных фораминифер, комплексами диноцист и диатомовых водорослей. Совокупность данных по бентосным и планктонным группам дает возможность (см. рис. 27, вклейка) достаточно уверенно датировать кайнозойские отложения Макаровского разреза и использовать эти данные для широких корреляций. Так, комплекс диноцист с Trinovantedinium boreale и Williamsidinium sp. A из гастелловской и холмско-невельской свит позволяет считать их поздним олигоценом, а К-Аг датировки чеховской свиты от 23,2 до 21,3 млн лет говорить о ее раннемиоценовом возрасте. Комплексом диатомей зоны Denticulopsis hyalina oxaрактеризована нижняя пачка маруямской свиты, а зоны D. praedimorpha – ее вторая пачка, что дает возможность считать их среднемиоценовыми

Общая картина распространения ратэгинского комплекса моллюсков в северо-западной части Северной Пацифики видна на приведенной корреляционной табл. 6.

Япония

Перейдем к характеристике моллюсков палеогеновых разрезов Северной Японии, т.е. о-ва Хоккайдо и северной части о-ва Хонсю (рис. 28), в комплексах которых обнаруживается сходство с ратэгинскими ассоциациями.

Остров Хоккайдо Район Исикари (Юбари)

В этом районе для нас представляют интерес эоцен-олигоценовые морские толщи, относимые к формациям Поронаи и Момидзияма. Первая

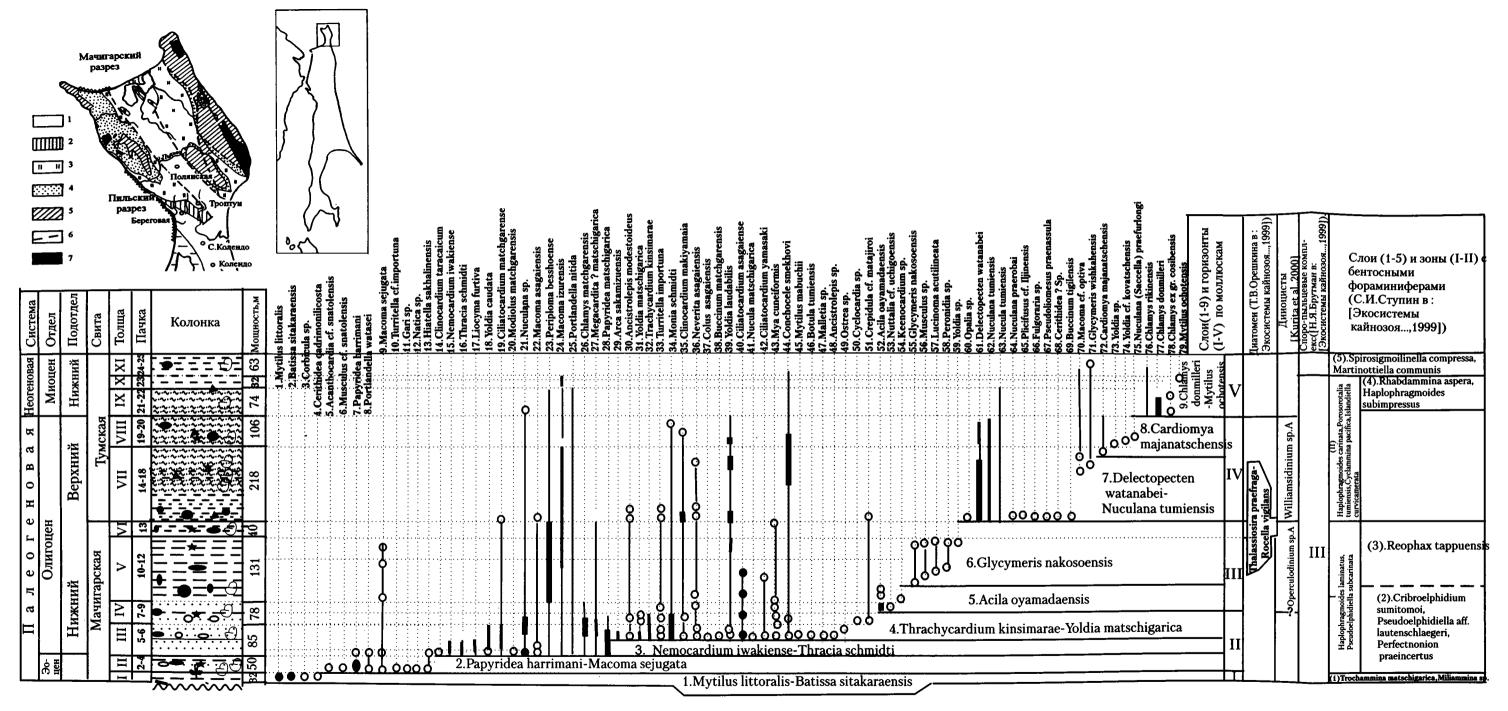
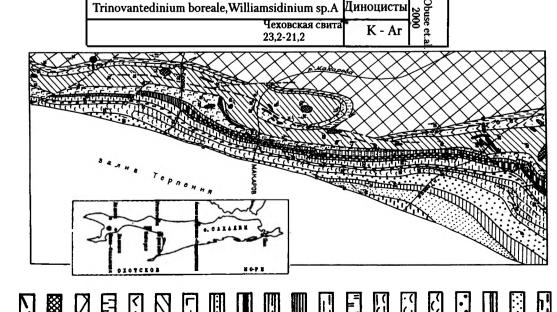


Рис. 25. Схематическая геологическая карта п -ова Шмидта Северного Сахалина и распределение моллюсков в Мачигарском разрезе (слои с моллюсками) (по: [Экосистемы кайнозоя..., 1999], с добавлениями) На карте: 1 –4 – свиты: 1 – маямрафская и матитукская, 2 – каскадная и венгерийская, 3 – пильская. 4 – мачигарская и тумская; 5 – меловые образования; 6 – тектонические нарушения; 7 – магматические породы Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

невельская и Холмская, нерасчлененные, 16–17 – гастелловская; 18 – верхний мел; 19 – магматические породы; 20 – Юго-Восточного Сахалина (слои с моллюсками) ([Опорный разрез..., 1992], с дополнениями) гектонические нарушения П a e Система H 0 Я Встречаемость моллюсков: 21 – редко; 22 – обычно; 23 – много На карте: 1-17 - свиты: 1-7 - маруямская, 8 - курасийская, 9 - аусинская, 10-13 - верхнедуйская, 14 - чеховская, 15 **Рис. 27.** Схематическая геологическая карта и распределение моллюсков в олигоцене Макаровского разреза Условные обозначения к колонке см. на рис. 11 Олигоцен Отдел Верхний мел Верхний Подотдел Гастел-Свита Холмская и невельская Ниж Bep Подсвита Пачка Колонка ď Ġ Мощность,м 1.Ciliatocardium asagaiense 2. Ciliatocardium schmidti 3.Laevicardium tristiculum Yoldia nairoensis 5. Yoldia matschigarica 6. Megacardita matschigarica 7. Neancistrolepis modestoideus 8.Spisula nagakoensis 9.Peronidia aduncanos 10.Papyridea matschigarica 11.Turriola cf. importuna 12.Peronidia pittsburgensis 13.Liocyma furtiva 14.Liocyma nairoensis 15.Nuttalia gastellovi 16.Mya grewingki 17.Spisula vagisana 18.Turriola tokunagai 19.Cardiomya makiyamai 20.Periploma besshoense 21.Cyclocardia tokunagai 22.?Mactra asymmetrica 23.?Mactra kavakamiensis .Saxidomus sakhalinensis 25. Mactromeris cf. addicotti 26. Crenella gastellovi 27. Keenocardium raricostatum 28. Yoldia caudata 29.Portlandella nitida 30.Acila osugii 31.Portlandella 32. Yoldia laudabilis 33. Ciliatocardium matschgare 34.Nemocardium yokoyamai × 35.Periploma korniana 36.Periploma gastellovi 37.Neptunea ezoana 38.Macoma osacaensis 39.Macoma sejugata 40. Yoldia biremis Megacardita matschigarica 41.Periploma kariboensis Ciliatocardium schmidti-42. Yoldia gretschischkini 43.Acila praedivaricata 44. Multidentata multidentata 45.Mytilus mabuchii 46.Modiolus matschga 47.Conchocele smekhovi 48. Malletia sachalinica 49.Neilonella (Borissia) alferovi 50. Macoma izurensis 51.Nuculana(Crassatella) crassatelloides 52.Serripes hataii 53.Hiatella sakhalinensis 54.Ciliatocardium zhidkovae 55. Ciliatocardium makiyamai 56.Macrocallista cf.mitagiensis 57.Fulgoraria (Psephaea)sp.1 (gigantea) 58.Panopea cf.tenuis 0 59.Papyridea prosogyrata 60.Diplodonta confusa * * Ciliatocardium matschgarense 61.Ancistrolepis schencki 62. Malletia inem 63.Periploma cf. yokoya 64.Acila gettisburgensis 65.Periploma djakovi 66.Cyclocardia yakatagensis 67. Acila perfecta 68. Fulgoraria (Nippopnomelon) cf. antiquior 69. Turcicula (Ginebis) sakhalinensis 70. Hataiella chichibuensis 71. Conchocele bisecta o 72.Saccella khandasensis 73.Lucinoma otukai 74.Lima (Acesta) nishiyamai 75.Acila pugetensis 76.Nuculana cf. pennula Acila perfecta-Nuculana khandasensis 77.Malletia cf. korsakovi 78. Mactromeris triangula 79.Panopea cf. ramonensi 81. Yoldia cf. chehalisensis



ardiomya tigilensis

Acila gettisburgensis-Nuculana

crassatelloides-Multidentata

besa, Cyclam

ယ

13

12

10

clammina

Cyclammina pilvoensi Gyroidina orbicularis

4

Березовский

mina

ģ

multidentata

2

Центрально-Тамлевский

x tap

Haplophragmoide

ardiomya kavranensis-

82.Delectopecten pedroan 83.Portlandella scapha 84. Yoldia tschekhovi 85.Lucinoma acutilineata

86.Cardiomya kavra:

95.Acila galinae 96.Mactra(?) sectoris

Слои

Зоны

Слои

Комплексы

Комплексы

споро-пыльцы

87.Calyptogena chitanii 88. Cardiomya tigilensis 89.Acharax johnsoni 90.Felaniella sertunayensis 91.Nuttalia minoensi 92. Pandora wajampolkensis

93. Molopophorus watanabei costulatus 94. Fulgoraria (Psephaea) cf. krjiljonensis

По моллюскам

форами-

По рентосных

ниферам

0

22

Исикари, Хоккайдо (по: [Honda, 1980], с дополнениями)

На фациальном профиле ([Гладенков, 1988], по данным Ю.Саса): 1 — чередование песчаников и алевролитов; 2 —

андезитовые туфы; 4 – липаритовые туфы; 5 – алевролиты и аргиллиты; 6 – песчаники; 7

моллюсков и соотношение выделенных биостратиграфических подразделений в разрезе палеогена района Система Палеогеновая **Рис. 29.** Схематическая геологическая карта [Mizuno, 1964a], фациальные взаимоотношения, распределение Олиг Эоцен Отдел цен Ниж Подотдел Средний Верхний ний Исикари Группа Момидзиям Поронаи Формация Икюсюн-Акабира **Сирагиси** бетсу кам [Teshima. <u> 1955,1962]</u> Колонка 300 Слоев 450 200 200 600 400 700 Формаций 2250-1600 .Acharax cf.johnsoni Saccella hokkaidoen 3.Saccella nagaoi 4. Yoldia saitoi 5.Portlandella watasei 6.Megayoldia breviscapha 7.Megayoldia cf. thraciaeformis 8.Glycymeris altoumbonata 9. Glycymeris cf. cisshuensis 10. Brachidontes sp. 11.Mytilus mabuchii 12.Mytilus sp.
13.Chlmys ashiyaensis
14.Margaritifera otatumei 15.Eucrssatella yessoensis 16.Venericardia otatumei 17.Cyclocardia subnipponica 18.Gelonia takaoi 19.Gelonia bibaiensis 20.Gelonia hokkaidoensis 21.Cyrenobatissa sunagawa 22.Cyrenobatissa muratai 23. Claibornites quinquangulus 24. Anadontia sp. 25.Pitar cf. kyushuensis 26. Pitar sorachiensis 27.Pitar matsumotoi 28.Callista matsuraen 29.Callista hanzawai 30. Dosinia sp.
31. Cyclina sp.
32. "Paphia" munro
33. Merisca onishii 34.Macoma sp 35.Angulus (Tellinidus) maximus 36.Lutraria sp. 37. Nuttallia sp 38.Spisula sorachiensis 39.Siliqua sp. 40.Phaxas izumoensis 41.Solen sp. 42.Mya ezoensis 43.Pholadomya sp 44.Thracia sp. 45.Periploma b 46.Neverita sp. 47.Lunacia sp. 48.Polinices sp 49. Calyptraea sorachiensis 50.Siphonalia sakakurai 51.Siphonlia ishikariensis 52.Molopophorus cf. kusiroensis 53.Trigonostoma ? (Scalptia?) sp. 54.Eucylichna multistriata 55.Bellamya (Sinotaia) uryue 56.Saccella cf. hokkaidoensis 56.Saccella cf.hokkaidoensis 57.Portlandella watasei ogasa 58.Acila (Acila) shimoyamai 59.Modiolus sp. 60.Ostrea eorivularis 61.Inversidens ishikariensis 62.Cristaria sasai 63.Conchocele bisecta omurai 64. Nemocardium sp. 65. Semisulcospira fiscina 66.Semisulcospira fiscina yokoyar 67.Cirsotrema (Cirsotremopsis?) Sp. 68.Buccinum sp. 69.Nekewis sekii 70.Yoldia laudabilis 71. Hyropsis mabutii 72.Cipangopaludina sorachiensis 3.Melanoides otatumei 74.Bellamya (Sinotaia) mabutii 75.Cipangopaludina ishikariensis 76.Acharax johnsoni 77.Malletia poronaica Формации 78.Nuculana sp. Поронай Момидзияма Такиноуе Καθαδαπα 79. Yoldia sobrina 80.Portlandella watasei semiovata 81.Portlandella ovata 82.Nucula hokkaidoensis 83.Olivella sp. 84.Acila (Acila) sp. 85. Delectopecten poronaiense 87.Cyclocardia ezoensis 88. Anodontia poronaiense 89.Periploma (Aelga) ezoense 90.Cuspidaria sp. 91."Minolia" funiculata 92.Clathrus cf.submaculosus 93.Neverita asagaiensis 94. Euspira sp. 95.Crepidula sp. 96.Colus (Aulacofusus) fujimotoi 97. Neancistrolepis modestoideus 98.Acila (Truncacila) picturata 99.Cyclocardia akagii 100.Cyclocardia satisparva 101.Orectospira wadana 102.Trominina japonica 103.Acila (Acila) elongata 104.Lima (Acesta) jsuzukii 105.Crassatellites teshimai 106. Orectospira shimokawarai 107. Delectopecten ikusunbetsue 108.Propeamussium kusiroense 109.Nemocardium yokoyamai 110.Tudicla (Pseudoperissolax) yokoyamai 111.Fulgoraria (Musashia) antiquior Поронай Такиноуе Καθαδαπα 112 Hubertschenckia ezoe Формации 113.Hataiella (Kotakaella) poro H G Nemocardium yokoyamai H Calianassa mu Crassatellites 114.Acila (Acila) brevis 115.Cyclocardia momijiya Venericardia spp.-Neilonell Macoma poronaiensis
-Yoldia sobrina 116.Cyclocardia tokunagai 117.Cyclocardia hobetsuensis 118.Beringius hobetsuensis onishii 19.Trominina angasiana yubariensis 120.Trominina hokkaidoensios 121.Trominina ishikariensis Слои с моллюсками, Mizuno,1964 морскими ежами и крабами ЮБАРИ Наннопланктон [Okada, Kaiho, 1992 CP 14b CP 15a CP 15b **CP 14a** Диноцисты [Yanagisawa et al.,1989] fera? sp.A Ланные абсолютного датирования по трекам[Kawakami et al.,2002] F6 F7Bulimin F3 F4 F5 Ассемблидж-зоны по бентосным фораминиферам [Kaiho, 1984] schwageri-Haplophragmoides

tanaii-Haplophragmoid subevolutus

yokoyama

83

Таблица 6. Схема корреляции среднеэоцен-олигоценовых отложений Камчатки и Сахалина (по моллюскам)

<u>بة</u>	T	Ī						. <u>. </u>	Pacc	матриваемые	разрезы								
KOTHE	氏 志		гдел	Ī	Западна	я Камчатка		Восточна	я К	амчатка	Командорские о-ва	Hı	ижнех	саты	рский			Сахалин	
T039	возраст, млн лет	Отдел	Подотдел		Точилинский	Бухта		П-ов	О-в Карагинский		о-в Беринга			оги		Г	ов Шмидта	Углегорско- Чеховский район	Макаровский разрез
_				Н	разрез	Подкагерная	Н	Ильпинский	<u> </u>	в карагинскии		اب	2	П		111			Невельская свита
2	猖		Нижний					Верхняя			Толща Столовых	м-8; гt-6	СВИЛ	Ш			CAONIA	Певельская свита	Переменал свита
2	₄畳	\dashv	H	Н	<u>re</u>		ГТа	подсвита			и Свиных гор		Средняя подсвита		æ		Слои VIII		
2	, <u>I</u>				СВИ		свита			Свита	$\frac{1}{2}$	ита:	ДНЯ	7	BMT.	YTa	слои VIII rt2-7	•	
					сая	Ирваямская свита	кая			песчаников		H CB	Ş	12	ЮДС	[CB]		Yолмская свита	Холмская свита
2	冒	ľ	ний		энс	?	ИНС			c Laternula		сказ	턉	₹	1 88	Кая		AOJIMERAN CBITTA	жолмская сына
2	ァ 🚪	ĺ	Верхний	?	Кулувенская свита 2		ахачинская					Хайидинская свита:	ЦСВ	Ta:	Средняя подсвита	Тумская свита			
2	. 🗐	<u> </u>			ار <u>ج</u> ا	ائے۔ ایم	Ë	Нижняя				айи	1 IIO	E	S	ľ			
_	. ▮	опе		1				подсвита м -7; rt1-2; rt2-5				$ ^{\times} $	Нижняя подсвита	лэнская свита: м-8;					
2	"冒	JHE		1	_'4J]]]]	ا ا ا ا ا ا ا ا							Hи	Hell			Слои VII		
30	冒			H	РОООООООООООООООООООООООООООООООО	[]	свита	····	ı	льхатунская	Каменская	П	_	ξ			rt2-7		
3	锠		řί		м-3; rt1-0; rt2-2 Утхолокская	Слой VI Слой IV-V м-23		Верхняя подсвита	ŀ	свита	свита		Верхн. подсв.		Нижн. подсв.		Слои VI: rt2-7		Гастелловская
33	₂ 🗐	- 1	Нижний		свита м-6; rt1-0; rt2-7	ая с	ская	м-3; rt1-2; rt2-5	м-	·3; rt1-0; rt2-3	м-5; rt2-3	П	~~	W	~~~		Слои V: rt2-9 Слои IV: rt2-16		СВИТА
} ,	凰,	- 1	H	Г	Гакхинская свита м -7; rt1-1; rt2-13	У Слой IV-V	лугинская								ая толца 4; rt1-2;	ME	Слои III	Аракайская	м-19; rt1-6; rt2-13
				ļ	м -7; гст-1; гс2-13 Аманинская свита м-9; гс1-5; гс2-16	м-23	Алу	Нижняя подсвита м-3; rt1-1; rt2-4	ł		Буяновская	H		-(\n2-3	12 8	rt2-16	свита м-7; rt-8	
3,	冒	\dashv		Н	M-9; Tt1-3; Tt2-10	? Слой I-III m-13	1		-		свита м-5; rt2-3	5			C	Мачигарская свита	Слои II		
3:	冒	İ	Верхний		Ковачинская		Га	илхавиланская свита		Верхняя подсвита	······································	112	Ни	жня	яя	Іига	rt2-12	Такарадайская свита	
3	6 昌	ł	Вер		свита м-4; rt1-2; rt2-4	Иргирнинская		СВИТА		м-1; rt-1		M-4	под	дсви	та	Mar		м-3; rt2-5	
1	,且	}		H		свита			.,	ب	1	Ионайская свита: м-4; rt2-	м-5	; rt2	2-5		Слои I		
		l							ē			1CB				$\frac{1}{2}$	$\sqrt{t^2}$		
3	冒											CKay			σ	ا إ			
3	蝐	표				Божедомовский	К	илакирнунская	a Mb	Нижняя	Свита мыса	пай			اله	П			
4	∘▮	Эоц	:=		Снатольская	комплекс		свита	Свита мыса	подсвита	Толстого м-1; rt-1	ξ			ا إلى				{
4			Средний		свита м-4; rt1-2; rt2-4	(свита Кинкильского мыса)			ာ		,								
			Š		ra - 1, 161-26, 162-4	ĺ							4	7					
4	"	ı											d					Kanayara wa arawa	
4:	⁵▮	ļ											4					Краснопольевская свита	
4	⁴▮				~~~~~	V-1-1-1-19-1-1-1-1	ل ہہ	····	-^	~~~~	へんへんぬへんし	dash	411						
4	, 4																		
_	=			_					-							•			

Примечание. Здесь и далее: м – мачигарская свита, rt – ратэгинская свита.

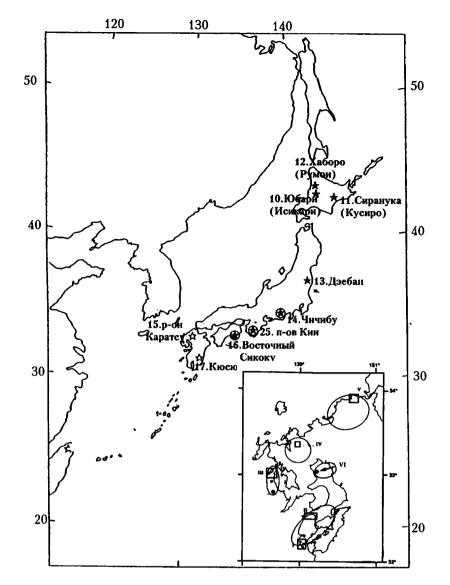


Рис. 28. Географическое положение основных палеогеновых разрезов Японии [Okada, 1992; Honda, 1994] На врезке – расположение основных палеогеновых разрезов Кюсю: I, II – Амакуза; III – Сакито-Матсусима, IV – Каратсу, V – Чикухо, VI – Миике. Остальные разрезы см. на рис. 15

представлена чисто алеврито - песчаными монотонными отложениями большой (2700-2500 м), относительно бедно охарактеризованными моллюсками и микрофауной. До последнего времени споры о возрасте этих отложений не прекращаются. По мнению микропалеонтологов, формация Поронаи имеет верхнеэоценовый, а частично среднеэоценовый возраст. Малакологи были склонны датировать их в основном олигоценом. Разночтения имеются и в отношении стратиграфического положения и возраста вышележащей формации Момидзияма. Достаточно подробно строение и характер формации Поронаи были разобраны Ю.Б. Гладенковым [1988], поэтому мы коснемся этого вопроса только минимально.

Формация Поронаи развита в трех районах ова Хоккайдо: Исикари, Румои и Кусиро (см. рис. 28). Первый – это угольное месторождение Исикари в районе Юбари, где работами Тешима 50-х годов [Teshima, 1955, 1958] в округе Шимидзава формация Поронаи на основании послойного распределения моллюсков была подразделена на ряд слоев с моллюсками, получившими буквенное обозначение (снизу вверх) от А до І. Фауна Поронаи также охарактеризована в работах других геологов 60-х годов Ониши, Огура и Инуе [Onishi et al., 1963] и Саса, Танака, Хота [Sasa et а1., 1964]. Стратотипическая площадь развития формации в районе Хоронью изучена Мадзуно и др. [Matsuno et al., 1964]. Моллюски из этих отложений изучали Йокояма, Макийяма, Такеда

[Yokoyama, 1890, 1924; Makiyama, 1934; Takeda. 1953] и др. Тешима [Teshima, 1955] из формации в районе Юбари определено 44 формы, 15 из которых с открытой номенклатурой и один новый вид. Позже Мидзуно [Mizuno, 1964], приняв предложенное Тешима подразделение формации на слои, заменил буквенные обозначения на название индекс-видов, а нижние А и Ао объединил в единые слои с Macoma poronaiensis -Yoldia sobrina (рис. 29, вклейка). В дальнейшем такое подразделение на слои получило признание в стратиграфических работах, а также при геологическом картировании. При геологосъемочных работах на территории Юбари [Sasa et al., 1964] выявилась стабильность выделяемых в Поронаи биостратиграфических подразделений, несмотря на некоторые количественные изменения видов в комплексах.

В разрезе района Юбари кайнозойские отложения начинаются с группы Исикари, несогласно залегающей на меловых отложениях группы Едзо, которая в верхней своей части датируется сантоном. Группа Исикари сформирована чередованием морских и континентальных формаций, общей мощностью от 300 до 4000 м. Ее возраст — нижний эоцен — датируется по комплексам листовой флоры. Наиболее теплой среди них является флора Бибай. Флора верхней части группы, так называемая Вудвардиевая флора, или флора Икюсюмбетсу, также принадлежит к наиболее теплолюбивым флорам раннего палеогена (ипр?).

На флороносных толщах формации Икюсюнбетсу с угловым несогласием лежит формация Поронаи — монотонные ожелезненные аргиллиты и алевролиты общей мощностью от 600 до 1300 м, с мелкими карбонатными конкрециями и с глауконитовыми песчаниками в основании. Комплекс моллюсков состоит в основном из тонкостенных форм таких родов, как Yoldia, Nuculana, Malletia, и до последнего времени считался холоднолюбивым, но встреченные в этих отложениях листовые отпечатки свидетельствуют о достаточно теплом климате в поронайское время.

В 60-х годах Мидзуно [Мігипо, 1964 а,b] построил схему последовательности формаций района Исикари, а в 80-х годах Хонда [Honda, 1986 а,b] для этого же района суммировал списки найденных моллюсков. На основании распределения палеонтологических остатков (см. рис. 29, вклейка) видно, что наиболее резкая граница в распространении моллюсков находится в основании и кровле формации Поронаи. В основном остатки моллюсков этой формации приурочены к слоям С и В. Комплекс ее моллюсков состоит из 54 форм (14 определены только до рода, четыре – с aff. и

cf.), 36 видов послужили основой для выделения в ней слоев с фауной, и этот же комплекс является в своей основе корреляционным для верхнеэоценового (ковачинского) уровня в приазиатской части Северной Пацифики. Из этого комплекса в вышележащие толщи (аманинские и сопоставляемые с ними) верхнего эоцена-олигоцена переходят девять-десять видов (23 %). Это: Portlandella watasei (Kanehara), Acharax tokunagai (Yok.) (= A. johnsoni (Dall)), Cyclocardia akagii (Kanehara), Nemocarvokovamai Takeda, Periploma dium (Aelga) besshoense (Yok.), Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Ancistrolepis modestoideum Takeda. По последним данным [Kaiho, 1984 a,b], формация Поронай по фораминиферам имеет эоценовый возраст, тогда как Момидзияма - олигоценовый. Кроме того, в формации Поронаи (слои А-І) был найден наннопланктон [Okada, Kaiho, 1992], характерный для зон CP 14b и CP 15, а в последнее время из риолитового туфа на границе с формацией Момидзияма получены радиологические датировки -33.9 ± 1.7 млн лет [Kawakami et al., 2002]. Таким образом, возраст формации Поронаи однозначно определен как средне-верхнезоценовый от верхов лютета и почти до кровли приабона (см. рис. 29, вклейка).

Залегающая выше формация Момидзияма в своем типичном разрезе имеет мощность около 400 м и представлена внизу массивными песчаниками, а вверху - темными алевролитами, переслаивающимися с туфогенными породами основного состава. Все породы содержат карбонатные конкреции. Комплекс моллюсков состоит из 13 видов (см. рис. 29, вклейка), из которых четыре вида – Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Acila (Acila) elongata Nagao et Huzioka, Cyclocardia akagii (Kanehara), Orectospira wadana (Yok.) являются общими с комплексом формации Поронаи, что служит для отдельных геологов основанием считать эти формации фациально замещающими друг друга. Тем не менее, в этих комплексах имеется и целый ряд различий,

Во-первых, отсутствие в формации Момидзияма остатков *Calianassa*, часто встречающихся в Поронаи. Эти ракообразные являются характернейшим элементом фауны эоценовых толщ всей приазиатской части Северной Пацифики (такарадайская свита Сахалина, снатольская свита Западной Камчатки, низы гаилхавиланской свиты п-ова Ильпинский, свита мыса Тонс о-ва Карагинского и т.д.).

Во-вторых, среди моллюсков исчезают представители Isognomon, Hubertschenkia, Tudicula. Появляются Trominina onnaica (Yok.), T. hokkaidoensis (Hayasaka et Uozumi), Beringius hobet-

suensis (Matsui), Cyclocadia hobetsuensis (Havasaka et Uozumi) и некоторые другие виды.

В-третьих, комплекс фораминифер по сравнению с Поронайским обеденный (исчезает более 20 видов). Кайхо [Kaiho, 1984 a,b] выделил на его основе зону Nonion ezoensis — Cyclammina pacifica, которая характеризуется в основном транзитными видами агглютинирующих фораминифер и некоторых нодозариид, перешедших из подстилающих отложений.

Из туфа в кровле формации получены цифры радиологического датирования -30,7 и $30,9\pm1$ млн лет, а также комплекс органикостенного планктона зоны Hexagonifera? sp. A, что позволяет отнести отложения формации к рюпелю.

Комплекс моллюсков формации Момидзияма сближает с ратэгинским присутствие Portlandella watasei (Kanehara), Cyclocardia akagii (Kanehara), C. tokunagai (Yok.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.).

В этом районе неогеновая формация Асахи лежит непосредственно на отложениях формации Поронаи – с резким несогласием и базальными конгломератами в основании. Мощность около 400 м. В толще почти с самой подошвы появляются многочисленные раковины рода *Plicatomytilus* (*Mytilus tichanovichi*), и ее принадлежность к миоценовым отложениям сомнений не вызывает.

Район Кусиро (Сиранука)

Подобная геологическая ситуация отмечается и в другом районе Хоккайдо - угольном поле Кусиро (Сиранука). Здесь на отложения группы Немуро мелового возраста несогласно ложатся кайнозойские толщи, подразделенные на три группы (снизу вверх): Урахоро, Омбетсу и Атсунай (рис. 30, вклейка). До 80-х годов прошлого столетия отложения групп Урахоро и Омбетсу датировались по комплексам моллюсков олигоценом и коррелировались Урахоро с Исикари, а Омбетсу с группой Поронаи. Появившиеся и в этом регионе в последние годы данные по наннопланктону, планктонным фораминиферам и динофлягеллятам [Shibata, Tanai, 1982; Kaiho, 1983; Kurita, Matsuoka, 1994; Kurita et al., 2000] заставили по-иному оценить возраст этих отложений – вся группа Урахоро не выходит за пределы верхнего эоцена, а группа Омбетсу, включая и формацию Камишаро, – олигоцена. При этом между формациями Нуибетсу и Камишаро имеется стратиграфический перерыв, охватывающий верхнюю половину нижнего олигоцена и почти весь верхний олигоцен, так как формация Камишаро датирована по планктонным фораминиферам самым верхним олигоценом.

Нижняя формация группы Урахоро — Рушин представлена в основном конгломератами, песчаниками с алевролитами и имеет мощность 280—400 м. Она охарактеризована комплексом моллюсков из *Ostrea eorivularis* Oyama et Mizuno, *Batissa sitakaraensis* (Suzuki).

Вышележащая формация Юбетсу состоит из переслаивания песчаников, глинистых песчаников, углей и редких прослоев конгломератов. Она имеет мощность 50–240 м и охарактеризована следующим комплексом моллюсков — Ostrea eorivularis Oyama et Mizuno, Batissa sitakaraensis (Suzuki), Corbicula tokudai (Yok.), C. kotakai Honda, Corbicula sp., Spisula sorachiensis Uozumi.

Третья формация — Ситакара, — имеет согласные нижнюю и верхнюю границы. Она сложена конгломератами, песчаниками с подчиненными алевролитами, имеет мощность 100—200 м и охарактеризована комплексом моллюсков из 40 видов.

Из видов, присутствующих в двух нижних формациях на границе с формацией Ситакара исчезают только Corbicula kotakai Honda и С. to-kudai (Yok.), зато появляется одновременно 38 видов, среди которых необходимо отметить следующие — Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Portlandella watasei (Kanehara), Chlamys (Chlamys) sitakaraensis Honda, Conchocele bisecta (Conrad), Nemocardium yokoyamai Takeda, N. ezoana Takeda, Hubertschenkia ezoensis (Yok.), Macoma sejugata (Yok.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Ancistrolepis modestoideus (Takeda), Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno, Mya grewingki Mak., Turritella sp., Dentalium (Fissidentalium) nunomae Takeda, Dentalium sp.

Самая верхняя формация группы – Сакубетсу - слабоугленосная. Сформирована конгломератами, песчаниками, алевролитами и углями с прослоями туфов и туффитов. Ее мощность 30-280 м. Она охарактеризована комплексом моллюсков из шести форм: Ostrea eorivularis Oyama et Mizuno, Batissa sitakaraensis (Suzuki), Corbicula tokudai (Yok.), перешедших из самых нижних формаций группы, и Mytilus sp., Nemocardium sp., Neverita (Neverita) sp., появившиеся в подстилающих слоях формации Ситакара, а также восьми форм, впервые появившихся на этом рубеже, - Mytilus cf. luciferus (Yok.), Modiolus sp., Margaritifera sp., Anodonta subjapanensis vokovamai Suzuki, Bellamya (Sunotaia) mabuchii Suzuki, Cipangopaludina ishikariensis (Suzuki), Melanoides? sp., Semisulcospira fiscina yokoyamai Suzuki. Все вновь появившиеся виды, кроме мидий, принадлежат к пресноводным формам. По имеющимся в настоящее время данным, возраст группы Урахоро – верхний эоцен [Kurita et al., 2000].

Группа Урахоро резко несогласно перекрывается группой Омбетсу. В основании группы конгломераты и песчаники формации Омагари. мошностью 50-170 м, которые местами залегают на породах формации Ситакара или даже Рушин. Они охарактеризованы комплексом моллюсков из 55 видов, 20 из которых перешли из подстилающих отложений, а 35 появились впервые. Из подстилающих слоев группы Урахоро сюда перешли Ostrea eorivularis Oyama et Mizuno, Batissa sitakaraensis (Suzuki), Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Portlandella watasei (Kanehara), Conchocele bisecta (Conr.), Nemocardium ezoense Takeda, N. yokoyamai Takeda, Mya grewingki Mak., M. grewingki kusiroensis Nagao et Inoue, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Ancistrolepis modestoideus (Takeda), Macoma sejugata (Yok.) и еще несколько форм, определенных до рода. Впервые с этого уровня появились Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Neptunea ezoana (Takeda), Yoldia akanensis Uozumo, Y. sobrina Takeda, Portlandella ovata (Takeda), Acila (Acila) brevis Nagao et Huzioka, A. (Acila) kusiroensis Nagao et Huzioka, Cyclocardia yokovamai (Oyama et Mizuno) и др.

Две верхние формации группы (снизу вверх) – Чаро и Нуибетсу – сформированы алевролитами с подчиненными прослоями песчаников.

Чаро имеет мощность 360-580 м. В ней отмечен комплекс моллюсков из 73 видов, из которых 28 перешли из подстилающих отложений, а 45 появились вновь. Среди транзитных видов -Yoldia laudabilis Yok., Y. sobrina Takeda, Portlandella watasei (Kanehara), P. ovata Takeda, Acila (Acila) brevis Nagao et Huzioka, Ostrea eorivularis Oyama et Mizuno, Cyclocardia laxata (Yok.), C. expansa (Takeda), C. tokudai (Takeda), C. ezoensis (Takeda), Batissa sitakaraensis (Suzuki), Conchobisecta (Conr.), Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Turriola tokunagai (Yok.). Среди впервые появившихся - Orectospira wadana (Yok.), Malletia poronaica (Yok.), Portlandella semiovata Uozumi, Yoldia yotsukurensis Uozumi, Delectopecten ikusumbetsuensis (Utashiro). Ctenamussium kushiroensis (Takeda) и троминины.

Формация Нуибетсу (около 500 м) характеризуется комплексом моллюсков тоже из 73 видов. В нем 54 транзитные формы и только 19, появившихся с этого рубежа. Продолжают встречаться такие формы, как — Yoldia laudabilis Yok., Portlandella watasei (Kanehara), Acila (Acila) brevis Nagao et Huzioka, Cyclocardia expansa (Takeda), C. tokudai (Takeda), Orectospira wadana (Yok.), Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Turriola tokunagai (Yok.) и мн. др.

Из приведенных выше данных видно, что среди комплексов моллюсков группы Урахоро общих видов с ратэгинскими или же ее аналогов практически нет (за исключением таких видов, как Batissa sitakaraensis (Suzuki), Mya grewingki Mak., Spisula sorachiensis Uozumi, имеющих большой возрастной диапазон и широкий ареал).

С учетом последних исследований [Kurita et al., 2000; Kurita, Matsuoka, 1994], данных по абсолютному датированию (в основном K-Ar и трековый метод) и по планктонным группам формация Поронаи имеет возраст от самых верхов среднего эоцена до верхнего эоцена (бассейн Юбари = Исикари); группа Урахоро (формация Ситакара) ограничена верхами среднего эоцена — верхним эоценом (бассейн Сиранука= Кусиро), нижняя подсвита формации Сакубетсу имеет позднеэоценовый возраст, а верхняя — раннемиоценовый (бассейн Хаборо = Румои).

Из анализа списков моллюсков, приведеных выше для формации Поронаи и ее аналогов на Хоккайдо, можно видеть, что среди перечисленных форм есть такие виды, как Acharax johnsoni (Dall). Yoldia laudabilis Yok., Portlandella watasei (Kanehara), Mya grewingki Mak., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Nemocardium vokovamai Takeda, Trominina japonica (Takeda), Macoma sejugata (Yok.), Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda), Conchocele bisecta (Conr.), которые всегда отмечаются в комплексах "мачигарской" фауны, в том числе частично и в отложениях ратэгинской свиты. Вместе с тем, здесь присутствуют такие виды, как Orectospira wadana (Yok.), Hubertschenkia ezoensis (Yok.), Palliolum poronaiensis Utashiro, Neilonella poronaica (Yok.), Isognomon murayamai Yok., Saccella hokkaidoensis (Oyama et Mizuno), Lima j-suzuki Takeda, Ctenamussium kushiroensis (Takeda), которые характерны только для верхнеэоценовых толщ ковачинской Западной Камчатки, гаилхавиланской п-ова Ильпинский и т.п. Эта двойственность комплексов моллюсков палеогеновых разрезов Хоккайдо, возможно, связана с отсутствием послойной, а не поформационной палеонтологической характеристики разрезов.

Район Китами – Тсубетсу

Появившиеся в последние годы данные по строению и палеонтологической характеристике верхнепалеогеновых и нижнемиоценовых отложений этого района [Morita et al., 1996] расширяют наши представления как о распространении, так и об изменении состава комплексов моллюсков "мачигарского" или "асагайского" облика.

В целом район имеет следующее строение (рис. 31). В основании кайнозойского разреза ле-

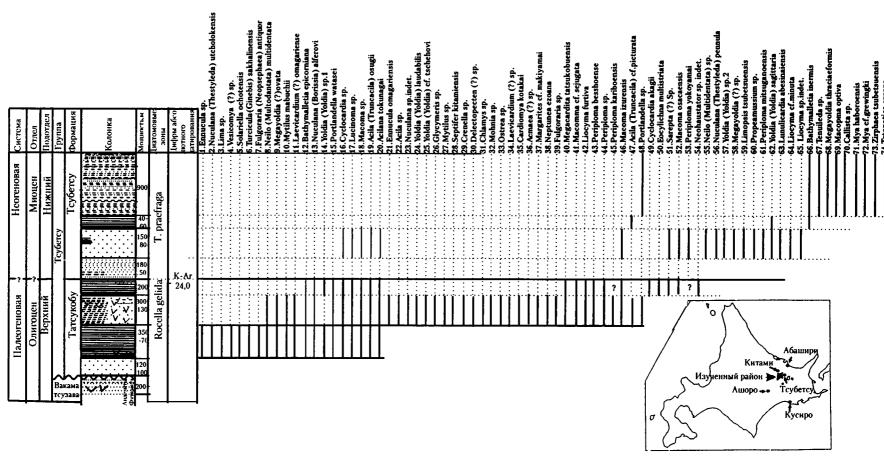


Рис. 31. Распределение моллюсков в олигоцене и раннем миоцене района Китами – Тсубетсу Восточного Хоккайдо и соотношение их комплексов с данными по диатомеям и цифрами радиологического датирования (по: [Morita et al., 1996])
Условные обозначения см. на рис. 11

жит толща формации Вакаматсузава с прослоями угля. Отсюда известна палеогеновая листовая флора. В верхней части формации находятся андезиты Футамата. Некоторые исследователи считают их аналогами всей формации Вакаматсузава. На этих отложениях резко несогласно и с конгломератами в основании залегает толща морских пород группы Тсубетсу, мощностью 2000 м. Отложения этой группы подразделяются на две формации — нижнюю Татсукобу и верхнюю Тсубетсу.

Формация Татсукобу представлена в основании пачкой конгломератов и тонкозернистых песчаников. В юго-западной части района песчаники туфогенные и грубозернистые и с обломками туфов и туфобрекчий "андезитов" Футамата. Мошность пачки около 100 м.

Выше залегает нижняя пачка твердых сланцев. Она имеет мощность около 300 м и в основании и средней части породы обычно туфогенные и слоистые. В них отмечен комплекс моллюсков из 20 форм, среди которых — Turcicula (Ginebis) sakhalinensis Takeda, Solariella ochotensis L.Krisht., Fulgoraria (Musashia) antiquor (Takeda), Mytilus (Mytilus) mabuchii Oyama et Mizuno (= M. miocenum L.Krisht., M. podkagernensis Slod. et Ilyina), Bathymalletia epikorniana (L.Krisht.), Portlandella watasei (Kanehara), Acila (Truncacila) оѕидіі Nagao et Huzioka (всего восемь видов) — встречаются в воямпольских отложениях Западной Камчатки, а семь из них (кроме Turcicula sakhalinensis) и в ратэгинской свите.

На твердых сланцах лежит пачка песчанистых аргиллитов. Они имеют мощность около 300 м и в средней части содержат семь прослоев белых туфов. В этой части разреза встречен богатый комплекс моллюсков из 40 видов. Среди них - Portlandella watasei (Kanehara), Acila (Truncacila) osugii Nagao et Huzioka, Macoma sejugata (Yok.), Liocyma furtiva (Yok.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), P. (Aelga) kariboensis L.Krisht., Macoma izurensis (Yok.) (= M. simizuensis L.Krisht.), Neptunea ezoana Takeda (восемь видов) характерны для сахалино-камчатских разрезов. Там же отмечены не определенные до вида Glycymeris, Lima, Monia, Delectopecten, Chlamys. В целом, эта ассоциация является достаточно характерной для верхней части воямпольской серии Западной Камчатки и для парастратотипического разреза ратэгинской свиты бухты Подкагерная.

В кровле формации расположена верхняя пачка твердых сланцев, мощностью до 200 м. Породы сходны с нижележащими сланцами, но становятся более грубыми в верхней части. Отсюда собран комплекс моллюсков из 20 видов, среди которых

Bathymalletia epikorniana (L.Krisht.), Portlandella watasei (Kanehara), Macoma sejugata (Yok.), Liocyma furtiva (Yok.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), P. yokoyamai Mak. (= P. (Aelga) sakhalinensis Slod.)), P. kariboensis L.Krisht., Macoma izurensis (Yok.), M. osakaensis L.Krisht., Cyclocardia akagii Kanehara, Eocylichna multistriata (Takeda) (11 видов). Они характерны для воямпольской серии Западной Камчатки и для парастратотипического разреза ратэгинской свиты бухты Подкагерная.

Выше расположена формация Тсубетсу раннемиоценового возраста с комплексом моллюсков, который не имеет общих видов с таковыми ратэгинской свиты и воямпольской серии.

Важно, что в этих разрезах комплексы моллюсков напрямую привязаны к комплексам диатомей, которые увязаны с общей шкалой. Судя по приведенным выше данным, формация Татсукобу относится к зоне Rocella gelida диатомовой шкалы, верхняя граница которой определяется в 24, а нижняя — в 28,2 млн лет, таким образом, формация относится к верхнему олигоцену.

Район Румои (Хаборо)

Геологическое строение и фаунистическая характеристика района достаточно подробно рассмотрены в конце 50-х годов [Kanno, Matsuno, 1960] (рис. 32). В последние годы изучение ортостратиграфических групп позволило изменить возраст ранее выделенных стратиграфических подразделений [Kurita, Matsuoka, 1994]. Здесь, на меловых породах резко несогласно лежит формация Харонозава, представленная в основании конгломератами, переходящими в мелкозернистые песчаники с прослоями белых туфов и имеющая мощность до 350 м. На них ложится угленосная формация Хаборо, местами достигающая мощности 600 м. Она перекрывается несогласно лежащими песчаниками нижней части формации Санкебетсу, которые имеют мощность до 270 м и охарактеризованы комплексом моллюсков из 36 форм. Здесь присутствуют такие виды, как Yoldia (Yoldia) biremis Uozumi, Conchocele disjuncta (Gabb), Nemocardium vokovamai Takeda, Papyridea harrimani Dall, Spisula onnehiuria Otuka, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.) (шесть видов), которые встречаются в ратэгинских отложениях и в воямпольской серии Западной Камчатки. Кроме того, отсюда описан Polinices dydymoides Kanno et Matsuno, который очень близок к формам, встреченным в стратотипическом разрезе ратэгинской свиты и определенным со знаком cf. Отсюда также определены два вида литофаг, характерного элемента не только для ратэгинской, но и для "мачигарской" фауны двустворок. По последним данным [Kurita, Matsuoka, 1994], эта часть отложе-

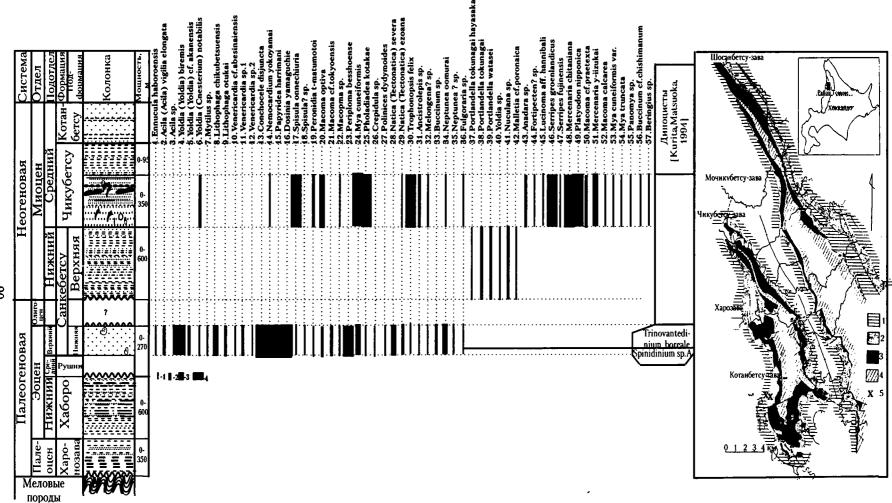


Рис. 32. Распределение моллюсков в формациях Санкебетсу и Чикубетсу района Томаме, Хоккайдо (по: [Kurita, Matsuoka, 1994]) На карте: 1–4 – формации: 1 – Котанбетсу, 2 – Чикубетсу, 3 – Санкебетсу, 4 – Хаборо, Харонозава и меловые отложения; 5 – находки моллюсков На схеме распределения моллюсков: 1 – редко (1–2 экз.); 2 – мало (3–5 экз.); 3 – обычно (5–15 экз); 4 – много (более 15 экз.) Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

ний формации Санкебетсу датируется по динофлагеллятам верхним эоценом.

Верхняя часть формации Санкебетсу литологически отличается от нижней. Она сформирована переслаиванием твердых сланцев и туфогенных песчаников с прослоями серо-белых туфов; ее мощность до 600 м. Она охарактеризована бедным комплексом моллюсков, состоящим всего из шести видов. Это: Acilana tokunagai var. Hayasaki, Acilana tokunagai (Yok.), Portlandella cf. watasei (Kanehara), Yoldia sp., Nuculana sp., Malletia cf. poronaica (Yok.). Несогласие между этими двумя частями стратиграфическое, выявлено в последние годы, после определения нижнемиоценового возраста верхней части формации Санкебетсу.

Формация Санкебетсу перекрывается алевролитами и песчаниками формации Чикубетсу с комплексом моллюсков из 29 форм. Среди них присутствуют такие виды, как Serripes groenlandicus (Brug.), S. fujinensis (Yok.), Mercenaria chitaniana (Yok.), M. y-iizukai (Kanehara), Mya cuneiformis (Bohm), M. truncata L., Panomya sp. Перечисленные формы однозначно свидетельствуют о миоценовом возрасте вмещающих отложений, что подтверждается и данными по ортостратиграфическим группам.

Таким образом, рассмотренные отложения хорошо изученных угольных площадей Хоккайдо позволяют с уверенностью говорить о сходстве развитых здесь и на приазиатском побережье Северной Пацифики палеонтологических комплексов в позднеэоценовое и олигоценовое время.

Остров Хонсю Район Дзебан

Наиболее полная сводка по геологическому строению и малакологической характеристике отложений этого района дана в 60-е годы прошлого века [Катаda, 1962]. Некоторые добавления по моллюскам были сделаны в 70-е годы [Nemoto, O'Hara, 1979]. Здесь кайнозойские отложения несогласно с размывом и часто с угловым несогласием ложатся, с одной стороны, на палеозойские или меловые толщи, с другой — на метаморфические и изверженные породы различного возраста. Начинаются они с отложений группы Учиго, состоящей из четырех формаций (снизу вверх): Сирамидзу, Иваки, Асагай и Сирасака.

Формации Сирамидзу и Сирасака представлены опресненными и лагунными отложениями и почти лишены остатков морских моллюсков (отмечены лишь Ostrea и Glycymeris), а формации Иваки и Асагай — это типично морские толщи с богатой и разнообразной морской фауной.

Формация Иваки развита на всей площади угольного поля Дзебан, ее стратотипический разрез находится на горе Дзебан. Она сложена песчаниками с многочисленными конкрециями. Верхнюю часть формации образуют косослоистые песчаники Такакура, которые отличаются от перекрывающих песчаников формации Асагай более темным цветом. Мощность отложений 250 м. Отсюда определено 19 видов моллюсков (рис. 33) [Катаda, 1962]. С ратэгинской свитой общими являются два вида – Polinices (Euspira) ashiyaensis (Nagao) и Cyclocardia subnipponica (Nagao).

Формация Асагай распространена по всей площади угольного поля. Стратотипический разрез тоже находится на горе Дзебан. Сформирована массивными песчаниками с мелкими эллипсоидными конкрециями. Формация имеет несогласные нижнюю и верхнюю границы, ее мощность 60 м. Для пород характерно массовое присутствие раковин морских моллюсков, комплекс которых состоит из 42 видов. Из них четыре общих с комплексом формации Иваки - Glycymeris nakosoensis Hatai et Nisiyama, Spisula nagakoensis Hatai et Nisiyama, Peronidia ochii Kamada, Molopophorus watanabei (Yok.) и три с формацией Сирасака - Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Liocyma furtiva (Yok.), Lucinoma acutilineata (Conr.).

О'Хара [Nemoto, O'Нага, 1979] в разрезе префектуры Фукусима разделил формацию Асагай по моллюскам на 20 слоев от А до Т (снизу вверх) (см. рис. 33). В основе деления лежат литологические особенности вмещающих пород и количественное преобладание какого либо вида. Они были скомпанованы в пять ассоциаций: I. Pitar — Dentalium, II. Acila — Venericardia (Cyclocardia), III. Clinocardium — Turritella, IV. Papyridea — Mya, V. Mya — Turritella.

Всего же из формации Асагай префектуры Фукусима определено 17 форм. Это: Ennucula yotsukurensis (Hirayama), Acila oyamadaensis Yok., Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Venericardia tokunagai Yok., Ciliatocardium asagaiense (Mak.), Papyridea harrimani Dall, Pitar matsumotoi (Nagao), Liocyma spp., Soletellina kobiyamae Kanno, Macoma sejugata (Yok.), Mya grewingki Mak., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Dentalium yotsukurensis Hirayama, Margarites makiyamai Hatai et Nisiyama, Ampullina asagaiensis Mak., Calyptraea tokunagai Hatai et Nisiyama, Turritella pl. sp.

Общими с ратэгинским комплексом в ассоциации Асагай являются следующие виды – Glycymeris nakosoensis Hatai et Nisiyama, Peronidia ochii Kamada, Anomia asagaiensis Hirayama (part Monia schmidti (L.Krisht.)), Thracia kidoensis Kama-

отложения

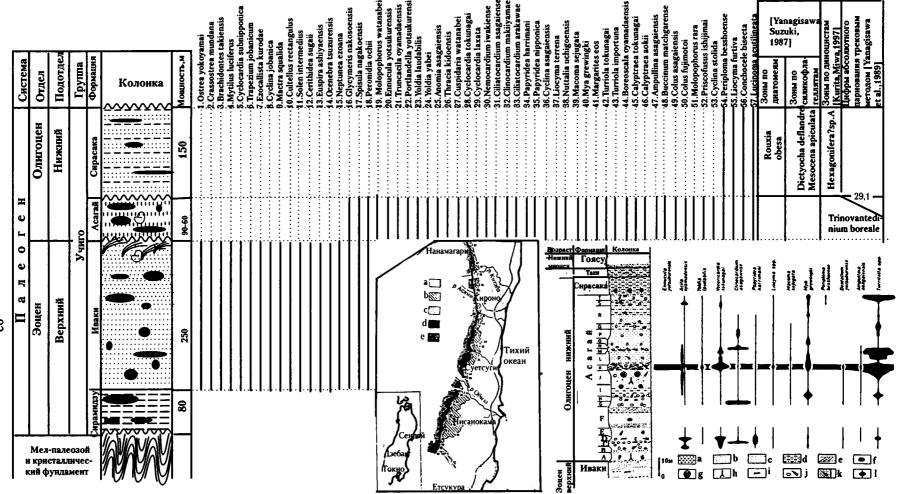


Рис. 33. Схематическая геологическая карта района Дзебан, Хонсю [Nemoto, O'Hara, 1979], распределение моллюсков в его палеогеновом разрезе (по: [Катаda, 1962]), ассоциации моллюсков формации Асагай [Nemoto, O'Hara, 1979] и соотношение последних с выделенными зонами по другим группам На колонке формации Асагай: а – конгломераты; b – грубозернистые песчаники; с – тонкозернистые песчаники; d – глины; е – косая слоистость; f – конкреции; g –

оолитовая структура; h – ходы червей; i – карбонатизация; j – моллюски; k – горизонты перемыва; l – величина утолщения зависит от количества экземпляров На карте: a – отложения, перекрывающие формацию Асагай; b – d – формация Асагай: b – верхняя подсвита, с – средняя подсвита, d – нижняя подсвита; е – подстилающие

А-Т – ассоциации моллюсков (пояснения см. в тексте)

Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

da, Nemocardium iwakiense (Mak.), Macoma sejugata (Yok.), Mya grewingki Mak., Margarites eos Hirayama, Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Yok.), Boreoscala oyamadaensis (Hirayama) (part.), Ampullina asagaiensis Mak., Conchocele bisecta (Conr.), Colus (Aulacofusus) fujimotoi Hirayama, Papyridea harrimani Dall, Nuttalia uchigoensis Kamada, Tachyrhinchella importunus (Yok.) — 16 видов.

Стратотипический разрез формации Сирасака находится в окрестностях г. Сирасака у горы Лзебан. Она с несогласием залегает на формации Асагай и несогласно перекрывается формацией Гоясу. Сформирована формация Сирасака массивными алевролитами (мощность около 150 м). В основании лежит пачка песчаников с офиурами, редкими раковинами моллюсков и многочисленными остатками рыб. Для формации характерна сильная туфогенность. В ней часто встречаются геннойши. Считалось, что формацией Сирасака завершается олигоценовый этап осадконакопления в этом районе. Однако по последним данным формации Асагай и Сирасака датируются ранним олигоценом без его самой верхней части: из пород формации Сирасака получены комплексы диатомей зоны Rouxia obesa и силикофлягелляты зоны Dictyocha deflandrei и Mesocena apiculata [Yanagisawa, Suzukzi, 1987; Yanagisawa et al., 1989]. Недавно комплекс диноцист формации Асагай отнесен к зоне Trinovantedinium boreale, а комплекс формации Сирамидзу - к зоне Hexagonifera? sp. A раннеолигоценового возраста [Kurita, Miwa, 1997]. По современным данным, строение и возрастные датировки палеогенового разреза бассейна Дзебан выглядят следующим образом (см. рис. 33).

Из сравнения списочного состава комплексов моллюсков ратэгинской свиты и формации Асагай можно уверенно говорить о близости времени их формирования.

Район Чичибу

Геологическое строение района наиболее полно было изучено в 50-х годах Араи и Канно. Третичные толщи здесь залегают как на мезозойском, так и на палеозойском фундаменте. В основании кайнозойских отложений выделена группа Хикокубо, которая разделена (снизу вверх) на формации Усикубитоге и песчаники Неноками.

В основании отложений Усикубитоге лежат конгломераты и песчаники. Их мощность достигает 120 м. На конгломератах лежит небольшая пачка песчаников Сирасу (от 1 до 5 м) с редкими моллюсками, морскими ежами и мшанками. Выше лежат алевролиты и аргиллиты Томита (мощность 60–90 м) и песчаники Неноками.

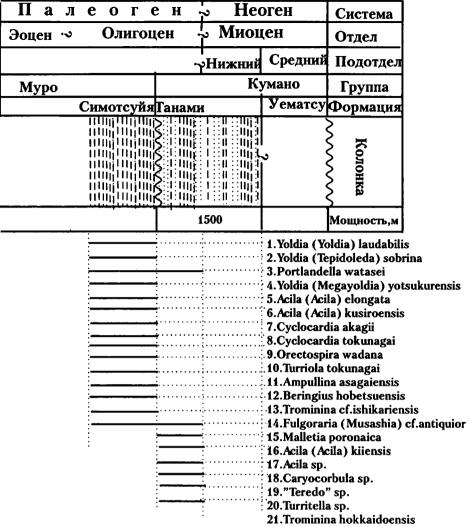
Первоначально [Arai, Kanno, 1958] формация Усикубитоге по комплексу моллюсков датировалась олигоценом, хотя его состав достаточно резко отличается от "мачигарско-асагайского". Ассоциация моллюсков следующая - Acharax johnsoni (Dall), Portlandella watasei (Kanehara), Portlandella cf. chehalisensis (Arn.), Y. (Megayoldia) thraciaeformis (Storer), Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok., Glycymeris cisshuensis Mak., Chlamys akahirensis Kanno, Ostrea sp., Crassatellites pauxillus (Yok.), Cyclocardia chichibuensis Kanno. C. araii Kanno, C. vakatagensis Clark, C. pacifera Yok., C. laxata Yok., Conchocele disjuncta Gabb, Lucinoma hannibali (Clark), L. columbiana (Clark et Arnold), L. katayosensis Aoki, L. yomitensis Kanno, Costacallista mitagensis Kanno, Dosinia fujimotoi Kanno, D. chikuzensis Nagao, D. ovata Kanno, Siratoria micrasiratori Kanno, Macoma optiva (Yok.), M. asagaiensis Mak., M. sejugata (Yok.), Cultellus otukai Ogasawara et Tanai, Solen saitamensis Kanno, Siliqua ryokamiensis Kanno, Thracia sp. 2, Hataiella chichibuensis elegantula Kanno, Turritella mitagawensis Kanno, Ampullina cf. asagaiensis Mak., Tectonatica sp., Ancistrolepis striatus Kanno, Moloipophorus nipponicus Kanno, Fulgoraria (Psephaea) fujimotoi Kanno, Cylichna kantoensis Kanno.

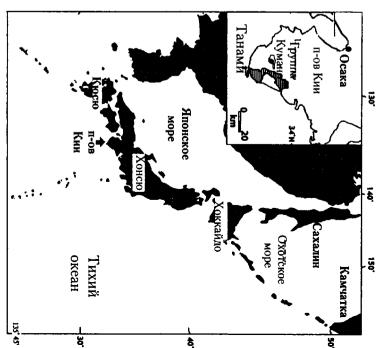
Песчаники Неноками выбеливающиеся, светлоокрашенные, обогащенные туфогенным материалом, мощностью 10–150 м, содержат многочисленные раковины моллюсков (почти 60 видов), отпечатки растений, зубы рыб, раковины фораминифер. Большая часть комплекса представлена видами теплолюбивых родов — Conus, Dosinia, Cultellius, Securella, Chione, Galeodea, Phalium, Siratoria.

Ранее резкое отличие олигоценовых комплексов Северной Пацифики от комплексов Чичибу объяснялось в основном фациальными различиями. Однако недавние находки в верхней части формации Усикубитоге наннопланктона (CN 3–4 или NN 4–5 – верхи нижнего или же низы среднего миоцена) [Takahahi et al., 1989] поставили все на свои места и исключили этот разрез из олигоценовых толщ Японии.

Полуостров Кии

Разрез кайнозойских отложений п-ова Кии на Южном Хонсю привлекает наше внимание присутствием в моллюсковых комплексах видов, тождественных тем, что характеризуют синхронные отложения значительно более северных районов не только в Японии, но также на Сахалине и Камчатке. Так в формации Симотсуйя, венчающей группу Муро и представленной в основном глинистыми отложениями (рис. 34), встре-





чены такие формы, как Yoldia laudabilis Yok., Y. sobrina Takeda, Portlandella watasei (Kanehara), Cyclocardia akagii (Kanehara), Orectospira wadana (Yok.), Turriola tokunagai (Yok.) и др., которые присутствуют как в мачигарском, так и и в ратэгинском комплексах моллюсков, хотя более обычны для более древних средне-верхнеэоценовых толщ этих регионов — гаилхавиланской свиты п-ова Ильпинский, ковачинской свиты Точилинского разреза и т.д.

Выше в нижней формации группы Кумано (Танами) был встречен более бедный комплекс моллюсков, представленный в основном родовым спектром, в котором отмечены Trominina hokkaidoensis (Hayasaka et Uozumi) и Acila (Acila) kiiensis Masuda et Kanno. Для более северных районов, таких как Сахалин и Камчатка, троминины характерны для верхов верхнего эоцена и для самых низов олигоцена. Хонда [Honda, 2002], исследовавший комплекс моллюсков этого разреза, считает возможным определять возраст верхней части группы Муро как самые низы олигоцена, а возраст отложений формации Танами (низы группы Кумано) – как верхнюю часть олигоцена – начало миоцена.

Южная Япония. Остров Кюсю

Палеогеновые отложения Южной Японии достаточно хорошо изучены в 60-е годы [Mizuno, 1964 а, b], а новые данные отражены в сводке последних лет [Honda, 1994]. Вся территория по общности литологической и палеонтологической характеристик разделена на две крупные площади – северо-запад Кюсю и север Кюсю – запад Хонсю. Общая картина расположения разрезов и деление палеогеновых толщ на ряд местных ярусов дано Мицуно [Mizuno, 1964 a,b], а современная корреляция разрезов, основанная на данных ортостратиграфических групп, приведена Хонда [Honda, 1994] (рис. 35). Среднеэоценовые ярусы Такасиман и Окиносиман охарактеризованы комплексом моллюсков с элементами тропических и субтропических родов. В то же время в них присутствуют виды таких родов, как Pseudoperissolax, Ctenamussium, которые обычны для среднего эоцена разрезов приазиатской части Северной Пацифики в фациях открытого моря. Ярус Фунадзе, выделенный для отложений верхнего эоцена, также характеризуется отличным от более северных районов комплесом моллюсков, но это отличие выражено только на видовом, а не на родовом уровне.

Для нас представляет интерес ярус Мадзе, составной частью которого является формация Кисима, с комплексом форминифер которого М.Я. Серова коррелировала кулувенскую свиту Точилинского разреза Западной Камчатки [Атлас..., 1984] и на основании чего датировала ее нижним миоценом. Комплексы моллюсков из сравниваемых отложений Западной Камчатки и о-ва Косю имеют между собой мало общего, поэтому судить на основании моллюсков о сходстве и различии этих коррелируемых по фораминиферам отложений очень сложно (рис. 36). Однако по наннопланктону [Okada, 1992] возраст формации Кисима определяется как поздний эоцен — ранний олигоцен — CP 16а.

Наиболее близкими к ратэгинским фаунистическим комплексам в разрезе Южной Японии являются отложения группы Кисима – ярус Нисисоноги (рис. 37). Так, между ассоциацией видов группы Кисима и моллюсковыми комплексами воямпольской серии Западной Камчатки, в том числе и ратэгинской свиты, среди гастропод общими являются Polinices ashiyaensis Nagao, Turriola tokunagai (Yok.), Ancistrolepis modestoideus (Takeda), Trominina dispar (Takeda), Siphonalia supragranulata Nagao. Среди общих двустворок – Chlamys ashiyaensis (Nagao) (близок к Chlamys gackhensis L.Krusht.), Cyclocardia subnipponica (Nagao), Macoma asagaiensis Mak., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.). Также надо отметить присутствие Delectopecten sp. и Glycymeris sp. На северной оконечности о-ва Косю к ярусу Нисисоноги относятся отложения групп Асийя и Мейнохама. Они имеют более богатый комплекс моллюсков, хотя общих видов с олигоценом Дальнего Востока в нем тоже мало. Это Hataiella (Hataiella) infralirata (Nagao), Polinices ashiyaensis Nagao, Siphonalia supragranulata Nagao, Chlamys ashiyaensis (Nagao), Monia sp., Phaxas izumoensis (Yok.), Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Parapholas satoi (Yok.). Bce перечисленные формы известны и в ратэгинской свите.

Как видно из приведенного выше материала, наиболее близкими к ратэгинским фаунистическим комплексам в разрезе Южной Японии являются сообщества группы Асийя, которые датируются олигоценом (см. рис. 37).

Таким образом, элементы мачигарского комплекса и ассоциации ратэгинской свиты прослеживаются на юг до Южного Хонсю Японии (табл. 7).

Западное побережье Северной Америки. Штаты Орегон и Вашингтон

Из рассмотренного выше видно, что общность Приазиатских фаун верхнего эоцена—олигоцена достаточно велика, особенно между сахалинскими,

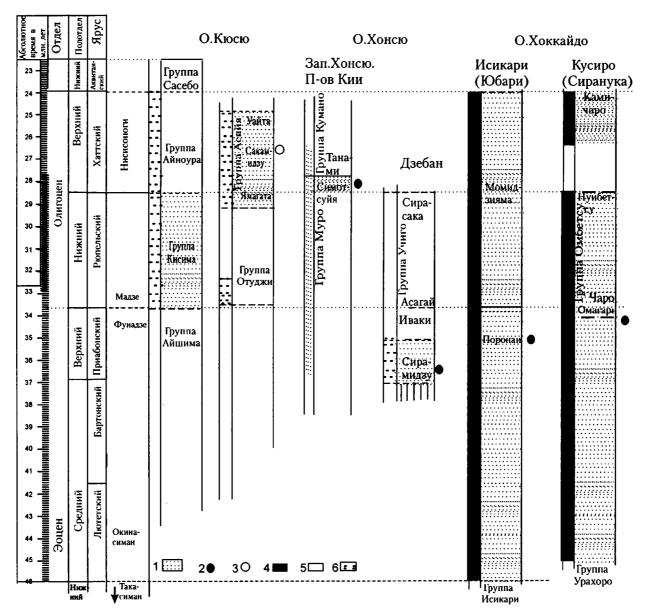


Рис. 35. Корреляция основных формаций Японии по моллюскам [Mizuno, 1963; Honda, 1994]

^{1 –} разрезы, рассмотренные в настоящей работе и имеющие привязку к общей шкале; 2, 3 – моллюсковые комплексы: 2 – типа Асагай-Поронаи, 3 – типа Асийя; 4-6 – условия осадконакопления: 4 – морские (глубина более 200 м), 5 – континентальные, 6 – морские (глубина менее 200 м)

Р 1 прив Ус		Па	леого	енова	я			Система	
ис. 3 нзка элові	Эоцен	~		•	Олигоц	ен		Отдел	•
6. Р раз ные		~		Нижний				Подотдел	•
аспр реза г обозн									
еде к об гаче	Очи			Кисима				Группа	
пень щей	Верхняя Юшинотани	Кисима	Песчаники Сари	Песчаники Юкиайно	Песчаники Каманака	Песчаники Хататсу	Сланцы Хататсу	Формация	
Рис. 36. Распределение моллюсков по разрезу группы Кисима угольного разреза Каратсу, о-в Кюсю, привязка разреза к общей шкале по наннопланктону (по: [Mizuno, 1064; Shuto, 1990; Okada, 1992]) Условные обозначения к колонке см. на рис. 11 (звездочкой обозначен глауконит)			Some Koncount					Колонка	
по р ноп	120	120- 245	150	130	50-100	85	70	Мощность,м	
азрезу ланкто . 11 (зв		CP 16a					CP 18 CP 19a	Зоны по нан [Окаda,1992	нопланктону]
, гру ону ездо	•							1.Venericardia 2.Venericardia	yoshidat
лпь (по:			:					3.Turritella ka	ratsuensis
% ₹ ₹								4.Tropicolpis s 5.Portlandella	
izu O3Hz					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	6.Nucula maze	ana
ма у no,								7.Fragum? kis 8.Acila nagaoi	ımaense
тол 106								9.Pitar matsur 10.Angulus ma	
њис 4; S				•				11."Orthaulax	" japonicus
hut)								12.Saccella sp 13.Cyclina cor	, nnrecce
pazj o, 1						• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		14.Mammilla i	nsignis
990								15.Siphonalia 16.Volutopsina	
;						• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		17.Pitar matsu	imotoi tes matuuraensis
pan cada			<u> </u>					19.Turritella ir	ıfralirata
, cy,						•••••		20.Siphonalia 21.Glycymeris	supragranulata
0-B								22.Solamen su	bfornicatum
U K		i	: :					23.Septifer na 24.Lima nagad	gaoi i
ČPO,								25.Chlamys as	hiyaensis
z		•			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			26.Crassatelli 27.Venericard	tes inconspicuus ia vestitoides
,		<u>, </u>	: ·					28.Callista haı	nzawai
	8	عريب						29.Euspira ash 30.Ancistrolep	is?sp.
	\							31.Acila ashiya 32.Delectoped	nensis
الجيسرة	5		_					33.Ostrea luna	eformis
Жюсю	~~~ / Jv		冷					34.Lucinoma : 35.Periploma	nagaoi iesakai
Ĕ ⁽	57 Y	1 70			•			36. Fulgoraria	sp.
	(A) 1		Kapanc					37. Yoldia laud 38. Yoldia sobr	
			pancy		;	:	•	39. Venericard	ia japonica
	7 7	9						40.Portlandell	la thraciaeformis ium sp.
	કે '	0	(71.00011033	and also
	<i>₹</i> ~	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	1557						
		+-							

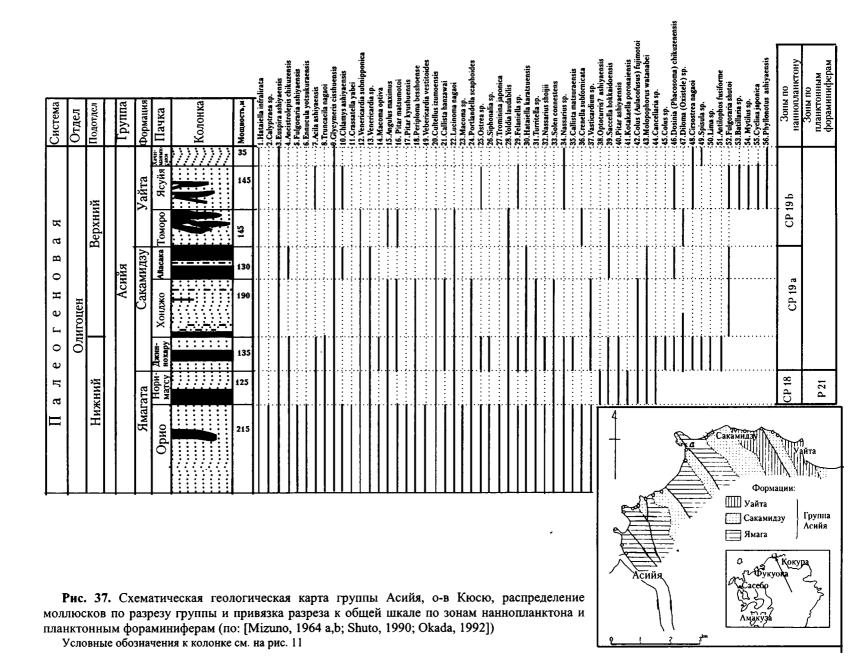


Таблица 7. Схема корреляции верхнеэоцен-олигоценовых отложений Японии (по моллюскам)

, <u>z</u>		1				Pa	ссматриваемые раз	резы			
HOTHE ST,	_	7,7,52,1			Хоккайд	0		Хон	сю	Кю	сю
Абсолютный возраст, млн лет	Отде	Подотдел	Ярус	Исикари (Юбари)	Кусиро (Сиранука)	Китами-Тсубетсу	Румои (Хаборо)	Дзебан	П-ов Кии	Район Каратсу	Район Чикухо
23 -		Нижний		Формация Такиноу	Формация Атсунай	Формация Тсубетсу	Верхняя подформация	Формация Янагайя			
25 – 26 – 27 –	пен	Верхний	Хаттский		Формация Чокубет- су Формация Камичаро	Торуппа Татсукобу Формация Татсукобу			Группа Кумано	Сланцы Хататсу	Формация Уайта Формация
23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 37 - 38 - 37 - 38 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 35 - 45 - 4	Олиго	Нижний		Момидзияма м-0; rt-0	Формация Нуибетсу м-8; rt-10 Формация Чаро м-7; rt-12 Формация черо м-7; rt-12		Формация Санкебетсу	Формация Сирасака м-4; rt2-2 Формация Асагай м-13; rt1-4; rt2-14	Формация Танами Формация Симотсуйя м-3; rt-3	Песчаники Кататсу Песчаники Каманаки Песчаники Юкиайно Песчаники Сари	Сакамидзу м-3; rt-5 Формация Ямагата м-3; rt-3
35 - 36 - 36 - 36 - 36 - 36 - 36 - 36 -		Верхний	Приабонский	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••	Формация Сакубетсу rt2-1 Формация Ситакара м-7; rt-9		Нижняя подформация м-4; rt2-6	Формация Иваки м-1; rt2-2 Формация Сирамидзу	Муро	Формация Кисима м-0; rt-0	
38 - 39 - 40 - 41 - 41 - 41 - 41	Эоцен	Средний	Бартонский	м-3; rt2-11	обохед Лобетсу Формация Юбетсу Формация Формация		Формация Рушин м-1; rt-1		Группа	Группа Очи	
43 44 45)	Лютетский	~~~~~	Рушин м-1; rt-1					[전]	

западнокамчатскими и северояпонскими разрезами, уменьшаясь постепенно к низким широтам. В то же время, декларируемая ранее общность камчатско-американских моллюсковых комплексов, как это будет показано ниже, базируется на двух-трех видах широкого диапазона. Итак, перейдем к разбору притихоокеаанских разрезов штатов Орегон и Вашингтон Северной Америки.

Палогеновые отложения на тихоокеанском побережье штатов Вашингтон и Орегон Северной Америки широко распространены (рис. 38) и давно известны, а комплексы моллюсков оттуда изучены еще в начале прошлого столетия и до 70-х годов являлись основой всех корреляционных построений для севера Тихоокеанского кольца. В литературе имеется целый ряд корреляционных схем с выделением ярусов и "зон" по моллюскам и по бентосным фораминиферам [Kleinpell, 1938; Durham, 1944; Weaver et al., 1944; Schenck, 1936; Addicott, 1976 a,b], но получаемые в последнее время данные по ортостратиграфическим группам заставляют с осторожностью относиться к предлагавшимся ранее корреляциям и особенно возрастным датировкам.

Схемы корреляции палеогеновых толщ штатов Вашингтон и Орегон были составлены еще в 60–70-е годы [Hickman, 1969; Moore, 1976]. В 80-е годы Дж.М. Арментроут [Armentrout, 1983], который суммировал все новые данные по планктонным фораминиферам, нанопланктону и К-Аг датировкам, предложил новый вариант схемы (табл. 8, вклейка).

Переходя к палеонтологической характеристике палеогеновых толщ Северной Америки, обратим внимание на их отличия и сходство с комплексами камчатско-сахалинских разрезов. Правда, вычленить комплексы моллюсков без послойных характеристик "зон" или формаций не всегда возможно. В связи с этим сравнение указанных сообществ представляется во многом весьма приблизительным. В начале 40-х годов в кайнозойском разрезе штатов Орегон и Вашингтон были выделены региоярусы [Weaver et al., 1944], которые, в свою очередь, были подразделены на "зоны" по моллюскам [Durham, 1944]. Комплексы моллюсков "зон" были получены из единой последовательности разрезов на северозападе п-ова Олимпик (см. табл. 8, вклейка). Если последовательность "зон" сохраняется, то последовательность стратотипических разрезов региоярусов часто не устанавливается.

В настоящее время в пределах верхнего эоцена – олигоцена намечены три региояруса (снизу вверх) – Кизи, Линкольн и Блэклей.

Ярус Кизи (верхний эоцен), сформирован серыми туфогенными морскими аргиллитами и

алевролитами формации Кизи, которые перекрывают формацию Коулитц и имеют мощность до 700 м. Вверху формация Кизи перекрывается со структурным несогласием породами формации Питтсбург Блюфф. Нижние 150 м формации Кизи, образованные чередованием тонколистоватых аргиллитов и алевролитов, ранее неправильно сопоставлялись с "зоной Turcicula columbiana", которая оказалась среднезоценовой (бартонской) [Armentrout et al., 1983], в то время как формация Кизи - приабонской (Р15-Р17). В зоне был собран комплекс бентосных фораминифер с Plectofrondicularia packardi Cushman et Schenck. Из моллюсков только Epitonium keaseyensis Durham встречен в отложениях ратэгинской свиты. Правда, для верхнеэоценовых и нижнеолигоценовых отложений азиатского побережья Северной Пацифики виды родов Turcicula и Nemocardium, отмеченные в зоне, весьма характерны.

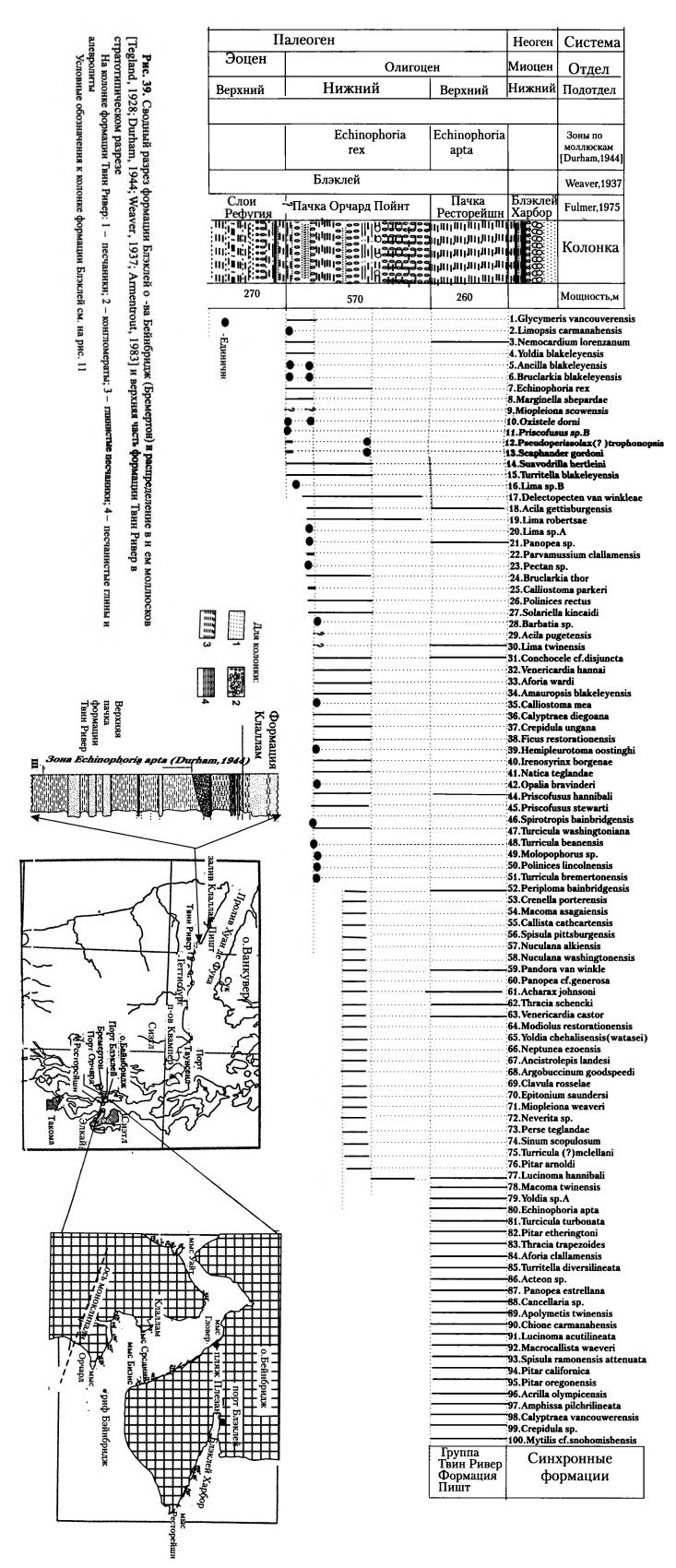
Выше залегает "зона" Molopophorus stephensoni. Комплекс моллюсков собран из слоев Гриз Ранч - нижняя часть песчаников Квампер п-ова Олимпик (см. табл. 8, вклейка). Считается, что эти же слои имеются в формации Еуген, в верхней половине формации Кизи и в нижней части формации Линкольн. Комплекс моллюсков очень богатый, состоит из 84 форм (по: [Durham, 1944]). Для отложений характерны кораллы. Несмотря на такое разнообразие, общих видов с моллюсковыми ассоциациями палеогеновых отложений приазиатской части Северной Пацифики очень немного - Calyptraea diegoana (Conr.), Crepidula pileum (Gabb), Exilia lincolnensis Weaver, Margarites effingeri (Durham). Они эпизодически встречаются в ковачинской, снатольской и гаилхавиланской свитах Камчатки.

"Зона" Molopophorus gabbi

Выделена в средней части песчаников Квампер п-ова Олимпик. Дж.В. Дюрам туда же включал формацию Питтсбург Блюфф, которая перекрывает формацию Кизи, и, в то же время, перекрывается формацией Скаппоуз. Как показала Е.Мур [Мооге, 1976], единого разреза для всей формации Питтсбург Блюфф не существует. Ее разрез скомпанован из ряда небольших обнажений в округе Колумбия (см. табл. 8, вклейка). В связи со сказанным становится понятным и то, что комплекс моллюсков формации также сборный.

Комплекс моллюсков зоны приводится из разреза в заливе Порт Таунсенд. Он состоит из 41 вида и кроме *Thracia condoni* Dall, в наших разрезах эти формы не встречаются. Е.Мур [Мооге, 1976], изучая формацию Питтсбург Блюфф у Веронии, собрала комплекс моллюсков, в котором общих видов с азиатскими разрезами

	(Средний	i	Верхн	ий	I	Іижний		Олиго	Верхний	Нижний	Отдел Подо	тдел	Зоны
Лю	тетский		Бартонский	Приабо	нский		Рюпель	ский		Хаттский	Аквитан ский	Ярус		O II
P11	P12	P13	P14	P15	P16	P18	P19	P20	P21	P22	M1b M1a		Форами-	планктонным
NP15	NP16		NP1	NP18	NP19-20	(1)NP22 NP21	NP23		NP24	NP25	NN1	Martini [1971]	Нанно	ым группам
213	b	CP14	ď	CP15			CP18 (CP17) (2)		ευ Ca	CP19	CN1 a&b	Bukry [1973, 1975	Наннопланктон	×
		Коулитц		Кизи			Линкольн	1		Блэклей	Вакерос	Martini [1971] Bukry [1973, 1975] [Weaver et al., 1944]	Региоярусы	
	Наризий		— К-Аг 39 млн лет—	Рефугий		—K-Ar 33,4 млн ле т	—K-Ar 31,9 млн ле т -			Земоррий	Сацессий	фораминиферам [Kleinpell, 1938]	Стадии по бентосным	Региональн
	Uvigerina cf. garzaensis		Plectofrondicularia cf. jenkinsi	Sigmomorphina schenckii Bulimina schenckii	Cassidulina galvinensis	Uvigerina gallowayi	Vvigerina cocoaensis)	,			фораминиферам	Зоны по	Региональные стратиграфические подразделения
			Фауна Коулитц-Каледо	# E E E E E E E E E E E E E E E E E E E	Гапвиний	2	Mornovak	22		Юаний	Пилларий	[Addicott, 1976]	Стадии по	подразделения
	Acila :	nehalem				Acila shumardi			Ac	ila gettisburge	nsis	[Schenck, 1936]	Биозоны	
		Turcicula columbiana		Molopophorus gabbi Molopophorus stephensoni	Turritella olympicensis	Turritella porterensis		Echinophoria rex		Echinophoria apta	}	[Durham, 1944]	Зоны	
	LEDUCANYA	Верхняя часть вулканитов	Формация Коулити	~ ⁵	Формания	у Формация об Питтсбура у Блюфф	A	левро	элиты Ос	вальд Вест		Астория	0	
~	мация Ямх	~~	Формация Ниты Гобл Коулити Питы Гобл	P 15-P 17	Формация	Формация Формация Питгсбург Блюфф Блюфф	Ć	Рорма	ация Ска	ппоуз		Округ Колумбия	Орегон	
	HOLLYNIA	Формация	Аргиллить Скамокава Вулканиты Побл				Форма	ция Л	Іинкольн	Крик	Формация Астория Метория	Округ Колумбия Юг Уиллеп Хилдс		
	Безымян породы н эоцена		Формация Скукомчан	Д Базальты Д Базальты	2	Формаг	ция Линко	ольн 1	Крик Р15	5-P20	Формация Астория	Бассейн Грейз Харбор		Опорные рег
	Формация Мклтон	₹ 0 6	Формация Скукомчак Эрмация Эрмация рдкрафъ	COO O	Базальты	Пачка м-1; г	туфогенн t-7	ых ал			Формация Астория	Центр Чехализ	Вашингтон	Опорные региональные разрезы
	Формация Одвелл	Формация Лире	Формация Хоко Ривер	·	Формация Маках	•	Іруппа	Гвин	Ривер	Формация	Формация Клаллам	С-3 п-ва Олимпик	ГТОН	161
		Пес	Тация Лире Сланцы Таунсенд наники ру Бэй	Пачка Гриз Ранч	Песчаники Квампер	Сланцы Мароустон						С-В п-ова Олимпик		
				1			\ ормация Бл я Блэклей [Формация Блэклей Харбор	Ш		
			∨ K-Ar 39,0			Слои Рефугия		Пач		Пачка Ресторейшн м-3; rt-5	Формация эклей Харб	Бремертон		



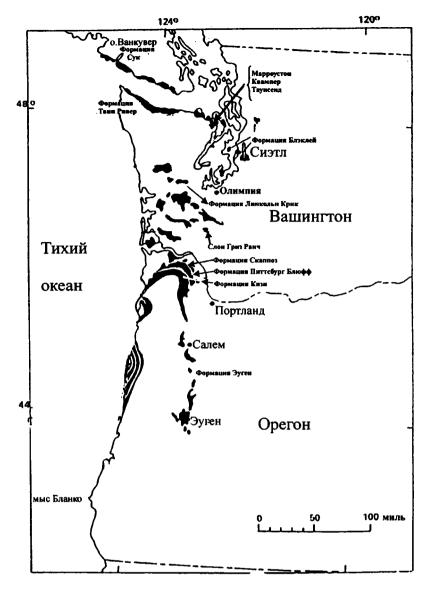


Рис. 38. Расположение основных разрезов палеогеновых формаций тихоокеанского побережья Северной Америки [Hickman, 1969]

Северной Пацифики почти нет, за исключением Spirotropis kinkadi (Weaver), Thracia condoni Dall, Cochlodesma bainbridgensis Clark.

"Зона" Turritella olympicensis

Характеризует верхнюю часть песчаников Квампер в разрезе залива Порт Таунсенд. Комплекс содержит всего 17 видов. Для зоны характерно присутствие наутилид — Aturia angustata grandior Schenck. В разрезах Камчатки и Сахалина встречаются из комплекса этой зоны два вида — Phacoides (Lucinoma) acutilineata (Conr.), Spirotropis cf. kincadi (Weaver). Однако первый вид обычно характерен на нашей территории для неогеновых отложений, а второй — для эоценовых. Важным является присутствие в разрезах наутилид, которые в камчатских разрезах встре-

чаются единично в ковачинских отложениях и ее аналогах (верхний эоцен).

"Зона" Turritella porterensis

Типичная площадь развития отложений расположена вдоль р. Чехализ, западнее и восточнее г. Портер. Характерный комплекс собран из сланцев Марроустон п-ова Олимпик. Комплекс достаточно богатый, состоит из 60 видов. Характерно присутствие наутилид — Aturia angustata (Conrad), A. angustata grandior Schenck. В разрезах приазиатской части Северной Пацифики из комплекса зоны встречаются следующие виды: Crenella porterensis Weaver, Lucinoma acutilineata (Conr.), Macrocallista pittsburgensis (Dall), Delectopecten van winkle (Clark) (= D. watanabei = D. pedroanus = D. kamtschatica), Solemya dalli Clark (= Acharax johnsoni (Dall)), Tellina lincolnensis Weaver, Conchocele bisecta (Conr.), Venericardia hannibali Clark, Yoldia chehalisensis (Arn.), Calyptraea diegoana (Conr.), Exilia lincolnensis Weaver, Spirotropis kinkadi (Weaver), Neverita washingtonensis (Weaver). Из них Crenella porterвстречена в гаилхавиланской Западно-Ильпинского разреза; Lucinoma acutilineata - характерный элемент миоценовой кавранской серии: Neverita washingtonensis – обычна для среднезоценовой снатольской свиты и пр. Aturia, как указывалось выше, встречается в ковачинской свите Западной Камчатки, в Ильпинском, Карагинском и Хатырском разрезах на этом же стратиграфическом уровне (среднийверхний эоцен - бартон - приабон).

"Зона" Echinophoria rex

По Дж.В. Дюраму, ее типовой разрез — это нижняя и средняя части формации Блэклей у г. Сиэтл (у мыса Элкай и у Георгтауна — рис. 39, вклейка).

Если для азиатской части Северной Пацифики "мачигарская фауна" являлась основным элементом корреляционных схем, то для северовосточной части Тихоокеанского сектора таким стержневым комплексом являлись ассоциации формации Блэклей. В ранних стратиграфических схемах указывалось, что отложения формации Блэклей перекрывают отложения формации Линкольн, хотя в типовых разрезах той и другой формации прямые взаимоотношения отсутствуют. Формация Блэклей не имеет единого стратотипического разреза. Она выделена Вивером [Weaver, 1912] в трех отдельных береговых обрывах о-ва Бейн Бридж северной части штата Орегон (см. рис. 39), поэтому всегда имеется момент спорности в трактовках ее возраста, мощности и палеонтологической характеристики. Формация сложена осадочно-вулканогенными породами мощностью свыше 2000 м и охарактеризована большим комплексом моллюсков (см. рис. 39, вклейка) и фораминифер. Ее отложения разделены на две части.

Самые нижние слои — пачка Орчард Пойнт — сформированы грубыми обломочными породами, переслаивающимися с алевролитами и аргиллитами. Слои лучше всего обнажены на южных и юго-восточных обрывах о-ва Бейн Бридж (см. рис. 39, вклейка), где их мощность достигает 1500 м. Все отложения переполнены вулканогенным материалом. Большая часть вулканогенных пород приурочена к нижней более грубообломочной части формации. В основании слоев Орчард Пойнт получен Рефугийский верхнеэоценовый комплекс фораминифер [Falmer, 1975],

поэтому эта часть разреза выделена в слои Рефугия (см. рис. 39, вклейка).

По моллюскам отложения Блэклей были обособлены Шенком [Schenck, 1936] в слои с Acila gettisburgensis, а позднее Дж.В. Дюрамом [Durham, 1944] в зону "Echinophoria" rex (= Liracassis rex – [Мооге, 1963]). Эти подразделения датировались нижней половиной олигоцена. Слои (или зоны) по моллюскам были сопоставлены с земорским ярусом, выделенным по бентосным фораминиферам [Kleinpell, 1938].

Комплекс моллюсков состоит из 33 видов пелеципод и 44 видов гастропод. Среди этого обширного комплекса в разрезах приазиатской части севера Тихокеанского кольца встречаются Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan), Cochlodesma bainbridgensis Clark, Crenella porterensis Weaver, Lima twinensis Durham, Lucinoma hannibali (Clark), Macoma twinensis Clark, Nemocardium lorencanum (Arn.) (= N. yokoyamai), Palliolum van winkle (Clark), Solemya dalli Clark (= Acharax johnsoni (Dall)), Thracia schencki Tegland, Conchocele cf. disjuncta (Gabb), Modiolus restorationensis (Van Winkle), Yoldia blakelevensis Durham (= Yoldia watasei Kanehara), Yoldia chehalisensis (Arn.), Y. olympiana Clark, Calyptraea diegoana (Conr.), Crepidula ungana Dall, Natica teglandae Hanna et Hertlein, Polinices lincolnensis (Weaver), Sinum scopulosum (Conr.) (20 видов). Перечисленные виды известны как в верхнеэоценовых, так и в олигоценовых разрезах Камчатки, Сахалина и Северной Японии.

Верхняя палеогеновая "зона" по моллюскам зона Echinophoria apta. Ее типовой разрез был установлен Дж.В. Дюрамом в верхней части формации Твин Ривер на р. Твин Ривер. Формация (группа) Твин Ривер выделена в северной части п-ова Олимпик в одноименных горах и обнимает собой отложения от эоцена до миоцена, мощностью до 6000 м. В типовом разрезе (см. рис. 39, вклейка) она имеет мощность 900 м и сформирована чередованием серых алевролитов и тонкозернистых карбонатных песчаников с моллюсками слоев Echinophoria apta. Выше несогласно залегают отложения формации Клаллам (см. рис. 39, вклейка). Граница миоцена и олигоцена намечена внутри верхней пачки формации Твин Ривер по появлению нового комплекса моллюсков, отличающегося от слоев с Echinophoria apta. В разрезе формации у мыса Слип среди фораминифер отмечены виды Plectofrondicularia, которые являются характерным элементом эоценовой микрофауны Тихоокеанского региона.

Дж.В. Дюрам [Durham, 1944] отмечал, что типичный комплекс формации Блэклей включает

виды как "зоны" Echinophoria гех, так и "зоны" Turritella blakeleyensis; что комплекс зоны Echinophoria apta содержит ряд видов, очень близких к видам нижележащей зоны Е. гех, но, тем не менее, эти зоны явно обособлены и расположены одна над другой в разрезе.

В целом приходится отметить, что комплексы моллюсков из верхнепалеогеновых отложений Северной Америки обнаруживают большие различия с одновозрастными ассоциациями азиатских районов как по видовому, так и по родовому составу.

Аляска

Единой стратиграфической схемы для кайнозойских отложений штата Аляска пока не существует. Имеется несколько более или менее хорошо изученных площадей, где встречены разрезы палеогена с моллюсками. Прежде всего это полуостров Аляска и побережье залива Аляска.

Полуостров Аляска

Здесь вдоль восточного берега залива Чикаго выходят отложения формации Степовак эоценнижнеолигоценового возраста [Detterman et al., 1969]. Они резко несогласно перекрывают отложения формации Толстой палеоцен-эоценового возраста. В нижней части морских отложений формации Толстой на о-ва Коровин были найдены Turritella uvasana stewarti Merriam, Costacallista conradiana (Gabb), Nuculana sp., Ostrea sp., Solena sp., Corbicula sp., Volsella sp., Glycymeris sp.

В стратотипическом разрезе формации Степовак в верхней подсвите были обнаружены Acila, Yoldia palachei, Y. breveri, Spisula callistaeformis, Unio. В нижней подсвите - аргиллитов были определены? Spisula callistae form is .? Ostrea tigiliana, Crepidula (рис. 40). Из прослоев вулканитов для формации были получены К-Аг датировки (от 36 до 32 млн лет). Некоторые исследователи полагают, что происходит замещение осадочно-вулканогенных пород формации Степовак по площади вулканитами формации Мешик, откуда тоже получены данные абсолютного датирования. Имеется разброс датировок от 43,1 \pm 1,3 до 24,9 \pm 0,49 млн лет, хотя большинство дат укладывается в интервал от 38 до 28 млн лет. На островах Попова, Коровина, Унга и Андроника имеются вулканиты, носящие название "Вулканические породы Попова", они считаются аналогами вулканитов Мешик. Отгуда получены К-Ar датировки от $37,13 \pm 1,16$ до $31,22 \pm 1,38$ млн лет, а в прослоях осадочных пород внутри вулканитов встречены Ostrea tigiliana, Whitneyella cf. W. sinuata aragoensis, Neverita cf. N. washintonensis [Marinkovich, McCoy, 1984]. Эти отложения датируются эоценом — нижним олигоценом [Marincovich, McCoy, 1984]. Из-за бедности приведенных комплексов их сравнение с азиатскими ассоциациями затруднено.

Острова Кодьяк и Ситкинак

На островах имеются разрезы формации Нэрроу Кейп олигоцен-нижнемиоценового возраста. Хотя впервые формация была выделена в разрезе о-ва Кодьяк, наиболее полный разрез с лучше охарактеризованный фауной, находится на о-ве Ситкинак. По мнению Л.Маринковича (устное сообщение), отложения о-ва Ситкинак должны быть выделены в качестве новой формации, поэтому мы в данной работе формацию Нэрроу Кейп о-ва Ситкинак ставим в кавычки.

Отложения формации "Нэрроу Кейп" о-ва Ситкинак представлены в основном аргиллитами и имеют мощность 210 м (рис. 41). Комплекс морских моллюсков, встреченный в этих отложениях, отнесен к зоне Echinophoria apta [Allison, Marincovich, 1981] и состоит из 37 таксонов. Это: Ciliatocardium cf. makiyamae (Kamada), Clinocardium cf. hannibali Keen, Cyclocardia cf. belogolovensis (Ilvina), C. cf. subnipponica (Nagao), C. cf. tokunagai (Yok.), C. cf. wajampolkensis (Ilyina), Hiatella arctica (L.), Liocyma cf. fluctuosa (Gould), Macoma incongrua (Martens), M. cf. moesta moesta (Desh.), M. cf. moesta alaskana Dall, M. cf. optiva (Yok.), M. twinensis Clark, Periploma (Aelga) besshoense (Yok.), Mya grewingki Mak., Spisula cf. hannibali (Clark et Arnold), Pitar (Katherinella) angustiformis (Conr.),?Serripes hamiltonensis (Clark), Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan), ?Beringius sp., Turritella (Hataiella) cf. chichibuensis Ida, Ancistrolepis aff. beringianus Dall, A. aff. eucosmius (Dall), Ancistrolepis sp. "C", Bruclarkia cf. andersoni (Wiedey), Buccinum cf. kurodai Kanehara, B. cf. pemphigus major Dall, Buccinum sp., Priscofusus aff. stewarti (Tegland), P. clarki Kanno, Musashia (Musashia) sp., Echinophoria apta (Tegland), Parasyrinx sp., Natica (Cryptonatica) clausa Brod. et Sow., Polinices (Euspira) ramonensis (Clark), Calyptraea cf. diegoana (Conr.), Epitonium (Nitidiscala) sp. Большинство форм определено с открытой номенклатурой. Однако даже в таком виде комплекс моллюсков формации "Нэрроу Кейп" о-ва Ситкинак представляется достаточно близким к олигоценовым комплексам приазиатской части Северной Пацифики. Во всяком случае в этом комплексе присутствуют виды, известные в алугинской свите Западно-Ильпинского разреза Восточной Камчатки, воямпольской серии Западной Камчатки, и т.д. Здесь же найдены и наутилиды – Aturia an-

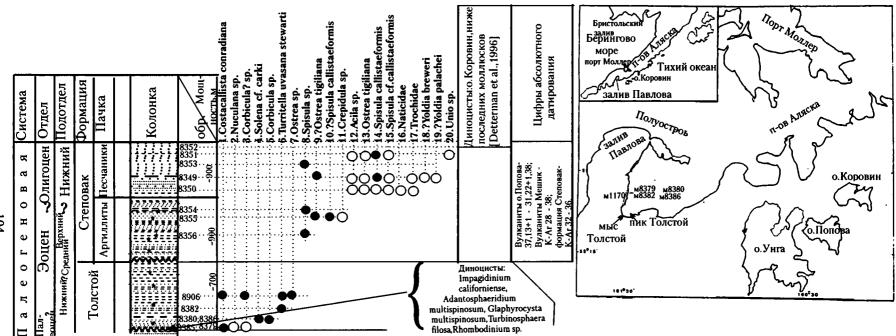
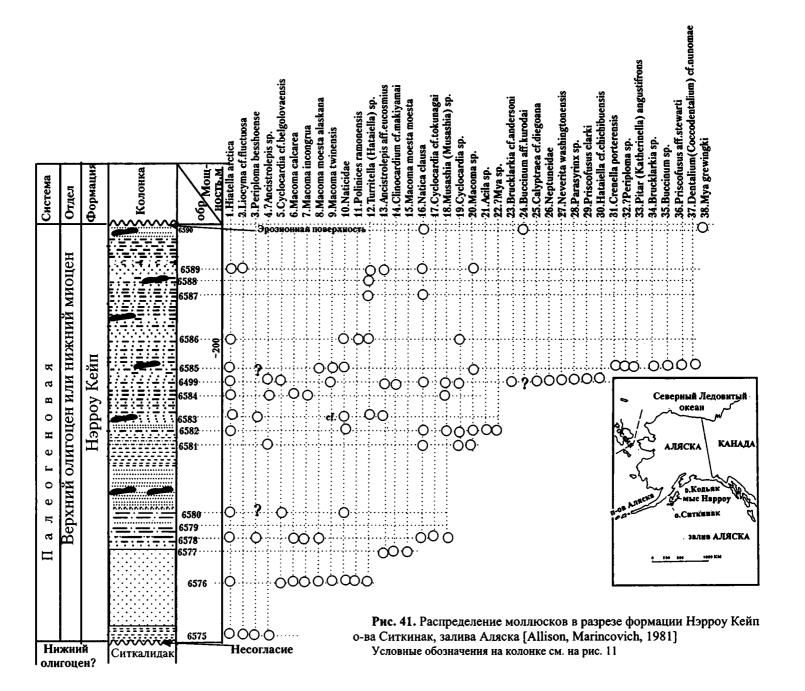


Рис. 40. Расположение палеонтологических сборов и распределение моллюсков в формациях Степовак и Толстой п-ова Аляска [Marincovich, 1988; Detterman et al., 1996]

Условные обозначения на колонке см. на рис. 11



gustata (Conrad). Р.Аллисон и Л.Маринкович [Allison, Marincovich, 1981] коррелировали эти отложения с формациями Иваки и Асагай района Дзебан Хонсю, с формацией Усикубитоге и песчаниками Неноками района Чичибу Хонсю, и даже с формацией Поронаи Хоккайдо, а также с мачигарской свитой Сахалина и гакхинской свитой Западной Камчатки. В качестве корреляционного комплекса приводятся следующие виды: Ciliatocardium cf. makiyamai (Kamada), Cyclocardia cf. subnipponica (Nagao), C. cf. tokunagai (Yok.), Mya grewingki Mak., Turritella cf. chichibuensis Ida. По нашему мнению, в этот комплекс необходимо добавить Periploma (Aelga) besshoense (Yok.) и Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan), которые указаны для формации "Нэрроу Кейп" о-ва Ситкинак и являются характерным элементом морского верхнего эоцена - нижнего олигоцена всей Северной Пацифики. К сожалению, в ратэгинской свите из комплекса формации "Нэрроу Кейп" встречен только один вид – Mya grewingki Mak.

Побережье залива Аляска (мыс Якатага)

Третичные отложения выходят на побережье залива Аляска от устья р. Коппер до мыса Айси-Пойнт. Наиболее известными являются разрезы о-ва Миддлтон, районов Каталла, Маласпина, Литуйя, мыса Якатага, разрез между о-вом Каяк и заливом Айси-Бей.

В целом разрез кайнозойских отложения залива Аляска представлен следующими формациями (снизу вверх): Кульит, Пул Крик и Якатага.

Формация Кульит (эоцен) представлена в основном пресноводными отложениями с корбикулами, которые переслаиваются с маломощными пластами морских отложений с устрицами и Cristispira pugetensis Allison. Формация Пул Крик, несогласно перекрывающая формацию Кульит, состоит из чередования глауконитовых песчаников, алевролитов и аргиллитов и лучше всего представлена на мысе Якатага. Мощность формации 2000 м. Ее возраст определяется в пределах эоцена-миоцена [Miller, 1971; Kanno, 1971; Allison, 1976; Ariey, 1978]. По данным С.МакКоя [МакКой, 1982], мощность, литологический состав и комплексы моллюсков формации в разных разрезах неоднородны, хотя он и выделяет в ней шесть последовательных моллюсковых "зон" (снизу вверх): Bathybembix columbiana, Liracassis fax, Liracassis rex, Liracassis apta, Liracassis durhami и слои без названия. Мощные толщи охарактеризованы моллюсками очень неравномерно. Наиболее охарактеризованной является зона Liracassis apta [МакКой, 1982].

Всего из разных разрезов формации собрано и определено 70 видов моллюсков, из них 40 видов

двустворок, 28 видов гастропод и один вид скафопод. У мыса Якатага в едином разрезе собрано 44 вида моллюсков (рис. 42), среди которых нет общих с ратэгинскими. Общими же с олигоценовыми ассоциациями азиатской части Пацифики являются: Thracia schencki Clark, Cyclocardia hamiltonensis (Clark), Nemocardium lorenzanum (Arnold) (= N. ezoense Takeda), Polinices galianoi Dall, P. ramonensis (Clark), Natica clausa (Brod. et Sow.), Scaphander alaskensis Clark, Yoldia (Portlandella) chehalisensis (Arn.), Nuculana (Nuculana) tatarica Kogan.

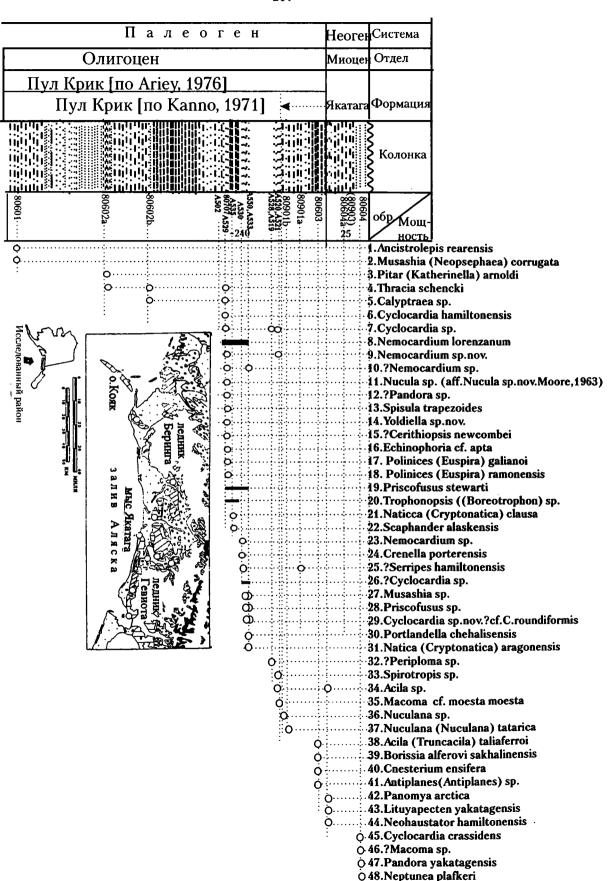
Выше с локальным несогласием залегает формация Якатага. Ее отложения представлены мощными алевролитами и песчаниками, а также тиллитоподобными конгломератовыми глинистыми породами. Общая мощность до 5000 м. Комплекс моллюсков состоит из 34 видов. Возраст формации определяется в целом неогеном.

В итоге можно сделать вывод, что комплексы моллюсков формации Пул Крик залива Аляска и "Нерроу Кейп" о-ва Ситкинак могут считаться синхронными основным пограничным эоценолигоценовым комплексам разрезов Северной Пацифики (от Камчатки, Сахалина до Японии) [Мак-Кой, 1982; Каппо, 1971; Marincovich, McCoy, 1984]. Эти формации можно сопоставлять с отложениями "мачигарского" горизонта (с "мачигарской фауной") приазиатской части Северной Пацифики, а через зону Liracassis арта и с отложениями кайнозоя Орегона и Вашингтона Северной Америки.

Район Литуйя

В заливе Литуйя выходит пачка переслаивания (365 м) крепких карбонатных аргиллитов и песчаников с линзами и внедренными языками вулканитов Кенотаф. Последние частично несогласно перекрывают это переслаивание. Осадочные породы получили название формации Топси и обычно датировались верхами нижнего - низами среднего миоцена. Однако в последние годы возраст отложений был пересмотрен в сторону их удревнения и теперь отложения формации Топси относятся к верхнему олигоцену [Marincovich, McCoy, 1984]. Всего отсюда было определено и описано 28 форм: 16 двустворок и 6 гастропод. Почти все формы определены с открытой номенклатурой ввиду плохой сохранности раковин моллюсков. Отсюда приведено: Calliostoma sp., Natica (Cryptonatica) clausa Brod. et Sow., N. (Cryptonatica) oregonensis (Conr.), Fusitriton oregonensis (Redfield),?Neptunea (Neptunea) plafkeri Kanno, Neptunea (Sulcosipho) cf. tabulata (Baird), Acila (Trunacila) taliaferroi Clark, Acila (Truncacila) sp., Nuculana (?Saccella) sp.,?Chlamys sp., Lucinoma acutilineata (Conr.), Conchocele cf.





disjuncta (Gabb), Macoma albaria (Conr.), M. aff. albaria (Conr.), M. incongrua (von Martens), M. cf. incongrua (von Martens), M. aff. twinensis Clark. Spisula addicotti Kanno,?Spisula sp., Periploma (Aelga) besshoense (Yok.),?Periploma sp., Mya sp. Среди приведенного комплекса только периплома является одним из основных видов "мачигарского" горизонта. Остальные формы – Lucinoma acutilineata, Conchocele cf. disjuncta, Fusitriton oregonensis и некоторые другие - более характерны для миоценовых отложений, или же имеют олигоцен-миоценовый диапазон. Обилие маком, определенных в основном современными видами, свидетельствует скорее о низкотемпературном режиме вод обитания комплекса, а не о его возрасте, так как сохранность материала не позволила в большинстве случаев определить точно их видовую принадлежность.

Изложенный выше материал по палеогеновым отложениям Аляски позволяет дать лишь очень схематичную картину их корреляции [Marincovich, McCoy, 1984; Detterman et al., 1996] (табл. 9). В схеме корреляционная часть основана на комплексах молюсков, на цифрах абсолютного датирования для вулканогенных толщ и частично на находках бентосных фораминифер и микрофитопланктона.

2.1.3. Корреляционные схемы эоценаолигоцена Северной Пацифики (по моллюскам)

Напомним, что в последних стратиграфических схемах палеогена и неогена Камчатки ГРешения..., 1998] граница эоцена и олигоцена намечена условно внутри аманинско-гакхинского горизонта, а граница олигоцена и миоцена - в подошве кулувенского. В значительной мере это отражает точку зрения многих геологов. Однако при детальном разборе данных фундаментальной сводки по кайнозою стратотипического разреза Западной Камчатки - Тигильского района [Атлас.... 19841 и сравнительных материалов последних лет по бентосу эоцена-олигоцена в целом, появляется возможность высказать ряд предположений, которые могут внести некоторые коррективы в определении границ олигоцена в данном районе.

Нижняя граница олигоцена намечена в стратотипическом разрезе Тигильского района достаточно провизорно — в нижней части аманинскогакхинского горизонта. Высказывались мнения, что условно эта граница могла бы быть проведена по скоплению моллюсков Yoldia longissima,

Nuculana oblukoviensis, Ostrea gakhensis, Modiolus solea и др. (самые низы гакхинской свиты) или по появлению комплекса с "Yoldia" multidentata, Y. caudata, Turritella tokunagai и пр. (нижняя треть той же свиты). По бентосным фораминиферам в гакхинской свите тоже намечается определенная граница. Но отсутствие планктонных реперов в данном разрезе (диатомеи из двух образцов — из гакхинской и вивентекской свит — могут свидетельствовать об олигоценовом возрасте вмещающих пород в целом) мешает сделать это уверенно, оставляя данный вывод только в рамках предположения.

К сожалению, верхняя граница олигоцена проводится в разрезах Западной Камчатки тоже достаточно условно. По моллюскам (и фораминиферам) она была намечена в основании кулувенской свиты. Но радиометрическая датировка пород в верхней части вивентекской свиты (по биотиту) - 30,8 млн лет - плохо увязывается с этим уровнем: она приходится на низы рюпеля. Остается предполагать, что верхняя часть олигоцена здесь отсутствует и кулувенская свита залегает, видимо, с перерывом (такое предположение было высказано В.В. Меннером и Ю.Б. Гладенковым в конце 70-х годов, но оно до сих пор не было проверено). Возможен, однако, и другой вариант: граница олигоцена и миоцена проходит выше, например, внутри кулувенской свиты. Нижняя ее часть характеризуется опоками и алевролитами, а верхняя – более типичными для свиты туфопесчаниками с рассеянной галькой. Комплекс фораминифер из нижней части содержит не только появившиеся в разрезе виды -Pseudoelphidiella subcarinata и др. – но и формы, близкие к ассоциации вивентекского уровня (Asanospira carinata и др.). Комплекс же верхней части свиты (слои с Haplophragmoides impressus, Islandiella laevigata) является типичным для миоцена. Именно к верхней части свиты приурочены впервые появившиеся в разрезе моллюски -Modiolus wajampolkensis, Mytilus ochotensis, Portlandella orientalis и др. – широко развитые в миоцене соседних районов. В связи с этим, возможно, границу олигоцена и миоцена можно с долей условности провести внутри кулувенской свиты.

В связи со сказанным по моллюскам, на табл. 6 нижняя граница олигоцена с долей условности проведена по подошве аманинско-гакхинского горизонта, а верхняя — внутри кулувенской свиты Точилинского разреза.

Основываясь на разбивке по моллюскам западнокамчатских опорных разрезов – Точилинско-

Таблица 9. Схема корреляции палеогеновых отложений п-ова Аляска (по: [Detterman et al., 1996])

	a 0.1	Исследованные районы								
59	ОТД			Detterman	et al.,1996	Marincovich, McCoy, 1984				
Q ET	Под	П-ов Аляска			О-ва Кодьяк, Ситкинак	Район Якатага	Район Литуйя			
Миоцен Отдел	Нижний Подотдел		кий	Формац	ия Унга					
Олигоцен	Верхний		Формация Белкофский		Конгломераты Хемлок	Формация Нэрроу Кейп	Формация Пул Крик	Формация Топси		
Оли	Нижний		ак	Пачка песчаников	8 млн лет	Формация Ситкалидак		?		
	Верхний		Формация Степовак	К-Аг 32–36 млн лет	К-Ar 28-38 млн лет Мешик	Спікаліцак	Формация Култиет			
Эоцен	Средний		Формация Д	Дечка аргиллитов	Рормация упер Лайк					

го и бухты Подкагерная, — можно попытаться построить корреляционную схему эоцена—олигоцена Северной Пацифики (таблица 10, вклейка). С этой целью был проведен, в частности, анализ сходства комплексов моллюсков в подразделениях этого возраста (прежде всего — олигоцена) различных регионов — Восточной Камчатки, Сахалина, Японии и Северной Америки. Выделенные в разных

фациях элементы комплексов ратэгинского и мачигарского типа последовательно прослежены в разрезах почти всего обрамления Северной Пацифики. При этом учитывалось число видов, отмеченных в ратэгинской (rt) и мачигарской (m) свитах (это число показано в приведенных на табл. 10 (вклейка) свитах и формациях разных районов). Как видно на табл. 10 (вклейка), эле-

менты ратэгинского и мачигарского сообществ моллюсков достаточно хорошо узнаются в Сахалино-Японском рагионе, в меньшей степени – на Восточной Камчатке, Корякском нагорье и - особенно - в Северной Америке. Создается впечатление, что намеченная "трансмиссия" комплексов касается прежде всего нижней части олигоцена, хотя в некоторых свитах и из верхов олигоцена отмечаются отдельные ратэгинско-мачигарские виды. На ратэгинско-мачигарский уровень (без самых низов соответствующих свит) попадают, видимо, часть аманинско-гакхинского горизонта, утхолокско-вивентекский горизонт, ильхатунская и каменская свиты, часть ионайской свиты и ольховская толща, аракайская и гастелловская свиты, часть формации Поронаи, формации Ситакара, Омагари, Чаро, Нуибетсу, Асагай, Ямагата, часть формации Блэклей.

Выше были приведены конкретные данные по корреляции разрезов разных районов с учетом распространения в них представителей разных родов моллюсков. В качестве отдельного примера, в частности, можно привести данные по роду Yoldia. Как уже говорилось, для ратэгинской свиты остатки йолдий очень типичны. В парастратотипе свиты они составляют характернейшую часть ископаемого комплекса моллюсков. Среди Yoldia отмечены Y. longissima L.Krisht. (много), Y. cf. elliptica L.Krisht., Y. cf. deformis Kogan, Y. cf. kovatschensis Slod. (редко). Среди Portlandella – P. nitida (Slod.) (много), P. watasei (Kanehara), P. watasei semiovata Uozumi. Отметим, что представители Y. longissioma (повидимому, с рядом сходных форм, относимых в литературе к Y. praelongissioma L.Krisht., Y. angusta L.Krisht., Y. caudata Khom., Y. sobrina Takeda, Y. laudabilis Yok.) местами образуют скопления. Из Portlandella многочисленны остатки P. nitida (Slod.) и P. watasei (Kanehara) (и близкие формы, относимые в ряде публикаций к P. cerussata Slod., P. dvalii L.Krisht и др.).

В разрезе йолдии расположены следующим образом: в нижней части их немного; в средней – они весьма характерны и образуют скопления в отдельных слоях; в верхней – их практически нет.

Если сравнивать их распространение в данном и опорном Точилинском разрезах, то можно обнаружить, что весьма сходный комплекс йолдий отмечается в аманинской и гакхинской свитах Точилинского разреза (по распространению прежде всего доминирующих в ассоциациях Y. longissima, P. nitida). Такие формы, как Y. elliptica, Y. deformis, Y. kovatschensis, P. dvalii, характерны для аманинской свиты и нижней части гакхинской свиты. Поэтому слои с Yoldia данно-

го разреза могут коррелироваться именно с этим интервалом Точилинского разреза.

Отдельно отметим, что раковины йолдий в ратэгинской свите часто относительно крупного размера: длина *Y. longissima* — до 72 мм, *P. nitida* — до 50 мм (в Точилинском разрезе размеры 58 и 31—48 мм, соответственно).

Кроме того, сходный комплекс йолдий выявлен в алугинской свите (олигоцен) п-ова Ильпинский Восточной Камчатки. В этой свите совместно встречаются *Y. longissima* и *P. watasei*. Близкие формы определены из сахалинских разрезов. На Северном Сахалине они встречены в толщах, обычно относимых к олигоцену – *Y. caudata*, *Y. laudabilis*, *P. nitida*, *P. watasei* отмечены в мачигарской и тумской свитах, на Западном – *Y. caudata*, *P. nitida* и *P. watasei* выявлены в аракайской и холмской свитах.

Однако этот вариант сопоставления, как говорилось выше, составлен на основе прослеживания в разрезах комплексов моллюсков. В разделе 2.9 будет предложен другой вариант корреляции – на комплексной базе, т.е. с учетом других палеонтологических групп и имеющихся радиометрических датировок.

2.1.4. Особенности ратэгинской и "мачигарской фаун"

После рассмотрения вопросов стратиграфии позднего эоцена – олигоцена специально хотелось бы остановиться на некоторых особенностях маркирующих этот временной диапазон фаунах – ратэгинской, мачигарской и, для сравнения, – аманинской. При этом будут затронуты разные вопросы, но прежде всего обращено внимание на батиметрические характеристики этих фаун.

Для того чтобы объективно охарактеризовать морскую биоту позднего эоцена — раннего олигоцена Северной Пацифики представляется необходимым провести сравнение ее с современными комплексами моллюсков этого региона. За исходные ископаемые ассоциации мы как раз и возьмем ратэгинский (как самый мелководный), мачигарский (как промежуточный) и аманинский (как самый глубоководный) комплексы.

Следует отметить, что в рассматриваемых ископаемых сообществах фактически отсутствуют современные виды, поэтому приходится делать допущения о тождественности условий обитания ископаемых и современных биоценозов прежде всего по родам, с привлечением данных по тем или иным видовым характеристикам.

При сравнении современных биоценозов с ископаемыми сообществами необходимо учиты-

вать, что зоологи и малакологи, выделяя индексвиды биоценозов, ориентируются в основном не на количество раковин этих видов, а на биомассу. Естественно при таком подходе в индексвиды попадают крупнораковинные формы даже тогда, когда на единицу площади приходится 1-2 экземпляра. Например, даже единичные раковины Mizuhopecten vessoensis, Callista brevisiphonata всегда дают большую биомассу, а Protothaca adamsi, Musculus laevigatus, Bela erosa B силу малого размера и маленькой величины живого тела даже при количестве раковин в 40-50 штук образуют биомассу менее 1 г/м2. Поэтому при рассмотрении современных биоценозов в таких случаях приходится вносить коррективы. Другим препятствием между корреляцией или идентификацией современных и ископаемых биоценозов являются особенности фоссилизации раковин. Так, в ископаемом состоянии лучше сохраняются формы размерностью более 5 мм и с раковиной хотя бы с небольшим перламутровым слоем. В противном случае створки моллюсков деформируются под давлением осадка, а иногда и полностью растворяются при диагенезе. В результате мы находим в породе отпечатки, с которых невозможно сделать слепки для определения хотя бы родовой принадлежности моллюска. Поэтому все мелкомерные тонкораковинные формы исключаются из обсуждения.

Для рассмотрения современных биоценозов были взяты следующие работы: для сублиторали, континентального склона и батиали – обзор А.П. Кузнецова [1963] по тихоокеанскому побережью Камчатки и северных Курильских островов, дополненный для мелководных литоральных фаций данными К.А. Лутаенко [2003] по Амурскому заливу; А.Н. Голикова, О.А. Скарлато и В.Д. Табункова [1985] по шельфу Южного Сахалина и О.А Скарлато и др. [1967] по заливу Посьет. В биоценозах Камчатки и Курил участвует 89 форм моллюсков, многие из которых определены только до рода. В биоценозах залива Посьет использовано почти 200 видов моллюсков (из низ 97 видов пелеципод), но все биоценозы в основном ограничены глубинами до 22 м. В Амурском заливе биоценозы состоят из 119 видов пелеципод и собирались до глубины 119 м. Южносахалинские биоценозы на глубинах от 0 до 24 м включают 105 видов мелкомерных тонкораковинных моллюсков. Все перчисленные биоценозы по родовому составу близки к изученным нами комплексам ратэгинской и частично мачигарской свит, отличаясь от современных более крупными размерами.

При определении глубины образования разбираемых отложений и частично их термотроп-

ности необходимо учитывать, что в шельфовой зоне Северной Пацифики существует две резкие границы изменения состава фауны - на уровне 25-30 м и на уровне 60 м и, соответственно, три комплекса фауны: от 0 до 25-30 м; от 30 до 60 м и глубже 60 м. Наиболее богатый комплекс отмечается на уровне 25-30 м [Кузнецов, 1963; Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, 1981; Кафанов, 1991; Лутаенко, 2003]. Все ископаемые пляжнобаровые комплексы обычно образованы формами, обитавшими на этой глубине [Евсеев, 1981: Лутаенко, 2003]. К этому уровню в фауне Северной Пацифики приурочены элементы субтропических и южнобореально-субтропических моллюсков, а число бореально-арктических увеличивается с глубиной, достигая максимума ниже 60 м. С глубиной уменьшается и численный состав комплексов: на глубине свыше 30 м число видов уменьшается примерно в 4-5 раз, а число семейств – в три раза [Скарлато, 1981; Лутаенко, 2003]. Эти изменения связаны также и с исчезновением на глубине тепловодных элементов.

Специально напомним, что большое значение для определения образа жизни донных организмов и распределения их по площади имеет трофическая зональность. Главными факторами, определяющими эту зональность, являются особенности характера питания организмов, что зависит от многих моментов: пищи, рельефа дна, циркуляции вод, степени их насыщенности взвешенным материалом, богатства органическим веществом поверхностного донного осадка, степени аэрации, механического состава грунта, скорости седиментации и др. Определенное сочетание этих факторов и приводит к зональному распределению биологических сообществ организмов, что собственно и определяет понятие биоченоз.

Среди трофических зон выделяются обычно четыре: зоны наподвижных сестонофагов (массовое развитие фильтраторов, глубина обычно 0—50 м), подвижных и малоподвижных сестонофагов (фильтраторы с более слабыми ловчими аппаратами — 0—100 м), собирающих детритофагов (100—200 м и более), грунтоедов — обычно батиаль. Правда, эта зональность может осложняться местными причинами, и в то же время — названные группировки могут развиваться и на больших глубинах [Кузнецов, 1963].

С учетом трофической зональности гидробиологи наметили ряд биоценозов, которые сменяют друг друга по глубине, а в некоторых случаях частично замещают друг друга по простиранию, что заставляет анализировать с этих позиций и ископаемые ассоциации эоцена олигоцена (табл. 11).

Таблица 11. Батиметрия биоценозов современных моллюсков дальневосточных регионов [Кузнецов, 1963; Голиков и др., 1985; Лутаенко, 2003]

Биоценоз по А.П. Кузнецову [1963]	Глубина, м	Грунт	Гастроподы	Пелециподы	
Modiolus modiolus + + Mytilus edulis + + Spongia + Hydroidea	До 50-80	Скалистые, валун- ногалечные	Neptunea (10), Volutopsius, Acmaea, Trichotropis, Na-	` "	
Echinarachnius parma	25–160	Песчаные, хорошо прогреваемые	tica, Lunatia, Crepidula, Buccinum, Neptunea (2), Trophon, Sipho, Pyrulofusus,	Nucula, Yoldia (2), Mytilus, Musculus, Astarta (3), Veneri- cardia, Thyasira, Axinopsis, Liocyma, Macoma (2), Mactra, Siliqua, Mya (2), Saxicava, Spisula, Thracia	
Macoma calcarea	20–250, пред- почитает 120–220	Мелкозернистые пески, алевритистые глины	Natica, Lunatia, Buccinum, Neptunea, Sipho, Volutop- sius, Admete	Yoldia, Musculus, Crenella, Ax- inopsis, Cardium, Serripes, Liocyma, Macoma (170), Leda (4), Nucula (12), Thyasira (12), Astarta (2)	
Ciliatocardium ciliatum	100–150	Пески, алевриты	Natica, Lunatia, Cylichna, Turritella (25)	Cardium (5), Serripes (5), Nu- cula (6), Macoma (5), Yoldia (7), Liocyma (4), Leda (15), As- tarta (2), Mya, Crenella, Axi- nopsis, Saxicava	
Brisaster townsendis	250–600	Песчаные, песчано- глинистые	Neptunea, Admete, Volutop-	Yoldia (16), Nucula (12), Macoma (4), Leda (4), Acila, Crenella, Montacuta, Thyasira, Axinopsis, Cardium, Serripes, Liocyma, Panopea	
Acila castrensis	6001000	Разнозернистые и алевритистые пески		Nucula (4), Leda (20), Acila (40), Macoma (4)	

Примечание. В скобках приведено число экземпляров в пробе.

О ратэгинском комплексе Западной Камчатки и его батиметрических характеристиках

При анализе ископаемого материала необходимо иметь в виду, во-первых, что в литературе имеется целый ряд синонимичных форм, о которых писали еще с середины XX столетия [Takeda, 1953; Durham, Sasa, 1957; Слодкевич, 1967; Гладенков, 1979].

В последние годы проведена большая ревизия выделенных в кайнозое Дальнего Востока ископаемых видов [Каfanov et al., 1999; Кafanov et al., 2000; 2001], кроме того, приведены некоторые данные о выявленных "видах-двойниках" [Титова, 1986, 1987; Гладенков, 1988; Titova, 1993; 1994 а-с; Morita, 1996; Oleinik, 1993, 1996; Kantor et al., 2001; Oleinik, 2001]. Ниже на этой основе приведен список видов-аналогов позднего эоцена—олигоцена.

Список синонимичных видов для позднего эоцена – раннего олигоцена Северной Пацифики.

- 1. Acila (Acila) gettisburgensis Reagan = A. praevigilia L.Krisht. = A. perfecta Slod. = A. picturata (Yok.).
- 2. A. divaricata (Hinds) = A. mirabilis Adams et Reeve = A. sub-mirabilis Mak. = A. (A.) elegantiae Slod.
- 3. A. (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka = A. (A.) sinnaensis L.Krisht.
- 4. A. (Truncacila) osugii Nagao et Huzioka = A. (T.) sachalinensis L.Krisht. = A. (T.) tovadaensis Slod. = A. (A.) praesinnaensis L.Krisht.
 - 5. Acila (Truncacila) picturata (Yok.) = A. (T.) pugetensis L.Krisht.
- Acilana tokunagai (Yok.) = Portlandia hayasakai Uozumi (part).
 Bathymalletia epicorniana L.Krisht. = Malletia onorensis Laut. = M. kitaensis Ilyina = M. sachalinica Popova (part).
- 8. Bathymalletia inermis (Yok.) = Malletia sachalinica Popova (part).
- 9. Cyclocardia akagii (Kanehara) = Venericardia expansa Takeda = Cardita amaninensis L.Krisht. = Cyclordia orientalis L.Krisht. [Опорный разрез..., 1992] = Venericardia hannai Tegland.
- 10. Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda) = Turritella porterensis Clark.
 - 11. Lima twinensis Durham = Lima j-suzukii Takeda.
- 12. Lunulicardita abesinaiensis (Otuka) = Cyclocardia djakovi L.Krisht. = Lunulicardita karagiensis Popov = Lunulicardita karaginskiensis Popov = Cyclocardia yakatagaensis (Clark) [Опорный разрез..., 1992].

- 13. Macoma asagaiensis Mak. = Macoma lorenzanum (Arnold).
- 14. Macoma izurensis (Yok.) = Macoma simizuensis L.Krisht.
- 15. Macoma osakaensis L.Krist = Macoma atsunaiensis Honda.
- 16. Macoma sejugata (Yok.) = Tellina clivosa (Krisht., 1954) = M. prima Hirayama.
- 17. Megacardita matschigarica (Khomenko) = Cardita vagisana
 - 18. Megayoldia (?) ovata Takeda = Yoldia subpilvoensis L.Krisht.
- 19. Megayoldia thraciaeformis (Storer) = Yoldia gratiosa Yok. = Y. scapha Yok. (part).
- 20. Multidentata multidentata (Khomenko) = Menneroctenia brevis Kalishevich = Neilo morozakiensis Shikama.
- 20. Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno = M. mathevsoni expansus Khomenko, 1934, Slodkewitsh, 1938 = M. pilvoensis Simonova = M. perini L.Krisht. et Ilyina, 1961 = M. ediulis Ilyina, 1963 = M. miocenum L.Krisht. = M. podkagernensis Slod. et Ilyina (part).
- Nemocardium yokoyamai Takeda = Nemocardium lorenzanum (Arnold).
- 23. Neptunea ezoana Takeda = Trominina (Ancistrolepis) sp. 1 L.Krisht., 1954 = Ancistrolepis teglandae Weaver = Ancistrolepis clarki Tegland.
- 24. Nuculana (Borissia) alferovi Slod. = N. (B.) vengeriensis Kogan= N. (B.) sachalinensis L.Krisht.
- 25. Nuculana (Nuculana) karibaensis Hatai et Nisiyama = Leda confusa Khomenko, 1934 = Leda majamraphensis Khomenko, 1934 (part) = Nuculana (Nuculana) tumiensis Laut.
 - 26. Papyridea harrimani Dall = Papyridea utcholokensis Slod.
- 27. Papyridea matschigarica Khomenko = Cardium hamiltonensis
- 28. Periploma yokoyamai Mak. = Laternula sakhalinensis Slod. = L. borensis Ilyina = Periploma moneronica Zhidkova = P. djakovi Zhid.
 - 29. Periploma kariboensis L.Krisht. = P. ezoense Mizuno et Inoue.
- 30. Periploma besshoense (Yok.) = Cochlodesma bainbridgensis Clark.
- 31. Portlandella watasei (Kanehara) = Yoldia cerussata Slod. = Y. khandasensis Kogan = Y. yotsukurensis Uozumi = Y. nana L.Krisht. = Y. kobelisovaensis Laut. = Y. blakeleyensis Durham = Y. chehalisensis Tegland = Yoldia elliptica L.Krisht.
- 32. Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok. = Y. asagaiensis Mak. = Y. navicula Zhidkova = Y. valida Gladikova = Y. olympiana Clark.
- 33. Yoldia (Yoldia) sagittaria Yok. = Y. uozumi Mizuno = Y. laudabilis (part) = Y. tschehovi (part) = Y. sobrina (part).

Второе, на что хотелось бы обратить внимание, это имеющиеся различия в батиметрических характеристиках разных фаун.

В комплексе моллюсков стратотипа ратэгинской свиты среди двустворок по числу экземпляров преобладают мидии, мии, устрицы и батиссы. Последние указывают на опреснение морских вод - на присутствие в непосредственной близости устья реки, так как Corbiculidae – пресноводные двустворки, заходящие в устьевые части приморских рек. Мии, хотя и являются обитателями сублиторально-элиторальных частей моря, тоже выдерживают значительное прибрежное опреснение вблизи устьев рек, приобретая в этих случаях более толстую и крупную раковину. Утрицы и мидии обычно обитают на мелководье и тоже выносят опреснение даже в тех случаях, когда образуют банки. Таким образом, можно предположить, что отложения этой части ратэгинской свиты формировались вблизи устья крупной реки, скорее всего в лагунных условиях или в заливе. Отмеченные в этой ассоциации многочисленные мидии обычно встре-

чаются с сомкнутыми створками, что позволяет говорить о захороненни их "in situ". Современным аналогом рассмотренному комплексу моллюсков стратотипического разреза ратэгинской свиты могут быть биоценозы Modiolus modiolus + Mytilus edulis островов Парамушир и Шумшу и п-ова Лопатка [Кузнецов, 1963], Crenomytilus grayanus + Modiolus kurilensis Амурского залива [Лутаенко, 2003], Муа јаропіса + водоросли или Crenomytilus grayanus + Protothaca adamsi + Mopские ежи шельфа Южного Сахалина [Голиков и др., 1985] и устричных банок Сахалинского шельфа - Crassostrea gigas. Все они характерны для глубин от 0 до 10 м, кроме биоценоза *Modio*lus modiolus + Mytilus edulis, который встречен на глубине до 50-60 м на прибрежном мелководье у берегов с сильным скалистых отливным течением. В каждом из них, кроме индекс-видов или преобладающих видов в небольшом числе встречаются также гастроподы – Neptunea, Argobuccinum, Volutopsius, Natica. Комплексы сравниваемых современных биоценозов для нижней сублиторали-батиали взяты из обзора А.П. Кузнецова [1963], для мелководных литорально – верхнесублиторальных фаций данные по современным биоценозам получены из работ К.А. Лутаенко [2003], А.Н. Голикова и др. [1985].

В отличие от ратэгинского, в комплексе аманинской свиты Точилинского разреза преобладают йолдии, маллетии, куспидарии, нукуляны, многочисленны тиазиры. Весь родовой состав указывает, что ассоциация формировалась на значительной глубине, так как собранные отсюда раковины захоронены с сомкнутыми или же соединенными створками, что, видимо, свидетельствует об отсутствии течений и перемещении умерших моллюсков. Часто раковины тонкостенных моллюсков оказываются деформированными в процессе диагенеза осадка, встречаются небольшие линзы монотаксонных ракушечников. Наиболее близким современным биоценозом для разобранной ассоциации будет биоценоз Brisaster townsendi [Кузнецов, 1963], распространенный в прикамчатских водах (Камчатский, Кроноцкий, Авачинский заливы и верхняя часть склона восточной части Берингова моря) на глубинах 250-600 м, с преобладанием глубин 300-500 м. Еж образует преобладающую биомассу, тогда как по числу экземпляров в этом биоценозе среди моллюсков главная роль принадлежит именно нукулянам и йолдиям, с подчиненным значением маком. Встреченные в отложениях и аманинской, и гакхинской свит прослои и линзы ракушечников из ацил и нукулян скорее всего соответствуют биоценозу Acila castrensis. Сравнительный анализ показывает, что если в случае стратотипа ратэгинской свиты мы имеем мелководные отложения полузакрытого залива, в который впадала довольно крупная река, с глубинами в пределах 0–30 м; то породы аманинской свиты отлагались, видимо, на глубинах верхней батиали в открытой части моря. Ракушечники с тиазирами как парастратотипа ратэгинской свиты, так и аманинской свиты, по всей вероятности, отражают моменты метанового замора, так как в них обычно отсутствуют другие моллюски, а современные тиазиры предпочитают метановый обмен. Все это объясняет разницу комплексов этих близких по возрасту отложений.

В качестве иллюстрации сказанному приведем табл. 12, на которой даны сравнительные характеристики по батиметрии видов ратэгинского и аманинского комплексов Западной Камчатки. Напомним, что стратотип ратэгинской свиты и аманинская свита Точилинского разреза охарактеризованы комплексами моллюсков по 65 видов каждая. Однако общих видов у них всего пять. С мачигарским комплексом общих форм у нижней части ратэгинской свиты 13, а у аманинской девять. Анализ зоогеографических характеристик каждой из указанных ассоциаций позволяет объяснить эти расхождения. Они связаны прежде всего с разным батиметрическим положением перечисленных сообществ, что отражено на табл. 11. Ввиду отсутствия в комплексах современных видов, приходится ориентироваться на параметры, характерные в целом для каждого рода. В табл. отражен только наиболее оптимальный интервал температур и глубин, а крайние показатели исключены из рассмотрения.

Парастратотипический разрез ратэгинской свиты охарактеризован внизу комплексом моллюсков с Conchocele (Thyasira) (моллюсковые слои IV), а выше - комплексом с крупными толстостворчатыми лимами (Acesta ignota), йолдиями, глицимерисами и многочисленными гастроподами (слои V). Среди гастропод много туррид, сохранность которых часто не позволяет определить их родовую принадлежность, букцинид и натицид. В некоторых слоях встречены маргаритиды и акмеиды вместе с йолдиями и лимами. Последние обычно захоронены с сомкнутыми створками, которые снаружи часто обросли водорослями, серпулидами и мшанками. Все в целом свидетельствует о спокойном осадконакоплении и мелководье. Состав йолдий и части гастропод прослеживается с нижней части воямпольской серии (от гакхинской свиты и до основания вивентекской свиты) Западной Камчатки.

В целом верхнератэгинские сообщества принадлежат верхне- и, частично, нижнесублиторальному типу, который трассируется в сходных литологических фациях в гаилхавиланской свите и нижней части алугинской п-ова Ильпинский, в верхней части свиты мыса Тонс и в низах ильхатунской свиты о-ва Карагинский, в мачигарской свите Северного Сахалина (кроме ее угленосной части), в формациях Поронаи и Момидзияма и в группе Омбетсу Хоккайдо, в формациях Иваки и Асагай района Дзебан и в формациях Симотсуйя и Танами п-ова Кии Хонсю. В районах Южной Японии сходство комплексов моллюсков резко уменьшается и поэтому корреляции более провизорны. Хотя можно отметить, что формация Кисима Кюсю имеет некоторое сходство с ассоциациями моллюсков ратэгинской свиты.

Комплекс мачигарской свиты разреза п-ова Шмидта Северного Сахалина занимает промежуточное батиметрическое положение между ратэгинским и аманинским. Если исключить из рассмотрения самые низы свиты с угленосными отложениями и флорой, то основным отличием мачигарских комплексов как от аманинского, так и от ратэгинского будет обилие всевозможных Cardiidae, единичные створки митилид, таксономическое разнообразие гастропод при очень небольшом количестве экземпляров каждого вида. Наиболее близким современным биоценозом является биоценоз Echinorachnius parma [Кузнецов, 1963], распространенный вдоль тихоокеанской и охотоморской сторон северных Курильских островов и вдоль всего тихоокеанского побережья Камчатки на глубинах 25-160 м. Именно для этого биоценоза характерно присутствие разнообразных кардиид, а также единичных экземпляров маком, теллин, мактр и других пелеципод, доля которых в биоценозе составляет немного больше 40 %. С позиций зональности ратэгинский комплекс можно отнести в целом к зоне сестонофагов, мачигарский - к зоне сестонофагов и частично собирающих детритофагов, а аманинский – к зоне собирающих детритофагов и, возможно частично, - грунтоедов. В целом можно нарисовать следующую схему расположения по батиметрии аманинского, мачигарского и ратэгинского комплексов в морском бассейне позднего эоцена - раннего олигоцена Западной Камчатки и Сахалина (рис. 43).

"Мачигарская" фауна Дальнего Востока и ее стратиграфическое значение

Выше были приведены корреляционные схемы отдельно для каждого разобранного крупного региона и дано обоснование этих корреляций. Если

Таблица 12. Предполагаемые батиметрические характеристики моллюсков стратотипического разреза ратэгинской свиты и аманинской свиты Точилинского разреза и их изотермическая приуроченность с учетом данных по современным комплексам [Скарлато, 1981; Allison, Marincovich, 1981; Лутаенко, 2003].

№ п/π	Виды стратотипа ратэгин- ской свиты	Глубина, м	Температура, °С	Температура, °C	Глубина, м	Виды аманинской свиты		
1	2	3	4	5	6	7		
l	Acila (Truncacila) osugii	5–70	13–15°	Тропические	Мелковод- ные	Acharax cf. johnsoni		
2	Angulus rategiensis (Macoma)	0 – до 80	0-20°	4–8°	50–200	Ainicardita kinkilana		
3	Ancistrolepis rategiensis	37–2500	-	-	Солоновато- водные	Batissa sitakaraensis		
4	Arctomelon rategiensis	100-800	2–5°	Тропические	Мелковод- ные	Brachidontes sp.		
5	Batissa sitakaraensis	Солонова- товодные	-	-0,4÷-3,5°	320–2900	Cardiomya majana- tschensis		
6	Beringius pressulus	55-200	-2-0°÷+6°	-0,4÷-3,5°	320–2900	Cardiomya tigilensis		
7	Buccinum katerinae	55-200	-2-0÷+6°	13-23°	50–200	Chlamys matchgarensis		
8	Buccinum rateginskiense	55–200	-2-0°÷+6°	_	Солоновато- водные	Corbicula wajampolken- sis		
9	Botula tumiensis	5–23	3-11,5° субтро- пики	Тропические	10–320	Crassatella amaninensis		
10	Chlamys gakhense	50-200	13-23°	13-23°	10-320	Crassatella djakovi		
11	Ciliatocardium asagaiense	20–145	0,6-7,1°	0,5-3,2°	5–60	Cyclocardia antiqua		
12	Conchocele sp. (aff. C. bisecta)	50–140	-1,8°	0,5-3,2°	5–60	Cyclocardia lutosa		
13	Crassostrea devjatilovae	0,5–7	13–23°	0,5-3,2°	5–60	Cyclocardia orientalis		
14	Crassostrea tigiliana	0,5–7	13-23°	0,5-3,2°	5-60	Cyclocardia ovalis		
15	Calyptraea diegoana	0-140	_	0,5-3,2°	5–60	Cyclocardia pilvoensis		
16	Crepidula matajiroi	10–20	Низкобореаль- ные	0–2,5°	730–3080	Delectopecten kam- tschatica		
17	Cyclocardia akagii	5–60	0,5–3,2°	18,4°	1,5–4	Glycymeris sp. (G. nakosoensis)		
18	Cyclocardia subnipponica	5-60	0,5-3,2°	+30°	Инфауна, литораль 0-30	Lingula aff. hians		
19	Eucrassatella aperta	10–320	Тропические	+		Lunulicardita abesinaen- sis		
20	Epitonium keaseyensis	_	_	0-20°	0–270	Macoma kirkinskayae		
21	Exilia cf. bentsonae	До 1676	Тропические 0-20°	0–2°	135–1205	Malletia carinata		
22	Fulgoraria goryachevi	100-800	-	0-2°	135–1205	Malletia epicorniana		
23	Fulgoraria nagaoi	100-800	_	0–2°	135–1205	Malletia inermis		
24	Fulgoraria naibutiensis	100-800	_	0–2°	135-1205	Malletia kamtschatica		
25	Fulgoraria olutorskiensis	100-800	_	0–2°	135-1205	Malletia korniana		
26	Fulgoraria rugispira	100-800	-	0–2°	135-1205	Malletia kovatschensis		
27	Fulgoraria sinelnikovae	100-800	-	0–2°	135-1205	Malletia ovalis		
28	Fulgoraria volobuevae	100-800	_	0-2°	135-1205	Malletia snatolensis		
29	Hataiella rategiensis	0-200	Тропические	0–2°	135-1205	Malletia sp.		
30	Hataiella poronaiensis	0–200	Субтропические	_	-	Megacardita matschiga- rica		

$\overline{}$	гчание таблицы 12		<u>-</u>				
1	2	3	4	5	6	7	
31	Lingula aff. hians	0–30	Тропические	1,4–16°	4–150	Modiolus solea	
32	"Martesia" pulchella	20–30		1,1–15,1°	0-150	Monia schmidti	
33	Megacardita matschigarica	-	_	До 19°	До 20-40	Mytilus folioformis	
34	Modiolus solea	4-450	1,2–16°	До 19°	До 20-40	Mytilus podkagernensis	
35	Modiolus tetragonalis	4-450	1,2–16°	От Аляски до Калифорнии	30–150	Nemocardium yokoyamai	
36	Monia schmidti	0–150	1,1-15°	-1,7°÷+	20–1275	Nuculana miocenica	
37	Musculus rategiensis	11–142	-0,5° - +	-1,7° ÷ +	20–1275	Nuculana napanica	
38	Mya grewingki	0–50	0,3-10°	-1,7°÷+	20–1275	Nuculana utcholokensis	
39	Mytilus folioformis	До 20-40	До 19°	16–18°	1,5–3	Ostrea gackhensis	
40	Mytilus littoralis	До 20-40	До 19°	-1°÷+4°	40–515	Periploma altarata	
41	Mytilus miocenum	До 20-40	До 19°	-1°÷+4°	40–515	Periploma besshoense	
42	Mytilus pilvoensis	До 20-40	До 19°	-1°÷+4°	40-515	Periploma circularis	
43	Mytilus podkagernensis	До 20-40	До 19°	-1°÷+4°	40–515	Periploma totschiloensis	
44	Nemocardium iwakiense	30–150	Аляска Калифорния	-1,5°÷+8°	20–150	?Pholadomya kam- tschatica	
45	Nemocardium yokoyamai	30–150	_	10°	20–50	Solen amaninensis	
46	Neptunea altispirata	-	-	-1,5°÷+	До 1590	Conchocele kamtschatica	
47	Nerita globosa	_	-	-1,5°÷+	До 1590	Conchocele bisecta	
48	Nuttallia rategiensis	0–65	-	-1,0°+	До 1590	Conchocele smekhovi	
49	Nuculana cf. praefurlongi	20–1275	-1,7°÷+	-1,7°÷+7°	15-900	Yoldia angusta	
50	Nuttallia uchigoensis	0–65	_	0-1,5°	До 2465	Portlandella deformis	
51	Ostrea esutoruensis	1,5-3	16-18°	-1,7°÷+7°	15–900	Yoldia gretschischkini	
52	Ostrea gackhensis	-	-	_	15–900	Yoldia kovatschensis	
53	Ostrea rategiensis	_	_	-	15-900	Yoldia longissima	
54	Papyridea harrimani	Мелковод- ные	Тропические	-	До 2465	Portlandella nitida	
55	Phaxas izumoensis	Мелковод- ные	Тропические	_	15–900	Yoldia obsoleta	
56	Pitar irvajamensis	0-543	_	_	15–900	Yoldia ossoriensis	
57	Polinices ashiyaensis	-	-	-	15-900	Yoldia praeovata	
58	Polinices dydymoides	-	_	_	15–900	Yoldia pilvoensis	
59	Pseudoliomesus podkagernensis	-	-	_	15-900	Yoldia salvationemensis	
60	Siphonalia supragranulata	-	-	-	15–900	Yoldia slodkewitschi	
61	Spisula sorachiensis	8–74	1,6–12,9	_	15–900	Yoldia tigilensis	
62	Thracia kidoensis	4–36	До 13,5°	-	-	Colus asagaiensis	
63	Trominina dispar	-	_	_	-	Pseudoliomesus praenas- sula	
64	Trominina microtuberculata	_	_	_	-	Nemocardium cf. iwakiense	
65	Trominina zinsmeisteri	-	_	_	_	Polinices ashiyaensis	

свести воедино полученные выше данные (см. табл. 10), то придется придти к выводу о несостоятельности прежних широко распространенных долгие годы представлений о возрасте и распространении в пространстве так называемой

"типичной олигоценовой фауны" моллюсков или же, по принятой в стратиграфической литературе терминологии, "мачигарской" фауны, частью которой всегда считался и комплекс ратэгинской свиты. Чтобы понять — что же такое на самом деле

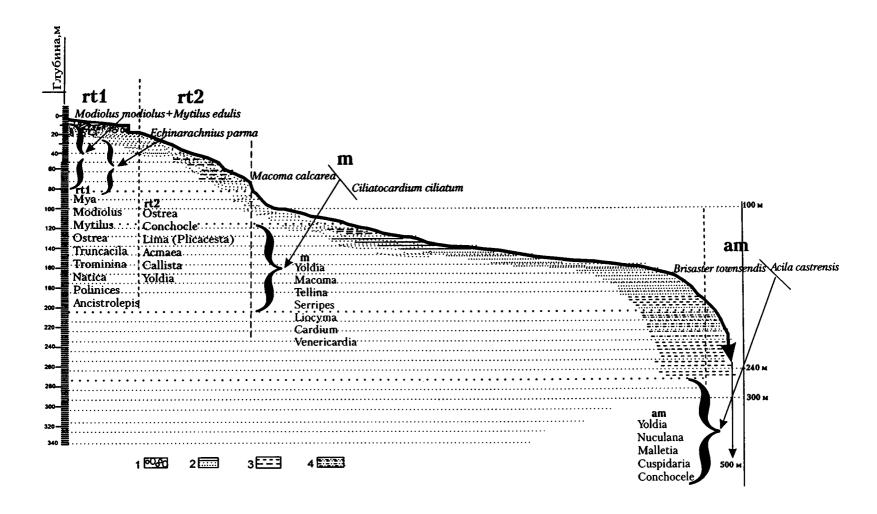


Рис. 43. Распространение палеобиоценозов родов моллюсков в биоценозах позднего эоцена – олигоцена по глубинам и грунтам и сравнение их с положением современных биоценозов Северной Пацифики (курсивом показаны современные биоценозы, жирным – ископаемые комплексы)

rt1 — нижняя часть ратэгинской свиты (стратотип) — поздний эоцен; rt2 — верхняя часть ратэгинской свиты (парастратотип) — ранний олигоцен; m — мачитарская свита без нижней угленосной части — ранний олигоцен; am — аманинская свита — поздний эоцен

^{1 -} конгломераты; 2 - пески разной размерности; 3 - глины; 4 - песчанстые глины

"мачигарская фауна", может ли она служить корреляционным репером для определенного интервала геологической колонки или же этот термин – одно из устоявшихся стратиграфических заблуждений в тихоокеанской геологии, — необходимо вспомнить историю появления терминов "мачигарская фауна" и "мачигарский горизонт".

Впервые в русскую литературу термин "мачигарский горизонт" вошел после Межведомственного стратиграфического совещания по кайнозою Дальнего Востока в г. Охе 1959 г., на котором Л.В. Криштофович охарактеризовала комплекс мачигарской фауны, обосновала его раннемиоценовый возраст и показала его широкое пространственное распространение [Криштофович, 1961 а,6; Криштофович, Ильина, 1961].

В то время стратиграфическое расчленение кайнозоя Дальнего Востока проводилось главным образом по моллюскам. На этой базе Л.В. Криштофович предложила региональную ярусную шкалу для кайнозоя Камчатки и Сахалина. В ее шкале ярусы носили наименование типовых свит и характеризовались типичными для стратотипов комплексами моллюсков [Криштофович, 1961а]. В предложенной ею схеме наиболее обоснованным и широко коррелируемым являлся именно мачигарский горизонт. Он получил название от свиты, лежащей в основании кайнозойского разреза п-ова Шмидта Северного Сахалина. Фауна мачигарской свиты оказалась весьма представительной, и она очень скоро стала эталонной.

В качестве характерных видов для песчаных фаций (мачигарская, аракайская свиты) указывались Yoldia caudata Khom., Y. longissima Slod., Y. matschigarica L.Krisht., Y. nairoensis Evseev, Portlandella nitida (Slod.), Modiolus matschgarensis Mak., Botula tumiensis Laut.. Megacardita matschigarica (Khom.), Taras gastellovi Evseev, T. aff. orbellus Gould, Conchocele clarki L.Krisht., C. ex gr. smekhovi Kogan, Papyridea harrimani Dall, P. matschigarica Khom., Liocyma furtiva (Yok.), L. furtiva nairoensis L.Krisht., Periploma besshoense (Yok.), Spisula vagisana Laut., Thracia schmidti L.Krisht., Psephaea kriljonensis L.Krisht., Turritella tokunagai Yok., Scaphander ex gr. jugularis (Conr.).

Для локально распространенных глинистых фаций (аманинская, гастелловская свиты) Л.В. Криштофович считала характерными ракушечники из крупных двустворчатых тиазир, а также Yoldia longissima Slod., Portlandella nitida (Slod.), P. deformis (Kog.), Malletia korniana L.Krisht., Delectopecten watanabei Yok., Modiolus solea Slod., M. tetragonalis Slod., Conchocele kamtschatica L.Krisht., C. praebisecta L.Krisht., Lingula cf. hians Swain.

В стратиграфических схемах 1974 и 1994 гг. мачигарский горизонт был отнесен к олигоцену.

По мнению Л.В. Криштофович, фауна мачигарского горизонта прослеживается на Хонсю, Хоккайдо, Сахалине, Камчатке, на Северо-Востоке России и на Аляске, кроме того, она включала в этот горизонт и формацию Блэклей Северной Америки.

На Сахалине к мачигарскому горизонту были отнесены, помимо мачигарской свиты, тумская, аракайская, хойнджинская, нижнеэнгизспальская, даехуриинская свиты; в Японии — формации Поронаи, Сирамидзу, Иваки, Асагай, Ширасаки, Гоясу и Мидзунойя; на Западной Камчатке — низы воямпольской серии (аманинская и гакхинская свиты — в современном понимании). С учетом современных данных следует отметить, что перечисленные свиты и формации имеют возраст в основном средневерхнеэоценовый, реже — нижнеолигоценовый (Асагай). Но, вместе с тем, некоторые подразделения обнаружили возрастной "отскок" — к нижнему миоцену (Гоясу и Мидзунойя).

В 70-х годах И.Г. Пронина [1975] рассмотрела возможные аналоги мачигарского горизонта на Восточной Камчатке. К сожалению, корреляция часто велась по видам, которые обычно отсутствуют в северосахалинском разрезе - тромининам, вариамуссиумам и маллетиям. Поэтому в список синхронных попадают отложения не только олигоцена (алугинская свита п-ова Ильпинский), но и более древние, или более молодые, чем мачигарские – ильхатунская свита о-ва Карагинский, ветловская свита мыса Тупой и т.д. Еще одна попытка применить мачигарский комплекс для корреляции границы эоцена и олигоцена была предпринята коллективом биостратиграфов в 80-х годах [Жидкова и др., 1985]. К сожалению, в качестве одновозрастных были скоррелированы отложения, занимающие, как выяснилось позднее, разное стратиграфическое положение.

В свете последних данных в характеристику мачигарского фаунистического комплекса следует внести определенные коррективы. В 80-90-х годах прошлого века детальные работы на п-ове Шмидта [Экосистемы кайнозоя..., 1999] выявили следующее. Комплекс моллюсков с восемью формами самых нижних слоев 1 мачигарской свиты (горизонт I), характеризующий угленосную часть с бентосными фораминиферами (Trochammina matschigarica) и резко отличающийся от более верхних типично "мачигарских" ассоциаций, должен быть исключен из рассмотрения, как заведомо эоценовый. В соответствии с этим "ядро" мачигарского комплекса можно считать состоящим из 51 формы [Экосистемы кайнозоя..., 1999] (см. рис. 25), при этом девять из них определены до рода. Собственно мачигарский фаунистический комплекс состоит из 42 видов. Сюда, правда, можно присовокупить и пять видов, определенных с открытой номенклатурой. Ниже приводятся данные по сходству и различиям комплексов из упомянутых выше свит Дальнего Востока с собственно мачигарской ассоциацией моллюсков. Сопоставленные свиты, отвечающие этому комплексу, широко распространены - от южного Хонсю на юге до Чукотки на севере, а степень их сходства видна в ранее приведенной табл. 3. В дополнение необходимо отметить, что, по данным диатомового анализа и органикостенного планктона, самую верхнюю часть VI толщи Мачигарского разреза п-ова Шмидта можно уже относить к самым верхам олигоцена - низам неогена. На этом уровне обновления комплекса моллюсков не происходит, оно начинается только с первых метров VII толщи – с тумской свиты. Таким образом, мачигарский комплекс можно считать в основном олигоценовым.

2.1.5. Палеобиогеографические реконструкции для позднего эоцена — олигоцена северотихоокеанской экосистемы. Особенности миграционных процессов

После рассмотрения стратиграфических проблем и характеристик описанных выше комплексов моллюсков представляется целесообразным обратиться к некоторым палеобиогеографическим реконструкциям и прежде всего к анализу ареалов древних сообществ.

Ареалогический блок биохорологических исследований включает изучение ареалов и коареалов – биохорий или биохорем, составление карт ареалов различных таксонов по временным срезам и проведение биогеографического районирования. Отдавая себе отчет в том, что собранный нами палеонтологический материал далеко не полный и изучен в разрезах с разной детальностью, и что к тому же для эоцен-олигоценового времени карты-схемы ареалов древних таксонов для Северной Пацифики вообще ранее не строились, авторы делают попытку дать первый набросок палеобиогеографических реконструкций, помятуя об определенной провизорности намечающихся выводов.

Для начала напомним, что Северо-Тихоокеанская область с ее окраинными морями являлась в кайнозое до плиоцена включительно полузамкнутой системой, так как на ее севере не существовало, видимо, пролива, который соединял бы Пацифику с Арктическим бассейном. Построение палеобиогеографических карт для позднего эоцена - олигоцена этой территории осуществляется с определенной долей условности и "усредненности". Эта усредненность обусловлена прежде всего тем, что изученность разрезов на всей площади не является исчерпывающей и, вместе с тем, биогеографическое районирование прошлого проводится в пределах относительно крупных временных интервалов (обычно несколько миллионов лет), хотя мы и называем эти интервалы "срезами". И все же анализ сообществ моллюсков позднего эоцена - олигоцена из рассмотренных почти 30 ключевых разрезов обрамления Северной Пацифики (а это более 120 видов) является серьезной основой, позволяющей перейти к палеобиогеографическим построениям и прежде всего к составлению соответствующих схем и карт. Эти схемы и карты относятся к нескольким типам, котороые составлялись последовательно.

Первый тип — это схемы распространения отдельных видов моллюсков (всего построено около 40 таких схем). Охваченная анализом площадь включает территорию от Японии, Сахалина и Камчатки до Чукотки и Северной Америки. Второй тип — это отдельные карты ареалов, с одной стороны — мачигарского, а с другой — ратэгинского комплексов с характерными и доминирующими видами. Третий тип — это карты совместного распространения мачигарских и ратэгинских видов, т.е. фактически достаточно представительных сообществ позднего эоцена — олигоцена Северной Пацифики. При их составлении было использовано 47 видов (см. условные обозначения к рис. 61—63).

Для каждого из этих типов выстроены схемы (карты) по трем временным срезам: поздний эоцен, ранний олигоцен и поздний олигоцен. Это дает возможность провести сравнение ареалов таксонов и сообществ во времени и выявить характер их изменения.

Что показывают эти схемы?

Схемы ареалов отдельных видов (рис. 44–54) обнаруживают некоторое различие в распространении на площади относительно мелководных и глубоководных форм. Последние должны быть в принципе распространены по площади, судя по современным биоценозам, относительно шире мелководных. Однако нехватка кайнозойских разрезов с глубоководными фациями не дает возможности подтвердить это предположение, а ареалы мелководных форм приурочены в целом к отдельным двум крупным регионам — Японско-Камчатскому и Северо-Американскому (с обособлением в них более мелких районов или округов). Цифры на схемах в данном случае обозначают номера разрезов, описанных ранее.

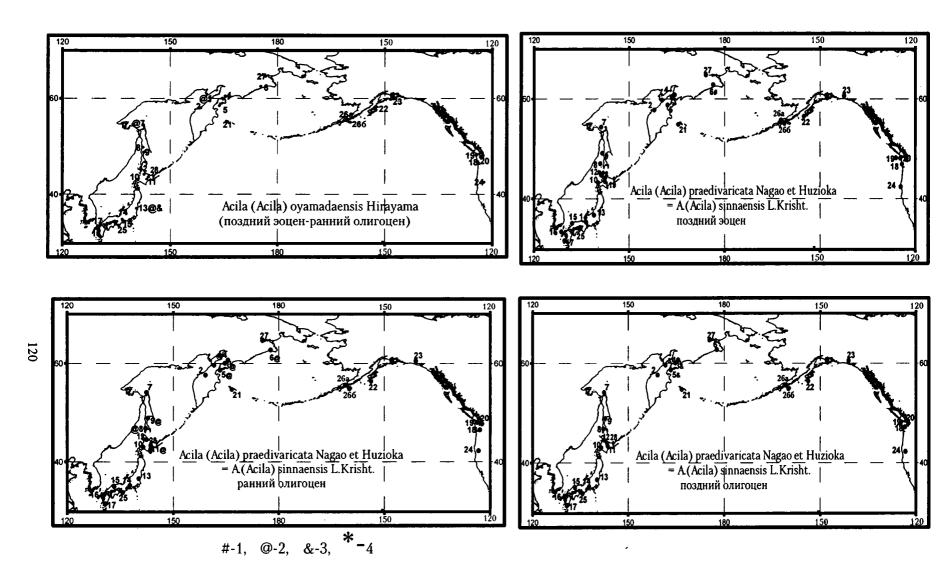


Рис. 44. Ареалы *Acila* (*Acila*) *oyamadaensis* Hirayama и *Acila* (*Acila*) *praedivaricata* Nagao et Huzioka в позднем эоцене – олигоцене 1 – поздний эоцен; 2 – ранний олигоцен; 3 – поздний олигоцен; 4 – ранний миоцен 1–27 – разрезы, их поянения см. на рис. 15

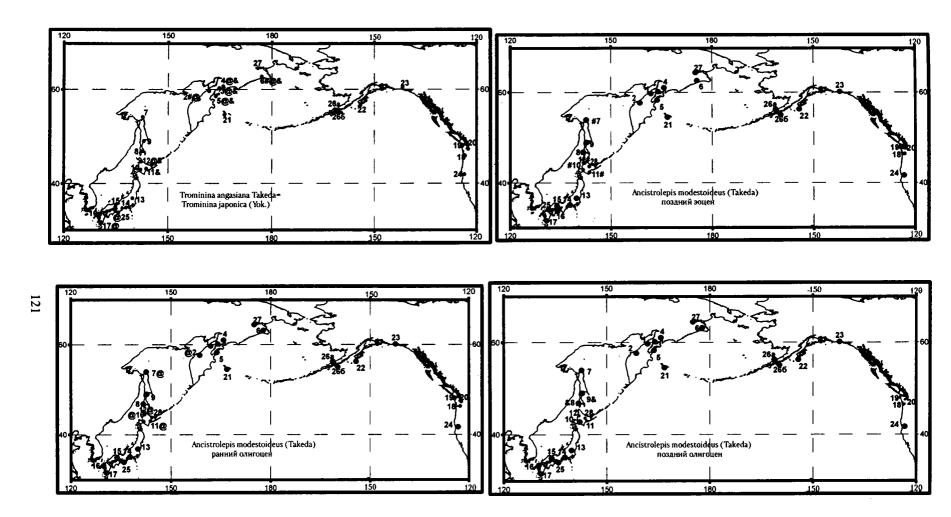


Рис. 45. Ареалы *Trominina angasiana* Takeda и *Ancistrolepis modestoideus* (Takeda) в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

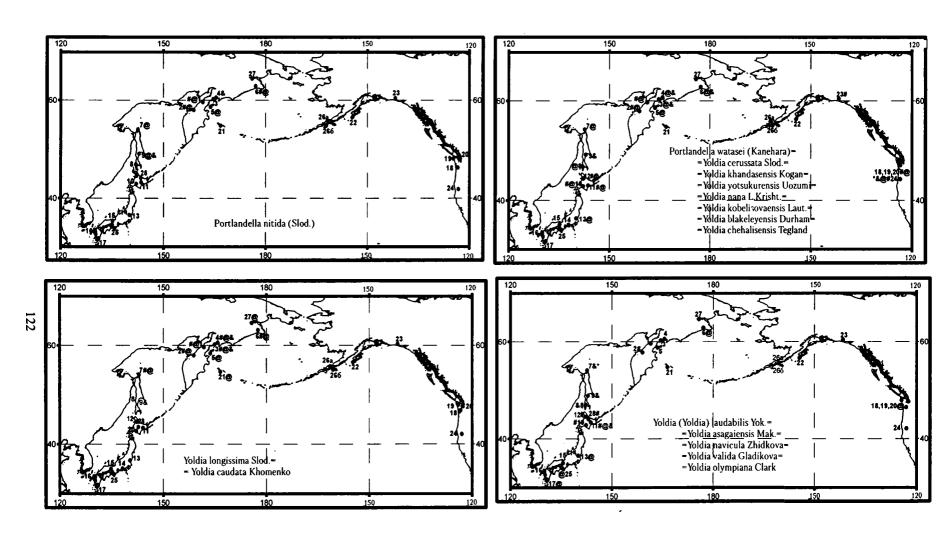


Рис. 46. Ареалы *Portlandella nitida* (Slod.), *P. watasei* (Kanehara), *Yoldia longissima* Slod., *Y. laudabilis* Yok. в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

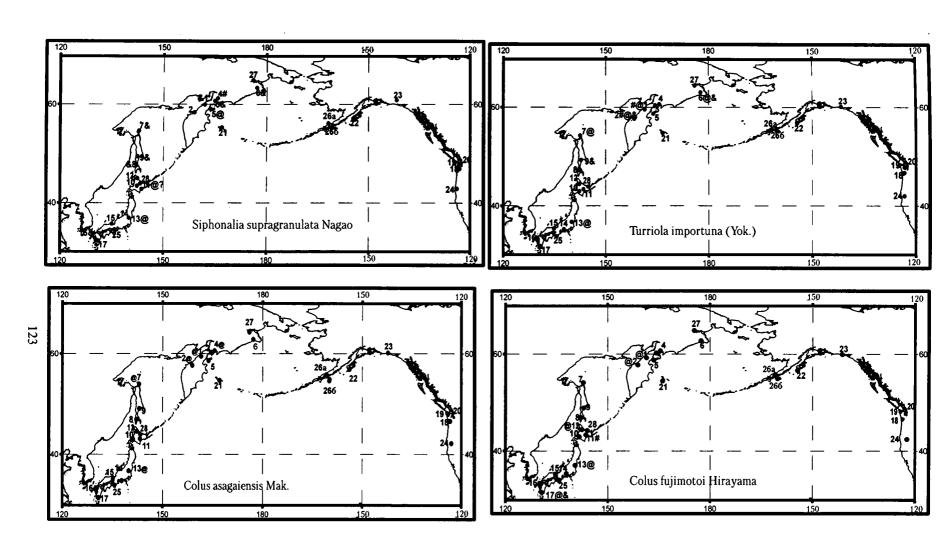


Рис. 47. Apeaлы Siphonalia supragranulata Nagao, Turriola importuna (Yok.), Colus asagaiensis Mak. и С. fujimotoi Hirayama в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

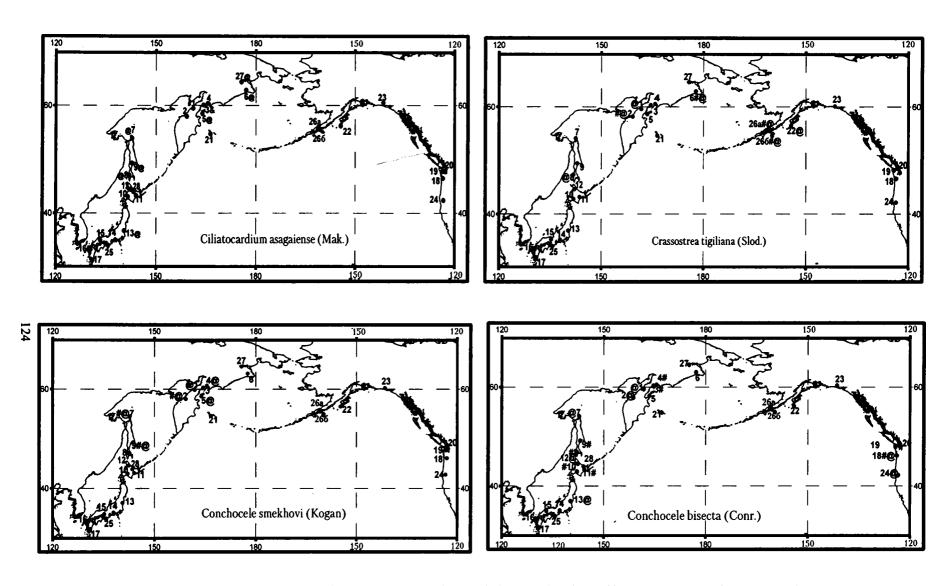
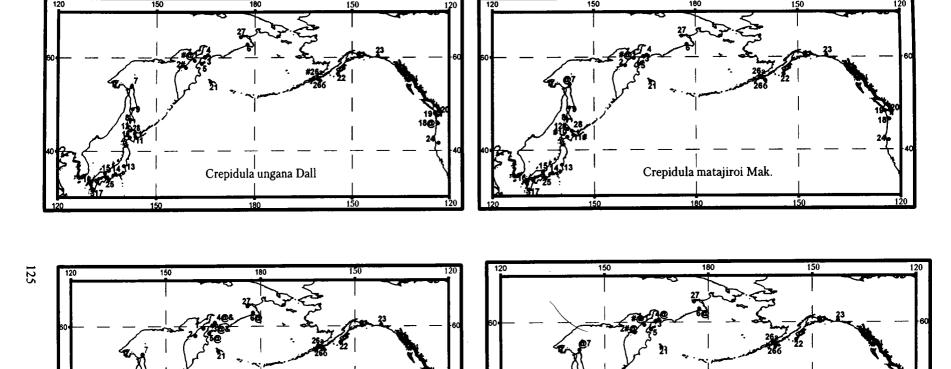


Рис. 48. Apeaлы Ciliatocardium asagaiense (Mak.), Crassostrea tigiliana (Slod.), Conchocele smekhovi (Kogan) и С. bisecta (Conr.) в позднем эоцене - олигоцене

Условные обозначения см. на рис. 15 и 44



Puc. 49. Apeaлы Crepidula ungana Dall, C. matajiroi Mak., Neptunea ezoana Takeda и Glycymeris (Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama в позднем эоцене - олигоцене

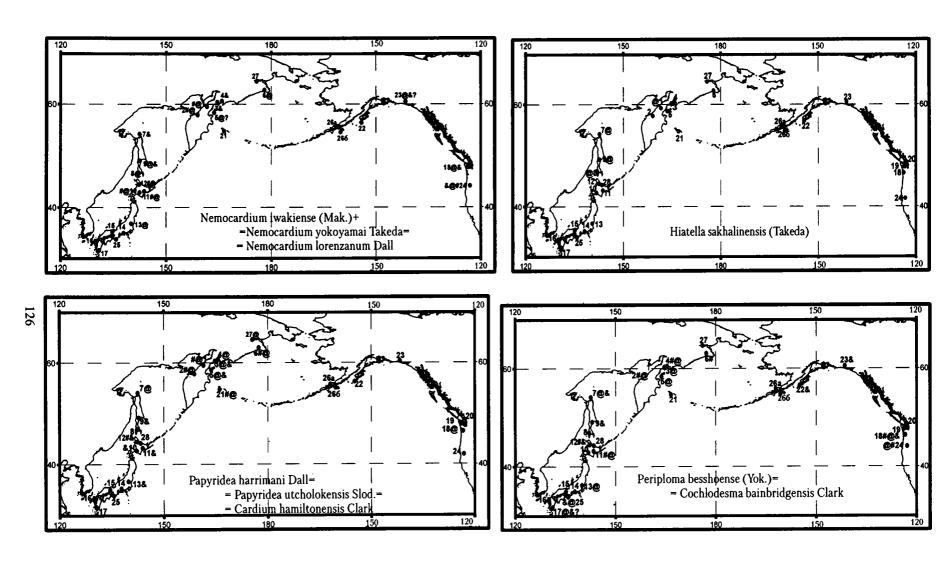
Glycymeris (Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama

Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

Neptunea ezoana Takeda=

Ancistrolepis teglandae Weaver= Ancistrolepis clarki Tegland

.150



Puc. 50. Apeaлы Nemocardium iwakiense (Mak.) + N. yokoyamai Takeda, Hiatella sakhalinensis (Takeda), Papyridea harrimani Dall и Periploma besshoense (Yok.) в позднем эоцене – олигоцене

Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

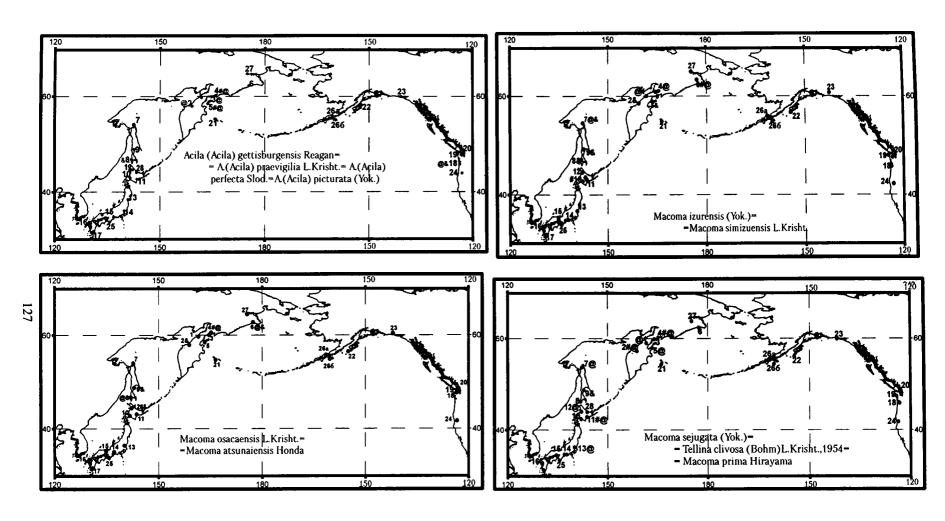


Рис. 51. Apeaлы Acila (Acila) gettisburgensis Reagan, Macoma izurensis (Yok.), M. osakaensis L.Krisht. и M. sejugata (Yok.) в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

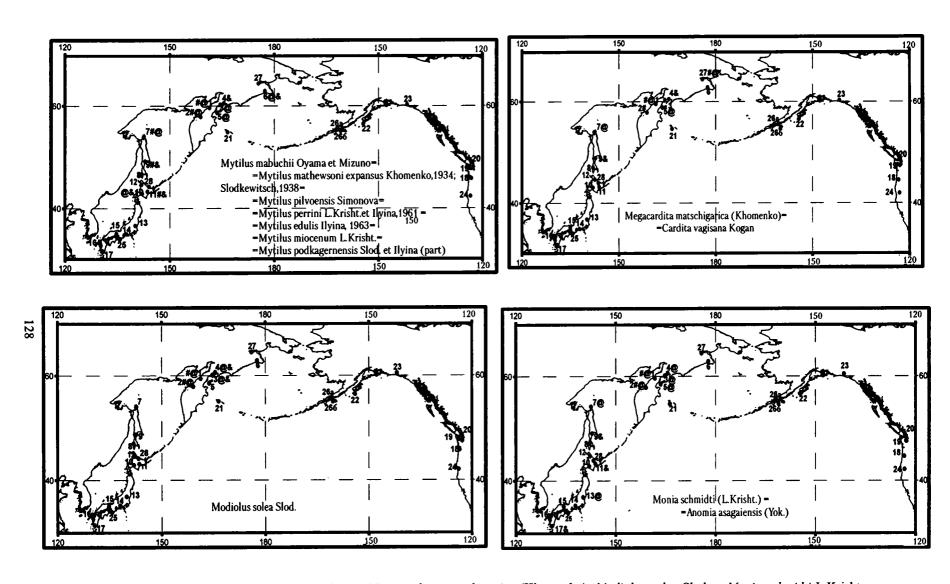


Рис. 52. Apeaлы Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno, Megacardita matschigarica (Khomenko), Modiolus solea Slod. и Monia schmidti L.Krisht. в позднем эоцене – олигоцене

Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

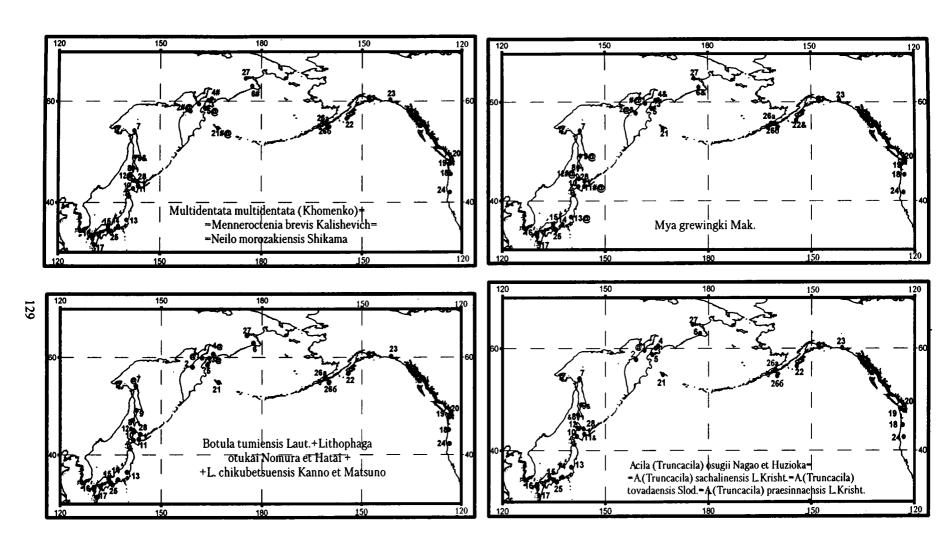


Рис. 53. Ареалы Multidentata multidentata (Khomenko), Mya grewingki Mak., Botula tumiensis Laut. + Lithophaga otukai Nomura et Hatai + L. chikubetsuensis Kanno et Matsuno и Acila (Truncacila) osugii Nagao et Huzioka в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

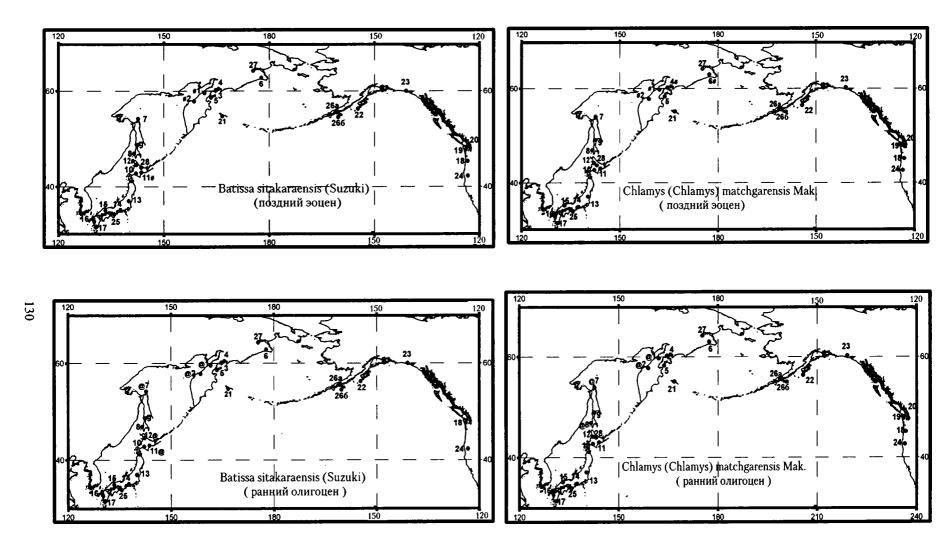


Рис. 54. Ареалы Batissa sitakaraensis (Suzuki) и Chlamys (Chlamys) matchgarensis Mak. в позднем эоцене – олигоцене Условные обозначения см. на рис. 15 и 44

Схемы второго типа (рис. 55-60) построены отдельно для мачигарского и ратэгинского комплексов, и в принципе они очень близки. И в том и в другом случаях отмечается большая группа видов, которые развиты в пределах Японии-Сахалина-Камчатки-Чукотки, при наличии витакже к Аляскинскоприуроченных Орегонско-Вашингтонским районам Северной Америки. Эти схемы построены специально, чтобы проиллюстрировать ареалы близких, но в деталях различающихся из-за некоторых экологических различий двух ассоциаций, которые служили ранее предметом специального анализа - мачигарского горизонта и ратэгинской свиты. Отметим, что на картах цифрами отмечено число встреченных в отдельных разрезах форм соответственно мачигарского и ратэгинского комплексов.

При анализе схем третьего типа, на которых изображено совместное распространение видов моллюсков мачигарского и ратэгинского комплексов, а также моллюсков из одновозрастных комплексов другой фациальной принадлежности выясняются следующие особенности (рис. 61–63).

Во-первых, как следует из структуры рассмотренных ассоциаций, по частоте встречаемости (здесь мы не можем использовать биомассу, как это делают гидробиологи, а используем часвстречаемости) намечаются групп доминантов в тех или иных палеоценозах. В мелководных (литораль – верхняя сублитораль) — это обычно $Mytilus\ miocenum\ (= M.\ mabu$ chii), Papyridea harrimani, Mya grewingki, Modiolus solea; в более глубоководных (верхняянижняя сублитораль) – Periploma besshoense, Acila gettisburgensis - Acila praedivaricata, Macoma sejugata – Macoma osacaensis M. izurensis (= M. simizuensis), Nemocardium pl. sp., Trominina dispar, Neptunea ezoana и др. В относительно глубоководных (нижняя сублитораль - батиаль) - Nuculana (Saccella) praefurlongi, Nuculana (s. str.) pl. sp., Malletia poronaica, M. korniana и др., Yoldia longissima, Y. laudabilis, Portlandella watasei (Portlandella pl. sp.), Delectopecten watanabei (Delectopecten pl. sp.) и др. Эти группировки доминантов являются индикаторами определенной вертикальной и трофической зональности, реализованной в разных экологических условиях обитания сообществ прошлого.

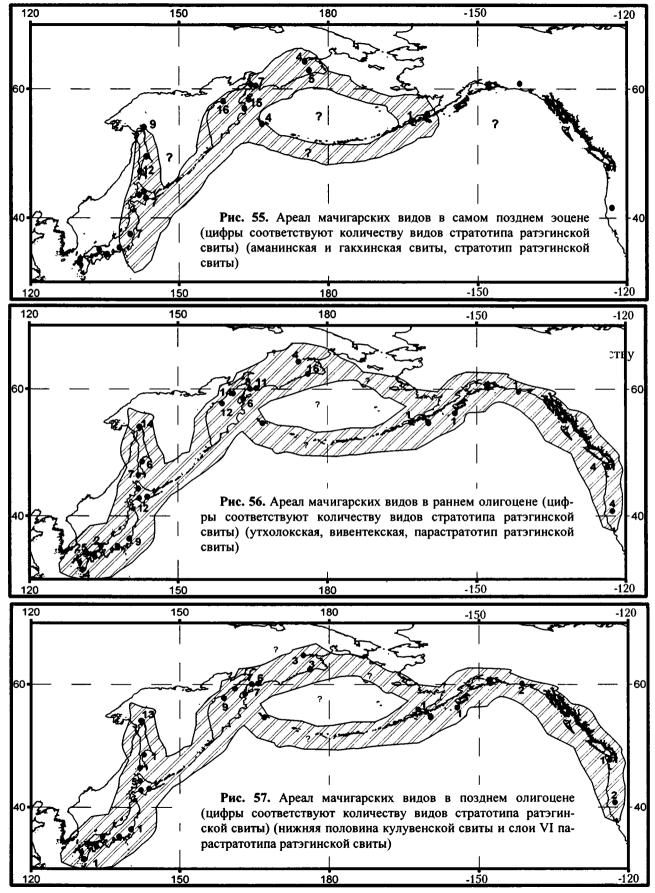
Во-вторых, синтез данных по моллюскам рассматриваемой области позволяет увидеть некоторые различия ареалов сообществ в разные отрезки времени. Правда, в нижеприводимых подсчетах и построениях — повторим специально еще раз — всегда имеется доля условности, которая связана с неравномерностью или разным качеством монографической обработки палеонтологических коллекций, наличием в списках моллюсков форм, определенных пока предварительно, не всегда ясным соотношением эндемиков и впервые описанных видов и т.д.

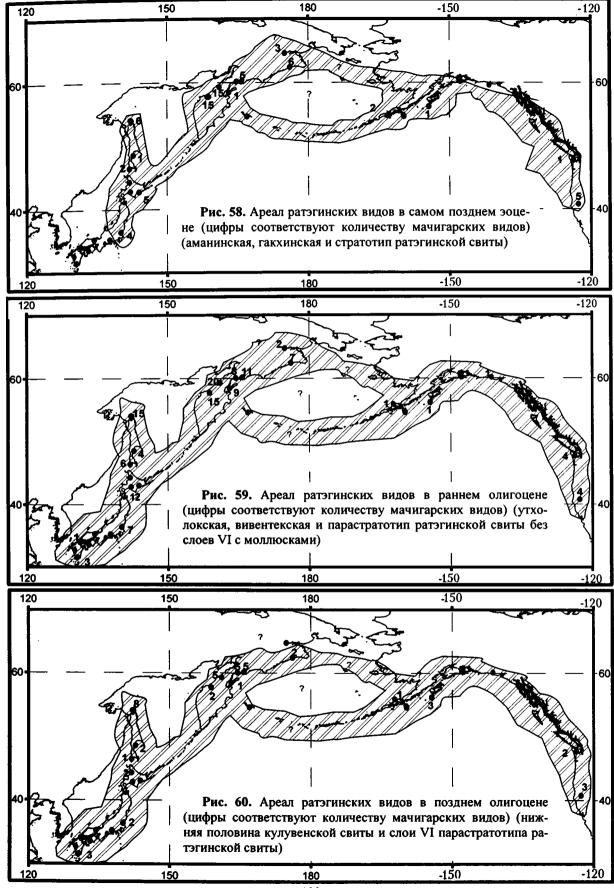
В позднем эоцене Северной Пацифики намечаются два крупных ареала сообществ моллюсков: североаметский (японско-камчатский) и азиатско-североамериканский (камчатско-североамериканский). Основной блок характерных видов приурочен к первому ареалу (Япония, Сахалин, Камчатка) – более 20 (22-23) видов. На второй приходится семь форм. Эти ареалы частично "перехлестываются" (в пределах Камчатки). Возможно, с долей условности, эти биохории (или биохоремы) можно назвать провинциями (или надпровинциями).

Для первой провинции особенно характерны Nemocardium yokoyamai, Yoldia laudabilis, Portlandella watasei, Crepidula ungana, Batissa sitakaraensis, Acila praedivaricata, Mytilus mabuchii, Conchocele smekhovi и др. Для второй — Crepidula porterensis, Lima twinensis, Epitonium condoni, E. keaseyensis и др.

В пределах первой провинции можно наметить, пожалуй, две части: южную - японо-сахалинокамчатскую – и северную – камчатско-чукотскую. Южная характеризуется рядом видов (около 10-11), которые распространены от Японии до Камчатки (иногда даже Чукотки). Но в ней отмечены и несколько форм более ограниченного распространения (только Япония или только Камчатка), которые, возможно, могут считаться эндемиками (например, японские Ancistrolepis modestoideus, Neptunea ezoana, Crepidula matajiroi и камчатские -Solariella ochotensis, Modiolus solea, schmidti). Это может служить основанием для выделения более дробных биогеографических подразделений (подпровинций или округов).

Срез раннего олигоцена в целом сохраняет провинциальные особенности распространения биоты. Для североазиатской провинции характерны 20-25 видов: Acila ovamadaensis, Mva grewingki, Conchocele smekhovi, Botula tumiensis, Mytilus mabuchii, Chlamys matschgarensis, Neptunea ezoana, Portlandella watasei и др. Для азиатскосевероамериканской типичны – Crepidula ungana, Acila gettisburgensis, Conchocele bisecta, Nemocardium lorenzanum, Lucinoma acutilineata и др., многие из которых отмечаются и в первой провинции. "Перехлест" ареалов сообществ провинций происходит в Камчатском регионе. В отличие от позднего эоцена ареалы первой провинции раннего олигоцена оказались смещенными на несколько сотен километров к северо-востоку (Чукотка).





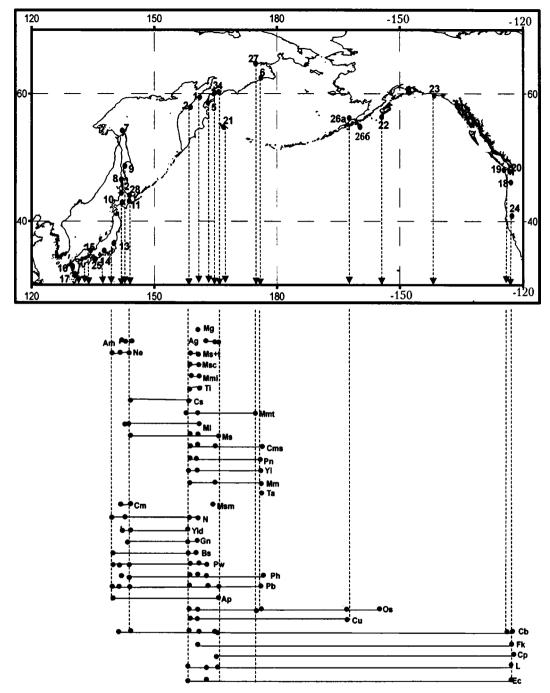


Рис. 61. Распространение в Северной Пацифике мачигарских и ратэгинских видов в позднем эоцене (аманинская и гакхинская свиты, стратотип ратэгинской свиты)

1, 2 – виды: 1 – мачигарские, 2 – ратэгинские. Ag – Acila gettisburgensis; Af – Aforia clallamensis; Am – Ancistrolepis modestoideus; Ao – Acila osugii 1; Aoy – Acila oyamadaensis 2; Ap – Acila praedivaricata; Bs – Batissa sitakaraensis 1, 2; Bt – Botula tumiensis 1, 2; Cas – Ciliatocardium asagaiense 1; Cb – Conchocele bisecta 2; Cd – Calyptraea diegoana 2; Ca – Colus asagaiense 2; Cf – Colus fujimotoi 2; Cg – Chlamys gackhense 2; Cm – Crepidula matajiroi 1, 2; Cms – Chlamys machgarensis 2; Cp – Crepidula porterensis; Cs – Conchocele smekhovi 2; Cu – Crepidula ungana; Dp – Diplodonta parilis; Ec – Epitonium condoni; Ek – Epitonium keaseyensis 1, 2; Gn – Glycymeris nakosoensis 2; Hp – Hataiella poronaiensis 1, 2; La – Lucinoma acutilineata; L – Lima twinensis + L. oregonensis + L. kovatschensis; Mg – Mya grewinkgi 1, 2; Mm – Multidentata multidentata; Mmi – Mytilus mabuchii 1, 2; Mmt – Megacardita matschigarica 2; Ml – Mytilus littoralis 1; Ms – Macoma sejugata 2; Ms + t – Modiolus solea + M. tetragonalis 1, 2; Msc – Monia schmidti + M. asagaiense 1, 2; Msm – Macoma izurensis; N. – Nemocardium yokoyamai + N. lorenzanum, 1, 2; Ne – Neptunea ezoana; Os – Crassostrea tigiliana 1, 2; Ph – Papyridea harrimani + P. utcholokensis; Pb – Periploma besshoense 2; Pn – Portlandella nitida 2; Pw – Portlandella watasei 2; Ta – Trominina angasiana; Ti – Turritella importuna; Yl – Yoldia longissima; Yld – Yoldia laudabilis

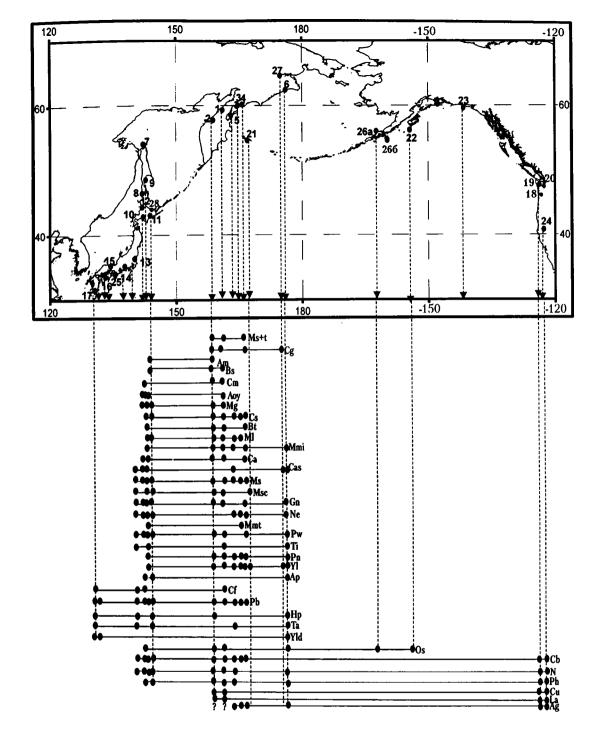


Рис. 62. Распространение в Северной Пацифике мачигарских и ратэгинских видов в раннем олигоцене Условные обозначения см. на рис. 61

Ситуация в позднем олигоцене осталась близкой к раннеолигоценовой. Первая провинция с 20 характерными видами протягивалась от Японии до Чукотки (Macoma sejugata, Neptunea ezoana, Papyridea harrimani, Turriola importuna, Mya grewingki и др.). Однако в ней возможно обособлялись две-три подпровинции (северояпонскаясахалинская с Acila osugii, Ancistrolepis modestoideus, Hataiella poronaiensis и др., а также камчатская с Acila praedivaricata, Modiolus solea и др.). Следует учесть, что рассмотренные ареалы для американского побережья Пацифики показаны с учетом распространения форм только мачигарского и ратэгинского комплексов (без соб-

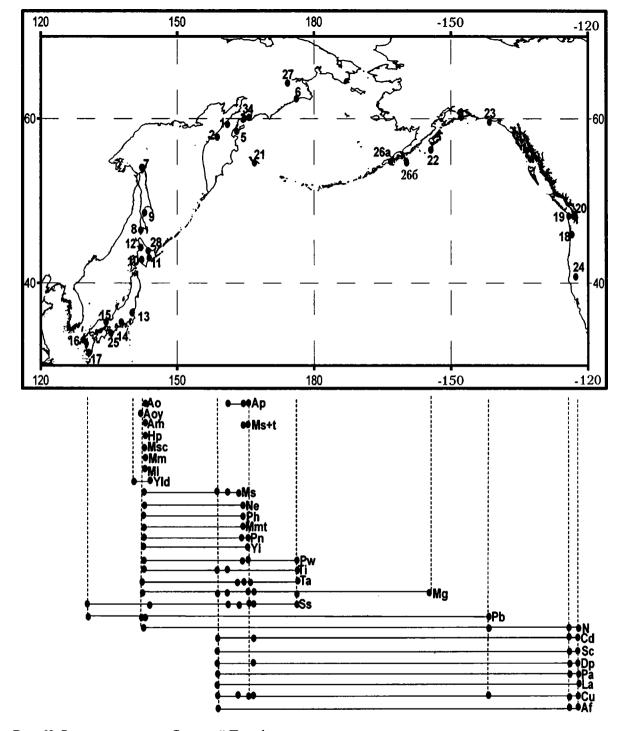
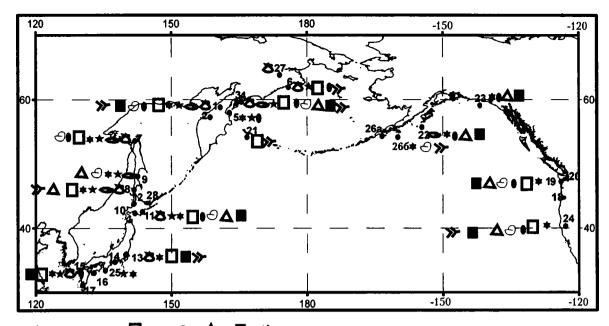


Рис. 63. Распространение в Северной Пацифике мачигарских и ратэгинских видов в позднем олигоцене Условные обозначения см. на рис. 61

ственно полных американских ассоциаций). Поэтому в дальнейшем предложенные построения должны быть дополнены американскими данными, что позволит более реально оценить биогеографическую ситуацию позднего палеогена. Однако уже сейчас можно предположить, что определенная дифференциация морских мелководных комплексов североазиатского и североамериканского регионов имела место.

С учетом данных охарактеризованных выше трех типов схем были составлены палеобиогеографические схемы четвертого типа — для родов моллюсков различной термотропности (рис. 64, 65). Эти схемы отразили распространение в Север-



3 1 **2** ★ 3 ★ 4 **1** 5 ● 6 ⊖ 7 **△** 8 **1** 9 **>>** 10

Рис. 64. Распространение в Северной Пацифике относительно теплолюбивых родов в ратэгинскомачигарское время

1 - Chlamys, 2 - Mya, 3 - Trominina, 4 - Turritella, 5 - Glycymeris, 6 - Fulgoraria, 7 - Crepidula, 8 - Crenella, 9 - Calyptraea, 10 - Ostrea

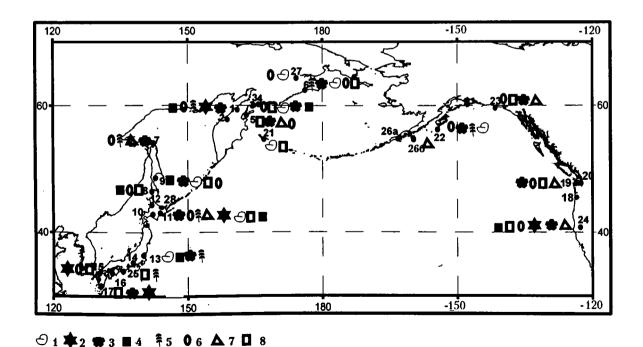


Рис. 65. Распространение в Северной Пацифике бореальных родов в ратэгинско-мачигарское время 1 – Neptunea; 2 – Siphonalia; 3 – Macoma; 4 – Peronidia; 5 – Buccinum; 6 – Periploma; 7 – Nuculana (Nuculana); 8 – Acila (Acila)

относятся Chlamvs, Trominina, Turritella (s. str.). Glylymeris, Crepidula, Crenella, Ostrea и др. Ко вторым - Neptunea, Macoma, Periploma, Nuculana, Acila и пр. На схемах видно, что тепловодные роды были развиты в этой области весьма широко - фактически от Японии на юге до Чукотки и Аляски на севере. Это же можно сказать об ареалах и родов, которые относятся к бореальному рангу. Таким образом, приходится сделать вывод, что в пределах Северной Пацифики в позднем эоцене - олигоцене с позиции термотропности отметить какую-либо резкую дифференциацию в распространении родов моллюсков достаточно трудно. Правда, она все же намечается при анализе аманинско-гакхинского и утхолокско-вивентекского родовых комплексов: первый из них, видимо, более "теплый". Например, Ostrea, Glycymeris и некоторые другие развиты в нем относительно широко. Вместе с тем, - и это второй вывод, - в олигоценовое время в Северной Пацифике по приведенным данным температуры морских вод в шельфовых и окраинных бассейнах были, в целом, видимо, достаточно "мягкие" - относительно умеренные (в сравнении с концом неогена), что несколько диссонирует с известным утверждением о повсеместном похолодании в олигоцене. Сказанное, вместе с тем, не означает, что в олигоценовый этап не наступило глобальное относительное похолодание (по сравнению с эоценом), однако его масштаб в разных частях Земли и Мирового океана следует оценивать в зависимости от многих факторов. проявившихся в каждом конкретном регионе посвоему, в том числе и в Северной Пацифике. Да и в самой Северо-Тихоокеанской области имеются районы, заметно различающиеся по климатическим характеристикам (например, Охотоморский и Беринговоморский, Корякское нагорье и Япония и т.п.). Ниже, в разделе 3.2, более развернуто сказано как о свидетельствах относительного похолодания олигоцена, так и о некоторых различиях климатических обстановок в разных районах данного региона. К сожалению, на данном материале трудно восстановить характер морских течений в позднеэоценовое и олигоценовое время в Северной Пацифике и их роль в распространении биотиче-

ной Пацифике в позднем эоцене и олигоцене от-

носительно тепловодных (субтропических - юж-

нобореальных) и бореальных родов. К первым

К сожалению, на данном материале трудно восстановить характер морских течений в позднеэоценовое и олигоценовое время в Северной Пацифике и их роль в распространении биотических сообществ. Можно лишь предполагать, что они играли значительную роль в миграциях комплексов. Особенно это относилось, видимо, к окраинным и шельфовым морям приазиатского региона (Япония, Сахалин, Западная Камчатка, Чу-

котка). В его пределах, судя по совокупности геологических данных, миграции морской биоты происходили с большой скоростью, т.е. геологически, видимо, мгновенно.

Можно предполагать, что морские поверхностные течения в Северной Пацифике в какой-то мере мешали распространению данных сообществ приазиатских бассейнов в направлении североамериканских шельфовых зон. Их возникновение относится, видимо, к концу эоцена и - в основном - к олигоцену, так как в палеоцене и начале эоцена связь ассоциаций западной и восточной частей Пацифики была достаточно тесная. Но при рассмотрении проблемы морских течений и формирования водных масс в эоцене и олигоцене Пацифики нельзя забывать о большой роли проливов и проходов (gateways seeways) - крупных проливов или их систем, которые в значительной мере могли влиять на развитие и распространение древних бентосных ассоциаций, в частности, моллюсков. Недавно этот вопрос в отношении японских моллюсковых группировок был рассмотрен К.Огасаварой [Ogasawara, 2002], который высказал, в частности, предположение, что в кайнозойской истории Пацифики можно наметить несколько периодов, когда были осообенно заметны проявления "проходов" Не останавливаясь на неогеновой истории, отметим, что в палеогене большую роль для формирования и миграций морской биоты играли Тасмановый проход и пролив Дрейка (Япономорский пролив только зарождался). Для нас важно, что это в той или иной мере проявилось в становлении в районе Японии нескольких типов фауны – Фунадзу (верхняя половина эоцена), Мадзе (верхи эоцена – возможно, олигоцен), а также Ашийя – Поронаи – Асагай (в основном олигоцен). Первые две фауны соответствуют тропическим, субтропическим и умеренно теплым условиям. Последняя трактуется как умеренная. По К.Огасавара, она в целом приходится на регрессивную фазу эвстатических глобальных циклов.

Выше при составлении палеобиогеографических схем мы исходили из предположения, что в позднем эоцене — олигоцене связь между морскими бассейнами Пацифики и Арктики отсутствовала. Вместе с тем, существуют факты, на которые в будущем следует обратить внимание и которые заставляют с определенной осторожностью относиться к обозначенному выше предположению.

В частности имеются сведения (правда, не очень уверенные) о палеогеновых моллюсках Арктики, обнаруживающих сходство с таковыми

из Пацифики. В 1925 г. шведский палеонтолог Р.Хегг [Hägg, 1927] описал третичную фауну Шпицбергена, в которой был отмечен вид *Thyasira bisecta* (Conrad), обычный для Северной Пацифики. Для сравнения с этими находками названным специалистом был помещен образец из третичных толщ Сахалина, определенный как *Conchocele disjuncta* Gabb (с включением данной формы в синонимику *Th. bisecta*). Правда, впоследствии образцы оказались, кажется, перемешанными и их точная привязка была утеряна.

В конце 80-х годов появились сведения о наличии в олигоцене Наваринского бассейна Берингова моря диатомовых комплексов [Baldauf, Barron, 1987]. Как оказалось, они содержат "северные" элементы флор, отмеченные в олигоцене Норвежского моря. В 90-х годах раннеолигоценовые диатомовые комплексы, во многом сходные с ассоциациями олигоцена Норвежско-Гренладского бассейна, были отмечены на Командорских островах [Гладенков, 1998].

Все это, конечно, нуждается в объяснении. Но уже сейчас некоторые исследователи не исключают возможности связи Арктического и Тихоокеанского бассейнов в отдельные моменты палеогена (олигоцена?). Конечно, эти связи могли осуществляться не только в районе современного Берингова пролива. Пути миграций биотических сообществ в прошлом еще не всегда установлены. А они могли проходить и через другие гейтвейсы (напрмер, по цепи Арктика-Атлантика-Тетис-Пацифика) - при воздействии морских течений и климатических флуктуаций. Обнаружение в олигоцене Южного полушария диатомей. сходных с комплексами упомянутого Норвежско-Гренландского моря, является одной из иллюстраций возможности такого сценария.

2.2. ФОРАМИНИФЕРЫ

Фораминиферы ратэгинской свиты ранее изучались М.Я. Серовой [Фотьянова, Серова, 1983], которая сопоставляет комплекс свиты с таковым утхолокско-вивентекского горизонта верхней части олигоцена. Нами проведено повторное изучение фораминифер по образцам, собранным в 1991 г. Всего определено 36 видов бентосных фораминифер.

Техническая обработка образцов была проведена в микрофаунистической лаборатории ПГО "Камчатгеология" (г. Петропавловск-Камчатский). В определении видового состава, кроме авторов, участвовали микропалеонтологи этого объединения: Р.М. Мясникова., Н.А. Фрегатова и Л.В. Спирина, которым мы выражаем глубокую

благодарность. Предварительные результаты были опубликованы в 1993 г. [Беньямовский и др., 1993]. Дальнейшее изучение фораминифер позволило более полно охарактеризовать этот комплекс фораминифер и уточнить возраст и условия образоватия ратэгинской свиты [Беньямовский, 1997 а,б]. Фотографирование осуществлено И.Л. Зенякиной, которой авторы выражают благодарность.

2.2.1. Слои с фораминиферами парастратотипического разреза ратэгинской свиты

В стратотипическом разрезе ратэгински свиты, где обнажается нижняя ее часть, фораминиферы, к сожалению, не обнаружены. Южнее устья р. Подкагерная в отложениях ратэгински свиты (парастратотип) выделяются комплексы фораминифер, на основании сменяемости которых установлено несколько слоев с фауной (рис. 66, 67). Отметим, что, несмотря на некоторое видовое различие в комплексах северного и южного крыльев синклинали, в целом они уверенно могут быть сопоставлены между собой. Различие же их может быть связано с некоторыми различиями фациального состава пород, вмещающих палеонтологические остатки.

Стратиграфически снизу вверх в разрезах намечены три слоя с фауной.

Слои с Pseudoelphidiella subcarinata

Эти слои уверенно выделяются в нижней части свиты северного крыла синклинали. В нижней части преобладают Haplophragmoides laminatus Volosh. и Pseudoelphidiella subcarinata (Volosh). Реже встречаются Reophax scorpiurus Montfort, Haplophragmoides cf. oblongus Volosh., Cribroelphidium sumitomoi (Asano et Murata), выше к ним присоединяются Rhabdammina aspera Volosh., Miliammina sp., Astrononion cf. hamadoensis Asano. На южном крыле синклинали данным слоям, видимо, соответствуют отложения, содержащие единичные Psammosphaera carinata (Startzeva) и Haplophragmoides cf. compressus Le Roy. Их отличает относительная бедность видового состава по сравнению с последующим комплексом.

Слои с Cribroelphidium sumitomoi

Слои выделены в средней части свиты. Характеризуются резким увеличением разнообразия сообщества. Среди агглютинирующих форм появляются новые виды ризамминид, аммодисцид и литуолид: Rhabdammina sp., Hippocrepinella hirudinea Heron-Allen et Earland, Ammodiscus sp., Reophax cf. curtus Cush., R. tappuensis Asano, Haplophragmoides cf. compressus

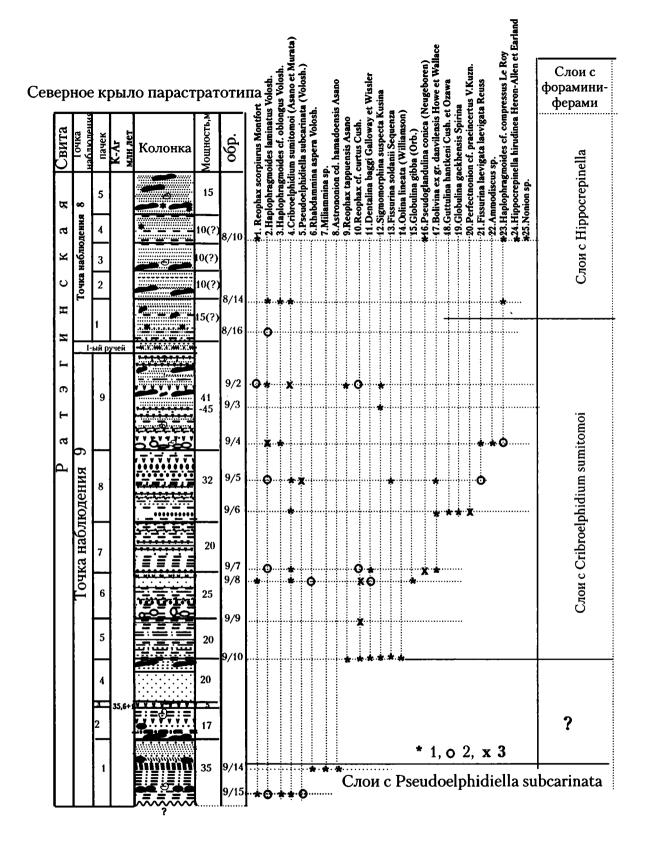


Рис. 66. Распределение фораминифер в ратэгинской свите северного крыла парастратотипа 1 – редко (1–5 экз.); 2 – часто (6–10 экз.); 3 – много (больше 10) Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

атэгинская Свита Точка наблюдения 7 Точка Точка наблюдения наблюдения 10 пачек Мощность, м 50 50 обр. ≥ 1.Psammosphaera carnata (Starzeva) 2. Haplophragmoides cf. compressus Le Roy 3. Haplophragmoides cf. oblongus Volosh. 4.Quinqueloculina sp. 5. Nonion ex gr. sorachiensis Asano 6.Perfectnonion cf.praeincertus V.Kuzn. 7. Astrononion cf. hamadoensis Asano &8.Cribroelphidium sumitomoi (Asano et Murata) 9.Pseudoelphidiella subcarinata (Volosh.) 10.Bolivina ex gr.danvilensis Howe et Wallace 11.Rhabdammina aspera Volosh. £12.Hippocrepinella hirudinea Heron-Allen et Earland :13.Ammodiscus sp. 14.Reophax scorpiurus Montfort 15. Haplophragmoides laminatus Volosh. 16.Pseudoglandulina conica (Neugeboren) :17.Dentalina baggi Galloway et Wissler 18.Fissurina sp. 19.Sigmomorphina suspecta Kusina 20.Globulina minuta (Roemer) -21.Globulina gackhensis Spirina 22. Cassidulina galvinensis Cush. et Frizzell · 23.Guttulina sp. #24. Hippocrepinella variabilis Volosh. Слои с Hippocrepinella Слои с Cribroelphidium sumitomoi

Рис. 67. Распределение фораминифер в ратэгинской свите южного крыла парастратотипа Условные обозначения см. на рис. 11 и 66

Le Roy. Но наибольшие изменения коснулись секреционных фораминифер. Среди них отмечается появление новых групп - нодозариид: Dentalina baggi Galloway et Wissler, Pseudoglandulina conica (Neugeboren), P.ovata (Cush. et Applin); полиморфинид (наиболее разнообразная и многочисленная группа): Sigmomorphina suspecta Kuzina, Guttulina hantkeni Cush. et Ozawa, Globulina gibba (Orb.), G. gackhensis Spirina, G. minuta (Roemer), Oolina lineata (Williamson), Fissurina soldanii Seguenza, F. laevigata Reuss; булиминид: Bolivina ex gr. danvillensis Howe et Wallace, Cassidulina galvinensis Cush. et Frizzell. Отмечаются также нониониды (появление Perfectononion praeincertus V.Kuzn.). Почти все виды первого комплекса перешли в рассматриваемый. Доминируют Cribroelphidium sumitomoi (Asano et Murata) и Haplophragmoides laminatus Volosh.

Слои с Hippocrepinella

Слои с Hippocrepinella отмечены в верхней части свиты. Комплекс данных слоев значительно обеднен по сравнению с предыдущим. Исчезают нодозарииды и почти все полиморфиниды, появляются единичные, хиппокрепинеллы, преобладают хаплофрагмоидесы. Обедненностью систематического состава и развитием рода Haplophragmoides этот комплекс близок к первому. Основным отличием является появление представителей рода Hippocrepinella.

2.2.2. Возраст ратэгинской свиты

Для обоснования возраста ратэгинской свиты было проведено сравнение комплексов фораминифер свиты с комплексами других районов северного сектора Тихоокеанской области. Ниже дается сравнительная характеристика комплексов по районам.

Западная Камчатка. Точилинский разрез [Серова, 1978 а,6; Атлас..., 1984; Эоцен..., 1991]

Некоторые фораминиферы ратэгинской свиты присутствуют в ковачинской свите верхнего эоцена Западной Камчатки: Reophax tappuensis Asano, Pseudoglandulina conica (Neugeboren), P. ovata (Cush. et Applin). Однако основная часть ратэгинского комплекса фораминифер, представленная полиморфинидами, нонионидами, нодозариидами, боливинами, резко отличается от ковачинского комплекса. В ковачинской свите широко распространены плектофрондикулярии, робулюсы, лентикулины, дискорбиды, аномалиниды, глобобулимины, трифарины, глобокассидулины, которые полностью отсутвуют в ратэгинском комплексе. Последний довольно уверенно сопоставляется с комплексом аманинско-

гакхинского горизонта нижней части олигоцена (фораминиферовые слои 1-6 этого горизонта). Их объединяет общая встречаемость нодозариид. полиморфинид, некоторых хаплофрагмеид, милиолид и булиминид: Haplophragmoides laminatus Volosh., Quinqueloculina sp., Pseudoglandulina ovata (Cush. et Applin), Guttulina hantkeni Cush. et Ozawa, Globulina minuta (Roemer), G. gackhensis Spirina, Fissurina laevigata Reuss, Cribroelphidium sumitomoi (Asano et Murata), Cassidulina galvinensis Cush, et Frizzell. В аманинско-гакхинском горизонте Точилинского разреза выделяются ассоциации двух стадий развития фораминифер. Первая (фораминиферовые слои 1-5) представлена довольно разнообразными бентосными агглютинирующими и секреционными формами. Преобладающее распространение среди агглютинирующих получают цикламмины, а у секреционных, как и в разрезе ратэгинской свиты, нодозарииды и полиморфиниды. Вторая ассоциация (слой 6) характеризуется резко обедненным составом фораминифер, в котором практически отсутствуют новые элементы, а из подстилающих отложений переходят отдельные виды, спорадически встречающиеся в нижней части слоев и представленные отдельными экземплярами. Таким образом, принимая во внимание вышесказанное, можно параллелизовать слои с Cribroelphidium sumitomoi ратэгинской свиты со слоями 1-5 аманинско-гакхинского горизонта, а слои с Hippocrepinella условно — со слоем 6. Слои с Pseudoelphidiella subcarinata ратэгинской свиты не улавливаются в Точилинском разрезе.

Из отложений ратэгинской свиты М.Я. Серовой [Фотьянова, Серова, 1983] были определены Haplophragmoides asagaiensis (Asano) (= H. postlaminatus Budash.), H. oblongus Volosh., Quinqueloculina weaveri Rau, Pseudoglandulina sp., Perfectononion praeincertus V.Kuzn. и Protelphidium gackhensis Serova¹. Она отмечает, что распространение последнего вида в Точилинском разрезе, откуда он впервые был описан, ограничено нижней частью утхолокской свиты, и делает вывод о соответствии ратэгинской свиты утхолокско-вивентекскому горизонту верхней части олигоцена. Нами этот вид, к сожалению обнаружен не был. Сравнение с комплексами Точилинского

¹ В монографии М.Я. Серовой [2001] описан новый вид Protelphidium gakhense Serova из тех же отложений Точилинского разреза, что и P. gackhensis Serova, 1984 [Атлас..., 1984]. Изучение голотипов показало, что это – разные виды, однако различия в одной букве в видовом названии, согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры, достаточно, чтобы оба названия были валидными. В данной работе имеется в виду вид, описанный в 1984 г.

разреза показало, что по систематическому составу фораминифер ратэгинская свита оближе к аманинско-гакхинскому горизонту, а не к утхолокско-вивентекскому. Поэтому нам кажется, что, несмотря на находку *P. gackhensis*, ратэгинскую свиту следует сопоставлять с аманинскогакхинским горизонтам.

Восточная Камчатка. П-ов Ильпинский [Беньямовский и др., 1992; Опорный разрез..., 1994]

Вероятным стратиграфическим эквивалентом комплекса слоев с Cribroelphidium sumitomoi ратэгинской свиты является комплекс слоев с Ammodiscus ariacensis и Globulina minuta нижней части алугинской свиты олигоцена. Их объединяет характерное присутствие форм семейства Polymorphinidae, общими из которых являются Sigmomorphina suspecta Kuzina, Guttulina hantkeni Cush. et Ozawa, Globulina gibba (Orb.), G. gackhensis Spirina, G. minuta (Roemer), и появление агглютинирующих форм рода Hippocrepinella.

Восточная Камчатка. О-в Карагинский [Серова и др., 1975]

Ратэгинскую ассоциацию можно, вероятно, сопоставить с шестым карагинским комплексом нижнего олигоцена, выделенным в средней глинисто-алевритовой толще ильхатунской свиты. Их объединяет характерный для обоих сообществ *Cribroelphidium sumitomoi* (Asano et Murata).

Корякское нагорье

[Серова и др., 1977; Гладенков и др., 1985; Алабушева, 1996]

Комплекс фораминифер средней—верхней части ионайской свиты Хатырской впадины имеет общие виды с ратэгинской, аманинско-гакхинской и особенно с алугинской свитами: Haplophragmoides laminatus Volosh., H. compressus Le Roy, Rhabdammina aspera Volosh., Cribroelphidium sumitomoi (Asano et Murata), Pseudoelphidiella subcarinata; Cassidulina galvinensis Cush. et Frizzell. На этом основании данные свиты коррелируются друг с другом.

Северный Сахалин. П-ов Шмидта [Волошинова и др., 1970; Нижний палеоген..., 1999]

Нижний комплекс фораминифер ратэгинской свиты можно, видимо, сопоставить с комплексом нижней части мачигарской свиты (эоценолигоцен). В обоих разрезах фиксируется специфическое сообщество мелководно-прибрежных, выдерживающих пониженную соленость представителей родов Miliammina, Trochammina, Cribroelphidium. Выше в мачигарской свите, так же как и в ратэгинской, появляется разнообразный

комплекс относительно более глубоководных фораминифер, имеющих широкое распространение в олигоцен-миоценовых отложениях.

Восточный Сахалин. Пограничный и Лунско-Нампинский прогибы

[Митрофанова, 1978; 1984; Митрофанова, Мелентьева, 1991]

В пограничных эоцен-олигоценовых отложениях люкаминской свиты обнаружен обедненный комплекс фораминифер плохой сохранности: Hippocrepinella sp., Bathysiphon sp., а также представители солоноватоводных остракод семейства Cypridea. Этот прибрежно-мелководный комплекс может с определенной долей условности быть сопоставлен с комплексом слоев с Pseudoelphidiella subcarinata ратэгинской свиты. Их роднит близкий облик ассоциаций, поскольку в обоих случаях присутствует мелководный обедненный комплекс фораминифер, состоящий из немногочисленных видов. Показательно, что в вышележащих олигоценовых мутновской И пиленгской свитах происходит резкое обогашение комплекса различными агглютинирующими секреционными фораминиферами. Среди последних отмечается характерное появление различных видов из семейств Nodosariidae и Polymorphinidae. Вследствие определенной общности составов можно сопоставлять комплекс слоев с Cribroeiphidium sumitomoi ратэгинской свиты с комплексом мутновской и пиленгской свит. Отметим, что Л.И. Митрофанова и О.Н. Мелентьева [1991] коррелируют по фораминиферам мутновскую и пиленгскую свиты с аманинско-гакхинским горизонтом Западной Кам-

Юго-Восточный Сахалин. Макаровский разрез [Опорный разрез..., 1992]

В нижних частях гастелловской свиты наблюдается мелководный комплекс фораминифер, представленный редкими фораминиферами родов Nonion, Pseudoelphidiella, Quinqueloculina. Выше комплекс резко обогащается. Его составляют относительно глубоководные агглютинирующие и секреционные виды. Видимо, возможно сопоставление первых двух комплексов ратэгинской свиты с отмеченными ассоциациями гастелловской свиты. Этот вывод согласуется с мнением В.Н. Кузнецовой [Опорный разрез..., 1992] о сопоставлении гастелловского комплекса с аманинскогакхинским и мачигарским сообществами.

Япония. Острова Хоккайдо и Кюсю [Asano, 1952, 1962; Ujiie, Watanabe, 1960; Kaiho, 1984 a,b]

В верхней части формации Поранаи района Исикири о-ва Хоккайдо распространен комплекс фораминифер, содержащий характерные и зо-

нальные виды ковачинской и гаилхавиланской свит Западной и Восточной Камчатки Plecto-frondicularia packardi Cush. et Schenck, Caucasina schwageri (Yokoyama), Globocassidulina globosa (Hantken). Сходство комплексов упомянутых свит Камчатки и Хоккайдо проявляется в распространении одних и тех же групп секреционных фораминифер: нодозариид, полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид.

Резкие изменения комплексов в ратэгинской. аманинско-гакхинской и алугинской свитах Камчатки вполне сопоставимы с перестройкой ассоциаций бентосных фораминифер на границе формаций Поранай и Момидзияма о-ва Хоккайдо. Эти перестройки выражаются в синхронном исчезновении среди секреционных фораминифер плектофродикулярий, булимин, кауказин, аномалинид. В комплексах упомянутых свит Камчатки широкое распространение среди секреционных фораминифер получают нодозарииды, полиморфиниды, эльфидииды, а среди агглютинированных - реофаксы, хаплафрагмоилесы, аммодискусы и цикламмины [Каіно, 1984 а.ь]. Точно такой же систематический состав характерен и для комплекса формации Момидзияма, которая относится к олигоцену. К.Асано [1962] параллизует комплекс бентосных форминифер формации Момидзияма с ассоциацией формации Иодзима о-ва Кюсю, в которой присутствуют планктонные фораминиферы олигоценовой зоны Globigerina ampliapertura.

Тихоокеанское побережье Северной Америки. Штаты: Калифорния, Орегон, Вашингтон [Mallory, 1959; Poor, Brabb, 1977; Poore, 1980; McDougall, 1980, 1983; Rau, 1981]

По стратиграфическим корреляционным уровням исчезновения некоторых характерных и зональных видов среднего эоцена — олигоцена можно сопоставить зональные комплексы свит Восточной Камчатки и региоярусов тихоокеанского побережья Северной Америки.

Первый уровень — это исчезновение Bulimina corrugata Cush. et Schenck, Uvigerina yazoensis Cush., отвечающее границам килакирнунской/гаилхавиланской свит Восточной Камчатки и границе между нижним и верхним подъярусами наризийского региояруса тихоокеанского побережья США. Данный уровень как на Камчатке, так и в Калифорнии отвечает границе среднего и верхнего эоцена, что установлено как по планктонным фораминиферам, так и по наннопланктону [Гладенков и др., 1988; Warren, 1983].

Второй стратиграфический уровень проводится по исчезновению плектофрондикулярий и увигерин *Plectofrondicularia packardi packardi* Cush. et

Schenck, P. packardi multilineata Cush. et Simonson, Uvigerina garzaensis Cush. et Siegfus, отмечающийся на границе ковачинской/аманинскогакхинской, гаилхавиланской/алутинской свит Камчатки и рифуджийского/земморийского региоярусов тихоокеанского побережья Северной Америки. Последняя граница американскими стратиграфами трактуется как рубеж между эоценом и олигоценом, что подтверждается данными по планктонным фораминиферам и наннопланктону [Poore, Brabb, 1977; Poore, 1980].

Таким образом, сравнение комплексов фораминифер ратэгинской свиты с таковыми из других районов Дальнего Востока, Японии и тихоокеанского побережья США позволило сопоставить ее с аманинско-гакхинским горизонтом Западной Камчатки, нижней частью алугинской свиты Восточной Камчатки, мачигарской свитой Северного Сахалина, мутновской и пиленгской свитами Восточного Сахалина, гастелловской свиты Юго-Восточного Сахалина, формациями Момидзияма и Иодзима Японии, земморийским региоярусом тихоокеанского побережья Северной Америки (табл. 13). В связи с этим возраст ратэгинской свиты определяется нами олигоценом, возможно, его нижней частью.

2.2.3. Ратэгинские палеоценозы и условия их существования

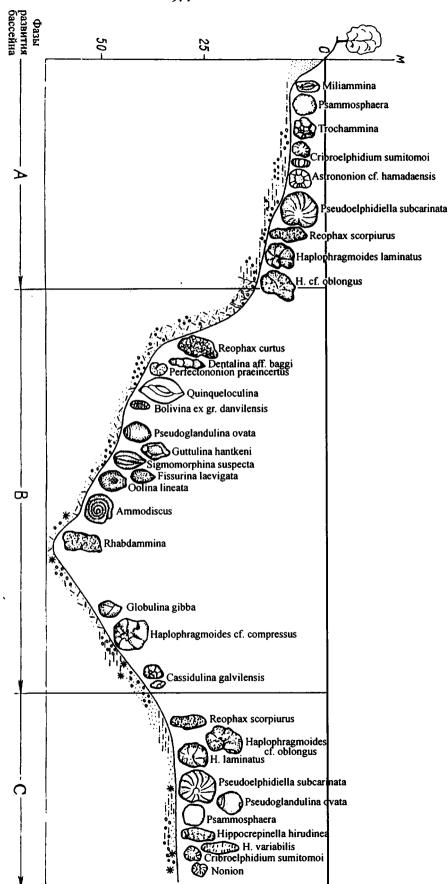
В ратэгинской свите выделены три комплекса, отвечающих вышеописанным ассоциациям трех слоев с фауной. Их состав и структура фактически отражают стадии развития ратэгинского бассейна (рис. 68).

Нижние слои

Самый нижний комплекс характеризуется развитием агглютинирующих фораминифер с различными типами стенки - тонкопесчанистой Miliammina, Trochammina и грубопесчанистой -Haplophragmoides и Reophax. Этот комплекс широко распространен в мелководных участках в низко- и среднеширотных бассейнах. Ассоциации с преобладанием Miliammina и Trochammina индексируют мелководные обстановки и опресненные - эстуарии, марши [Саидова, 1982; Фурсенко А.В и Фурсенко К.Б., 1973; Миттау, 1991]. Так, ценоз с Miliammina fusca (Brady) распространен в Балтийском море в прибрежных районах, омываемых опресненными поверхностными водами; соленость этих участков не более 6-7 ‰ [Саидова, 1982]. Другой пример – лагуна Буссе (залив Анива, Южный Сахалин). Здесь в эстуариях рек Шешкевича и Вишера, где глубина не превышает 1 м, а соленость колеблется в преде-

Таблица 13. Сопоставление верхнеэоцен-олигоценовых стратонов различных регионов Северной Пацифики по фораминиферам

				_			Ка	мчатк	а													Сахалин	
Бе	кан	Ф] юмы	Pero	Запа Под ова, (199)KU26	· ๆทมก	я 1983; рова, 2001]		[C	<i>Точа</i> ерова, оцен	шинсі 1978a	юная кий р ; Атл ;Сере	азрез ас	1984; 001]		Опор	П-с	Восточная ве Ильпинский юва, Серова, 1983; ез, 1994; Серова, 2001]	N	Митро кај	(Воло фанов нозоя	шинова и др., 1970; а, 1978, 1984; Экосистемы , 1999; Серова, 2001]	
Олигоцен	Rhabdammina Ammodiscus Reophax Reophax Haplophragmoides Hippocrepinella Polymorphinidae Nodosariidae Elphididae Nonionidae Dn					Аманинско-гакхинский	Rhabdammina Ammodiscus Reophas Haplophragmoides Cyclammina Hippocrepinella Polymorphinidae Nodosariidae Elphididae Nonionidae			Dt		Алугинская	Rhabdammina Bathysiphon Ammodiscus Reophax Haplophragmoides Hippocrepinella Polymorphinidae Nodosariidae Elphididae Nonionidae Rotaliida			Мачигарская Север Мутновская- Восток	+	Rhabdammina Ammodiscus Reophax Haplophragmoides Cyclammina Hippocrepinella Polymorphinidae Nodosariidae Elphididae Nonionidae Rotaliida					
Верхний зоцен	Единичные солоноватоводные фораминиферы					·	Ковачинская	Buling Uvige Cauce C. eoe Globe	ofrona iina sc erina g asina . caenic ocassi obulim	culpti garza schwi ca kar dulin	lis ensis ageri nchat a glob	osa		Plectofrondicularia packardi Р. packardi multilineata Виlimina sculptilis Uvigerina garzaensis Саисаsіпа schwageri С. eocaenica kamchatica Globocassidulina globosa Globobulimina pacifica + планктонные фораминиферы				Люкаминская		Единичные солоноватоводные фораминиферы плохой сохранности			
					[Ce	рова Алаб	Чукот Хатырска а и др., 197 бушева, 199	и <i>впади</i> 7; Гладеі	нков, 1	1984; 1]				Япо , 1952, 196		верхнего эоцена: Globigerinatheka cf. Tropicalis					Тихоокеанское побережье Северной Америки Ітаты Калифорния, Орегон, Вашин allory, 1959; Poor, Braab, 1977; Poor, oor, Bukry, 1983; McDougall, 1980, 1		
	Rhabdammina Bathysiphon Ammodiscus Reophax Haplophragmoides Hippocrepinella Polymorphinidae Nodosariidae							О-в Хоккайдо	Иодзима Со-в Кюсю	Cyclai Nonio Rotali + пла форам олиго	phrag mmina nidae ida нктоні ниниф цена:	ragmoides ina ae онные иферы				Земморий		Rotaliida + планктонные фораминиферы и наннопланктон олигоцена: P19 и NP21					
	ВЕДОНИЙ ВЕДОНИВЕЛЬЯ ВЕДОНИЙ В						Поронаи	:	Plectofn Caucasi Globoca + планк феры ве Globoro Subbotin Globoro	na sch issidul тоннь pxнет taloid na cf.	rwager lina glo se фор ro эоце les sute linaper	i obosa амини- eнa: ri •ta		Вепхняя часть	аризия и рифуджи	P. paci P. paci Uviger Bulimi пла фора и нан верхн	frondicularia packardi kardi multilineata kardi vaughani ina garzaensis na sculptilis + нктонные ыминиферы нюпланктон него эоцена: 18 и NP18-NP20						



A – слон с Pseudoelphidiella subcarinata; В – слон с Cribroelphidium sumitomoi; С – слон с Hippocrepinella Рис. 68. Распределение фораминифер в ратэгинскоми палеобассейне и фазы его развития

обитает трохамминово-0.07-21,8 %, лах аммобакулитово-милиамминовой ценоз. Более 90 % этого комплекса принадлежит раковинам Miliammina fusca (Brady). Остальная часть ценоза состоит из немногочисленных Trochammina и Ammobaculites [Фурсенко А.В., Фурсенко К.Б., 1973]. Грубопесчанистые с очень шероховатой стенкой виды агглютинирующих Haplophragmoides laminatus Volosh., H. cf. oblongus Volosh.. Reophax scorpiurus Montfort свидетельствуют о мелководной среде обитания. Таким образом, первый комплекс ратэгинской свиты сформировался в условиях мелководной литоральносублиторальной части (вероятно, в пределах 0-25 м) с неустойчивым режимом солености и значительным содержанием Соог. Наблюдаются палеоценозы двух типов: агглютинирующие, составленные полностью из фораминифер с песчанисто-кремневой стенкой: Psammosphaera, Hippocrepinella, Haplophragmoides и секреционноагглютинирующие, в которых при доминировании агглютинирующих: Miliammina, Reophax, Haplophragmoides значительную часть сообщества составляют секреционные, представленные Elphidiidae и Nonionidae: Cribroelphidium, Pseudoelphidiella, Nonion, Astrononion. Палеоценозы первого типа, по-видимому, формировались в условиях повышенного содержания Сорг и в непосредственно приближенной к береговой линии части моря. Более погруженная часть моря с секреционно-агглютинирующим палеоценозом рассматриваемый отрезок времени центральную часть бухты.

Слои с Cribroelphidium sumitomoi

Эти слои отражают условия более глубоководной части бассейна - вероятно, верхней сублиторали (возможно, до глубины 50 м). Об этом свидетельствует появление Ammodiscus среди агглютинирующих, а среди секреционных представителей Polymorphinidae и Nodosariidae: Fissurina, Oolina, Sigmomorphina, Globulina, Dentalina, а также Bolivina, Cassidulina. Эти формы отмечаются как типичные индикаторы шельфовых условий [Троицкая, 1973а, б; Волошинова, Леоненко, 1973; Кузина, 1976]. В олигоценмиоценовых сравнительно тепловодных и мелководных морях Паратетиса довольно широко были распространены полиморфиниды. В те периоды, когда эти моря были нормально солеными, полиморфиниды характеризовались "лучистым" устьем [Кузина, 1976]. Такое устье и у полиморфинид ратэгинской свиты. Современные Polymorphinidae преимущественно обитают в теплых мелководных бассейнах. Так, встреченная в ратэгинской свите Globulina gibba (Orb), живет ныне в Атлантическом океане и в Средиземном море [Кузина, 1976]. Т.С. Троицкая [1973 а,6], описывая фораминиферы западного шельфа Японского моря, отмечает редкие *Oolina* и *Fissurina* на глубинах верхней—средней сублиторали (в интервале 50–120 м). О нормальной солености бассейна свидетельствуют *Cassidulina galvinensis* Cush. et Frizzell [Волошинова, Леоненко, 1973]. Эти же авторы указывают некоторых представителей Nodosariidae и Polymorphinidae: *Dentalina baggi* Galloway et Wissler, *Fissurina*, *Oolina* как характерных не только для шельфа, но и для перехода к батиали.

Итак, можно предполагать, что местом обитания ассоциации фораминифер рассматриваемых слоев являлась верхняя сублитораль внутреннего шельфа (до глубин приблизительно 50 м). О непостоянстве гидрологических и трофических факторов во время накопления рассматриваемых слоев свидетельствует довольно разнообразный спектр палеоценозов: агглютинирующих, секреционно-агглютинирующих, агглютинирующе-секреционных (последние преобладают) и, наконец, секреционных. Среди последних отмечаются две группы форм с различной экологической природой: первая - Polymorphinidae, Nodosariidae, Cassidulina - группа шельфовых видов нормальной солености; вторая – Elphidiidae и Nonionidae - группа видов, переносящих условия неблагоприятной водной среды (пониженная соленость, уменьшение глубины бассейна и др.). В рассматриваемых ценозах отмечается: преобладание первой группы над второй до полного ее доминирования, или почти равное их соотношение, или преобладание второй группы над первой до полного доминирования. Агглютинирующая часть палеоценозов составлена в основном видами родов Haplophragmoides и Reophax. Чаще преобладают хаплофрагмоидесы, но в отдельных случаях подавляющая часть комплекса принадлежит реофаксам. Биоценоз Reophax regularis Hogl. отмечен в Балтийском море в участках, где содержание Сорг более 5 %. В этих условиях сообщества представлены только фораминферами с песчаной раковиной [Саидова, 1982].

Во время накопления слоев с *Cribroelphidium* sumitomoi более мелководые палеоценозы, в которых секреционная часть палеоценозов представлена в основном Elphidiidae и Nonionidae, были относительно широко распространены в южной части бухты.

Верхние слои с Hippocrepinella

Они отражают обстановку самой верхней сублиторали, так как в них отсутствуют типично сублиторальные нормально-соленые полимор-

финиды и нодозарииды (кроме Pseudoglandulina conica), кассидулины и присутствуют формы, приспособленные к неблагоприятной обстановке границы моря и суши: агглютинирующие грубопесчанистые Haplophragmoides, Reophax, Hippocrepinella, Psammosphaera и секреционные Elphidiidae и Nonionidae, Cribrononion [Волошинова, Леоненко, 1973].

2.2.4. Палеоэкологические обстановки ратэгинского и сопредельных бассейнов Северо-Западной Пацифики

Западная Камчатка

Наибольшее сходство устанавливается с фораминиферами раннего олигоцена западного побережья Камчатки (Точилинский район) (рис. 69).

Первая фаза отвечает фораминиферовым слоям 1-5 и характеризуется распространением агглютинирующих хаплофрагмеид, реофаксов и секреционных полиморфинид, нодозариид, кассидулинид, известных в ратэгинской свите (комплекс слоев с Cribroelphidium sumitomoi). Однако в аманинско-гакхинском бассейне в отличие от ратэгинского гораздо более разнообразен и многочислен состав вышеперечисленных групп фораминифер. Кроме того, отмечены и другие группы агглютинирующих - аммомаргинулины, азаноспиры, цикламмины, будашевеллы, спироплектаммины - и секреционных фораминифер гавелинеллы, мелонисы, робертины, цератобулимины. Схожесть и различия сравниваемых комплексов позволяют предположить, что в обоих случаях комплексы формировались в пределах сублиторальной части шельфового моря, но в районе Подкагерной существовали условия верхней сублиторали (примерно до 50 м глубиной), а южнее (Тигильский район) широко были распространены глубины средней-нижней сублиторали (приблизительно до 100-200 м). Показательны в этом отношении представители рода Cyclammina. Цикламмины обитали в относительно холодноводных и глубоководных условиях в олигоцен-миоценовых бассейнах Дальнего Востока [Волошинова и др., 1970; Волошинова, Леоненко, 1973].

Вторая фаза развития аманинско-гакхинского палеобассейна отвечает времени формирования фораминиферового слоя 6 и характеризуется резко обедненной ассоциацией, в которой практически отсутствуют новые элементы, а из подстилающих отложений переходит незначительное число видов, спорадически встречающихся во вмещающих породах. Прослеживается схожесть процессов развития фораминифер сравниваемых

бассейнов. Комплекс слоев с *Hippocrepinella* ратэгинского бассейна также характеризовался резким обеднением по сравнению с предшествующим, что было обусловлено обмелением.

Восточная Камчатка

Фораминиферы олигоцена встречены в алугинской свите п-ова Ильпинский [Беньямовский и др., 1992; Опорный разрез..., 1994].

Первой фазе развития фораминифер здесь отвечает ассоциация, в которой значительную роль играли полиморфиниды и нодозарииды. Она, вероятнее всего, соответствует времени формирования слоев с Cribroelphidium sumitomoi ратэгинского бассейна. Однако в алугинском бассейне эти группы многочисленнее и разнообразнее, чем в ратэгинском. Кроме того, в алугинском море существовали и другие группы агглютинирующих и секреционных фораминифер, отсутствующие в ратэгинском: аммодискусы, будашевеллы, цератобулимины, гавелинеллы, мелонисы. Различие в сравниваемых ассоциациях объясняется различиями их биономической обстановки: алугинский раннеолигоценовый бассейн располагался в пределах глубокого шельфа верхней части континентального склона. Об этом свидетельствуют относительно гладкие хаплофрагмоидесы, постоянное и многочисленное присутствие аммодискусов, будашевелл, гавелинелл, мелонисов, которые являются показателями относительно глубоководных обстановок [Волошинова, Леоненко, 1973].

Дальнейшее развитие сравниваемых раннеолигоценовых бассейнов резко разнится. Если ратэгинский бассейн начал интенсивно мелеть, то алугинский продолжал оставаться сравнительно глубоководным (глубины перехода шельфа в континентальный склон). Однако и в алугинском море произошли существенные изменения структуры комплекса фораминифер. Исчезают или сокращаются секреционные фораминиферы: полиморфиниды, нодозарииды, цератобулимины. В палеоценозах господствуют агглютинирующие фораминиферы: массовые батисифоны, аммодискусы, хиппокрепинеллы, азаноспиры, будашевеллы, хаплофрагмоидесы, трохаммины и более редкие реофаксы и цикламмины. Как уже выше отмечалось, ценозы подобного типа могли формироваться в условиях нижней сублиторали или верхней батиали, о чем свидетельствуют батисифоны, гладкие хаплофрагмоидесы и цикламмины.

Северный Сахалин (п-ов Шмидта)

Развитие олигоценовых (мачигарских) фораминифер проходит две фазы.

Начальная очень напоминает первую фазу ратогинского бассейна. В обоих районах наблюдают-

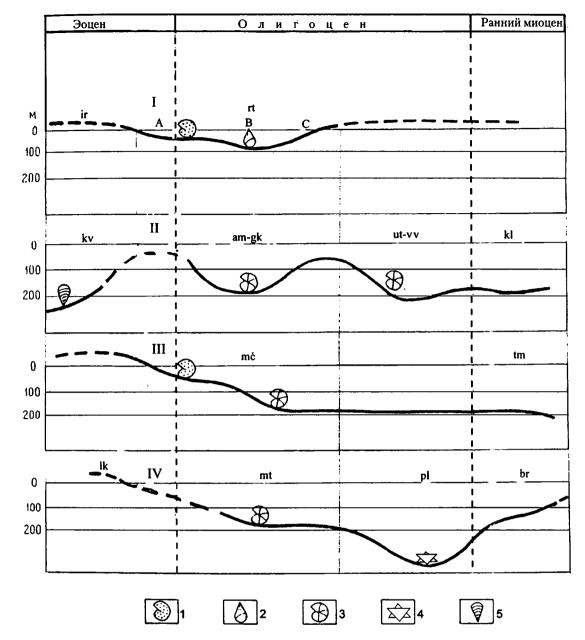


Рис. 69. Изменение глубин олигоценовых бассейнов Дальневосточного региона (по фораминиферам)
Типы фораминиферовых сообществ: 1 — хаплофрагмоидо-нонионидо-эльфидиидовый; 2 — лагенидо-полиморфинидовый;
3 — цикламмино-лагенидо-роталиидо-булиминовый; 4 — астроризидо-роталиидовый; 5 — роталиидо-булиминовый
Свиты: ir — иргирнигнская; kv — ковачинская; rt — ратэгинская; mc — мачигарская; tm — тумская; lk — люкаминская; mt — матитукская; pl — пильская; br — борская; kl — кулувенская

Горизонты: am-gk – аманинско-гакхинский; ut-vv – утхолокско-вивентекский

Разрезы: І – бухта Подкагерная; ІІ – Точилинский разрез; ІІІ – Мачигарский разрез п-ова Шмидта Северного Сахалина; ІV – Восточное побережье Сахалина, Лунско-Нампинский и Пограничный районы Значение А, В, С см. на рис. 68

ся обедненные, специфические и довольно сходные по составу ассоциации. В раннемачигарском бассейне, как и в раннератэгинском, были распространены представители сильно опресненной лагуны: трохаммины, милиаммины, нониониды, эльфидииды [Волошинова и др., 1970].

В дальнейшем произошло углубление как в ратэгинском, так и в мачигарском бассейне, хотя масштабы были различными. В среднюю фазу развития ратэгинского бассейна, как уже выше было показано, глубина не превышала границу верхней—средней сублиторали (приблизительно

до 50 м). Мачигарский бассейн был глубже, о чем свидетельствуют представители родов *Eggerella*, *Ammodiscus*, *Budashevaella* (вероятно, глубина порядка первых сотен метров).

Финальная стадия развития ратэгинского бассейна — резкое обмеление бассейна. Мачигарский бассейн характеризовался только двумя фазами развития: мелководной (лагунной) и углубленной (открытый шельф).

Восточное побережье Сахалина (Лунско-Нампинский и Пограничный прогибы)

Начальная фаза развития бассейна, существовавшего на месте этих прогибов, на рубеже эоцена-олигоцена связана с весьма обедненной и специфической ассоциацией с Hippocrepinella (комплекс I, люкаминская свита). Она характеризуется раковинками только агглютинирующих фораминифер: нечастых Saccammina, редких Hippocrepinella, единичных Bathysiphon [Митрофанова, 1984; Митрофанова, Мелентьева, 1991]. По составу и численности этого комплекса можно предполагать мелководность люкаминского бассейна (что подтверждается присутствием солоноватоводных остракод семейства Сургідае) и близость биономической обстановки его к раннератэгинскому (первая фаза развития последнего).

Раннеолигоценовая стадия эволюции восточносахалинского бассейна нашла отражение в ассоциации с Islandiella curvicamerata – Cassidulina ex gr. globosa (комплекс II, мутновско-пиленгская свита). Характерная особенность данного комплекса, по сравнению с только что рассмотренным, - резкое увеличение разнообразия и численности фораминифер. Комплекс содержит свыше 40 видов агглютинирующих и секреционных фораминифер. Среди последних видное место занимают представители тех же родов семейства Polymorphinidae, которые получили развитие в комплексе слоев с Cribroelphidium sumitomoi ратэгинской свиты бухты Подкагерная: Guttulina, Glandulina, Sigmomorphina, Fissurina. Это показывает однонаправленность динамики биономической обстановки в раннеолигоценовое время, выражающееся в постепенном углублении сравниваемых бассейнов. Правда, восточносахалинский бассейн был гораздо глубже, чем ратэгинский, о чем свидетельствуют присутствие раковин глубоководных Cassidulina, Melonis, Gyroidina [McDougall, 1980].

* * *

На основе ассоциаций фораминифер в ратэгинской свите выделены три биостратона — слои с Pseudoelphidiella subcarinata, слои с Cribroelphidium sumitomoi и слои с Hippocrepinella. Они

отражают последовательные фазы развития бассейна — прибрежную (примерно до 25 м глубины), мелководную (примерно до 50 м) и вновь прибрежную, т.е. комплексы фораминифер являются катенеальными (батиметрическими) экозонами и отражают смену экологических условий.

Виды фораминифер ратэгинской свиты широко распространены в олигопеновых отложениях Камчатки и Сахалина. Наиболее близок к ратэгинской ассоциации комплекс фораминифер аманинско-гакхинского горизонта Точилинского разреза Западной Камчатки. Ратэгинский комплекс сходен с комплексами алугинской (Восточная Камчатка) и средней частью мачигарской и гастелловской (Сахалин) свит. В частности, по характерных верхнеэоценовых исчезновению видов, таких, например, как Plectofrondicularia packardi packardi и P. packardi multilineata, аманинско-гакхинский горизонт и алугинская свита сопоставляются с земморийским региоярусом тихоокеанского побережья Северной Америки. Олигоценовый возраст последнего обоснован данными по планктонным фораминиферам и нанопланктону.

Резкое отличие раннеолигоценового ратэгинского комплекса от позднезоценового ковачинского отражает масштабные преобразования среди мелководных фораминифер в эпиконтиненокраинных морях тальных Северо-Тихоокеанской области на рубеже эоценаолигоцена. Сходная картина изменения типов фораминиферовых сообществ на рубеже эоцена и олигоцена наблюдается в эпиконтинентальных морях Тетиса и Пери-Тетиса Геологические и биотические события..., 1998]. Иная картина развития на этом рубеже отмечается для глубоководной биоты фораминифер: в течение позднего эоцена постепенно беднеет состав фораминиферовой ассоциации, а на границе отсутствуют существенные сдвиги в систематическом составе комплексов [Corliss et al., 1984].

В раннем олигоцене в Дальневосточном регионе началась обширная трансгрессия, в результате которой в разных районах сформировались мелководные бассейны: раннератэгинский, мачигарский, люкаминский(?) и раннегастелловский. В эту фазу другие участки рассматриваемого сектора Северо-Западной Пацифики относились к открытой части шельфа (районы п-ова Ильпинский и о-ва Карагинский).

Время образования слоев с комплексом *Cribroelphidium sumitomoi* характеризовалось дальнейшим развитием трансгрессии с углублением в ратэгинском, аманинско-гакхинском, алугинском, мачигарском, мутновском бассейнах. Во

время заключительной стадии накопления осадков ратэгинской свиты (фаза С) направленность движений в Дальневосточном секторе Северной Пацифики несколько отличалась: если ратэгинский и тигильский палеобассейны мелели, то алугинский, мачигарский и мутновскопиленгский становились еще более глубоководными (нижняя сублитораль — верхняя батиаль). Это объясняется, видимо, особенностью местных тектонических движений.

Отложение осадков ратэгинской, а также нижней части мачигарской и люкаминской свит происходило в основном в зоне верхней сублиторали. Состав и структура фораминиферовых сообществ были здесь весьма специфичны и своеобразны: крайне мелководные формы ваттов, маршей, лагун, переносящих значительное опреснение: агглютинирующие Psammosphaera, Trochammina, Miliammina, Hip-Saccammina, pocrepinella, а также Haplophragmoides, Reophax с грубопесчанистой стенкой. Характерная осовнутришельфовой Дальневосточной бенность биономической зоны - постоянное присутствие секреционных эльфидиид и нонионид: Nonion, Astrononion. Perfectiononion. Cribroelphidium. Pseudoelphidiella, способных переносить колебания солености в мелководной среде. Типично присутствие полиморфинид, свидетельствующих об относительной тепловодности бассейна. Примечательные черты рассматриваемой экосистемы - непостоянство и частая смена палеоценозов фораминифер, что говорит о переменчивости условий обитания. Отметим также, что более половины комплекса - дальневосточно-японские виды, которые не известны в западноамериканском секторе Северной Пацифики. Причем эти виды наиболее типичны, характерны и часто доминируют в комплексах фораминифер, а космополиты редки и единичны. Таким образом, в биономической зоне внутреннего шельфа основные палеобиогеографические связи осуществлялись между морями Дальневосточно-Японского сектора Северной Пацифики.

Более глубоководные условия нижней сублиторали – верхней батиали существовали во время накопления осадков алугинской свиты п-ова Ильпинский Восточной Камчатки, ильхатунской свиты о-ва Карагинский, аманинско-гакхинского горизонта Западной Камчатки, верхней части мачигарской свиты, мутновской и пиленгской свит Сахалина. Эта биономическая зона характеризовалась более богатой и более разнообразной ассоциацией фораминифер. Здесь почти полностью отсутствуют солоноватоводные формы Psammosphaera, Saccammina, Trochammina,

Miliammina, Hippocrepinella, уменьшается роль мелководных эльфидиид и нонионид, возрастает разнообразие полиморфинид и других секреционных и агглютинирующих фораминифер. Получают широкое распространение глубоководные космополиты из родов: Bathysiphon, Budashevaella, Ammodiscus, Martinottiella, Cyclammina, Dentalina, Cibicides, Melonis. Участие видов, распространенных только в Дальневосточно-Японском секторе, резко снижается (не более трети комплекса). Это свидетельствует о тесных палеобиотических связях между ассоциациями внешнего шельфа — перехода в батиаль Северо-Тихоокеанской области от Камчатки, Сахалина и Японии до Калифорнии.

Для сравнения отметим, что от рассмотренных резко отличается океаническая зона, в пределах которой комплекс фораминифер сущестизменился на рубеже эоценавенно не олигоцена. В глубоководных (батиаль-абиссальных) осадках скважин 883 и 884, пробуренных у южной оконечности Алеутской дуги, т.е. на плошади, сопредельной с южным окончанием Камчатского полуострова. батиаль-В абиссальных образованиях олигоцена содержится комплекс, на 100 % состоящий из эоценовых видов. Правда, на границе эоцена-олигоцена несколько уменьшается разнообразие фораминиdep [Pak, Miller, 1995].

2.3. ОРГАНИКОСТЕННЫЙ ФИТОПЛАНКТОН

Исследования разрезов скважин глубоководного бурения во впадинах акватории Берингова моря (Нортон Саунд и Наваринской) [Bujak, Matsuoka, 1986; Matsuoka, Bujak, 1988] положило начало изучению органикостенного фитопланктона Северной Пацифики. Уже с середины 90-х годов появилась серия публикаций по диноцистам палеогена и миоцена отдельных впадин Северного Хонсю и Хоккайдо: Исикари (район Юбари), Румои (район Хаборо), Кусиро (район Сиранука) и Дзебан [Kurita, Obuse, 1994; Kurita, Matsuoka, 1994; Kurita, Miwa, 1997, 1998; и др.]. Тогда же появились первые сведения о диноцистах кайнозоя Сахалина: скважина Борисовская-1 (участок Пограничный, восточная прибрежная зона Центрального Сахалина) [Брутман, Позднякова, 1998],отдельные интервалы разрезов в Чеховском и Макаровском районах [Kurita et al., 1996], разрезы палеогена и миоцена п-ова Шмидта и Александровского района - поселки Макарьевка (Дуэ) и Мгачи. Первые сведения о диноцистах палеогена Камчатки были получены от Т.С. Щенко [1996]. Она охарактеризовала шесть комплексов из ковачинской, аманинской и гакхинской свит из разреза по р. Тихая – правому истоку р. Хайрюзова, выше села Хайрюзово. Наиболее древний из них с Apectodinium homomorphum, Paleoperidinium sibiricum, Vozzhennikovia apertura, Glaphyrocysta undulata и Trinovantedinium boreale ("комплекс Apectodinium homomorphum – Vozzhennikovia apertura") происходит, по-видимому, из отложений, подстилающих ковачинскую свиту и имеет танетско-ипрский возраст.

В настоящее время изучен органикостенный фитопланктон из трех разрезов Западной Камчатки. Данные, полученные из базальных слоев стратотипического разреза ратэгинской свиты, в бухте Подкагерная (обр. 82/1, 82/2, 82/4) частично опубликованы [Запорожец, 1999]. По отдельным интервалам результативные пробы были получены из ковачинской (обр. 15), аманинской (обр. 30, 31, 24, 25), а также нижних (обр. 28) и верхних (обр. 51 и 48) слоев гакхинской и верхней части (обр. 41) утхолокской свит югозападного крыла Точилинской антиклинали (севернее устья р. Тигиль). Несколько проб изучено из эоценовых отложений в долине среднего течения р. Снатол, ниже (обр. 14) и выше по течению горы Сосопхан (обр. 143, 14ж/2, 14ж/3). Все местонахождения разрезов с микрофитопланктоном указаны на рис. 70. Ниже приводятся результаты изучения органикостенного фитопланктона из стратотипического разреза ратэгинской свиты.

Бухта Подкагерная. По правому борту устья одноименной реки отобраны образцы из нижнего 30-метрового интервала базальной части ратэгинской свиты, залегающей над угленосной иргирнинской. Образец 82/1 взят в основании свиты, из переходной пачки с Lingula hians: обр. 82/2 и 82/4, соответственно, в 10 и 30 м выше нее по разрезу (рис. 71). В фациальном отношении опробованная пачка представлена мелководными песчаными осадками, отвечающими начальной стадии развития морской трансгрессии. Постепенное развитие морской трансгрессии в раннератэгинское время находит подтверждение в последовательном увеличении процентного соотношения органикостенного фитопланктона и палиноморф высших растений (коэффициент мористости возрастает от 15 до 32 %). Об этом же свидетельствует и состав растительного детрита. В нижних образцах 82/1 и 82/2 преобладают более крупномерные фрагменты тканей наземных растений. В обр. 82/4 растительного детрита на-

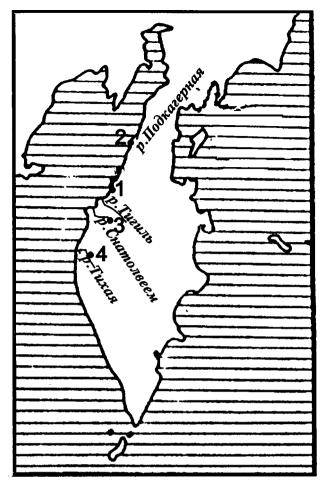


Рис. 70. Местонахождения разрезов с микрофитопланктоном на Камчатке

1 — Точилинский разрез; 2 — бухта Подкагерная; 3 — р. Снатолвеем; 4 — р. Тихая

земного происхождения с отчетливо выраженным клеточным строением также много, но помимо них встречаются фрагменты слоевищ бурых водорослей и "личинки" фораминифер.

Фактический материал по изученным образцам приведен на табл. 14.

Важнейшим компонентом комплекса изученного разреза является *Trinovantedinium boreale*, который в западнокамчатских разрезах составляет основу комплексов пяти свит: снатольской, ковачинской, аманинской (и близкой ей по возрасту ратэгинской), а также гакхинской. Вид исчезает из разреза на границе гакхинской и утхолокской свит или в нижних слоях последней. Хотя в Северо-Западной Пацифике он появляется с позднего палеоцена, стратиграфический "вес" приобретает лишь в позднем эоцене и раннем олигоцене, в то время как в среднем эоцене и в переходных слоях от среднего к верхнему эоцену значительно более важное значение имеют два дру-

Цифры в графах и кружках соответствуют количеству экземпляров в образце Рис. 71. Распределение микрофитопланктона в стратотипе ратэгинской свиты по образцам 1982 г. Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

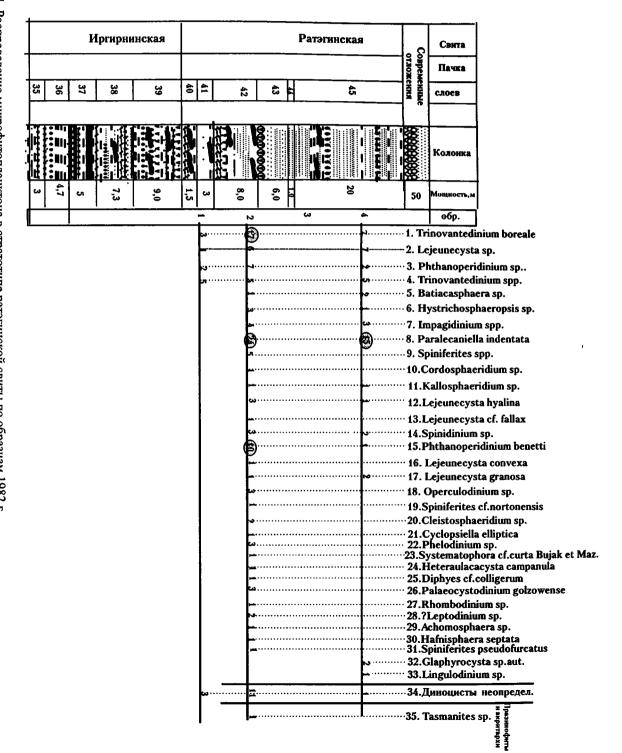


Таблица 14. Распространение органикостенного фитопланктона в стратотипе ратэгинской свиты (бухта Подкагерная) и в палеогене юго-западного крыла Точилинской антиклинали

Таксоны		<u> </u>	A	m			Rt	i		Ut			
		Номера образцов											
		30	31	24	25	82/1	82/2	82/4	28	51	48	41	
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Batiacasphaera sp.			1				1	2	1			3	
Hystrichosphaeropsis sp.				1			3	1				1	
Impagidinium velorum												1	
Impagidinium spp.	11		4		1		4	3	3	55	1	2	
Paralecaniella indentata			122	3			24	15	1	7	93	1	
Selenopemphix nephroides								·				1	
Spinifirites spp.							5				2	2	
Tectatodinium spp.					1				7			83	
Trinovantedinium boreale	14	100	366	210	120	3	17	7	149	16	108	1	
Nematosphaeropsis limniscata	3												
Selenopemphix ctenata	1								,				
Achomosphaera ramulifera											6		
cf. Alterbidinium sp.	1		2	1						3	3		
Bellatudinium hokkaidoanum	2		1	8					4 (n)		4 (n)		
Cordosphaeridium sp.	1						1						
Kallosphaeridium sp.							1				1		
Lejeunecysta hyalina				3			3	1	4	16	1		
Lejeunecysta sp.		3	8	3	4	1	6	7		15	2		
Glaphyrocysta sp.		<u> </u>									1		
cf. Gerlachodinium sp										4			
cf. Impagidinium verrucosum										1			
Lejeunecysta cf. fallax							1				1		
Phthanoperidinium sp.	4			2		2	7	2	3	1	Ì		
Spinidinium sp.		3	13	3			3	2	7				
Phthanoperidinium eocenicum									1				
cf. Soaniella	1			2					1				
Areosphaeridium diktyoplokum (переотложен)					-				3				
Fibrocysta sp.									1				
Trinovantedinium spp.						5	5	5					
Phthanoperidinium benettii							10	1					
Lejeunecysta convexa							1						
L. granosa							1	2					
Operculedinium sp.	1						3						
Spiniferites cf. nortonensis							1						
S. pseudofurcatus								1					
Spiniferites cf.membranaceus								1					
Spiniferites sp.								1 .					
Cleistosphaeridium sp.			1				2						
Cyclopsiella elliptica							1						
Phelodinium sp.							3			,			
Systematophora cf. curta Bujak et Maz.							1						

Экончание	таблины	14	
JKUHMANNU	1 GOMINGDI		

Окончание таолицы 14												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Heteraulacacysta campanula							1					
Diphyes cf. colligerum							-1					
Palaeocystodinium golzowense							3					
Rhombodinium sp.							1				·	
?Leptodinium sp.							2					
Achomosphaera sp.							1					
Hafnisphaera septata							1					
Glaphyrocysta sp. aut Chiropteridium sp.		1						2				
Lingulodinium sp.								1				
Palaeoperidinium pyrophorum					l							
Areosphaeridium diktyoplokum f. typical + A. d. (короткие выросты)	69 6	2			1							
Enneadocysta sp.	1				1							
Lentinia serrata	1				1							
Thalassiophora sp.					1							
Spinidinium sp. 1	32	1		1								
Crybroperidinium sp.			1				-					
Heteralaucacysta sp.			1									
Pentadinium sp.			1									
Impagidinium cornutum	1											
Spinidinium essoi	3											
S. macmurdoense	9		1									
Cordosphaeridium inodus	3											
Cordosphaeridium inodes	3											
Deflandrea arcuata	1											
Deflandrea sp.	1											
Chytroeisphaeridia sp.	1											
Диноцисты неопределенные						3	11	1				
Всего экземпляров диноцист	167	110	520	237	131	14	125	55	125	183	223	95
Всего таксонов	19	6	14	11	9	4	30	15	13	9	12	9
Празинофиты и акритархи	5		3				1		1		107	ļ
Micrhystridium sp.			3								81	
Horologinella incurvata			-				<u> </u>				19	
Horologinella sp.											1	
Paucilobimorpha tripus	1											
Paucilobimorpha triradiata	1										[
Ptanospermella sp.	3								1			
Tasmanites sp.							1					
Эмбриональные камеры фораминифер	3			5					3	1	3	

Примечание. Свиты: Kv - ковачинская, Am - аманинская, Rt - ратэгинская, Gkh - гакхинская, Ut - утхолокская.

гих вида — Bellatudinium hokkaidoanum и Areosphaeridium diktyoplokum. Географическое распространение Trinovantedinium boreale в Северной и Северо-Западной Пацифике позволяет использовать его для межрегиональной корреляции. Вместе с тем морфологическая вариабильность этого таксона (а этот род существует и ныне) находится в тесной зависимости от условий обитания и может фиксировать уровни изменений экологических обстановок.

Присутствие в отдельных пробах в массовом, либо в заметном количествах Parallecaniella indentata, Micrhystridium, Tectatodinium, Impagidinium. Spinidinium. Leieunecvsta также определяется особенностями экологии. В частности, обилие Paracaniella indentata в обр. 25 и особенно сочетание этого таксона с Micrhystridium в обр. 48, указывает на пониженную соленость морских вод и обмеление бассейна, а появление этих таксонов в кровле аманинской и гакхинской свит вполне достоверно свидетельствует о смене режима седиментации. Spinidinium характерен для ковачинской и нижних пачек аманинской и ратэгинской свит, а виды Phthanoperidinium, Impagidinium и Lejeunecysta более обычны для аманинской, ратэгинской и гакхинской встречаясь, однако, в единичных экземплярах. Несколько необычно выглядит доминирование в верхних слоях гакхинской свиты Impagidinium и Lejeunecysta. В целом, обращают на себя внимание единство аманинского (ратэгинского) и гакхинского комплексов с Trinovantedinium boreale и достаточно резкое обособление комплексов ковачинского по обилию Areosphaeridium и Spinidinium, и утхолокского с Tectatodinium.

Многие таксоны Камчатских разрезов установлены в эоценовых и нижнеолигоценовых отложениях Японии, Сахалина и Берингии. Более 80 % родового спектра диноцист Камчатских разрезов и не менее 50 % видов являются общими для японских и сахалинских спектров. По разнообразию таксономическому камчатские комплексы диноцист, кроме базальных слоев аманинской и ратэгинской свит, существенно превосходят комплексы Хоккайдо и п-ова Шмидта Сахалина и не уступают комплексам впадин тихоокеанского побережья Японии и Сахалина, а также Беринговоморского региона. Рассмотрим наиболее важные для стратиграфических построений таксоны.

Тrinovantedinium boreale — широко распространенный на Камчатке таксон, в массе встречается в разрезах Японии и Сахалина, особенно в "ограниченных" (restricted) — малотаксонных комплексах, где его содержание достигает 95 % и более. На Хоккайдо он впервые появляется в верхнепалеоценовой формации Хаборо, преобладает в пробах из формаций Поронаи и Момидзияма (Юбари), нижней части Санкебетсу (Румои), Харо и Нуибетсу (Кусиро), Асагай и Сирасака (Дзебан) [Кurita, Obuse, 1994; Kurita, Matsuoka, 1994; Kurita, Miwa, 1997]. На Сахалине он доминирует в такарадайской свите Юго-Западного Сахалина, в мачигарской и нижней части тумской свит п-ова Шмидта [Кurita et al.,

1996], в гастелловской и нижних горизонтах холмско-невельской свит Макаровского разреза 20001. [Kurita al.. 1996. Присутствие et Trinovantedinium boreale в пограничных отложениях эоцена и олигоцена прибрежной зоны Восточного Сахалина отмечалось Н.Я. Брутман и И.В. Поздняковой, в снатольской, ковачинской и аманинской свитах долины р. Тихая (правый исток р. Хайрюзова) Западной Камчатки Т.С. Щенко. Этот таксон играл доминирующую роль в разрезах эоцена и олигоцена впадин Беринговоморского шельфа: Наваринской, Святого Георгия и Нортон Саунд [Bujak, Matsuoka, 1986; Matsuoka, Bujak, 1987].

Batiacasphaera встречается в верхних горизонтах мачигарской и в нижней половине тумской свиты Мачигарского разреза п-ова Шмидта, а также в верхних слоях формации Момидзияма (Юбари, Исикари).

Нуstrichosphaeropsis, отмеченный в отдельных экземплярах в аманинской и утхолокской свитах, выявлен также единично в формации Поронаи (Юбари), а также в верхних слоях тумской и в пильской свите Пильского разреза п-ова Шмидта. Японскими исследователями присутствие этого рода отмечено и в миоцене Александровского района Сахалина [Kurita, Matsuoka, 1994; Kurita et al., 2000].

Impagidinium velorum, обнаруженный в утхолокской свите Точилинского разреза, является видом, индексирующим одну из зон нижнего олигоцена Беринговоморского сектора Пацифики, где она занимает среднюю часть рюпеля непосредственно над зоной Trinovantedinium boreale. Цисты Impagidinium spp. указываются из палеогеновых и миоценовых отложений Северной Японии и Сахалина, в том числе и из интервала, относимого к зоне Trinovantedinium boreale, однако, в отличие от Камчатки, здесь участие этого рода в формировании тафоценозов невелико.

Paralecaniella indentata в палеогене Японии, как и на Камчатке, встречается в массовом количестве в песчаных фациях и приурочена к нескольким уровням опреснения моря или его существенного обмеления. Обычное же фоновое содержание этого таксона — от одного до нескольких экземпляров на препарат и он присутствует далеко не во всех пробах. В палеоцене и нижнем эоцене (формация Хаборо, Хоккайдо) этот вид не был установлен [Kurita, Matsuoka, 1994]. Его первое массовое присутствие зафиксировано в верхней части формации Поронаи (Юбари), хотя в единичных экземплярах он известен и в ее базальных слоях. Аномальному содержанию таксона нередко сопутствует еще

большее обилие Trinovantedinium boreale, а также единичные экземпляры Achomosphaera ramulifera и Micrhystridium. На Сахалине "пики" Paralecaniella indentata отмечены в такарадайской свите Чеховского района, обычно сопоставляемой с формацией Поронаи Хоккайдо. В олигоцене массовое количество этого таксона, так же как и Trinovantedinium boreale, зафиксировано в средней части разреза формации Момидзияма (Юбари) и в кровле формации Сирасака впадины Дзебан (Хонсю) [Kurita, Matsuoka, 1994], вместе с единичными экземплярами Micrhystridium. В Камчатских разрезах P. indentata отмечена в изобилии в нижних частях аманинской и ратэгинской свит, а также в кровле гакхинской свиты. Этому таксону здесь также сопутствует экстремальное содержание T. boreale, а в кровле гакхинской свиты - и Micrhystridium. В олигоценовых отложениях Макаровского района и п-ова Шмилта Сахалина цисты Paracaniella отмечены лишь в единичных экземплярах. Японские исследователи считают, что мацераты, в которых много Paracaniella возможно характеризуют осадки, формировавшиеся в условиях высокой стратификации вод при их кислородном недонасыщении. На Камчатке этот вывод подтверждается на примере терминальных слоев гакхинской свиты.

Цисты Spinifirites определенные, как правило, с открытой номенклатурой, установлены в единичных экземплярах во многих разрезах, однако их стратиграфическое значение очень неопределенно. Этот род, как и Impagidinium, обычно встречается в открытых морских бассейнах нормальной солености. Поэтому весьма показательным является его отсутствие в образцах с обилием и Micrhystridium.

Bellatudinium hokkaidoanum известен из низов формации Поронаи (Юбари) и сопоставляемых с ними слоев нижней части формации Санкебетсу (Хаборо), а также из формации Ситакара, расслаивающей угленосную континентальную тол-Кусиро Юго-Харутори во впадине Восточного Хоккайдо [Kurita, Matsuoka, 1994]. Таким образом, диапазон стратиграфического распространения вида в японских разрезах невелик и не выходит за пределы второй половины среднего эоцена - начала позднего эоцена. На Камчатке этому интервалу отвечают верхние пачки снатольской свиты, ковачинская свита и нижние пачки аманинской. Выше он изредка встречается только в переотложенном состоянии.

Lejeunecysta hyalina и другие виды этого рода в единичных экземплярах появляются на разных уровнях в верхней части формации Поронаи

(Юбари). В других палеогеновых впадинах Хоккайдо и Хонсю они сосредоточены большей частью в отложениях, относимых японскими исследователями к первой половине нижнего олигоцена. На Камчатке, где, как было отмечено выше, они встречаются, в основном, в аманинской и ратэгинской свитах. В гакхинсколй свите их аномальное содержание приурочено к слою опреснения в ее верхней части (обр. 51).

Spinidinium в Японии появляется в формации Хаборо (поздний палеоцен — ранний эоцен) и встречается в более молодых отложениях до олигоцена включительно. На Сахалине этот таксон тоже получил распространение в толщах эоцена и олигоцена. Морфотипы *Spinidinium* из камчатских разрезов (ковачинская, аманинская и ратэгинская свиты) в Японии обычно не встречаются в толщах моложе раннего олигоцена. Отмечается большое сходство в строении перидиноидных цист родов *Spinidinium*, *Trinovantedinium* и *Vozzhennikovia*, предположительно происходящих от одних и тех же предковых форм [Kurita, Matsuoka, 1994]. С этим связаны трудности их диагностики и разделения в мацератах.

Areosphaeridium diktyoplokum — его стратиграфическое распространение в Японии ограничено поздним эоценом, где этот таксон встречается крайне редко. В то же время он обычен в осадках палеогена Берингийского сектора Пацифики, где приурочен к одноименной зоне второй половины эоцена, непосредственно предшествующей зоне Trinovantedinium boreale.

Только в беринговоморских разрезах, как и в камчатских, отмечены *Phthanoperidinium benettii*, *Impagidinium velorum* и некоторые другие виды.

Рассмотренные выше материалы позволяют сделать два вывода.

Первое – комплексы диноцист второй половины палеогена Камчатки имеют большое таксономическое сходство с комплексами других регионов Северной Пацифики, отличаясь, как и всюду, сравнительно низким видовым разнообразием.

Второе — установление возраста камчатских свит, прежде всего, ковачинской и аманинской, по диноцистам может базироваться на сравнении комплексов этого региона и Японии, если принять во внимание, что органикостенный фитопланктон из разрезов Хоккайдо и Хонсю изучался параллельно с карбонатным микропланктоном. По наннопланктону возраст формации Поронаи (Юбари) датируется как позднесреднеэоценовый (зоны СР 14а? — СР 15b) [Окаda, Kaiho, 1992], хотя по планктонным фораминиферам терминальные слои этой формации могут отно-

ситься уже к олигоцену [Kaiho et al., 1986]. К среднему эоцену отнесена нижняя часть формации, где еще встречается Bellatudinium hokkaidoanum. Граница среднего и верхнего эоцена в разрезах Юбари проводится по исчезновению этого таксона, что отражено на последней из японских диноцистовых схем [Kurita et al., 2000, р. 198]. Возраст формации Момидзияма, перекрывающей Поронаи, раннеолигоценовый. Он установлен на основе межрегиональной корреляции комплексов бентосных фораминифер.

Вторым таксоном, рагламентирующим возраст ковачинской свиты, является ее доминант -Areosphaeridium diktyoplokum. Он практически неизвестен в японских разрезах, зато в беринговоморских является видом, индексирующим региональную зону позднего эоцена, непосредственно предшествующую зоне Trinovantedinium boreale [Matsuoka, Bujak, 1988]. Этот вид известен с ипра, а исчезает в разрезах на рубеже эоцена и олигоцена. Максимальное развитие он получил во вторую половину среднего эоцена, являясь видом, индексирующим зоны поздего лютета - бартона Крымско-Кавказской области [Андреева-Григорович, 1991], а также Западной Сибири [Ахметьев и др., 2001, 2004]. В комплексах диноцист Северной Пацифики Areosphaeridium diktvoplokum Bellatudinium hokkaidoanum, по-видимому, частично замещают друг друга. Первый характерен для берингийско-камчатского сектора, второй для сахалино-японского.

Ориентируясь на распространение в камчатских разрезах этих таксонов можно заключить, что снатольская и ковачинская свиты, а, возможно, и нижние пачки аманинской и ратэгинской свит имеют среднеэоценовый (бартонский) возраст. Косвенно это подтверждается и присутствием других таксонов: Soaniella sp. (этот род обычно приурочен к пограничному интервалу среднего и верхнего эоцена), а также Lentinia serrata, Spinidinium essoi, S. macmurdoense, Deflandrea arcuata. Интервал массового распространения Trinovantedinium boreale в разрезах Японии, Сахалина и шельфа Берингова моря ограничен серединой раннего олигоцена, хотя этот таксон в единичных экземплярах на Сахалине известен и из верхнего олигоцена. На Камчатке распространение этого вида ограничено кровлей гакхинской свиты. В этой связи возраст аманинской и ратэгинской свит скорее еще позднеэоценовый, а в раннем олигоцене происходило формирование гакхинской и утхолокской свит, о чем свидетельствует присутствие в обр. 41 из утхолокской свиты Impagidinium velorum - вида, индексирующего среднюю из зон нижнего олигоцена в разрезе СКВ. 183 в Беринговом море [Проект DSDP, рейс 19; Bujak, 1984].

Изучение диноцист из разрезов палеогена Камчатки и установление сходства комплексов этого региона с близкими по возрасту комплексами Сахалина, Северной Японии и Беринговоморского региона позволяет ставить вопрос о создании единой региональной шкалы палеогена по диноцистам для всей Северо-Западной Пацифики. Предварительный вариант такой шкалы для японского региона был недавно предложен в коллективной статье японских специалистов [Kurita et al., 2000, р. 198].

Однако до детальных и масштабных работ по зональному расчленению верхнего палеогена рагиона по органикостенному фитопланктону намеченные выводы следует считать в значительной степени провизорными, так как стратиграфическое распространение многих видов не выявлено или нуждается в дополнительной проверке (см. замечания ответственного редактора данной монографии в разделе 2.8). В настоящее время пока не установлены точные биозоны таксонов (т.е. их полный возрастной диапазон), не выявлены стратиграфическое положение акмезон и особенности тейльзон, а также не определена также точная позиция в разрезах региона и датум-плейнов (они или не намечены в разрезах бореальных широт повсеместно, или не проверены на их надежность с помощью других реперов). Поэтому намеченные "зоны" по диноцистам (или, по крайней мере, многие из них) нельзя относить к категории собственно зон или лон, это скорее пока слои. Тем более, что смыкаемость "зон" в разрезах часто отсутствует, а их выдержанность на площади региона пока не подтверждена. Часто очень трудно разобраться с каким типом зон имеешь дело (это - хронозоны, лоны или акме-зоны и экозоны?). Среди них нелегко отделить настоящие зоны, отражающие эволюционную смену таксонов, от экозон, которые маркируют определенную смену фациальных обстановок с соответствующей сменой сообществ. Вот почему в настоящее время говорить о достоверных шкалах по диноцистам в Северо-Тихоокеанской области, видимо, преждевременно (не случайно, что японские и беринговоморские схемы фактически пока не сбиваются). Пока идет накопление данных, которые требуют внимательной, несуетливой апробации. Корреляционные построения на этой основе нуждаются в критическом анализе. Вместе с тем, продолжение изучения диноцист в дальневосточных разрезах представляется важным и перспективным.

2.4. ФЛОРА

В вышеописанных толщах района бухты Подкагерная в значительном количестве собраны остатки ископаемой флоры. Растительные комплексы из отложений, охарактеризованных морской палеобиотой, приобретают значение реперных.

2.4.1. Флористические комплексы

Как видно из описания конкретных разрезов, остатки растений в вулканогенных толщах божедомовского комплекса приурочены главным образом к озерным тефроидам и пирокластическим фациям; в иргирнинской свите — преимущественно к старично-озерным и, возможно, лагунным фациям, иногда к прослоям тефры; в ратэгинской свите остатки растений изредка встречаются в мелководных прибрежно-морских отложениях.

Комплексы божедомовских вулканитов

Наиболее представительный комплекс, который можно считать типовым, связан с местонахождением флоры на побережье залива Шелехова в 300-400 м к западу от устья р. Иргирниваям (т.н. № 8205). В наших сборах отсюда определены Equisetum sp., Denstaedtia americana Knowlt., Osmunda macrophylla Penh., Osmundastrum dubiosum (Hollick) Cheleb., Osmundastrum sp.(?), Pseudolarix sp., Picea sp., Torreya kamtschatica A. Pojark. ex Vcherashn., Sequoia affinis Lesq., Metasequoia disticha (Heer) Miki¹, M. taxifolia Budants., Glyprostrobus europaeus (Ung.) Heer, Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Nordenskioldia borealis Heer, Tetracentron demidovii Cheleb., Cercidiphyllum intermedium Budants., Fagus irvajamensis Cheleb., Castanea kamtschatica Fotjan., Quercus furuhjelmii Heer, Alnus savitzkii (Sych.) Cheleb., Juglans pogozhevii Cheleb., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk., Acer arcticum Heer, Cornophyllum swidiiformis Budants., Dicotylophyllum sp. 1, 2.

Здесь и далее подчеркнутые формы имеются в комплексе, приведенном из этого местонахождения Л.Ю. Буданцевым. Помимо них, в его сборах присутствуют *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry и *A. protophylloides* Budants. et Golovneva² (указан при описании вида в разделе "Местонахождения") [Буданцев, 1997].

² В нашем списке – это A. savitzkii.

Всего найдено 27 форм, относящихся к 25 родам 15-16 семейств. С учетом данных Л.Ю. Буданцева - 28 форм. В захоронении преобладают отпечатки папоротников и хвойных. Особенно многочисленны остатки Denstaedtia, Glyptostrobus, Torreva и Acer arcticum, образующие в одной из пачек настилы (или листовые кровли). По всей видимости, флористический комплекс, собранный в т.н. № 8205, характеризует растительность возвышенного горного рельефа, возможно вулканического склона или плато с водоемом озерного типа, периодически засыпаемого материалом эрруптивных выбросов. В нем отсутствуют типичные для аллювиальных долин элементы (Platanus, Populus). Отпечатки имеют в основном хорошую сохранность. Двудольные представлены листьями средних размеров, реже крупными, изредка очень крупными (до 20 см длиной).

Своеобразие флористических комплексов из вулканогенных толщ заключается в том, что они отражают растительные формации разной степени зрелости: это могут быть климаксные или близкие к ним сообщества, но могут быть и пионерные, состоящие из растений, по той или иной причине оказавшихся в числе первых поселенцев на участках, где прежняя растительность была погребена под вулканогенными образованиями (будь то лахары, сухие реки, тефра или лавовый поток). Ассоциации, встречаемые в божедомовских вулканитах, принадлежат, видимо, различным типам. К пионерным относится вероятно комплекс слоев, в котором преобладают папоротники, хвойные и Acer arcticum.

Из наблюдений в области развития современного вулканизма можно видеть, что первыми заселяют пепловые пустоши растения из тех сообществ, которые непосредственно окаймляют пострадавший участок. Чаще это папоротники и хвойные. Нередко первыми оказываются растенедостаточно конкурентноспособные в обычной для них среде. На современных пепловых полях Центральной Камчатки в числе "пионеров" обычны орляк, лиственница, тополь. Некоторые из пионерных видов могут приобретать нетипичные для них в обычных условиях морфологические особенности. Возможно, этим объясняется появление очень крупных листьев у Castanea и Quercus в божедомовских вулканитах, хотя в целом божедомовская флора не выделяется заметной крупнолистностью.

Еще три местонахождения, связанных с божедомовскими вулканитами, найдены южнее бухты Подкагерная. На левом берегу р. Пылговаям в 5 км выше устья в толще тефроидов собраны остатки преимущественно хвойных растений (т.н.

¹ Л.Ю. Буданцев предпочитает для этого вида название *M. occidentalis* (Newb.) Chaney. Т.Н. Байковская [1974] считала правильнее оставить название, принятое С.Мики [S.Miki, 1941] впервые описавшего этот род.

№ 3582): Dryopteris pseudogibbsii sp. nov., Pinus dorofeevii Cheleb., <u>Cryptomeria kamtschatica</u> <u>Cheleb.</u>, C. glabra sp. nov., <u>Sequoia affinis</u> <u>Lesq.</u>, <u>Sciadopitys sveshnikovae</u> <u>Cheleb.</u>, Cornus sp.

В коллекции Л.Ю. Буданцева из этой точки, подчеркнутых форм, присутствуют помимо Dryopteris grossedentata Budants., Abies tigilensis Cheleb., Torreya kamtschatica A. Pojark. ex Vcher., Glyptostrobus europaeus A. Br. [Буданцев, 1997]. Как и в комплексе из т.н. № 8205, здесь преобладают хвойные и папоротники; последние представлены менее разнообразно. По-видимому, этот комплекс характеризует близкий биотоп, но условия захоронения очевидно были менее благоприятными. Почти все виды левопылговаямского комплекса известны из типовой божедомовской флоры, некоторые – из иргирнинской.

К югу от устья р. Пылговаям и несколько южнее устья руч. Окынчоваям в пачке довольно грубой пирокластики божедомовской толщи найдены более тонкообломочные линзы с остатками растений, чаще более или менее деформированных (т.н. № 3782). Здесь собраны: Osmunda macrophylla Penh., Seauoia affinis Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Cercidiphyllum intermedium Budants., Trochodendroides speciosa (Ward.) Berry, Ulmus compacta Fotjan., Castanea kamtschatica Fotjan., Quercus bozhedomovii Fotjan., Alnus sp., Cotinus sp., "Cordia" sp. Все найденные виды известны в типовых комплексах божедомовских вулканитов и иргирнинской свиты. Особенно интересно изобилие здесь листьев Trochodendroides speciosa. Прекрасный экземпляр этого вида из типовой божедомовской флоры изображен Л.Ю. Буданцевым под названием Trochodendroides ex gr. arctica (Heer) Веггу [Буданцев, 1997, табл. 21, фиг. 4].

Характер захоронения и присутствие в комплексе из т.н. № 3782 Castanea, Quercus, Cercidiphyllum позволяют считать, что он отражает растительность горных склонов, погребенных в отложениях временных водотоков типа сухих рек, возможно в пределах пролювиального конуса выноса.

Сочетание в нем видов, характерных для божедомовской и иргирнинской флор, подчеркивает возрастную близость этих флор, видимо, относящихся к одному этапу.

Сходный состав имеет флористический комплекс из вулканогенных образований мыса Геяклен. Он известен по сборам Л.Ю. Буданцева [Буданцев, 1985, 1997] и А.Е. Шанцера [Гладенков, Челебаева, Шанцер, 1990]. В нем установлены Denstaedtia americana Knowlt., Platanus sp., Ulmus sp., Alnus savitzkii (Sych.) Cheleb. (A. proto-

phylloides Budants. et Golovn.), Pterocarya sp., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Пјіпѕк. et Cheleb. Отпечатки по большей части фрагментарны, так как сохранились на очень тонких хрупких плитчатых туффитах. Однако присутствие Denstaedtia и Alnus savitzkii позволяет считать флору мыса Геяклен коррелятной флоре божедомовского и иргирнинского уровней.

Существенно иной состав и облик имеет флора из местонахождения на побережье севернее устья р. Пылговаям, собранная Л.Ю. Буданцевым [Буданцев, 1997]. К сожалению, это местонахождение приведено Буданцевым под тем же номером, что и левопылговаямское (наша т.н. № 3582). В списке растений отсюда приведены: Magnolia praekobus Budants., Cercidiphyllum kamtschaticum Budants., Macginitiea grandifolia Budants., Hamamelites kinkilensis Budants., Betula acutidentata var. megaphylla Budants., Actinidia semenovii Budants., Acer kinkilense Budants., Dyospyros dubiosa Budants., Ampelopsis cercidifolia Budants., Pylgavajamia corylifolia Budants.

Поскольку флороносная линза заключена в толще, сложенной преимуществено эффузивами, что отмечено и Л.Ю. Буданцевым, вероятнее всего, что в ней представлена растительность возвышенного участка типа горного склона или плато, погребенная тефрой. Судя по составу комплекса, это могли быть лес с кустарниковым подлеском или редколесье. Участие лианы (Actinidia) было бы невозможно без древостоя. Ни один из видов этого комплекса не найден в божедомовских вулканитах или в иргирнинской свите. Отмеченная Л.Ю. Буданцевым крупнолистность всех растений и гигантофилия некоторых из них (до 30-50 см листья Pylgavajamia и Macginitiae), а также присутствие жестколистных цельнокрайних форм, позволяют предполагать, что правопылговаямский комплекс отражает значительно более теплый палеоклимат и относится, видимо, к более раннему стратиграфическому уровню, нежели божедомовский.

Комплексы иргирнинской свиты

Отпечатки растений в иргирнинской свите, как правило, имеют хорошую сохранность. В некоторых прослоях или пачках они особенно многочисленны. Чаще отпечатки встречаются в линзах и конкрециях сидеритизированных пород, иногда в тефроидах или литифицированных туфах. На п-ове Тобизина в стратотипическом разрезе нами найдено семь флороносных пачек (см. рис. 2). Единичные находки включены в ближайшие "богатые" комплексы. В иргирниваямском разрезе прослои с изобилием отпечатков

более редки, нами найдено – четыре (см. рис. 8). Чаще здесь встречаются небольшие линзы сидеритов с немногочисленными отпечатками.

Ниже характеризуются комплексы основных разрезов (п-ова Тобизина и Иргирниваямского), а также местонахождений в бассейнах рек Подкагерная и Томмайваям.

Комплексы разреза п-ова Тобизина

В разрезе п-ова Тобизина первый горизонт с изобилием отпечатков растений встречен в 25-30 м выше подошвы иргирнинской свиты - пачки 11-12, т.н. № 8101. Здесь найдены: Marchantites palanensis Budants., Osmunda macrophylla Penh., Ginkgo tatianae Samyl. et Cheleb., Larix sp., Metaseauoia disticha (Heer) Miki, Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Thuites napanensis Budants., Magnolia tanai Imchan., Sassafras sp., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Cercidiphyllum intermedium Budants., Liquidambar brevilobata Budants.. Platanus basicordata Budants., Platanus sp., Ulmus compacta Fotjan., Castanea kamtschatica Fotian., Ouercus sp., A. savitskii (Sych.) Cheleb., A. schanceri Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Pterocarya beringiana Cheleb., Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., Hydrangea tamarae sp. nov., Spiraea eopubescen sp. nov., Cotinus kamtschatica sp. nov., Acer elenae sp. nov., Acer ischikariense Tanai, Acer sp. 1, Davidia arsanovii sp. nov., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, Aralia victori sp. nov., Periploca kryshtofovichii Kornilova, "Tsukada" tiliifolia Budants., "Cordia" ochotensis Cheleb., Paleokalopanax kamtschitica Fotjan. Особенно многочисленны отпечатки Ginkgo, Ulmus, Paleokalopanax и "Cordia". Судя по текстурам вмещающих отложений, захоронение связано с пойменностаричными фациями. Вероятно, комплекс отражает растительность, окружавшую старичное озеро или отшнурованную лагуну, сопряженную с долиной реки. Вероятность близости морского бассейна подтверждается находкой в этой части разреза бентосных фораминифер [Серова, Фотьянова, 1983]. Единично встречаемые остатки Larix, Thuites, Sciadopitys, Pterocarya, Cercidiphyllum, вероятно, относятся к сообществам более возвышенных местообитаний и представляют здесь элементы аллохтона.

Несколько выше по разрезу — пачка 14, № 8102 — в линзах сидеритизированных аргиллитов найдены отпечатки Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia affinis Lesq., Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Pinus sp., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Ulmus compacta Fotjan., Castanea kamtschatica Fotjan., Quercus bozhedomovii Fot-

jan., Q. furuhielmii Heer, Alnus tzurupii Cheleb., Comptonia columbiana Dawson, Pterocarya beringiana Cheleb., Spiraea eopubescens sp. nov., Acer sp., Alangium lenaense Budants. Особенно многочисленны отпечатки Castanea, Quercus, Ziziphoides. Комплекс характеризует местообитания, аналогичные предыдущему, возможно, более приближенные к склонам или высоким террасам.

Следующий флороносный горизонт приурочен к пачке 25 (т.н. № 8103), представленной отложениями пойменно-старичного и руслового аллювия. В низах этой пачки, наряду с крупными фрагментами древесины, найдены отпечатки Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Nordenskioldia borealis Heer, Platanus sp. (соплодие), P. basicordata Budants., Ulmus compacta Fotjan., Acer eotetramerum sp. nov. Залегающий в верхах пачки угольный пласт насыщен тефрой в виде рассеянной примеси в углях и в виде внутрипластовых слоев глинизированных или окварцованных белых пеплов. На контакте пеплов с углистым веществом скульптурно выделяются ветки Sequoia, Metasequoia, Cryptomeria u Glyptostrobus, образующие настилы. На побегах хвойных сохранились плодовые шишки. По-видимому, погибшие деревья входят и в состав вещества угля, содержащего многочисленные включения желтого янтаря. Можно предположить, что мощный пеплопад (возможно, раскаленная туча) уничтожил пойменный лес, в котором видную роль играли хвойные породы. Возможно, в результате повторных эксплозий возникла подпруда реки и образовалось мелководное озеро или несколько озер, соединенных протоками. Об этом свидетельствуют также наблюдаемые в 15-20 м выше по разрезу мощные пласты белесых тефроидов и тефры. Между ними в одном из прослоев сидеритизированных пород в изобилии встречены отпечатки листьев и стеблей Nelumbo protospeciosa Sap. (т.н. № 8104), местами образующие листовые кровли. Аналогичный слой с Nelumbo найден в разрезах северного крыла Иргирниваямской синклинали (т.н. № 8140) и южнее мыса Дальний (т.н. № 8204). Поскольку остатки лотоса нигде в этих разрезах более не встречены, можно думать, что горизонт с Nelumbo связан с отложениями одного и того же обширного водоема (или нескольких, связанных между собой озер), существовавшего непродолжительное время. Во всех перечисленных местонахождениях на уровне лотосового горизонта отмечается повышение пирокластической составляющей в виде пластов практически чистого пепла и значительное увеличение его доли в составе пород.

В Тобизинском разрезе выше лотосового горизонта и пачки белесых тефроидов увеличивается участие грубообломочных русловых и прирусловых фаций и одновременно более четкой становится цикличность (от конгломератов до аргиллитов и углей). В низах этого интервала разреза появляются перемещенные конкреции, расположение которых часто сечет напластование. Возможно, это связано с временным усилением интенсивности сноса или с появлением нового русла, либо с приближением приливноотливной полосы. Однако этот процесс быстро затухает, и в вышележащем разрезе вновь преобладают пойменные фации. Растительность этого интервала отражена в флористических комплексах пачек 32-36 (т.н. № 8105 и № 8106).

Комплекс в № 8105 включает Denstaedtia americana Knowlt., Ginkgo tatianae Samyl. et Metasequoia disticha Cheleb., (Heer) Miki, Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Tetracentron demidovii Cheleb., Cercidiphyllum intermedium Budants., Liquidambar brevilobata Budants., Platanus basicordata Budants., Alnus schanceri Cheleb., Betula sp., Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, "Cordia" ochotensis Cheleb., Paleokalopanax kamtschatica Fotjan. Отпечатки собраны из слоев ниже и выше угольного пласта "Горелый".

Комплекс т.н. № 8106 собран из оползневого блока этого же участка разреза. Здесь найдены *Platanus basicordata* Budants., *Alnus schanceri* Cheleb., *Paleokalopanax kamtschatica* Fotjan., *Acer arcticum* Heer, *Utklholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., "*Cordia*" sp. В т.н. № 8105 и № 8106 особенно многочисленны отпечатки крупных листьев платана, часто перекрывающие друг друга. По-видимому, комплекс отражает растительность речной долины или прибрежной низменности.

Верхний насыщенный отпечатками горизонт приурочен к пачке 39 (т.н. № 8107), представленной прирусловыми, пойменными или лагунными фациями. Собранный здесь комплекс включает: Equisetum sp., Dryopteris pseudogibbsii sp. nov., Osmunda macrophylla Penh., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia affinis Lesq., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Platanus basicordata Budants., Alnus schanceri Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Pterocarya beringiana Cheleb., Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., Populus budantsevii Ablaev, Acer arcticum Heer, A. elenae sp. nov., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, Vitis borealis Budants., Periploca kryshtofovichii Kornilova, "Tsukada" sp., "Cordia" kamtschatica Cheleb., Paleokalopanax kamtschatica Fotjan., Craigia bronnii (Unger) Kvachek et al., Zingiberopsis sp. В этих же отложениях найдена фауна солоноватоводных моллюсков (Lingula hians, Crepidula).

Выше по разрезу постепенно увеличивается количество прослоев с остатками морских моллюсков. Среди растительного детрита найден отпечаток крупного фрагмента облиственного побега *Pinus* sp., хвоя которого, однако, полностью обуглена.

Как видно из приведенных данных, различия в составе флористических комплексов нижней и верхней частей разреза п-ова Тобизина незначительны и в основном обусловлены, видимо, изменением в расположении этого участка относительно различных элементов палеорельефа. Присутствие Platanus практически на всех уровнях разреза, включая самые верхние, подтверждает аллювиальный генезис иргирнинской толщи, а находки фораминифер в нижних слоях - и достаточно быстрое, хотя и постепенное, наступление моря, фиксируемое в верхах – близости береговой линии морского бассейна. Вероятно, иргирнинская толща представляет собой осадки устьевой части более или менее крупной речной системы. Комплексы растений в большей части, повидимому, автохтонные, с незначительной долей аллохтона. Они отражают ассоциации хвойношироколиственных лесов и, воможно, кустарниковых сообществ, занимавших открытые пространства.

В лесных группировках низменных участков, помимо платанов, заметную роль могли играть Ginkgo, Metasequoia, Sequoia, Liquidambar, Ziziphoides, Ulmus, Utkholokia, Alnus, Carya, Paleokalopanax и др. В состав подлеска, видимо, входили папоротники, однако в захоронении они довольно редки. По-видимому, более возвышенные местообитания, возможно террасы, занимали Sciadopitys, Cercidiphyllum, Cordia, Davidia, Acer, Cotinus, остатки которых немногочисленны. Единичные находки Larix и Thuites указывают на близость более высоких местообитаний, повидимому, склонов с поясом растительности более умеренного типа.

Большинство двудольных имеет зубчатые пластинки среднего и крупного размеров, иногда очень крупного (до 20–25 см диаметром). Особенно крупные листья встречаются у *Platanus*, *Castanea*, *Quercus*, *Alnus*, *Cotinus*, *Utkholokia*.

Обобщенный комплекс иргирнинской флоры п-ова Тобизина включает: Marchantites palanensis Budants., Equisetum sp., Osmunda macrophylla Penh., Denstaedtia americana Dawson, Dryopteris

nseudogibbsii sp. nov., Ginkgo tatianae Samvl. et Cheleb., Larix sp., Pinus sp. 2, 3, Taxus mainachensis Cheleb., Cryptomeria kamtschatica Cheleb., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia affinis Lesq., Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer. Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Thuites napanensis Budants., Magnolia tanaii Imchan., Sassafras sp., Nelumbo protospeciosa Sap., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Nordenskioldia borealis Heer, Tetracentron demidovii Cheleb., Cercidiphyllum intermedium Budants., Liquidambar brevilobata Budants., Platanus basicordata Budants., Platanus sp. 1, 2, Ulmus compacta Fotjan., Castanea kamtschatica Fotjan., Quercus bozhedomovii Fotjan., O. furuhielmii Heer, Quercus sp., Alnus schanceri Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Comptonia columbiana Dawson, Pterocarva beringiana Cheleb., Carya iliinskiae (Cheleb.) Cheleb., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., Populus budantsevii Ablaev, Hydrangea tamarae sp. nov., Spiraea eopubescens sp. nov., Cotinus kamtschatica sp. nov., Acer arcticum Heer, A. elenae sp. nov., A. eotetramerum sp. nov., Acer sp. 1, A. ishikariense Tanai, Davidia arsanovii sp. nov., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, Aralia victori sp. nov., Vitis borealis Budants., Periploca kryshtofovichii Kornilova, "Tsukada" tiliifolia Budants., "Cordia" ochotensis Cheleb., Paleokalopanax kamtschatica Fotjan., Craigia bronnii (Unger) Kvachek et al., Zingiberopsis sp. Итого 55 форм из 45 родов.

Комплексы Иргирниваямского разреза

В разрезе южного крыла Иргирниваямской синклинали определимых отпечатков растений не найдено. На северном крыле первые флороносные слои расположены ближе к средней части разреза, так как значительная по мошности часть низов иргирнинской свиты закрыта оползнями и кроме единичных отпечатков Ziziphoides, Pterocarya и Alnus здесь найти ничего не удалось. В алевролитах пачек 12 и 13 (т.н. № 8206) собраны отпечатки Equisetum sp., Osmunda macrophylla Penh., Ginkgo tatianae Samyl. et Cheleb., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Platanus basicordata Budants., Ulmus compacta Fotjan., Celtis aspera (Newb.) Manchester et al., Alnus savitskii (Sych.) Cheleb., Rhus ochotensis sp. nov., Acer arcticum Heer, Alangium lenaense Budants. et Ozerov, "Cordia" kamtschatica Cheleb., Carpolites sp. Особенно многочисленны отпечатки Alnus savitskii и "Cordia" kamtschatica, в одной из линз образующие вместе листовые кровли. Судя по текстурам вмещающих пород, это захоронение связано с пойменным аллювием, так же. как и вышележащее.

Выше слоя с "Cordia" залегают песчаники и алевролиты, обогащенные тефрой, и пласт угля с прослоями тефры. В алевролитах пачек 17-19 изобилуют отпечатки листьев и стеблей Nelumbo protospeciosa Sap. (т.н. № 8140). Это захоронение уже упоминалось в предыдущем разделе. В вышележащих отложениях значительных флороносных горизонтов не встречено, хотя отпечатки присутствуют в отдельных линзах. Собранный из верхней половины разреза материал имеет номера 8140 и 8203. Среди найденных здесь отпечатков определены Osmunda macrophylla Penh., Denstaedtia americana Knowlt., Ginkgo tatianae Samyl. et Cheleb., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Seguoia affinis Lesq., Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Juniperus ochotica sp. nov., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Trochodendroides speciosa (Ward) Berry, Platanus basicordata Budants., Ulmus compacta Fotian., Alnus tzurupii Cheleb., Juglans protocinerea Budants. et Iljinsk., Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants., Acer arcticum Heer, Nyssa budantsevii Fotjan., Alangium lenaense Budants. et Ozerov. Kak следует из характера отложений, захоронения связаны с прирусловыми и пойменно-озерными фациями. Очевидно, в силу менее благоприятных тафономических условий флористические комплексы Иргирниваямского разреза имеют более ограниченный и менее разнообразный в таксономическом отношении состав. По-видимому, они отражают в основном более удаленные от моря участки речной долины, чем в Тобизинском разрезе и, возможно, несколько более возвышенные, что можно предположить, судя по присутствию Juniperus, Rhododendron, Rhus. Однако подтопление русла на уровне горизонта с Nelumbo, вероятно, привело в дальнейшем к преобладанию пойменных обстановок.

Небольшой комплекс растений собран из местонахождения к югу от мыса Дальний, где в узком линейном грабене выходит фрагмент разреза иргирнинской свиты мощностью около 70 м (т.н. № 8204). Среди тонкообломочных пород выделяются несколько пластов углистых аргиллитов и углей, в междупластьях которых, чаще в сидеритизированных разностях, встречаются отпечатки растений и ядра пресноводных моллюсков. Здесь найдены Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Nelumbo protospeciosa Sap., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, Craigia bronnii (Unger) Kvachek et al. Эти находки маркируют распространение горизонта с Nelumbo.

Обобщенный комплекс флоры иргирнинской свиты в разрезах близ устья р. Иргирниваям включает: Equisetum sp., Osmunda macrohpylla

Penh., Denstaedtia americana Knowlt., Ginkgo tatianae Samyl, et Cheleb., Metaseauoia disticha (Heer) Miki. Sequoia affinis Lesa.. Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer. Juniperus ochotica sp. nov., Nelumbo protospecoisa Sap., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Trochodendroides speciosa (Ward) Berry, Platanus basicordata Budants., Ulmus compacta Fotjan., Celtis aspera (Newb.) Manchester et al., Alnus savitskii (Sych.) Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Juglans protocinerea Budants. et Iliinsk., Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants., Rhus ochotensis sp. nov., Acer arcticum Heer, Nyssa budantsevii Fotjan., Alangium lenaense Budants. et Ozerov, "Cordia" kamtschatica Cheleb., Craigia bronnii (Unger) Kvachek et al., Carpolithes sp. Всего 25 форм из 24 родов.

Географическая близость и фациальное сходство разрезов п-ова Тобизина и Иргирниваямского и особенно присутствие в них горизонта с Nelumbo, позволяют рассматривать найденную в них флору как типовую для иргирнинской свиты. Объединенный флористический комплекс включает 65 форм растений, определенных до вида или рода и относящихся к 52 родам, 38 семейств (без учета форм неясного систематического положения). Он может быть дополнен видами из публикации Л.Ю. Буданцева, в числе которых *Pinus* kovatschensis Budants., Ulmus latiserrata Budants., Alnus rarinervata Budants., Nyssa integerrima Budants., Musophyllum complicatum Lesq. Из публикаций Л.И. Фотьяновой в наших коллекциях отсутствует Dicotylophyllum irgirnense Fotjan. [Фотьянова, 1984, с. 434, рис. 2, фиг. 5 и 6], имеющий заметное сходство с отпечатками Barghornia sp. из флоры Republica Северной Америки [Wolfe, Wehr, 1987]. Его также можно включить в список иргирнинской типовой флоры.

Необходимо упомянуть также выход флороносных слоев севернее мыса Дальний, в принадлежности которых к иргирнинской свите имеются сомнения. Если в обнажениях к югу от мыса Дальний горстовая структура вскрыта вкрест простирания и иргирнинская свита имеет четкие ограничения, то севернее мыса Дальний эта структура вскрыта по простиранию и имеет место иллюзия последовательного залегания нижней толщи зеленоватых песчаников ("камчикская" свита) и "перекрывающих" ее угленосных отложений иргирнинской свиты. При этом обе толщи покрыты слоем оплывающих бентонитовых глин, участвующих в разрезе иргирнинской свиты (см. рис. 6). В основании берегового обрыва и в пляжной зоне довольно многочисленны конкреции и оглаженные куски песчаников с отпечатками растений. Среди них весьма много-

численны Celtis asperum. Найдены также отпечатки Salvinia, Nelumbo, Nyssa budantsevii Fotjan., Platanus, "Cordia" kamtschatica, Myrtophyllum. Часть этих форм известна как в иргирнинской свите, так и в палеоцене камчикской свиты, Salvinia до сих пор в иргирнинских отложениях не встречена, тогда как Nelumbo, скорее всего, происходит из иргирнинских слоев. Более чем вероятно, что отпечаток Myrtophyllum принадлежит "камчикской" свите, так как остатки этого типа, по данным Л.Ю. Буданцева, многочисленны в слоях с Sabal voronkovii Budants. и нигде более не отмечались. По всей видимости, на участке, примыкающем к мысу Дальний с севера (около 4-4,5 км южнее устья р. Иргирниваям), в осыпях под береговым обрывом могут оказаться обломки пород как из "камчатской", так и из иргирнинской свиты, и собранные здесь остатки не следует включать в типовой флористический комплекс последней.

Комплексы местонахождений в бассейне р. Подкагерная

Найденные в отложениях иргирнинской свиты на левобережье р. Подкагерная флористические комплексы несколько отличаются от рассмотренных выше. Флора руч. Приточный (т.н. № 5973, № 6173), по сборам Е.Г. Лупикиной и А.И. Цюрупы, содержит: Osmunda macrophylla Penh., Abies sp., Pinus sp., Taxus mainachensis Cheleb., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia affinis Lesq., Platanus basicordata Budants., Alnus savitskii (Sych.) Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Betula irvajamensis sp. nov., Betula sp., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., Mallotus orbiculatus Tanai, Sorbus sp., Acer sp. 1-2, "Cordia" sp. B сборах Ю.Г. Егорова и И.Ф. Мороза из обнажений в истоках руч. Приточный А.Ф. Ефимовой были определены: Sequoia langsdorfii (Brongn.) Heer (очевидно, S. affinis Lesq., так как эпидермис не изучался), Taxodium dubium (Sternb.) Heer (возможно, это Taxus mainachensis), Magnolia cf. dianae Ung., Alnus cordifolia Ten., Carpinus sp., Corylus sp., Populus ex gr. tremula L. (вероятно, Utkholokia), Betula sokolovii sp. nov., Betula sp., Alnus cf. kefersteinii (Goepp.) Ung.

В верхнем течении руч. Ирваям Е.Г. Лупикиной и А.И. Цюрупой (т.н. № 6273) собраны Ginko cf. tatianae Samyl. et Cheleb., Larix sp., Picea cf. kaneharai Tanai et Onoe, Taxus mainachensis Cheleb., Taxus sp., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Metasequoia taxifolia Budants., Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Fagus irvajamensis Cheleb., Castanea kamtschatica Fotjan., Betula irvajamensis sp. nov., Corylus kin-

kilensis Budants., Acer arcticum Heer, Acer sp. 2, Acer cf. ishikariense Tanai.

В сборах Ю.Г. Егорова и И.Ф. Мороза из верховий руч. Ирваям А.Ф. Ефимовой были опредепены Equisetum sp., Ginkgo adiantoides (Ung.) Heer, Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia langsdorfii (Brongn.) Heer, Taxites orlikii Heer, Comptoniphyllum aff. japonicum, Salix sp., Juglans acuminata A. Br., Betula brongniartii Ettingsh., Retula cf. alba L., Betula cf. elliptica Sap., Corvlus macquarri (Forbes) Heer, Carpinus pyramidalis Gaudin, Carpinus yedoensis Maxim., Fagus antipovii Heer, Fagus sp., Quercus(?) praegilva Krysht., Acer aff. arcticum Heer, A. trilobatum A. Br., Ficus cf. tiliifolia A. Br. Если принять во внимание изменившиеся взгляды на видовую принадлежность многих форм со времени, когда были сделаны определения А.Ф. Ефимовой, можно видеть большое сходство комплексов, собранных в 1957 и в 1973 гг. Коллекцию А.Ф. Ефимовой видеть не удалось.

Общий список из обоих местонахождений по нашей коллекции включает: Osmunda macrophylla Penh., Ginkgo cf. tatianae Samyl. et Cheleb., Abies sp., Picea cf. kaneharai Tanai et Onoe, Larix sp., Pinus sp., Taxus mainachensis Cheleb., Taxus sp., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Metaseguoia taxifolia Budants., Seguoia affinis Lesq., Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Platanus basicordata Budants., Fagus irvajamensis Cheleb., Castanea kamtschatica Fotjan., Alnus savitskii (Sych.) Cheleb., A. tzurupii Cheleb., Betula irvaiamensis sp. nov., Betula sp., Corylus kinkilensis Budants., Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., Mallotus orbiculatus Tanai, Sorbus sp., Acer arcticum Heer, Acer cf. ishikariense Tanai, Acer sp. 1-2, "Cordia" sp. Всего 30 форм из 23 родов.

В целом флористический комплекс ручьев Приточный и Ирваям близок типовой флоре иргирнинской свиты. Имеющиеся различия, возможно, объясняются тафономическими причинами и несколько иной фациальной обстановкой. Визуально флора производит впечатление более мелколистной, однако оно может быть кажущимся и обусловленным преимущественным отбором целых отпечатков из очень хрупких, часто мелкооскольчатых пород. Судя по фрагментам Quercus, Mallotus и некоторых экземпляров Fagus, размер листьев сопоставим с таковым из других разрезов. Могла сказаться и иная фациальная обстановка. Обилие остатков Metasequoia, Taxus и Fagus, их частая встречаемость позволяют думать, что захоронения флоры ручьев Приточный и Ирваям отражают растительность несколько более высокой зоны, чем представленная в Тобизинском и Иргирниваямском разрезах. В пользу возрастной близости этих комплексов свидетельствует также обилие включений янтаря в углях.

Комплекс р. Томмайваям

Самым удаленным от бухты Подкагерная местонахождением флоры, близкой к типовой иргирнинской, является флора р. Томмайваям. В небольшом выходе туфоаргиллитов с тонкоплитчатой и листоватой отдельностью (т.н. № 8150) собраны: Osmunda macrophylla Penh., Ginkgo cf. tatianae Samyl. et Cheleb., Taxus mainachensis Cheleb., Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia affinis Lesq., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Cercidiphyllum sp., Platanus basicordata Budants., Alnus savitskii (Sych.) Cheleb., Pterocarya demidovii sp. nov., Acer eotetramerum sp. nov., Ziziphus snatolana Cheleb., Paliurus kamtschaticus Cheleb., Paliurus sp., Carpolithes sp. (Juglans?). Особенно многочисленны отпечатки Alnus и Pterocarya, вместе образующие листовые кровли. Изобилие остатков Alnus savitskii, характерного для одного из типовых разрезов иргирнинской свиты, представляется веским аргументом в пользу достоверности корреляции.

Комплекс ратэгинской свиты

В морских слоях разреза п-ова Тобизина найдены лишь обломки веток *Pinus*. На левом берегу р. Подкагерная вблизи "щек" (выходы вулканитов) в ратэгинской толше встречены линзы с отпечатками плохой сохранности, среди которых определены Metasequoia disticha (Heer) Miki, Cercidiphyllum sp., Platanus sp. Аналогичные линзы наблюдаются и в выходах ратэгинской свиты на правом берегу р. Подкагерная в 5-6 км выше по течению. Наибольший интерес представляет комлекс из разреза на южном обрамлении бухты Подкагерная. Здесь В.Н. Синельниковой и Г.М. Братцевой в разные годы собраны Picea fimbriata Cheleb., Pseudotsuga gigantea kamtschatica Cheleb., Cryptomeria Cheleb., Cunninghamia sinelnikovae Cheleb. и неопределимые остатки листьев двудольных. Остатки хвойных, в том числе и Cunninghamia, распространены в нижней части разреза на значительном протяжении как на южном, так и на северном крыльях синклинали (слои 3 и 13). Судя по хорошей сохранности облиственных побегов и раскрытых шишек, они не претерпевали скольконибудь длительной транспортировки. Захоронение, вероятно, происходило вблизи места обитания, скорее всего в результате обрушения склонов, подмываемых морем. Остатки *Cryptomeria* известны в божедомовских вулканитах и в иргирнинской свите, тогда как *Cunninghamia* нигде больше в районе бухты Подкагерная не встречена, так же, как и виды *Picea* и *Pseudotsuga*. Список видов, установленных в перечисленных выше комплексах, приведен в табл. 15.

2.4.2. Фитостратиграфические горизонты

Таксономическое сходство типовых флор божедомовских вулканитов и иргирнинской свиты в районе бухты Подкагерная позволяет говорить об их возрастной близости и относить их к единому этапу в ряду палеогеновых флор Камчатки. В целом, это мезофильная теплоумеренная флора с участием ограниченного числа таксонов, характерных для высокотермических климатов. Она имеет существенные отличия от более термофильных флор верхнеснатольского и ковачинского фитогоризонтов, хотя преемственно связана как с ними, так и с более ранними палеогеновыми флорами. Учитывая своеобразие божедомовской и иргирнинской флор, целесообразно выделять их в самостоятельный фитогоризонт, который по местоположению типовых комплексов справедливо будет назвать подкагернским. Сравнительную характеристику этого подразделения следует, однако, предварить краткой характеристикой предшествующих этапов, выделенных нами ранее, поскольку необходимо внести ряд корректив в свете новых данных и изменившихся представлений.

В эоцене Камчатки нами выделялись устьанадыркский, нижнеснатольский, верхнеснатольский и ковачинский фитогоризонты [Эоцен..., 1991]. При этом предполагалось, что устьанадыркский фитогоризонт непосредственно предшествует нижнеснатольскому. Территориальная близость выходов морских отложений снатольской свиты в устье р. Палана и слоев с планктонными фораминиферами в устье р. Анадырка всеми предшествующими исследователями также принимались в качестве косвенного аргумента в пользу их стратиграфической и возрастной близости, и "анадыркский" комплекс фораминифер включался в характеристику снатольского фаунистического горизонта [Решения..., 1982, 1998]. Однако ввиду определенных различий между флорами усть-анадыркского и снатольского фитогоризонтов (включая нижний и верхний), правомочность использования анадыркского планктона для датировки снатольского горизонта или хотя бы его нижней границы представляется проблематичной.

Мы сочли полезным повторно проанализировать данные, касающиеся строения анадыркского разреза и положения в нем комплексов фораминифер. Надо отметить, что понимание стратиграфической последовательности слоев в отложениях, обнаженных близ устья р. Анадырка, весьма осложняется проявлением здесь разрывной тектоники и многочисленными участками оползней и глыбовых развалов. Приведем некоторые моменты из нашей публикации [Гладенков, Челебаева и др., 1990].

Наименее нарушенная часть разреза обнажена в самой северной части берегового обрыва, где на анадыркской толще с размывом залегают эффузивы "кинкильской" свиты. За северным тектоническим нарушением эта толща представлена преимущественно грубообломочными отложениями с участием песчаников и аргиллитов [Нижний палеоген..., 1997]. На разных уровнях разреза встречаются породы, обогащенные вулканическим материалом. В верхах появляется пачка туфогенных пород с включениями обломков вулканического стекла, а венчается разрез покровом игнимбритов мощностью до 30 м. "Таким образом, в разрезе анадыркской толщи снизу вверх наблюдается постепенный переход осадочных образований к вулканогенным" [Гладенков, Челебаева и др., 1990, с. 80]. Литолого-фациальный анализ позволяет говорить о прибрежно-континентальном генезисе отложений (дельтовые фации, фации приморских коротких речных потоков). Видимая мощность толщи на этом участке около 150 м. На неровной поверхности игнимбритов с карманами размыва и угловым несогласием залегает более молодая вулканогенная толща геякленского комплекса (свита "Кинкильского мыса") [Нижний палеоген..., 1997].

Если принять за стратотип эту часть разреза и сравнить с ним часть толщи, выходящей в обрывах южнее устья р. Анадырка, то можно заметить аналогию в последовательности отложений. Здесь обнажены базальные грубообломочные слои, с размывом перекрывающие верхнемеловую свиту, в верхней части разреза - с пачками песчаников, алевролитов и аргиллитов, в которых встречаются немногочисленные отпечатки растений. Мощность составляет 150–160 м [Нижний палеоген..., 1997]. Преобладают темноцветные породы. По характеру текстур толща имеет аллювиальный или прибрежно-морской генезис. По неясному оплывшему контакту она сменяется почти субпараллельно залегающей пачкой светло-серых, выше - желтовато-серых угленосных отложений с прослоями аргиллитов, превращенных в вязкие килы. В линзах сидеритов

Таблица 15. Виды, установленные в палеогеновых отложениях района бухты Подкагерная

		Стј	ратиграф	ические	подразд	деления	и место	нахожде	ния
№ п/п	Названия растений		bj			i	r		rt
וועו		1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9.	10
	Marchantiaceae								
1	Marchantites palanensis Budants.				+				
	Equisetaceae								
2	Equisetum sp.	+			+				
	Osmundaceae			,					
3	Osmunda macrophylla Penh.	+		+	+	+		+	
4_	Osmundastrum dubiosum (Hollick) Cheleb.	+							
5	Osmundastrum sp. (?)	+	<u> </u>					L	
	Denstaedtiaceae								
6	Denstaedtia americana Knowlt.	+		<u></u>	+	+			
	Aspidiaceae								
7	Dryopteris pseudogibbsii Cheleb., sp. nov.		+	·	+			<u></u>	
	Ginkgoaceae								
8	Ginkgo tatianae Samyl. et Cheleb.				+	+	+	+	
	Pinaceae								
9	Abies sp.							+	
10	Pseudotsuga gigantea Cheleb.								+
11	Picea fimbriata Cheleb.								+
12	Picea sp.	+						+	
13	Pseudolarix sp.	+							
14	<i>Larix</i> sp ₁ (шишки)				+				
15	Larix sp ₂ (семена)	+						+	
16	Pinus dorofeevii Cheleb.		+						
17	Pinus sp. ₁ (семя)							+	
18	Pinus sp.2 (хвоя)				+				
19	Pinus sp.3 (побеги)				+				
	Taxodiaceae				·				
20	Taxus mainachensis Cheleb.		ļ		+		+	+	
21	Taxus sp. (шишкоягода)		ĺ					+	
22	Torreya kamtschatica A.Pojark. ex Vcherashn.	+	+		+				
	Taxodiaceae								
23	Cunninghamia sinelnikovae Cheleb.								+
24	Cryptomeria kamtschatica Cheleb.		+		+				
25	Cryptomeria(?) glabra Cheleb., sp. nov.		+						
26	Metasequoia disticha (Heer) Miki	. +		+	+			+	+
27	Metasequoia taxifolia Budants.	+							
28	Sequoia affinis Lesq.	+	+	+	+				
29	Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer	+			+			+	
30	Sciadopitys sveshnikovae Cheleb.				+			+	
	Cupressaceae					-			
31	Juniperus ochotica Cheleb., sp. nov.					+			
32	Thuites napanensis Budants.				+				

Продолжение таблицы 15 2 3 5 6 8 9 10 Magnoliaceae Magnolia tanaii Imchanitzkaja Lauraceae 34 Sassafras sp. Nelumbonaceae 1 2 3 4 5 8 35 Nelumbo protospeciosa Saporta + + Trochodendraceae 36 Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. + + ? + Nordenskioldia borealis Heer 37 Tetracentraceae 38 Tetracentron demidovii Cheleb. + Cercidiphyllaceae Cercidiphyllum intermedium Budants. 39 + 40 Trochodendroides speciosa (Ward) Berry + Hamamelidaceae 41 Liquidambar brevilobata Budants. Platanaceae Platanus basicordata Budants. 42 Platanus sp.1 43 + 44 Platanus sp.2 Ulmaceae 45 Ulmus compacta Fotjan. Celtidaceae Celtis aspera (Newb.) Manchester, Akhmetiev, Kodrul Fagaceae Fagus irvajamensis Cheleb. Castanea kamtschatica Fotjan. 48 + + + Quercus bozhedomovii Fotjan. 49 + 50 Quercus furuhielmii Heer + + 51 Quercus sp. + Betulaceae 52 Alnus savitskii (Sycheva) Cheleb. + Alnus schanceri Cheleb. 53 54 Alnus tzurupii Cheleb. Betula irvajamensis Cheleb. sp. nov. 55 + 56 Betula sp. + 57 Corylus kinkilense Budants. + Myricaceae 58 Comptonia columbiana Dawson Juglandaceae Pterocarya beringiana Cheleb. 60 Pterocarya demidovii Cheleb. sp. nov. + 61 Juglans pogozhevii Cheleb. + Juglans protocinerea Iljinsk. et Budatns. 62 + Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb.

Прод	олжение таблицы 15						_		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Flacourtiaceae – Salicaceae								
64	Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk.et Cheleb.	+			+	_		+	
	Salicaceae					<u> </u>			
65	Populus budantsevii Ablajev				+				
	Ericaceae						•		•
66	Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants.					+		ĺ	
	Tiliaceae						·		
67	Craigia bronnii (Unger) Kvaček, Bužek, Manchester				+		1		
	Euphorbiaceae								
68	Mallotus orbiculatus Tanai							+	
	Hydrangeaceae	•				·		•	
		1	2	3	4	5	6	7	8
69	Hydrangea tamarae Cheleb. sp. nov.				+				
	Rosaceae		•			•	•		
70	Spiraea eopubescens Cheleb. sp. nov.		[+				
71	Sorbus sp.	1						+	
	Anacardiaceae			·		L	·		·
72	Cotinus kamtschatica Cheleb. sp. Nov.				+				
73	Rhus ochotensis Cheleb. sp. nov.					+			
	Асегасеае					•	•	•	•
74	Acer arcticum Heer	+			+			+	
75	Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov.				+		+		
76	Acer elenae Cheleb. sp. nov.				+				
77	Acer sp.1				+			+	
78	Acer sp.2							+	
79	Acer ishikariense Tanai				+				
	Davidiaceae				•			<u> </u>	
80	Davidia arsanovii Cheleb. sp. nov.	1		ļ	+				
	Nyssaceae	1	•			•			•
81	Nyssa budantsevii Fotjan.				<u> </u>	+			
	Alangiaceae		·		•	•	•	•	
82	Alangium lenaense Budants. et Oserov			<u> </u>	+	+			
	Cornaceae		·			•	•		
83	Cornophyllum swidiiformis Budants.	+							
	Araliaceae	_ '-		•	·		±		
84	Aralia victori Cheleb. sp. nov.				+			T	
	Rhamnaceae		•	<u> </u>	1				
85	Ziziphus snatolana Cheleb.			T			+	Ī	
86	Paliurus kamtschaticus Cheleb.						+		
87	Paliurus sp.	1				† · · · –	+		<u> </u>
	Vitaceae	-1	-	·	·	·		l	'
88	Vitis borealis Budants.	T			+				Γ
	Asclepiadaceae	<u> </u>		<u> </u>	I			<u> </u>	I
89	Periploca kryshtofovichii. Kornilova	T		T	+	_			
	Zingiberaceae	1			1		1		
90	Zingiberopsis sp.	T	T	Τ	+		Γ	<u> </u>	I
Ь—		1	<u> </u>	L			L		<u> </u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Plantae incertae sedis								
91	"Tsukada" tiliifolia Budants.				+			-	
92	"Cordia" ochotensis Cheleb.				+				
93	"Cordia" kamtschatica Cheleb.				<u> </u>	+			
94	Paleokalopanax kamtschatica Fotjan.				+				
95	Dicotylophyllum sp.1	+							
96	Dicotylophyllum sp.2	+							
97	Carpolithes sp.					+			

Примечание. bj – божедомовский вулканогенный комплекс; ir – иргирнинская свита; rt – ратэгинская свита. 1 – т.н. № 8205, типовое местонахождение у р. Иргирниваям; 2 – т.н. № 3582, левый борт р. Пылговаям; 3 – т.н. № 3782, устье руч. Окынчоваям; 4 – разрез п-ова Тобизина (стратотип); 5 – разрез у устья р. Иргирниваям; 6 – т.н. № 8150, р. Томмайваям; 7 – т.н. № 5973, 6173, 6273, руч. Ирваям и руч. Приточный; 8 – т.н. № 9101123, берег моря южнее устья р. Подкагерная.

встречаются отпечатки растений. Мощность этой пачки около 50–60 м. Нижний контакт пачки может быть истолкован как тектонический [Гладенков, Челебаева и др., 1990], но возможно здесь имеет место соскальзывание вязких глинизированных тефроидов по крепко сцементированным породам, поскольку падения слоев в этой части разреза достигают 40°. В целом, левобережный разрез имеет видимую мощность до 200–220 м. Как по строению, так и по мощности он сравним со "стратотипом" и, по-видимому, представляет собой субсинхронные слои.

На участке побережья между рассмотренными обнажениями осадочная толща вскрыта почти по простиранию и полого дислоцирована. Неровный контакт между грубообломочной и насыщенной пирокластикой частями разреза, принятый нами за несогласие, скорее всего связан с сейсмотектоническими оползнями и обвалами.

Согласно данным М.Я. Серовой об отборе проб из анадыркской толщи, самая верхняя из них (проба 3022) взята непосредственно под вулканитами "кинкилькой свиты" на участке к северу от устья р. Анадырка, пробы 3014 и 3016 взяты несколько ниже из того же разреза [Серова, 1969], т.е. из разреза, принятого здесь за "стратотип". Происходящие из туфогенно-угленосной пачки левобережья р. Анадырка пробы 3032 и 3036 содержат комплекс, аналогичный установленному в пробах 3014 и 3016 и включающий (Subbotina) Globigerina boweri, Acarinina broedermanii, Pseudohastigerina wilcoxensis (B paботе 1969 г. – Р. тісга) и др. Это согласуется с выводом о коррелятности туфогенной части анадыркской толщи в обнажениях к северу и к югу от устья р. Анадырка и об отсутствии стратиграфического перерыва внутри толщи.

В соответствии с этим представлением нет оснований для разделения толщи на две свиты. Ее следует рассматривать как единую анадыркскую свиту. Небольшая мощность (не более 250—300 м) и однотипный фациальный состав практически исключают возможность выделения в ней разновозрастных горизонтов. Выделявшиеся А.И. Челебаевой два флористических комплекса не имеют принципиальных различий. Флора анадыркской свиты представляет собой типовую флору анадыркского фитогоризонта, датированного комплексом планктонных фораминифер, что придает ему значение стратиграфического репера¹.

Анадыркский фитогоризонт (низы среднего эоцена)

По нашим сборам, пока не полностью обработанным монографически, в отложениях анадыркской свиты найдены: Anemia sp., Pteris sp., Budants., Ginkgo kamtschatica Metasequoia disticha (Heer) Miki, Sequoia sp., Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Taxodium sp., Magnolia ochotica Budants., Cercidiphyllum kamtschaticum Budants., Tetracentron cf. beringiana Cheleb., T. demidovii Cheleb., Ziziphoides emarginata (Borsuk.) Cheleb., Trochodendroides speciosa (Ward) Berry, Platanus basicordata Budants., Alnus beringiana Budants., Alnus cf. duensis (Baik.) Iljinsk., Juglans beringiana Budants., J. palaeocathayensis Iljinsk. et Budants., Ulmus pseudobraunii Hollick, Idesia magnifica Cheleb., Acer articum Heer, Acer

¹ Предложенная А.И. Челебаевой и А.Е. Шанцером интерпретация разреза палеогена района устья р. Анадырка не разделяется Ю.Б. Гладенковым и В.Н. Синельниковой (см. раздел 2.8, где даны соответствующие комментарии) (Примеч. ред.).

sinelnikovae Cheleb., Acer sp., Aesculus magnificum (Knowlt.) Iljinsk., Cornophyllum swidiiformis Budants., Tsukada beringiana (Budants.) Cheleb., Leguminosites sp., Vitis sp., Nyssa sp., Viburnum cf. kingiensis Cheleb., Luvunga spatiosa (Holl.) Wolfe, Calkinsia sp., "Cordia" kamtschatica Cheleb., Dicotylophyllum richardsonii (Heer) Wolfe, Dicotylophyllum sp. (цельнокрайний), Pylgavajamia(?) sp., Haemanthophyllum kamtschaticum Budants., Zingiberopsis sp., Nordenskioldia borealis Heer.

Л.Ю. Буданцев приводит из анадыркской свиты Alaria beringiana Budants., Ginkgo kamtschatica Budants., Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney. Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer, Taxodium tinajorum Heer, Magnolia ochotica Budants., Trochodendroides arctica (Heer) Berry, Platanus sp. (соплодие), P. raynoldsii Knowlt., Corylopsis kamtschatica Budants., Ulmus sp. (плод), Alnus beringiana Budants., Pterocarya sp., Populus microdentata palanensis Budants.. Leguminosites Grewiopsis conjunctivus (Hollick) Budants., G. auriculacordatus (Hollick) Wolfe, Acer arcticum Heer, Aesculus magnificum (Knowlt.) Iljinsk., Quereuxia angulata (Newb.) Krysht., Cornophyllum swidiiformis Budants., Vitis grigorenkoi Budants., Cissus beringiana Budants., Viburnum gracile Budants., Haemanthophyllum kamtschaticum Budants., Nordenskioldia boralis Heer [Буданцев, 1983]. Позднее были опубликованы находки Carva grandidentata Iljinsk. et Budants., Juglans palaeocathayensis Iljinsk. et Budants., Pterocarya antiqua Iljinsk. et Mochov. [Ильинская, Буданцев, 1994].

По приведенным спискам в составе анадыркской типовой флоры установлено не менее 50 таксонов. Несмотря на предварительный, в основном, характер обработки, достаточно определенно ее можно считать теплолюбивой мезофильной. В целом, это крупнолистная флора с преобладанием зубчатых листопадных видов двудольных и участием ряда форм, свойственных субтропикам. Распространение хвойных весьма ограниченно. Заметную роль играет Ginkgo и теплолюбивые водные растения. Хорошая защищенность устьиц эпидермиса Ginkgo kamtschatica свидетельствует о достаточно высоком температурном режиме климата, что согласуется и с богатой планктонной микрофауной. Число термофильных таксонов во флоре пока невелико, вероятно, в силу того, что она не обработана целиком. К ним относятся Magnolia, Corylopsis, Idesia, Luvunga, Cissus, Tsukada, Calkinsia, Leguminosites, Pylgavajamia (если ее присутствие подтвердится). Во флоре значительна роль растений древнеарктического спектра и видов, распространенных в палеоценовых флорах Западной Камчатки. В сравнении с позднечемурнаутской флорой (эвраваямской) анадыркская, по-видимому, менее термофильная. Специфичность ей придает многочисленность остатков Ginkgo, Tetracentron demidovii, Idesia magnifica, Tsukada beringiana, Pylgavajamia(?) sp.

К анадыркскому фитогоризонту, возможно, относится комплекс растений из вулканитов шаманкинского комплекса на побережье к северу от устья р. Пылговаям, в котором Л.Ю. Буданцевым [1977] найдены отпечатки *Pylgavajamia*, но он отличается большей долей термофильных растений и практически полным отсутствием древнеарктических теплоумеренных форм. Не исключено, что он имеет самостоятельный статус; это может выясниться дальнейшими исследованиями.

Снатольские и ковачинский фитогоризонты

Характеристика и монографическое описание типовых флор этих горизонтов было дано ранее [Эоцен..., 1991]. Здесь мы лишь кратко перечислим основные особенности.

Нижнеснатольский фитогоризонт (середина среднего эоцена)

Нижнеснатольский фитогоризонт установлен в низах снатольской свиты Майначского и Точилинского разрезов, где флороносные слои связаны с фациями приморской низменности и литорали. В комплексе преобладают растения низин и низких склонов, более редки формы, перенесенные из вышерасположенных биотопов. Весьма значительна доля хвойных пород, среди которых преобладают Metasequoia и Taxus, единичны находки семенных чешуй Picea, Pseudolarix, шишек Larix, хвои Pinus. Из покрытосеменных наиболее распространены Platanus, Ziziphoides (Cocculus), Aesculus и Acer arcticum, обычны Cercidiphyllum и Alnus, присутствуют Juglans, Cedrela, Alangium, Carpinus, Comptonia.

Большинство двудольных имеют листья средних размеров, в том числе Aesculus, Juglans и Platanus, хотя у последнего они иногда достигают 30 см длины. Флора мезофильная, теплоумеренная. От анадыркской флоры она отличается значительно меньшей крупнолистностью и увеличением роли и разнообразия хвойных, особенно из семейства Pinaceae. В ней не найдены характерные для анадыркского фитогоризонта Ginkgo, Tetracentron, проблематичны остатки Tsukada, род Juglans представлен мелколистным J. snatolana. Возможно, она соответствует климатическому пессимуму, так как сменяется более теплолюбивой флорой.

Верхнеснатольский фитогоризонт (середина среднего эоцена)

Типовая флора связана с морскими слоями верхней части снатольской свиты Майначского

разреза и снатольской свиты Пятибратского разреза. В ней хвойные составляют почти треть общего числа форм и представлены еще более разнообразно, чем в нижнеснатольской. Это Pseudotsuga, Picea, Pinus, Metasequoia, Sequoia, Sciadopitys, Taxus, Cryptomeria, Cunnunghamia, Podocarpus. Характерно появление таких теплолюбивых родов, как Cunninghamia и Podocarpus, видов сосны, ели и псевдотсуги с очень крупными шишками. В комплексе покрытосеменных заметно сокращается участие теплоумеренных древнеарктических родов и видов, значительную роль играют лавровые (Lindera, Cinnamomum), Hamamelis, Ziziphus, крупнолистные Rhododendron, представляющие термофильный спектр. В дополнение к типовой флоре можно назвать находки из фаунистически охарактеризованных отложений снатольской свиты других районов: Sassafras ferretianum Mssal. (р. Ламутская, Восточная Камчатка), Florissantia ashwillii Manchester (бассейн р. Лесная, Западная Камчатка). В сравнении с нижнеснатольской флора верхнеснатольского фитогоризонта содержит большее число термофильных элементов и может рассматриваться как близкая субтропической.

Резкой границы между нижне- и верхнеснатольским фитогоризонтами нет. Изменение состава флоры, по-видимому, происходило постепенно, что иногда затрудняет определение стратиграфического положения того или иного комплекса. Снатольский флористический комплекс Точилинского разреза содержит большее число термофильных форм, чем комплекс из основания Майначского разреза и имеет скорее переходный характер; по составу хвойных его нельзя с полным основанием считать и верхнеснатольским.

Ковачинский фитогоризонт (верхи среднего эоцена)

Типовая флора происходит из отложений ковачинской свиты Майначского разреза и дополняется находками из других фаунистически охарактеризованных разрезов этой свиты в Тигильском районе: в бухте Квачина, в верховье р. Снатол, в низовьях р. Напана, на р. Латаева. Во всех этих местонахождениях многочисленны и разнообразны остатки хвойных, как и в верхнеснатольском горизонте. Особенно распространены остатки побегов Cunninghamia. Из покрытосеменных обычны кожистые листья Macclintockia. В нижнем течении р. Напана Л.Ю. Буданцевым найдены отпечатки Magnolia, Laurophyllum, Euphorbiophyllum, Koelreuteria, Firmiana, Ceanothus, Macclintockia и цельнокрайние листья видов неясного родства [Буданцев, 1997]. Широко распространен также крупнолистный Rhododendron mainachense. Возможно, ковачинская флора соответствовала еще более теплому климату, чем верхнеснатольский, или близкому. можно рассматривать как влажный субтропический. О климате этих фитогоризонтов можно сутому, что современный Cunninghamia ограничен на севере 40° с. ш. (Китай); распространение кустарниковых и древесных форм семейства Euphorbiaceae связано преимущественно с тропическими широтами: виды Koelreuteria обитают в Восточной Азии, не поднимаясь выше 40° с.ш. Наиболее знаковым отличием ковачинского фитогоризонта от снатольского является присутствие Macclintockia.

Участие во флорах позднеснатольского и ковачинского фитогоризонтов хвойных и покрытосеменных различного экологического типа, сочетание компонентов теплоумеренной и субтропической растительности, скорее всего, объясняется проявлением в это время вертикальной дифференциации растительного покрова, обусловленной обновлением высокогорного рельефа на фоне активизации тектоники и вулканизма, а также постепенным усилением контрастности климата. Последнее обстоятельство подтверждается находками геннойш-глендонитов, очень мелких и редких в снатольских отложениях (бипирамиды длиной 1-2 см) и более крупных (бипирамиды до 10 см) в ковачинской свите, хотя и довольно редких [Краевая и др., 1987]. Это, видимо, связано с относительно более частым наступлением холодных сезонов и более низкими температурами в это время.

Поскольку типовые флоры снатольского и ковачинского фитогоризонтов происходят из морских отложений, соответсвующая им растительность отражена в них не полностью в силу специфики тафономии. Можно думать, что в континентальных аналогах состав растительных комплексов будет несколько иным. Возможно, в них не будет остатков Macclintockia, скорее всего участвующих в ассоциациях приморских маршей. Однако можно рассчитывать на участие большинства хвойных и представителей семейства Lauraceae. Эти таксоны могут служить основой для корреляции с типовыми комплексами, что представляет определенный интерес для выяснения стратиграфического положения ряда вулканогенных толщ, охарактеризованных остатками растений.

К раннеснатольскому фитогоризонту может быть отнесена флора шаманкинской свиты в истоках р. Шаманка [Шанцер, Челебаева и др., 1985]. Ранее мы сопоставляли ее с флорой иргирнинской свиты. Однако после обработки сна-

тольско-ковачинских флор представляется более вероятной принадлежность ее раннеснатольскому этапу. К такому выводу склоняют две особенности шаманкинского комплекса. Хвойные. изобилующие во флороносных слоях, представлены практически одним родом Metasequoia. Весьма многочисленны отпечатки листочков Juglans snatolana Cheleb. et Chigaeva (первоначально отнесены к Carpinus), вида, известного из снатольской флоры Точилинского разреза, тогда как в иргирнинской свите он не встречен. С иргирнинской флорой шаманкинскую сближает главным образом обилие и морфологическое разнообразие остатков "Cordia" kamtschatica Cheleb. [Челебаева, 1984], но этот вид известен и из более ранних горизонтов палеогена Западной Камчатки.

К позднеснатольскому, или ковачинскому, фитогоризонту, по-видимому, относятся осадочновулканогенные образования в бассейне правых притоков р. Шаманка — ручьев Энингваям и Каюливаям. Конгломератовая толща, картируемая здесь Ю.А. Новоселовым, М.Г. Валовым и другими геологами, содержит остатки Cunninghamia, Sequoia, Pinus (шишки); в тефроидах, которые обычно относятся к кинкильской свите, распространены Denstaedtia, Acrostichum, Juglans snatolana, Aesculus magnificum, виды Trochodendroides, Ziziphoides, Cercidiphyllum и др.

В устье р. Палана собранные нами комплексы принадлежат снатольским фитогоризонтам [Эоцен..., 1991].

Достаточно определенно можно относить к верхнеснатольскому горизонту флору руч. Дуктыликич в бассейне р. Быстрая [Буданцев, 1997]. По данным геологов-картировщиков вулканотуфогенная толща руч. Дуктыликич в среднем течении р. Быстрая замещается туфогенно-осадочными морскими отложениями с малакофауной снатольской свиты.

Флористический комплекс местонахождения на р. Дуктыликич по сборам А.И. Челебаевой и Г.Е. Бондаренко в 1988 г. содержит изобилие остатков хвойных, в основном, из семейства Pinaceae и Taxodiaceae. В одном из прослоев листья Sciadopitys образуют листовые кровли. Общий список включает: Ginkgo, Pinus dorofeevii, Pseudolarix, Sequoia, Metasequoia, Glyptostrobus, Taxodium, Torreya, Lindera, Laurophyllum, Trochodendroides, Tetracentron, Ziziphoides, Cercidiphyllum, Platanus, Ulmus, Castanea, Comptonia, Sterculia(?), Tilia, Aesculus magnificum, Rhus, Acer, Vitis, Ternstroemites, Pylgavajamia, "Cordia" и др. Л.Ю. Буданцев приводит из этого местонахождения Ginkgo, Metasequoia, Trochodendroides,

Quercus, Alnus, Betula, Ulmus, Acer, Ternstroemites.

Таксономическое разнообразие хвойных и заметное участие представителей семейств Lauraceae и Theaceae позволяют сопоставлять флору руч. Дуктыликич с термофильными флорами верхнеснатольского и ковачинского фитогоризонтов. Судя по значительной еще роли таксонов древнеарктического родства, более вероятна ее принадлежность к верхнеснатольскому фитогоризонту. Дуктыликичский комплекс существенно обогащает сведения о составе флоры последнего.

Не вполне определенно в пределах верхнеснатольского и ковачинского горизонтов устанавливается положение флороносной вулканогенноосадочной толщи горы Черная в истоках р. Левая Воровская. Во флоре горы Черная хвойные достаточно разнообразно представлены, хотя встречаются не так часто, как в дуктыликичской, и среди них преобладают остатки Glyptostrobus, Metasequoia, реже, Cryptomeria. Многочисленны отпечатки Cinnamomum, Lindera, Hamamelites. В целом она несколько менее крупнолистная, чем дуктыликичская. Возможно, монографическая обработка позволит уточнить ее положение.

Подкагернский фитогоризонт (верхний эоцен)

Типовая флора представлена комплексами из божедомовских вулканитов близ устья р. Иргирниваям и из иргирнинской свиты Тобизинского и Иргирниваямского разрезов, объединяемых горизонтом с *Nelumbo*. Она отражает растительность различных местообитаний, включая предгорья вулканов, вулканические плато, прибрежно-морские низменности и речные долины. В этом отношении она сравнима с флорой анадыркской свиты, разрез которой имеет аналогичный фациальный набор.

В подкагернской флоре роль хвойных так же велика, как в снатольско-ковачинских. Они представлены родами Picea, Pinus, Abies, Larix, Torreva, Taxus, Metaseguoia, Seguoia, Glyptostrobus, Cryptomeria, Sciadopitys, Thuites, Juniperus, при этом остатки Sciadopitys довольно редки, тогда как Torreya, Taxus и Metasequoia встречаются часто и нередко в роли доминантов. Весьма разнообразны папоротники, особенно рактерные для комплексов из вулканогенноосадочных толщ. Это Osmunda, Osmundastrum, Denstaedtia, Dryopteris. Среди покрытосеменных преобладают зубчато-листные растения. Доля участия таксонов, известных из палеоценовых флор Камчатки (древнеарктических берингийских) достаточно велика: Ginkgo, Ziziphoides, Trochodendroides, Platanus, Acer arcticum, Utkholokia и др. Из них только Trochodendroides и Tetracentron практически ограничены божедомовским комплексом, тогда как остальные обычны в иргирнинской свите. Значительно расширилось распространение многих родов теплоумеренного спектра, таких как Liquidambar, Ulmus, Castanea, Quercus, Fagus, Pterocarya, Carya, Alnus, Rhus, Acer; обновился их видовой состав. Появились теплолюбивые роды, не встречавшиеся ранее. – Nelumbo, Cotinus, Davidia, Periploca, Musophyllum. В их число следует включить и Paleokalopanax, поскольку этот род, как оказалось, известен в одной из наиболее термофильных эоценовых флор высоких широт - во флоре Тастаха. Единично встречаются листопадные Magnolia и представители лавровых.

К особенно характерным для подкагернского горизонта формам (знаковым) можно отнести Nelumbo. Ouercus boziedomovii, Liquidambar brevilobata, Alnus savitzkii, Paleokalopanax, "Cordia" ochotensis. Состав и облик флоры подкагернского фитогоризонта соответствуют теплоумеренному, вероятно, очень влажному климату. Возможно, в этих условиях могло сохраняться какое-то время сообщество хвойных (обитавших вблизи морского побережья), представленное Cunninghamia, Pseudotsuga gigantea и Picea fimbriata, появившееся и широко распространившееся в верхнеснатольское и ковачинское время. Принадлежность слоев ратэгинской свиты с этими формами не к снатольскоковачинскому, а к несколько более позднему уровню косвенно подтверждается присутствием в них геннойш другого типа, характерных для аманинской свиты Точилинского разреза [Краевая и др., 1987]. Однако этот "реликтовый" комплекс, видимо, нельзя считать типичным для подкагернского фитогоризонта.

Подкагернская флора отличается от флор верхнеснатольского и ковачинского горизонтов главным образом более умеренным характером растений термофильного спектра, среди которых редки остатки лавровых и представителей других субтропических или тропических семейств.

От нижнеснатольской флоры она отличается прежде всего богатством спектра хвойных пород, относительно большей крупнолистностью и, повидимому, заметно иным видовым составом большинства умеренных родов.

От флоры анадыркского фитогоризонта, к которой она близка по тафономическому типу, подкагернская флора отличается разнообразием хвойных, обилием их остатков, значительно большей ролью представителей семейств Fagaceae, Betulaceae, Aceraceae, отсутствием та-

ких термофильных родов, как Anemia, Calkinsia, Luvunga. Характерно также отсутствие Aesculus magnifica, остатки которого обычны в анадыркском и снатольских фитогоризонтах.

К подкагернскому фитогоризонту, как уже говорилось, относятся: флора иргирнинской свиты ручьев Ирваям и Приточный на левобережье р. Подкагерная, флора р. Томмайваям с Alnus savitzkii, хвойная флора левобережья р. Пылговаям и флора из местонахождения близ устья руч. Окынчоваям, а также флора из геякленских вулканогенных образований у мыса Геяклен, где тоже найдены остатки Alnus savitzkii. Не исключено, что отложения этого горизонта присутствуют вблизи мыса Ребро, но из-за тектонической нарушенности и недостаточно хорошей обнаженности они могли быть ошибочно отнесены к палеоценовой чемурнаутской серии. Такое предположение вытекает из находок в районе мыса Ребро остатков Denstaedtia, Nelumbo, Ulmus cf. compacta [Буданцев, 1983], не встреченных в основных разрезах этой серии.

Очень вероятно, что к подкагернскому фитогоризонту относятся развитые на северовосточном обрамлении Пенжинской губы близ пос. Манилы туффиты с остатками *Platanus* и крупнолистных *Castanea* (сборы В.М. Гундобина и Ю.С. Некрасовой, коллекция А.И. Челебаевой); слои с *Denstaedtia*, *Osmunda*, *Ziziphoides*, *Tetracentron* и др. в устье р. Шестакова (сборы В.И. Беспалого, коллекция А.И. Челебаевой), а также туффиты мыса Большой, в которых по сборам Л.И. Фотьяновой и нашим в 1987 г. установлены остатки *Denstaedtia*, *Alnus savitzkii* и др.

Отложения, относящиеся к этому интервалу, достаточно широко распространены в северных районах Камчатки. В бассейне р. Майн, по материалам В.М. Гундобина и Ю.С. Некрасовой за 1990-1991 гг., это - флороносные слои с остатками Ginkgo, Sciadopitys, Taxus, Nelumbo, Ulmus, Ouercus, Nyssa, Paleokalopanax и др. (определения А.И. Челебаевой). В основном, они связаны с вулканогенно-осадочными и туфогенными толщами. В этих районах картируются и морские слои с малакофауной "снатольского и ковачинского облика". Однако плохая обнаженность не позволяет обычно достоверно коррелировать фаунистически и флористически охарактеризованные части разрезов. В установленной последовательности самое низкое положение занимают слои с Cunninghamia.

Подводя итог, можно видеть, что рассмотренные фитогоризонты отражают постепенное изменение палеоклимата от сравнительно высокотемпературного влажного бесконтрастного или

малоконтрастного в анадыркском и правопылговаямском к слабоконтрастному, близкому к субтропическому в верхнеснатольском и ковачинском (по-видимому, с кратковременным пессимумом в нижнеснатольском) и затем к теплоумеренному и более контрастному — в подкагернском.

На всех этапах флоры сохраняют более или менее значительную преемственность в отношении компонентов умеренного древнеарктического спектра, участие которых наиболее выражено в анадыркское время, в раннеснатольское и подкагернское. Длительному сохранению их, видимо, способствовала высокая атмосферная влажность, а также омоложение рельефа в процессе регионального поднятия в преданадыркское время, а в дальнейшем - активизация вулканизма, что создавало предпосылки для формирования вертикальной поясности растительности и возможности вертикальной миграции под влиянием меняющихся климатических условий. Вместе с тем, роль ряда древних видов в сообществах, випостепенно уменьшалась: Trochodendroides speciosa, Tatracentron demidovii, Acer arcticum, изобилующие в анадыркской флоре, редки в подкагернской, a Aesculus magnificum в последней вообще не встречен.

Рассмотренный ряд флористических горизонтов нельзя считать адекватным всему объему эоцена вследствие информационного пробела между позднепалеоценовой эвраваямской флорой и анадыркской, относящейся к лютетскому ярусу по планктонным фораминиферам. Предположение о том, что на Камчатке, как и на Аляске, в раннем эоцене существовала флора, соответствующая высокотемпературному климату, высказывалось нами ранее [Челебаева, Братцева, 1985]. Подтверждением может служить находка отпечатка крупного листа Macclintockia kovatschensis Budants. f. pentanerve Cheleb., сделанная Ю.Б. Гладенковым и В.Н. Синельниковой в морской толще п-ова Ильпинский, в слоях, охарактеризованных наннопланктоном ипрского яруса. Имеются также основания считать, что к этому уровню могут относиться слои командорской серии о-ва Беринга, в которых М.Н. Шапиро были найдены отпечатки жестколистных цельнокрайних форм [Челебаева, Ахметьев, 1983]. Отпечаток, отнесенный нами к роду Pittosporum, по-видимому, на самом деле относится к древнему теплолюбивому подроду платанов [Kvaček et al., 2001].

Находка отпечатков *Macclintockia* в ипрских слоях Ильпинского разреза позволяет предполагать, что этот род в Северной Пацифике встречается по крайне мере на двух уровнях, а не только

на ковачинском, как считается до сих пор. Предполагаемый флористический горизонт можно условно назвать восточноильпинским по местонахождению пятижилковой формы *Macclintockia*. Реликтами высокотемпературных оптимумов позднего палеоцена и раннего эоцена на Камчатке представляются *Macginitiea* и *Diospyros* в шаманкинском вулканогенном комплексе, *Calkinsia* – в анадыркской флоре.

Крутогоровский фитогоризонт (олигоцен)

Позднепалеогеновая флора Камчатки остается пока мало изученной ввиду отсутствия представительных сборов ископаемых растений из достоверно датированных отложений. Судя по характеру изменения морской биоты, в олигоцене происходили неоднократные инверсии климата, в частности заметные изменения связаны с позднеэоценовым и пограничным эоцен-олигоценовым похолоданием. На Камчатке этот этап, возможно, отражен в гакхинской, утхолокской и вивентекской свитах. Можно думать, что в этом интервале из растительных сообществ исчезли многие термофильные компоненты и древние реликтовые формы. Их место, по-видимому, занимали проспособленные к резко выраженной сезонной смене температур роды и виды. Однако процесс преобразований вероятно был более или менее постепенным и не имел характера катастрофической деградации растительности. В раннем олигоцене, видимо, еще сохранялись относительно теплолюбивые хвойные, о чем можно судить по единичным находкам в гакхинской свите отпечатков Thuja (Точилинский разрез), Gingko и шишек теплолюбивых сосен (правобережье р. Пятибратка в приустьевой части, сборы В.Н. Синельниковой). В гакхинской свите на р. Белая (восточные склоны Срединного хребта на Камчатском перешейке) М.Н. Шапиро были собраны отпечатки Ziziphoides sp., Acer cf. arcticum Heer, Acer cf. tigilense Cheleb. Если подтвердится принадлежность малакофауны из этих слоев гакхинской свите, то в перспективе пополнение коллекции растений из них может дать более полное представление о характере раннеолигоценовой флоры Камчатки.

Более определенно можно говорить о позднеолигоценовой флоре, известной из крутогоровской угленосной свиты Западной Камчатки [Челебаева, 1988]. Свита "зажата" между отложениями гакхинской свиты и ильинской свиты кавранской серии миоцена. Это обосновывает ее положение в верхней части воямпольской серии, хотя уточнить его в этом интервале пока не представляется возможным. Типовая крутогоровская флора происходит из нескольких сближенных местонахождений в среднем течении р. Крутогорова (площадь Крутогоровского угольного месторождения).

В ее составе установлено 32 вида растений. Характерно отсутствие элементов древнеарктических флор, сохраняющихся еще в подкагернском фитогоризонте. Исключением являются представители родов Osmunda и Glyptostrobus, играющих значительную роль в составе флористических комплексов. Заметно участие таких относительно теплолюбивых родов, как Woodwardia, Fagus, Pterocarya, Acer, Actinidia, Clethra и др. В долинных ассоциациях доминируют Populus, Alnus, Betula. Очень редки остатки рода Salix, обычного для миоценовых флор Камчатки. Видовой состав отличается значительным своеобразием. Немногие виды известны из эоценовых и миоценовых флор. Общими с иргирнинской флорой являются Alnus schanceri Cheleb., Alnus tzurupii Cheleb., Ptrocarya beringiana Cheleb. Fagus evenensis Cheleb. широко распространен в среднем миоцене. Примечательно распространение Populus parapacifica Cheleb., сходного с P. pacifica Pneva et Shwar., из олигоценмиоценовых слоев Восточной Сибири (флора Мамонтовой горы).

Перечисленные особенности выделяют крутогоровскую флору среди изученных флор эоцена и миоцена Камчатки. Вероятно, имеет смысл рассматривать ее как типовую флору верхнеолигоценового крутогоровского фитогоризонта.

Стоит отметить, что известные из публикаций данные об олигоценовых флорах северных районов Камчатки и примыкающих территорий в большинстве случаев основаны на сборах из отложений, возраст и положение которых недостаточно достоверны. К тому же малочисленность таксонов не всегда позволяет сопоставлять собранный комплекс с типовыми флорами, что делает выводы об их олигоценовом возрасте недостаточно корректными.

Возраст фитогоризонтов и стратиграфические корреляции

Палеогеновый, доолигоценовый, возраст иргирнинской флоры никогда не вызывал сомнений у палеофлористов. В первую очередь бросается в глаза и свидетельствует о ее связи с раннепалеогеновыми флорами Камчатки значительная роль в ней представителей древнеарктических флор. К их числу относятся Ginkgo, Trochodendroides arctica (чаще это Ziziphoides), крупнолистные платаны с пельтатным основанием, Acer arcticum и др. К обоснованию возраста иргирнинской свиты привлекались и косвенные аргументы геологического плана такие, как зале-

гание на кинкильских вулканитах, обычно сопоставляемых со снатольской или ковачинской свитами, а также согласный переход в морские отложения ратэгинской свиты, залегающие выше и датировавшиеся в пределах олигоцена и миоцена. Однако находки бентосных фораминифер в низах разреза иргирнинской свиты не позволяют исключать возможность латерального замещения по крайней мере частичного, иргирнинской и ратэгинской свит.

Между тем, преемственность, наблюдаемая в таксономическом составе разновозрастных флор близкого экологического типа и обусловленная рекурентным характером развития биоты, особенно отчетливым в вулканических областях [Лебедев, 1983], создает определенные трудности для ее датирования, поскольку на разных стратиграфических уровнях флоры единого региона могут быть весьма сходными, если соответствуют сходным климатическим и фациальным условиям. Ввиду этого, анализ характера изменений в ряду последовательных флористических горизонтов (как и фаунистических) дает часто более надежные основания для корреляций, чем сравнение отдельных комплексов, какими бы сходными они ни казались. Наиболее перспективно для сопоставлений выглядит сравнение климатостратиграфических "рядов", допускающее корреляцию подразделений, выделенных по разным группам палеобиоты, хотя и здесь имеются трудности, обусловленные различной полнотой информации как из-за разной степени изученности разрезов, так и из-за перерывов в разрезах толщ.

Для уточнения возраста иргирнинской флоры и подкагернского фитогоризонта в целом первостепенное значение имеет обоснование его положения в ряду эоценовых флор Западной Камчатки, а именно: выше ковачинского горизонта. По малакофауне и по флоре последний относился до сих пор в основном к приабонскому ярусу (возможно, частично, к бартону) [Эоцен..., 1991; Решения..., 1998] или к бартону и началу приабона [Эоцен..., 1991].

В связи с некоторыми изменениями в понимании характеристики и объема эоценовых фитогоризонтов, ниже будет кратко приведено сопоставление их с подразделениями эоцена опорного Ильпинского разреза Восточной Камчатки [Гладенков и др., 1988; Опорный разрез..., 1994; Беньямовский, Гладенков, 1996], которые коррелируются со стандартной ярусной шкалой по планктону и наннопланктону. Так как часть выделяемых нами фитогоризонтов базируется на стратофлорах из морских горизонтов, иногда до-

полняемых данными из флороносных слоев, коррелирумых с ними по другим группам биоты, такое сопоставление представляется правомерным. Реперами при этом являются комплексы биоты, отражающие палеоклиматические оптимумы.

По опубликованным материалам в эоцене Ильпинского разреза выделяется несколько эпизодов, которые можно связывать с климатическими оптимумами [Опорный разрез..., 1994; Беньямовский, Гладенков, 1996].

Самый ранний из них относится к низам ипра и характеризуется наибольшим таксономическим разнообразием фораминифер, в том числе видов тепловодных акаринин и глобороталий. Выше этого уровня оба эти рода исчезают.

Следующий оптимальный эпизод приурочен к низам лоны Subbotina boweri, где вновь отмечаются Acarinina, а также Globorotaloides (глобороталии отсутствуют). Состав этого комплекса наиболее близок к составу "Анадыркского", коотличается распространением тоже торый Acarinina (A. brodermani). Сочетание S. boweri и Acarinina отличает этот комплекс в Ильпинском разрезе как от предшествующих, так и от последующих. Таким образом, положение "Анадыркского" комплекса в низах лоны S. boweri можно считать достаточно достоверным, так же как и его раннелютетский возраст. Судя по составу планктона, раннелютетский оптимум отличался от раннеипрского сравнительно более низким температурным режимом. Это отражено и в характере анадыркской флоры, судя по участию термофильных элементов. Вместе с тем, в стратиграфически близком правопылговаямском комплексе этих элементов заметно больше; в их число входят термофилы, известные из позднепалеоценового эвраваямского оптимального горизонта: Macginitiea, Diospiros [Нижний палеоген..., 1997].

Несколько слабее выраженный оптимум фиксируется в верхах лоны S. boweri в пограничном интервале лютета и бартона. Здесь распространены S. boweri, S. frontosa, Globorotaloides suteri, Globigerapsis cf. index. Комплекс бентосных фораминифер этих слоев содержит Globobulimina pacifica и Plectofrondicularia packardi packardi (пачки 5-7 килакирнунской свиты). Все названные формы характерны для верхней части снатольского горизонта Западной Камчатки, содержащей субтропические и тропические роды морских моллюсков [Эоцен..., 1991]. Это дает основание для корреляции верхней части снатольского горизонта (и верхнеснатольского фитогоризонта) с раннебартонким интервалом Ильпинского разреза. Можно предполагать, что нижнеснатольский фитогоризонт (и низы снатольского горизонта) имеет еще позднелютетский возраст.

Последний значительный оптимальный эпизод установлен в верхах килакирнунской свиты (пачки 10–12) и датируется поздним бартоном. Комплекс планктонных фораминифер этого интервала включает Globigerina praebulloides, Globorotaloides suteri, Acarinina. В терминальной части пачки 12 (мощность 15 м) фиксируется появление Globigerapsis cf. tropicalis.В залегающей выше гаилхавиланской свите планктонные фораминиферы не найдены. Вместе с пачкой 12 килакирнунской свиты она отнесена к приабонскому ярусу [Опорный разрез..., 1994].

Отложения верхней части килакирнунской свиты и гаилхавиланская свита охарактеризованы богатой фауной бентосных фораминифер. В интервале пачек 5-12 килакирнунской свиты выделяется лона Bulimina corrugata – Globobulimina pacifica. Комплекс следующей лоны tofrondicularia packardi - Caucasina kamtschatica (зона Caucasina eocenica kamstchatica – [Серова, 2001]) по тепловодности близок предыдущему и объединяется с ним в единый этап развития (наличие рода Plectofrondicularia, значительная роль Bulimina corrugata u Caucasina kamtschatica). Оба эти комплекса на Западной Камчатке известны из типовых разрезов ковачинского горизонта, содержащих остатки термофильной флоры с Macclintockia. При этом в разрезе на р. Напана М.Я. Серовой выделена зона Bulimina corrugata [Фотьянова, Серова, 1983].

На Восточной Камчатке *Macclintockia* встречается на о. Карагинский в свите мыса Тонс и в свите горы Перешеек (аналоги гаилхавиланской свиты, зона Caucasina eocenica kamtschatica, по М.Я. Серовой). Присутствие *Macclintockia* в обоих лонах ковачинского горизонта свидетельствует о том, что в целом он принадлежит интервалу оптимизации палеоклимата, начавшейся еще в снатольское время.

Поскольку отсутствие планктонных фораминифер на Западной Камчатке фиксируется со снатольского горизонта, а на Восточной – с верхней половины ковачинского, едва ли это явление можно связывать с глобальным похолоданием на границе бартона и приабона. Более вероятно, что граница среднего и верхнего эоцена, где отмечается ухудшение климатических условий [Hardenbol et al., 1998], проходит несколько выше ковачинского горизонта, а именно: на уровне аманинской свиты Точилинского разреза Западной Камчатки. В этих слоях наблюдаются признаки изменения климата в плане усиления контрастности: более частое повторение холод-

ных сезонов и большая длительность периодов с низкими температурами. Они проявляются в растущей частоте встречаемости геннойш, увеличении их размеров и усложнении морфологии [Краевая и др., 1987]. Особенно очевидны эти признаки выше аманинской свиты. Последняя, как по составу морской биоты, так и по морфологии геннойш, представляется переходной между оптимальным ковачинским и более умеренным в климатическом отношении гакхинским горизонтом. Возможно, имеет смысл выделить самостоятельный аманинский горизонт как переходный.

По характеру изменения биоты и палеоклиматических характристик аманинский горизонт обнаруживает некоторое сходство с подкагернским фитогоризонтом. Однотипность геннойш из аманинской и ратэгинской свит также свидетельствует в пользу этого. Возраст подкагернского фитогоризонта скорее всего не выходит за пределы верхнего эоцена.

Таким образом, выделенные фитогоризонты эоцена в целом могут быть скоррелиррованы с Ильпинским разрезом. Вместе они могут служить, видимо, основой климатостратиграфической шкалы эоцена Камчатки с использованием ее как для региональных, так и для межрегиональных корреляций (табл. 16). При этом намечается раннеипрский оптимальный фитогоризонт (восточноильпинский), который на большей части региона попадает в стратиграфический перерыв; анадыркский и близкий к нему по возрасту правопылговаямский оптимум (видимо, ранний лютет); нижнеснатольский пессимум (возможно, поздний лютет); верхнеснатольский - ковачинский оптимум (бартон); подкагернский - теплоумеренный фитогоризонт, возможно соответствующий приабонскому оптимуму.

В рассмотренной климатостратиграфической схеме, как следует из сравнения с разрезами океанических отложений, изученых по скважинам [Беньямовский, Гладенков, 1996], отражены наиболее крупные палеоклиматические события. Внутри выделенных на Камчатке оптимальных и пессимальных эпох, возможно, существуют флуктуации, уловить которые сейчас не удается ввиду обычно разреженной серии проб с информативным материалом. Это особенно относится к флороносным толщам вулканогенной молассы. Другая причина - высокая скорость осадконакопления, свойственная вулканогенным молассам, в связи с чем в пачках мощностью 200-300 м (иногда и более) комплексы палеобиоты могут не отражать заметных климатических колебаний.

2.5. ПАЛИНОЛОГИЯ

Палинологически изучены отложения как иргирнинской, так и ратэгинской свит.

Иргирнинская свита. Свита охарактеризована богатой микрофлорой. Из пород этой свиты выделен богатый палинокомплекс, для которого характерно разнообразие и большое количество пыльцы покрытосеменных растений. Иногда преобладает пыльца голосеменных и споровых. В палинокомплексе иргирнинской свиты среди покрытосеменных растений преобладает пыльца Alnus, Betula и Myrica, но иногда много пыльцы широколиственных растений - Juglans, Pterocarya, Carya, Ulmus, Acer, Nyssa и Tilia, а также Ouercus, Castanea и Rhus. Постоянно и в больших количествах встречается пыльца Pistilipollenites McGregorii Rouse. Кроме того, среди пыльцы, определенной по искуственной классификации, встречены: Tricolporopollenites pseudocingulum (R. Pot.) Pfl., Tr. torulosus Boitz., Tricolporopollenties sp. и Tricolpites sp.

Среди пыльцы голосеменных растений преобладает пыльца семейства Pinaceae (Pinus, Tsuga) и Тахоdiaceae (Taxodium). Споровые представлены большим количеством спор семейства Osmundaceae (Osmunda sp., O. regalis L., O. cf. cinnamomea L.) и Polypodiaceae, а также Sphagnum и Lycopodium.

К сожалению, пыльца и споры из осадков иргирнинской свиты очень плохой сохранности и поэтому часто 50–70 % встреченных спороморф остаются неопределенными. Встречаются и переотложенные спороморфы из верхнемеловых отложений — Aquilapollenites, Orbiculapollis, Wodehouseia и др.

Сравнение палинокомплекса иргирнинской свиты с другими палинокомплексами, выделенными на Западной Камчатке, затруднено из-за плохой сохранности пыльцы и спор. Но в данном комплексе встречена пыльца Pistilipollenites McGregorii, которая обычно имеет узкое стратиграфическое распространение. Она встречается лишь в эоценовых отложениях. Большое количество и расзнообразие этой пыльцы обнаружено на Северо-Востоке России в Яно-Индигирской низменности - тастахская свита средне-позднеэоценового возраста [Кулькова, 1973]. Она также обнаружена на Дальнем Востоке в отложениях нижнего эоцена (райчихинские слои) [Братцева, 1969]. В северной Америке она отмечена в отложениях формации Буррард - средний-верхний эоцен [Rouse, 1962].

Учитывая весь, состав палинокомплекса иргирнинской свиты и участие в нем пыльцы *Pisti*-

Таблица 16. Фитогоризонты палеогена Камчатки

	танда	ртна	я шк	ала	<u> </u>		I	Горизонты Кал	ичатки		
				Форамини- феры] _	Ло	ны	Восточная	Запалная	Палеоклимат	Термофильные таксоны
Абсолютный возраст, млн лет	Огдел	Подотдел	Ярус	[Berggren, Miller, 1995]	Фитогоризонты	ПФМ	ВФМ	Камчатка	Камчатка	ту с т	
29 - 30 -	Олигоцен	Нижий	Ponesacranii	P20	Крутого- ровский		XII		Вивентекский Утхолокский		
32 - 33 -	Оли	H	æ	P18				Алугинский		(2)	
34 - 35 - 36 -		Верхний	Приабонский	P16	Подкагернский 35,6+1 млн лет			? —	Гакхинский Аманинский		Torreya, Platanus, Nelumbo, Quercus, Cotinus, Davidia, Periploca, Palae okalapanax
37 - 38 - 39 - 40 -			Бартонский	P14	Ковачинский Верхнесна-	7 6 5	XI	Гаилхав- иланский	Ковачинский		Cunninghamia, Laurophyllum, Firmiana, Macclintockia Cunninghamia, Landera, Sassafras
41 -42 -43 -44 -44	Эоцен	Средний		P12	тольский Нижнесна- тольский		IX	Килакир- нунский	Снатольский		Taxus, Aesculus, Alangium
45 - 46 - 47 - 48 -	юC		Лютетский	P11	?Правопылго- ваямский Анадыркский	4	VIII			3	Maccginitea, Diospyros, Pylgavajamia, Anemia, Idesia, Caussus, Calkinsia
49 - 50 - 51 - 52 -			Ипрский	P9 P7		3	VII	Кыланский			
53 -				P6	Восточно- ильпинский	2	VI		«Оммайский»	,	Macclintokia
55 - 56 -		海	Танстский	P5	Эвраваямский] ,	IV	Южноиль- пинский	Ткаправа- ямский		Macginitiea, Catalpa, Luvunga, Diospyros, Dombeya
58 - 59 -	Палеоцен	Поздиий	Ĺ	P4	Чемурнаутский	,			Қамчикский		
60 - 61 -	Пвл		Зеландийский	P3	Позднеулэве-	-			Геткилнин- ский		Aspelenium, Apeibopsis
62 - 63 - 64 -		Ранний	/Janconiii	PI	нейский Раннеулэве- нейский				Улэвеней- ский		Aspetemum, Apetoopsis

Примечание. Палеоклиматы: ТУ – теплоумеренный, С – субтропический, Т – тропический; цифры в кружках: 1 – миграция комплексов тепловодного планктона [Беньямовский, Гладенков, 1996]; 2 – климатическая кривая по ископаемым флорам; 3 – предполагаемая климатическая кривая. ПФМ – планктонные фораминиферы; БФМ – бентосные фораминиферы.

lipollenites McGregorii, можно считать возраст комплекса средне-позднеэоценовым.

По данным А.И. Челебаевой [Челебаева, Братцева, 1985] и Л.И. Фотьяновой [Фотьянова, Серова, 1983], изучавших макрофлору иргирнинской свиты, возраст ее определяется поздним эоценом.

Во время накопления осадков иргирнинской свиты произрастали широколиственные леса с небольшим участием хвойных. Характерна была и болотная растительность. Климат был теплым и влажным.

Ратэгинская свита. Из пород ратэгинской свиты выделен второй палинокомплекс, который резко отличается от иргирнинского участием большого количества пыльцы голосеменных растений. По нашим данным, палинокомплекс как нижней (стратотипической), так и верхней (парастратотипической) частей свиты по своему таксономическому составу почти идентичен (табл. 17).

В целом, палинокомплекс ратэгинской свиты отражает единую палинофлору. Правда есть и одна существенная особенность. Палинокомплекс нижней части ратэгинской свиты содержит наибольший процент (53–57 %) пыльцы голосеменных, покрытосеменных мало (10–22 %). В палинокомплексе верхней части разреза увеличи-

Таблица 17. Состав споро-пыльцевых комплексов ратэгинской свиты

Номера образцов	1/82-1	1/82–2	1/82–3	1/82-4	7/0800	7/5600	7/4300	7/3600	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Всего сосчитано зерен пыльцы и спор	130	265	50*	223	245	132	213	223	
Пыльцы голосеменных растений	57,0	53,0	27	55,0	48,0	35,0	34,5	37,5	
Пыльцы покрытосеменных растений	11,0	10,0	10	22,5	22,0	32,0	24,0	29,0	
Спор папоротников, мхов, плаунов	32,0	37,0	13	22,5	30,0	33,0	41,5	33,5	
	Состав пыльцы голосеменных растений, %								
Gingko		T	<u> </u>	<u> </u>	0,5	_	0,5	_	
Pinaceae	36,0	9,5	8	10,5	17,5	10,5	14,0	10,5	
Pinus sp.	0,5	13,5	3	5,0	4,5	1,5	6,0	_	
Pinus сек. Cembrae	1,0	0,5	4	-	2,0	_	1,5	_	
Pinus minuta Zakl.	2,0	0,5	2	_	-	_	_	_	
Picea sp.	-	6,0	1	5,0	4,0	_	0,5	0,5	
Abies sp.	0, 5	-	-	_	_		_	-	
Larix sp.	-	0,5	-	0,5	1,0	-	-	1,0	
Cedrus sp.	0,5	-	_	-	_	-	-	-	
Sciadopitys sp.	_	_	_	0,5	-	-	_	_	
Podocarpus sp.	_	1,0	_	_	-	_	-	_	
Dacrydium sp.	-	1,0	_	-	-			_	
Tsuga sp.	2,5	2,5	-	0,5	6,5	4,5	1,5	-	
Tsuga diversifolia (Maxim) Mast.	7,0	3,5	3	2,0	5,0	4,5	3,0	4,0	
Tsuga torulosa Anan.	2,0	2,0	_	4,5	+	2,0	1,0	4,0	
Tsuga aculata Anan.	_	2,0	-	_		5,5	-	+	
Tsuga parva Brut.	2,0	1,5	_		0,5	_	+	0,5	
Taxodiaceae	0,5	2,5	1	5,0	_	1,5	3,0	6,5	
Taxodium sp.	_	3,5	2	9,0	4,0	4,0	1,0	_	
Cryptomeria sp.	-	1,5	-	_	-	2,2	-	-	
Cunninghamia sp.	-	-	1	2,5	_	_	-		
Glyptostrobus sp.	_	0,5	2	0,5	-	_	+	1,0	
Cupressaceae		_	-	4,0	_	_	_	_	
	Соста	ав пыльцы	покрытосе	менных, %					
Alnus sp.	2,5	2,5	2	8,5	8,0	10,5	9,0	11,0	
Betula sp.	1,0	1,0	_	2,0	4,0	5,5	7,5	6,5	
Alnaster sp.	_	_	-	_	_	-	-	1,0	
Carpinus sp.	-	-	_	1,0	-	-	-	0,5	
Salix sp.	-	-		0,5	-	-	-	-	
Acer sp.		0,5	_	-	_	_	_	-	
Myrica sp.	0,5	0,5	1	2,5	3,0	4,5	1,5	2,5	
Juglandaceae (Juglans)	_	0,5	-	_	+	_	1,0	0,5	
Carya sp.		_	1	_	-	-	-		
Ulmus sp.	_	0,5	-	2,0	1,0	-	1,0	1,5	
Quercus sp.	-	0,5	-	0,5	-	_	_	-	
Fagus sp.	-	0,5	-	0,5	0,5	-	_	_	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tilia sp.		_	_	_	l	1,5		_
Myriophylium sp.		0,5	-	0,5	_	0,5		_
Diervila sp.	_	_	_	0,5	_	_		
Ericaceae	0,5	1,0	_	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0
Tricolpites sp.	_	+	-	-	1,0		1,5	-
Tricolporopollenites sp. 1	-	_	1	-	1,5	0,5	+	_
Tricolporopollenites sp. 2	_	_	_	+		1,5	0,5	1,0
Неопределенные покрытосеменные	4,0	0,5	5	-	0,5	7,5	0,5	2,5
		Соста	ав спор, %					
Polypodiaceae	9,5	15,0	6	4,0	13,0	15,5	13,0	14,0
Botrichium sp.	_	_	[_	0,5	-	2,0	2,0
Sphagnum sp.	5,0	2,0	1	5,0	5,0	8,5	7,5	5,0
Osmunda sp. 1	5,5	8,0	1	1,5		7,5	3,0	3,5
Osmunda sp. 2	2,5	5,5	1	5,0	1,0	-	3,0	1,5
	5,0	4,0	4	4,0	3,0	-	-	_
Osmunda sp. 3				_		_	_	
Osmunda sp. 4	_	1,5	<u> </u>	l			<u> </u>	i
	- 2,5	1,5 -		1,0	-	-	-	

Примечание. * - процент не подсчитывался, "-" - отсутствуют, "+" - единично.

вается количество пыльцы покрытосеменных (22–32 %), в основном за счет пыльцы *Betula* и *Alnus*. Количество голосеменных в верхней части разреза сократилось до 34,5 %.

Aquilapollenites sp.

Itegricorpus sp.

Спор очень много, но их количество и состав несколько изменяются по разрезу.

Ниже приводится описание палинокомплексов нижний и верхней частей ратэгинской свиты, которые несколько различны по процентным соотношениям ряда такоснов.

Нижний (стратотипический) палинокомплекс характеризуется господством пыльцы голосеменных растений (53–57%): Pinaceae (точнее не определенная) с родом Pinus (P. секц. Cembrae, P. minuta Zakl., P. sp.) и Tsuga (T. diversifolia (Maxim.) Mast.), T. torulosa Anan., T. parva Brut., T. aculeata Anan., T. sp.). Много пыльцы Picea. Встречены в небольшом количестве Abies, Larix, Cedrus, Sciadopitys, а также Podocarpus и Dacrydium. Присутствует значительное количество пыльцы семейства Тахоdiaceae (Taxodium, Cunninghamia, Cryptomeria, Glyptostrobus) и отмечена пыльца семейства Cupressaceae.

Пыльца покрытосеменных занимает подчиненное положение и составляет от 10 до 22 %. Покрытосеменные представлены пыльцой Alnus, Betula, Myrica. Много представителей широколиственных пород — Juglans, Carya, Ulmus, Quercus, Fagus. Встречена пыльца Ericaceae, Diervila, Myriophylium и Tricolporopollenites, Tricolpites.

2

1

Среди споровых растений разнообразно (четыре вида) и в большом количестве представлены семейство Osmundaceae, а также семейство Polypodiaceae и Sphagnum. Отмечены споры Lycopodiumsporites.

Таксономический состав палинокомплекса отражает лесную растительность, развивающуюся во влажном теплом климате. Видимо, были развиты хвойные леса с участием широколиственных пород.

Сравнение изученного палинокомплекса с другими затруднено. По участию и таксономическому составу пыльцы голосеменных и спор он сравним с аманинским комплексом, но состав покрытосеменных не сопоставим. В описываемом комплексе отсутствует пыльца экзотических

видов, что и позволяет предполагать его самый верхний верхнеэоценовый возраст.

Верхний (парастратотипический) палинокомплекс характеризуется присутствием пыльцы голосеменных в количестве от 34,5 до 48 %. Здесь также господствует семейство Pinaceae с родом Pinus (P. сек. Cembrae и P. sp.). Уменьшается количество пыльцы Picea. В данном комплексе отсутствует пыльца Pinus minuta Zakl. и Cedrus, а также Podocarpus, Dacrydium, Cunninghamia и Cupressaceae.

Пыльцы покрытосеменных 22–32 % в основном за счет увеличения количества пыльцы Betula и Alnus. Увеличивается количество пыльцы Myrica, но отсутствуют Quercus и Diervila. Много пыльцы Tricolpites и Tricolporopollenites, встречается переотложенная пыльца Aquilapollenites и Integricorpus.

Среди споровых увеличивается количество спор семейства Polypodiaceae, несколько сокращается количество спор Osmunda, а увеличивается количество спор Sphagnum и появляется Botrichium.

Таксономический состав палинокомплекса отражает лесную растительность, развивающуюся во влажном умереннотеплом климате. Видимо, были развиты хвойные леса с небольшим участием широколиственных пород и хвойномелколиственные леса. Такая растительность характерна для олигоцена многих районов Северного полушария и главным образом для Дальнего Востока России [Братцева, 1996].

Верхний ратэгинский палинокомплекс имеет много общего с западнокамчатским палинокомплексом ТПК, (в современном понимании). На Восточной Камчатке ему соответствуют палинокомплексы алугинской свиты залива Корфа [Гладенков и др., 1987] и п-ова Ильпинский – СПК₆ [Опорный разрез..., 1994]. Все перечисленные свиты Камчатки, охарактеризованные этой или сходной флорой, относятся к олигоцену. Данный комплекс близок по составу комплексу аракайской и холмской свит Западного Сахалина и "центрально-тамлевскому" комплексу Северного и Южного Сахалина, отвечая выделенной на Сахалине палинозоне "Podocarpus tatara, Tsuga parva" олигоценового возраста [Брутман, 1976].

Исходя из приведенных выше данных, можно считать верхний палинокомплекс олигоценовым.

Палинофлора из иргирнинской и ратэгинской свит изучалась сотрудниками Центральной лаборатории поисково-съемочной экспедиции Камчатского территориального геологического управления (З.Ш. Соколова и др.). По мнению З.Ш. Соколовой, для спорово-пыльцевых спек-

тров иргирнинской свиты показательна неустойчивость в процентных соотношениях компонентов. В целом для комплекса, как и по нашим данным, характерно преобладание пыльцы покрытосеменных семейств Betulaceae. Fagaceae. Juglandaceae, Ulmaceae, Myricaceae и Натаmelidaceae, а также Tilia, Nyssa и Rhus. Спорадически прослеживается пыльца Pistilipollenites McGregorii Rouse. Как и по нашим образцам, в иргирнинской свите голосеменные представлены в основном пыльцой сосновых и малочисленными таксодиевыми. В группе спор преобладает семейство Polypodiaceae и род Osmunda. По мению З.Ш. Соколовой, разнообразие термофилов, присутствие субтропических форм и преобладание их над бореальной пыльцой, показательно на Северо-Востоке для теплых флор второй половины эоцена.

В ратэгинской свите З.Ш. Соколова четко выделяет два комплекса.

Нижний палинокомплекс отличается преобладанием покрытосеменных с доминантной пыльцой семейства Betulaceae. В нем много пыльцы разнообразных термофилов – Myrica, Juglans, Ulmus, Quercus, Tilia, Aralia (в наших образцах не встречена). Голосеменные представлены пыльцой сосновых, в основном Picea, Tsuga, Pinus, реже Abies. Малочисленны таксодиевые. Среди спор присутствуют Polypodiaceae, Osmunda, Sphagnum, Lycopodium. Благодаря разнообразию и значительному содержанию вышеперечисленных термофилов, комплекс сохраняет основные черты позднеэоценовых палинофлор и близок спектрам из верхов иргирнинской свиты.

Верхний комплекс ратэгинской свиты, по 3.Ш. Соколовой, отличается господством пыльцы березовых и сосновых при обедненности теплолюбивыми компонентами. Среди спор постоянны Polypodiaceae и Osmunda. Голосеменные представлены пыльцой Picea и Tsuga, единичны Pinus, Podocarpus, Taxodiaceae. Среди покрытосеменных – Alnus и Betula. Постоянно встречается пыльца Myrica, Juglans, Pterocarya, Ulmus, Quercus, Fagus. Спорадически присутствует Tilia и Liquidambar.

Черты комплекса, по мнению З.Ш. Соколовой, типичны для постэоценовых палинофлор Северо-Востока.

Таким образом, наши данные совпадают с данными КТГУ относительно возраста и состава палинофлор иргирнинской свиты, нижнератэгинской и верхнератэгинской подсвит.

С палинокомплексами иргирнинской и нижнератэгинской свит может коррелироваться палинокомплекс "туфогенного горизонта" Увучинского разреза Западной Камчатки. Единственным отличием последнего от разобранных выше спектров является преобладание в нем спор (44%), состав которых следующий: Osmunda – 11,5%, Lycopodium – 10%, Polypodiaceae – 11%, Sphagnum – 10,5%, Botrichium – 1%. Голосеменных 40%, они представлены в основном семейством Pinaceae – 35,5%. Среди них Pinus sp. – 10%, Pinus minuta Zakl. – 3,5%, Pinaceae (точнее не определенная) – 14%, Picea – 5%, Cedrus – 4%, Tsuga – 2%, из Taxodiacea – Taxodium – 4,5%. Есть пыльца Podocarpus.

Покрытосеменных всего 16 %, они разнообразны по систематическому составу и почти равны в количественном соотношении — по 2,5–2 %. Они представлены Betula, Alnus, Myrica, Platycarya, Carya, Ulmoideipites, Acer, Tilia, Ericaceae, Triporopollenites. Встречена переотложенная пыльца Aquilapollenites и Orbiculapollis globosus.

При рассмотрении палинокомплексов Камчатки за отправную точку всегда берутся данные по Точилинскому разрезу Западной Камчатки [Атлас..., 1984]. Повторное изучение юго-западного крыла антиклинали в 2003 г. позволило получить новые, более богатые палинокомплексы из палеогеновых толщ этого разреза, которые позволяют по-иному трактовать развитие флоры в этом возрастном интервале и корректируют проводимые нами ранее корреляционные построения. Ниже приводятся данные по юго-западному крылу Точилинской антиклинали (рис. 72, вклейка).

Разрез начинается со снатольской свиты, откуда был взят только один образец. Отсюда получен первый спектр, в котором доминируют голосеменные — Pinaceae, Tsuga, Taxodium; покрытосеменные — Juglans, Ulmoideipites, Alnus — составляют половину от числа голосеменных. Среди споровых встречены только Osmunda. Выделенный комплекс отличается от ранее описанных [Эоцен..., 1991] преобладанием пыльцы голосеменных, а не покрытосеменных и малым количеством спор. Он обнаруживает сходство с комплексом ковачинской свиты.

Следующий палинокомплекс выделен из отложений ковачинской свиты. В нем преобладает пыльца голосеменных растений (70–50 %) семейств Pinaceae (Pinus, Tsuga) и Taxodiaceae (Taxodium, Sequoia, Cunninghamia). Покрытосеменных сравнительно немного (30–9 %), но они очень разнообразны — Juglans, Myrica, Quercus, Rhus(?), Acer(?), Fothergillia, Ulmoideipites, Tricolpites sp., Tricolporopollenites sp., Betula и Alnus. Многочисленные споровые (21–20 %): Polypodiасеае, Lycopodium, Sphagnum, а среди них преобладают разнообразные споры Osmunda. Значительно меньше Polypodiaceae, Lycopodium, Sphagnum. Почти во всех образцах найден очень разнообразный микрофитопланктон. Состав палинокомплекса несомненно отражает флору эоцена. Представленный выше палинокомплекс сходен с комплексами, выделенными из одноименной свиты с мыса Овра и на р. Латаева [Эоцен..., 1991], но имеются и некоторые отличия. В нашем палинокомплексе не встречена очень характерная пыльца эоцена — Pistillipollenites. Возможно, это можно объяснить ее плохой сохранностью.

Третий палинокомплекс выделен из отложений аманинской свиты. В нем преобладает пыльца голосеменных растений (81-60 %), а среди них - пыльца семейства Pinaceae: Pinus (60-18 %), Tsuga (23-9,5 %), Taxodiaceae (в основном Taxodium) (19-12 %), а также Seauoia, Picea, Podocarpus, Pinus minima Zakl., P. сек. Cembrae. Tsuga aculeata Anan., T. torulosa Zakl. Пыльцы покрытосеменных растений несколько меньше (20,5-9 %), чем в предыдущем комплексе, но она более разнообразная. Это Tricolpites sp., Tricoporopollenites sp., Myrica, Quercus, Ilex, Tilia, Ulmoideipites, Juglans, Nyssa, Fothergillia, Fagus, Alnus и Sparganium. Споровых растений относительно много (24-12 %). Среди них преобладает Osmunda (3 sp.) и Polypodiaceae. Присутствуют Lycopodium и Sphagnum. Во всех образцах обнаружен микрофитопланктон. Его очень много, иногда до 50-35 % от общего количества микроспор и он очень разнообразен.

Несколько образцов было получено из аманинской свиты Майначского разреза. Эти палинокомплексы отличаются от Точилинского меньшим количеством пыльцы родов *Tsuga* и *Taxodium* и более бедным составом покрытосеменных.

Сравнение палинокомплексов ковачинской и аманинской свит показывает почти полную их идентичность по составу и процентному соотношению основных элементов комплексов – голосеменных, покрытосеменных и споровых. Отмечается также некоторое сходство с комплексом споро-пыльцы нижней части Корфовского разреза – толща I а [Гладенков и др., 1987].

Судя по приведенным выше данным, во время накопления осадков ковачинской и аманинской свит произрастали хвойно-широколиственные леса с примесью субтропических элементов. Однако эта лесная растительность находилась в разных фациальных условиях. Так, таксодиевые леса были, по-видимому, распространены на заболоченных низменных равнинах и в пойменных частях речных долин. Климат этого временного интервала был теплый и влажный.

Четвертый палинокомплекс выделен из отложений гакхинской свиты. Он характеризуется, по сравнению с нижележащим, большим количеством пыльцы голосеменных (91-77.5 %). В нем на семейство Pinaceae приходится 66-60 % - Pinus. Picea, Abies, Cedrus, Tsuga (ssp) составляют до 20-18 %; на Taxodiaceae - 29-18 % - *Taxodium*, Sequoia, Glyptostrobus, Sciadopitys, Cunninghamia. Присутствует пыльца семейства Cupressaceae. Пыльца покрытосеменных очень плохой сохранности и ее мало - примерно 9-4 %. Удалось определить Ouercus, Myrica, Hamamelis, Juglans, Ulmoideipites, Tricolporopollenites, Alnus, Betula. Состав примерно тот же, что и в подстилающих отложениях. В целом, в четвертом палинокомплексе систематическое разнообразие и количество пыльцы покрытосеменных растений резко уменьшаются. Споры (7-5 %) представлены родами Osmunda, Lycopodium, Sphagnum, Polypodiасеае. Микрофитопланктон присутствует во всех образцах, иногда в значительном количестве.

Таким образом, четвертый палинокомплекс характеризуется обилием хвойных, особенно характерен род *Tsuga*, представленный видами — *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast., *T. aculeata* Anan., *T. parva* Brut. Mного разнообразных таксодиевых. Вероятно, присутствует *Taxodium mucronatum* L., произрастающий сейчас в горах на высоте 2000–2500 м. Все сказанное позволяет говорить о наличии в описываемое время хвойных лесов, расположенных на разных высотах, которые свидетельствуют о том, что климат был теплоумеренный, муссонный.

Палинокомплексы гакхинской свиты — восточного крыла Точилинской антиклинали [Атлас..., 1984] отличаются от полученных нами по юго-западному крылу отсутствием разнообразия и обилия таксодиевых, сближает их обилие и разнообразие *Tsuga*.

Пятый палинокомплекс выделен из отложений утхолокской свиты. В нем преобладают голосеменные (76-54 %), а среди них - хвойные семейства Pinaceae - Pinus sp., P. minuta Zakl., P. секц. Cembrae, Tsuga (21-20 %). Много пыльцы Picea, присутствует Podocarpus. Количество пыльцы Taxodiaceae уменьшается вверх по разрезу (18-0,5 %). Исключение составляет обр. 41, приуроченный к верхней части свиты. Пыльцы покрытосеменных 22-5 %, среди нее преобладает пыльца березовых - Alnus, Betula. Присутствует пыльца Juglans, Tilia, Carya, Ulmus, Myrica, Tricolporopollenites, Quercus, Euricaceae. Споровых (24-19 %). Больше всего спор Osmunda (3 sp.) хорошей сохранности. Кроме них - Sphagnum, Polypodiaceae, Botrichium, Lycopodium.

Встречена переотложенная пыльца *Aquilapollenites*. Микрофитопланктон присутствует в небольшом количестве и не во всех образцах, только в обр. 41 он составляет 24 % от общего количества миоспор.

Шестой палинокомплекс выделен из отложений вивентекской свиты и охарактеризован палиноспектрами из образцов 2, 3 и 3+. Образец 2 взят из отложений вивентекской свиты по р. Шадрина (левый приток р. Тигиль выше одноименного села) в обнажении по ее правому борту при впадении в р. Тигиль, Образцы 3 и 3 + - из вивентекской свиты по р. Хромушка, в излучине у подножия хребта. Образцы, отобранные из образцов вивентекской свиты Точилинской антиклинали, оказались пустыми, за исключением обр. 35, в котором содержался непредставительный комполекс спор и пыльцы, хотя соотношение основных групп комплекса то же, что и в обр. 2, 3, 3+. В палинокомплексе свиты преобладают голосеменные (91-60 %) - Pinaceae (50-40 %) (сохранность зерен не позволяет провести более точное определение), Tsuga (37-11 %) -Tsuga torulosa Anan., T. diversifolia (Maxim.) Mast., T. parva Zakl., Picea, Abies, Sciadopitys, Cedrus. Taxodiaceae очень мало - от 8 до 0 %. Пыльцы покрытосеменных 30-4 %, но они сравнительно разнообразны – Juglans, Ulmus, Myrica, Ouercus, Ericaceae. Преобладают – Alnus, Betula, которые составляют основу растительности. Споровых 10-5 %. Среди них преобладают споры семейства Polypodiaceae. Присутствуют также Sphagnum, Osmunda, Botrichium.

При сравнении выделенных нами палинокомплексов с комплексами палеогена п-ова Ильпинский Восточной Камчатки хорошо сопоставляется лишь комплекс спор и пыльцы из вивентекской свиты с комплексом алугинской свиты. Оба характеризуются доминированием пыльцы голосеменных растений семейства Pinaceae и главным образом Pinus и Tsuga. Пыльцы покрытосеменных значительно меньше, она представлена в основном родами Alnus и Betula, присутствуют Juglans и Myrica [Опорный разрез..., 1994].

Для пятого и шестого палинокомплексов, которые отражают единую флору, характерно преобладание пыльцы семейства Pinaceae — Pinus, Picea, Tsuga. По сравнению с нижними комплексами заметно уменьшение количества пыльцы семейства Таходіасеае, преобладание среди пыльцы покрытосеменных родов Alnus и Betula; присутствие широколиственных пород — Juglans, Myrica, Ulmus, Tilia, Carya, Quercus. Оба комплекса (пятый и шестой) имеют ту же спорово-пыльцевую характеристику, что и комплексы, выделенные

ранее из осадков утхолокской и вивентекской свит этого же крыла Точилинской антиклинали [Атлас..., 1984]: обилие пыльцы голосеменных (Pinus, Tsuga), небольшое количество или даже полное отсутствие пыльцы сем. Таходіасеае, подчиненное положение пыльцы покрытосеменных и преобладание среди них Alnus и Betula; единичные широколиственные, представленные родами Juglans, Tilia, Ulmus, Myrica. Спор много, особенно семейства Polypodiaceae.

Во время накопления исследуемых отложений произрастали хвойные леса с преобладанием то *Pinus*, то *Tsuga* с включением широколиственных, а главное – мелколиственных пород. Были смешанные леса – сосново-еловые и сосновоберезовые. Климат был умеренно теплый. По данныем А.Ф. Фрадкиной [1980], – среднегодовая температура +3° – +10°.

Выделенные палинокомплексы обладают преемственностью. Флора развивается последовательно, без резких скачков и резких изменений от субтропического для снатольско-ковачинского времени до умереннотеплого влажного в аманинско-гакхинское время. Заметное похолодание началось только с утхолокского времени.

2.6. ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ МОРСКОГО ОЛИГОЦЕНА – НИЖНЕГО МИОЦЕНА СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ ПО ДИАТОМЕЯМ

В последнее время для расчленения олигоцена важное значение приобрели диатомовые водоросли. На основе их изучения для олигоцена и нижнего миоцена Северо-Тихоокеанского региона были выделены зональные подразделения по диатомеям. Получены также новые данные по диатомовым комплексам эоцена. Поэтому ниже представляется целесообразным в кратком виде привести данные о состоянии этой зональной схемы, хотя в рассматриваемых западнокамчатских разрезах остатки диатомей в олигоценовых толщах попадаются очень редко.

Разработать реальную схему зонального расчленения олигоцена — нижнего миоцена удалось в 90-х годах на основе анализа стратиграфического распространения маркирующих форм дииатомей в разрезах скважин, пробуренных в Северной части Тихого океана в 145-м рейсе Международного проекта океанического бурения (ODP) и обрамления Северо-Западной Пацифики (рис. 73).

В результате изучения диатомовых комплексов в разрезах Командорских островов, Японии и

глубоководных скважин ODP была предложена следующая схема зонального расчленения низов олигоцена северной части Тихого океана [Гладенков, 1998; Gladenkov, 1999].

Зона Rhizosolenia oligocaenica (наиболее древняя). Выделена для начала олигоцена (табл. 18). Ее нижняя граница приурочена к уровню появления (УП) индекс-вида ~33,7 млн лет назад, а верхняя - УП Rocella vigilans (30,2 млн лет назад). В пределах предложенной зоны с долей условности выделены две подзоны: "а" - от нижней границы до УП Cavitatus jouseanus (~31,0 млн лет) и "b" - от УП Cavitatus jouseanus до верхней границы зоны. Основанием для выделения подзон служат находки Cavitatus jouseanus в разрезе скв. ODP 884 ниже УП Rocella vigilans [Gladenkov, Barron, 1995]. Более древняя подзона "а" характеризуется комплексом диатомей, в составе которого Cavitatus jouseanus отсутствует. Эта ассоциация прослеживается в разрезах каменской свиты Командорских островов и формации Ширасака о-ва Хонсю, Япония [Гладенков, 1998; Gladenkov, 1999; Yanagisawa, Suzuki, 1987; Yanagisawa et al., 1989]. В обоих разрезах обнаружены также сходные комплексы силикофлагеллят олигоцена, с характерными Naviculopsis trispinosa, N. biapiculata, N. constricta, Corbisema triacantha, Dictyocha deflandrei, Bachmannocena apiculata [Yanagisawa et al., 1989; Гладенков, 1992]. Для состава диатомовой ассоциации подзоны "b", в которой отсутствуют типичные для более древних отложений формы, характерен Cavitatus jouseanus. К этой подзоне могут быть отнесены толщи разреза скв. ODP 884, представленные ниже УП Rocella vigilans. В последние годы диатомовые комплексы, сопоставленные с ассоциациями зоны Rhizosolenia oligocaenica, обнаружены в отложениях Курило-Камчатского желоба [Цой, 2002]. С долей условности к ним также отнесены комплексы, известные из некоторых разрезов обрамления Северо-Западной Пацифики: найденные на отдельных горизонтах гакхинской и вивентекской свит Точилинского разреза Западной Камчатки, нижней части разреза нерасчлененных мутновской и пиленгской свит Лунской впадины Восточного Сахалина, формации Мораван о-ва Хоккайдо (Япония), породах, драгированных в Беринговом море на подводном хребте Ширшова [Гладенков, 1998, 2003] (рис. 74).

По материалам рейса 145 ODP на основе прослеживания уровней появления маркирующих видов в разрезе скв. ODP 884 впервые в интервале конец раннего олигоцена-ранний миоцен была выделена последовательность семи смыкающихся

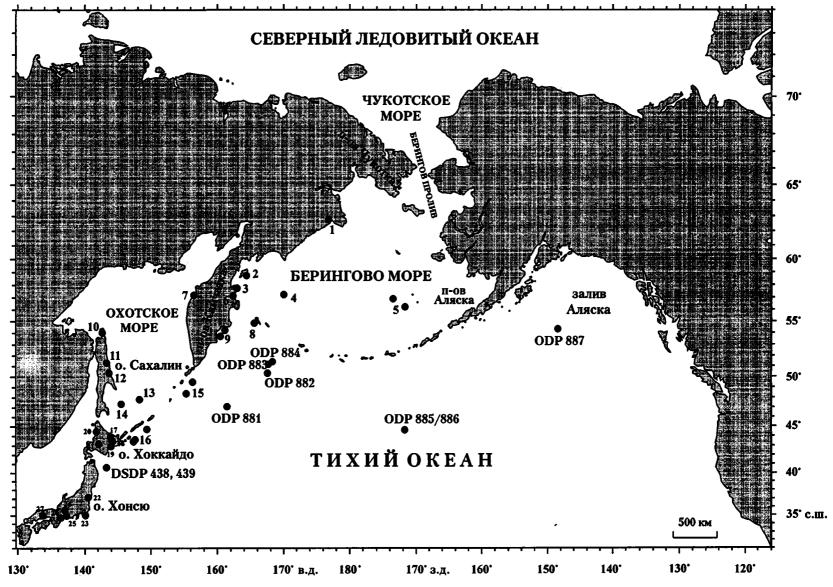
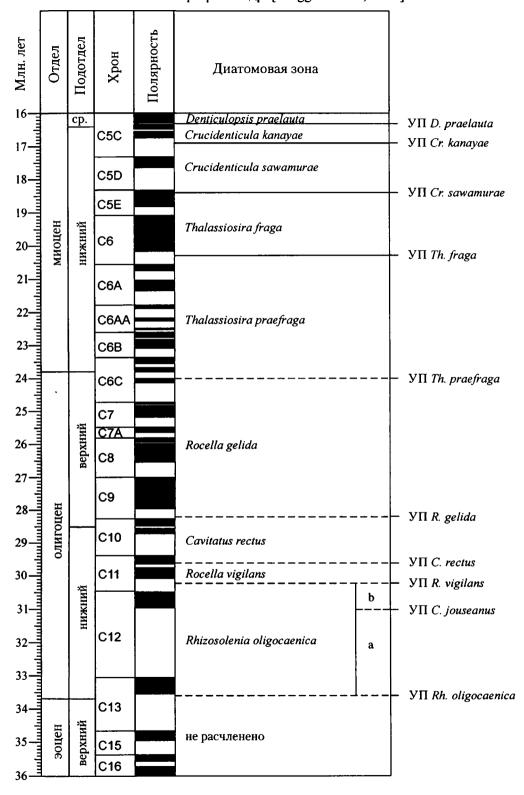


Рис. 73. Схема расположения основных разрезов в Северо-Тихоокеанском регионе, в которых прослежены комплексы диатомей олигоцена и нижнего миоцена (по: [Гладенков, 2003])

ODP 881-887 - скважины глубоководного бурения 145-го рейса ODP; DSDP 438, 439 - скважины глубоководного бурения проекта DSDP 1-27 - местонахождение разрезов с находками диатомей олигоцена и раннего миоцена

Таблица 18. Зональная шкала по диатомеям для олигоцена-нижнего миоцена Северной Пацифики (по [Gladenkov,Barron,1995; А.Гладенков,1998; Gladenkov,1999]) скоррелированная с геохронологической и палеомагнитной шкалами У.Берггрена и др. [Berggren et al., 1995]



Примечание. УП – уровень появления; а-b – подзоны; ср. – средний.

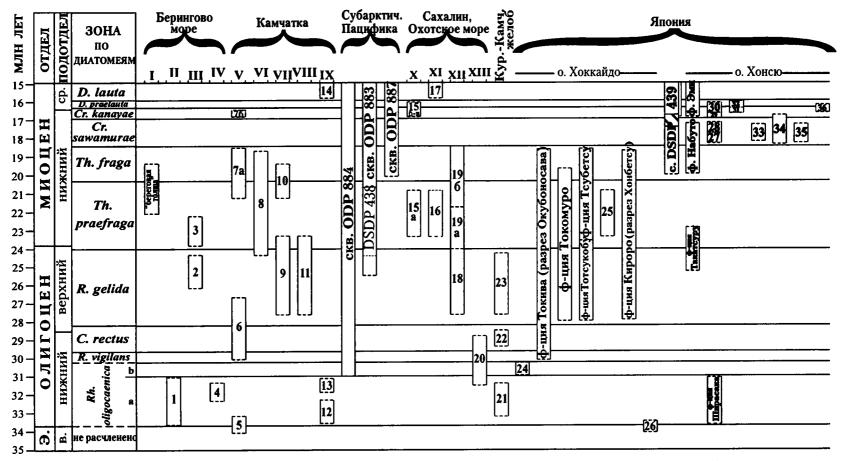


Рис. 74. Схема стратиграфической корреляции разрезов Северо-Тихоокеанского региона с зональной шкалой олигоцена — нижнего миоцена по диатомеям (по: [Гладенков, 2003])

I — Нижнехатырский прогиб (скв. 32); II — Командорские острова; III — континентальный склон Наваринского бассейна; IV — подводный хребет Ширшова; V — о-в Карагинский; VI — залив Озерной (мыс Тупой); VII — п-ов Озерной; VIII — Кроноцкий залив; IX — Точилинский разрез Западной Камчатки; X — южная часть Охотского моря (Южно-Охотская котловина, хребет Терпения); XI — п-ов Шмидта; XII — Пограничный прогиб; XIII — Лунская впадина

1—35 — свиты, формации и пр.: 1 — верхняя часть каменской свиты; 2, 3 — породы, драгированные в Наваринском бассейне; 4 — породы, драгированные на хребте Ширшова; 5 — верхняя часть свиты мыса Тонс; 6 — ильхатунваямская свита и свита песчаников с Laternula; 7 — пестроцветная свита (7 а — нижняя часть, 7 б — верхняя часть); 8 — озерновская свита; 9 — шагаевская свита; 10 — македонская свита; 11 — породы, драгированные в Кроноцком заливе; 12 — верхняя часть гакхинской свиты; 13 — верхняя часть вивентекской свиты; 14 — нижняя часть какертской свиты; 15 — породы, драгированные в южной части Охотского моря (15 а — хребет Терпения, 15 б-в — склон Южно-Охотской котловины); 16 — верхняя часть мачигарской свиты; 17 — нижняя часть пильской свиты; 18 — верхняя часть пиленгской свиты; 19 — борская свита (19 а — нижнеборская подсвита, 19 б — верхнеборская подсвиты); 20 — нерасчлененные мутновская и пиленгская свиты; 21 — хребет Витязя; 22, 23 — районы внешней зоны Малой Курильской гряды; 24 — формация Мораван; 25 — верхняя часть формации Санкебетсу; 26 — верхняя часть формации Поронай; 27 — формация Каменоо; 28 — формация Таира; 29 — группа Ширадо; 30 — группа Такаку; 31 — формация Ажири; 32 — формация Матсушима; 33 — формация Яманаучи; 34 — группа Морозаки; 35 — группа Икучисе; 36 — верхняя часть группы Бихоку и средняя часть формации Такакура. Заштрихованными прямоугольниками показаны отложения, пробуренные скв. DSDP 438

интервал-зон [Gladenkov, Barron, 1995] (см. рис. 73. табл. 18). При характеристике их границ основное внимание уделялось распространению по разрезу планктонных видов. Положение уровней появления относительно кривой скоростей осалконакопления, построенной для разреза, позволило оценить их возраст. Кривая составлена на основе использования датированных уровней по разным группам микроорганизмов. Часть уровней сопоставлена с магнитостратиграфической шкалой в скв. ODP 884, другие - в разрезах глубоководных скважин других районов [Barron et al., 1995]. Данные по корреляции диатомовых уровней с возрастом более чем 20 млн лет с палеомагнитной шкалой получены только для тропических широт и Южного океана, однако положение большинства уровней относительно кривой осадконакопления в разрезе свидетельствует об изохронности в разных регионах. Снизу вверх выделены семь зон (см. табл. 18):

Зона Rocella vigilans (нижний олигоцен). Нижняя граница проводится по УП Rocella vigilans, верхняя — по УП Cavitatus rectus. Возраст нижней границы ~30,2 млн лет, верхней — ~29.6 млн лет.

Зона Cavitatus rectus (нижний—верхний олигоцен). Нижняя граница проводится по УП Cavitatus rectus (~29,6 млн лет), верхняя — УП Rocella gelida (~28,2 млн лет). Граница между олигоценом и миоценом (на уровне 28,5 млн лет назад) проходит вблизи кровли зоны.

Зона Rocella gelida (верхний олигоцен). Нижняя граница проводится по УП Rocella gelida, верхняя — по УП Thalassiosira praefraga. Возраст нижней границы ~28,2 млн лет, верхней — ~24,0 млн лет.

Зона Thalassiosira praefraga (верхний олигоцен — нижний миоцен). Нижняя граница проводится по УП индекс-вида, верхняя — УП Thalassiosira fraga. Возраст нижней границы оценен как ~24,0 млн лет, а верхней — 20,3 млн лет (субхрон C6r. 1r?).

Зона Thalassiosira fraga (нижний миоцен). Подошва проводится по УП Thalassiosira fraga, кровля — по УП Crucidenticula sawamurae. При корреляции с палеомагнитной шкалой в разрезе скв. ОDP 884В возраст нижней границы определен как 20,3 млн лет (субхрон Сбг. 1г?), а верхней — 18,4 млн лет (субхрон С5Еп. 1п).

Зона Crucidenticula sawamurae (нижний миоцен). Нижняя граница маркируется УП Crucidenticula sawamurae, а верхняя — УП Cr. kanayae. Возраст нижней границы — 18,4 млн лет (субхрон C5En. 1n), верхней — 16,9 млн лет (субхрон C5Cr. 3r).

Зона Crucidenticula kanayae (нижний миоцен). Нижняя граница проводится по УП Crucidenticula kanayae, верхняя – по УП Denticulopsis praelauta. Возраст нижней границы – 16,9 млн лет (субхрон C5Cr. 3r), верхней – 16,3 млн лет (субхрон C5Cn. 1n).

Раннемиоценовые зоны, с зоны Thalassiosira fraga и моложе, прослежены также в разрезах скважин ODP 887 и 883 [Barron, Gladenkov, 1995].

Использование в последние годы разными авторами разработанной зональной шкалы олигоцена - нижнего миоцена по диатомеям при расчленении разрезов кайнозоя Камчатки, Сахалина, Японии и других районов (см. рис. 73) свидетельствует о реальной возможности ее использования в пределах Северо-Тихоокеанской области [Гладенков, 2003]. В частности, в разрезах обрамления Северо-Западной Пацифики комплексы, сопоставляемые с олигоценовыми ассоциациями зон Rocella vigilans и Cavitatus rectus, прослеживаются в ильхатунваявской свите и свите песчаников с Laternula о-ва Карагинский Северо-Восточной Камчатки, верхней части разреза нерасчлененных мутновской и пиленгской свит Лунской впадины Восточного Сахалина, породах, драгированных во внешней зоне Малой Курильской гряды, а с ассоциацией зоны Rocella gelida – в шагаевской свите Восточной Камчатки, верхней части пиленгской свиты в Пограничном прогибе Восточного Сахалина, породах, драгированных в Кроноцком заливе у юго-восточного побережья Камчатки, Наваринском бассейне Берингова моря и внешней зоне Малой Курильской гряды, а также ряде формаций о-ва Хоккайдо [Гладенков, 2003].

Что касается расчленения эоцена, то зональная схема по диатомеям для Северо-Тихоокеанского региона еще отсутствует. Находки диатомей этого возраста редки и приурочены к отдельным разрезам обрамления океана, где намечены слои с эоценовыми комплексами. Проследить последовательную смену микрофлористических ассоциаций в единых разрезах пока не удалось. Только для среднего-верхнего эоцена района Калифорнии намечена серия диатомовых лон [McLean, Barron, 1988]. Большой интерес представляют также находки эоценовых диатомей в породах, драгированных в Кроноцком заливе у побережья Восточной Камчатки. Выделенные здесь диатомовые комплексы, для которых недавно намечено сопоставление с ассоциазональных подразделений позднего эоцена других регионов, относятся к наиболее древним из известных в кайнозое Северо-Западной Пацифики [Цой, 2003].

2.7. РАДИОМЕТРИЧЕСКОЕ ДАТИРОВАНИЕ

Уже достаточно долгое время в лаборатории геохимии изотопов и геохронологии ГИН РАН проводится работа по изотопному датированию третичных отложений западного побережья Камчатки, но только небольшая часть полученных результатов была опубликована.

Основным объектом настоящего исследования явились биотиты из туфовых отложений Точилинского и Майначского разрезов Западной Камчатки (рис. 75). Образцы были переданы А.Р. Гептнером и В.Н. Синельниковой. Нахождение терригенных биотитов в вулканогенных отложениях, по всей вероятности, исключено, и время образования этого минерала должно отражать время активного вулканизма и осадконакопления.

В Точилинском разрезе образцы отобраны из непереотложенных литовитрокластических туфов, венчающих вивентекскую свиту. Палеогеннеогеновые толщи Точилинского разреза слагают крупную антиклинальную структуру, и вивентекская свита обнажается на обоих крыльях антиклинали.

Она сложена тонкозернистыми кремнистыми аргиллитами и алевролитами, которые образуют мощную (до 300 м) ритмично-слоистую толщу. Толща включает многочисленные слои витро- и литовитрокластических туфов. В задачу исследования входило сопоставление результатов из отложений на обоих крыльях антиклинали и, соответсвенно, подтверждение стратиграфических представлений об их одновозрастности.

Изотопные исследования. К-Аг и Rb-Sr методами изучались размерные фракции двух образцов биотита. Образец Ку-1989 был отобран в юго-западном крыле антиклинали, где мощность туфов составляет более 3 м. Обр. 85901 был отобран в северо-восточном крыле антиклинали. При стратиграфических исследованиях эти слои принимаются за единый маркирующий горизонт, по которому проводится граница вивентекской и более молодой кулувенской свит.

К-Аг методом определялся возраст биотитов по трем размерным фракциям. Определение концентраций калия проводилось методом фотометрии пламени на приборе FLAPHO-4 с точностью не менее 1 %. Определения изотопного состава и содержания ⁴⁰Аг_{рад} аргона проводилось методом изотопного разбавления на модифицированном масс-спектрометре МИ 1201. Аналитическая точность определения возраста составляла 3 %. В качестве трасера использовался изотоп ³⁸Аг (99,5 %). Константы распада —

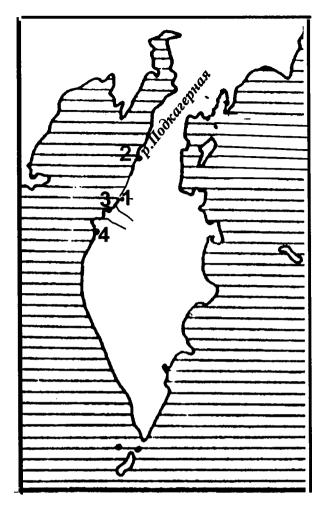


Рис. 75. Географическое и геологическое положение исследованных образцов на радиологическое датирование

1 – Точилинский разрез; 2 – бухта Подкагерная; 3 – Майначский разрез; 4 – Кавранский разрез

$$\lambda_e = 0,581 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}; \ \lambda_\beta = 4,963 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}; \ ^{40}\text{K}/^{39}\text{K} = 1,167 \cdot 10^{-4} \text{ [Dalrymple, 1979]}.$$

Измерения содержаний Rb и Sr и изотопных отношений 87 Sr/ 86 Sr проводились методом двойного изотопного разбавления на приборе MAT-260. Методика подготовки проб и измерений описана в работе В.И. Виноградова и др. [1991]. Ошибка определения отношения 87 Rb/ 86 Sr по многолетним измерениям параллельных проб составляла 1 %, а отношения 87 Sr/ 86 Sr $-\pm0,0001$.

Результаты и обсуждение. Результаты К-Аг изотопного анализа представлены в табл. 19. Для всех размерных фракций обоих образцов рассчитанный возраст совпадает и равен 31,2±1,5 млн лет. Практически тот же самый возраст (30±2 млн лет) был получен по образцу биотита из туфа северо-восточного крыла антиклинали в лаборатории ИГЕМ РАН [Атлас..., 1984, с. 79]. По

Таблица 19. Результаты K-Ar измерений образцов биотитов из пепловых слоев. Точилинский, Майначский разрезы и разрез бухты Подкагерная, Западная Камчатка

Фракция, мм	Номер образца	К, %	⁴⁰ Аг _{рад} , мм ³ /г	Возраст, млн лет
		Точилинский разрез, Вивинтекская свита		
2–1	Ку-1989	7,09	0,00880	32,1
1,0-0,5	Ку-1989	7,19	0,00880	31,9
0,5-0,25	Ку-1989	7,51	0,0091	30,8
2,0-1,0	85901	7,23	0,00947	33,4
1,0-0,5	85901	7,05	0,00804	29,3
0,5-0,25	85901	7,37	0,00870	30,1
	-	Майначский разрез, Гахкинская свита		
0,5-0,25	88324	5,53	0,00790	36,4
0,25-0,1	88324	5,47	0,00880	40,8
_		Аманинская свита		
-	8854/1	5,20	0,00807	39,5
		Бухта Подкагерная, Ратэгинская свита		
	7/6250 (Bi)*	5,96	0,00835	35,7

^{*} Биотит отобран под бинокулярным микроскопом вручную. Проба небольшая по весу, всего порядка 0,2 г, поэтому погрешность расчетного возраста (по применявшейся методике) гораздо выше, чем для других проб и составляет около ±4%.

измерениям С.Б. Смелова, в период становления К-Аг метода в Геологическом институте возраст этих пород был оценен в 33,5—33,8 млн лет. Мы склонны отнести это различие на счет переоценки точности ранних результатов.

Результаты Rb-Sr исследования представлены в табл. 20 и на рис. 76. На изохронной плоскости (см. рис. 76) точки, соответствующие разным гранулометрическим фракциям обр. 85901, образуют изохронную зависимость с возрастом Т = 31 ± 2 млн лет и с начальным отношением 87 Sr/ 86 Sr = 0,7035±0,0005. Оно в точности соответствует отношению ⁸⁷Sr/⁸⁶ Sr в современных лавах камчатских вулканов и близко к обычным для вулканитов островных дуг. Это дает уверенность. что исследованные биотиты действительно имеют вулканическое происхождение. Полное совпадение рассчитанного возраста по обеим изотопным системам не оставляет сомнений в том. что полученная цифра отражает время формирования толщи.

Результаты Rb-Sr измерений размерных фракций биотита обр. Ку-1989 не столь определенны. В табл. 20 и на рис. 76 видно, что разброс данных по абсциссе ⁸⁷Rb/⁸⁶Sr небольшой. Точки не образуют изохроны, а аппроксимация их прямой дает неправдоподобно низкое первичное изотопное отношение стронция. Вместе с тем, видно прин-

ципиальное подобие положения всех точек на изохронной плоскости. Совместный расчет данных по восьми точкам определяет возраст $30,5\pm2$ млн лет и начальное отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7035\pm0,0005$. Все это служит веским аргументом в пользу одновременности образования биотитов и, следовательно, вмещающих их пород.

Все, без исключения, слои туфов в вивентекской свите, так же как и в подстилающих и перекрывающих ее отложениях, имеют следы интенсивного изменения - глинизации и кальцитизации. В обоих образцах вулканическое стекло практически все замещено мономинеральным глинистым веществом (монтмориллонитом). При оптических исследованиях биотит представляется мало измененным, хотя есть определенные следы проникновения глинистых минералов внутрь зерен биотита по спайности [Атлас..., 1984]. Судя по тому, что слои туфов подстилаются и перекрываются тонкозернистыми малопроницаемыми кремнистыми аргиллитами и алевролитами, изменение тефры может быть связано с воздействием на нее пластовых вод. Может быть, с этим обстоятельством связан некоторый разброс Rb-Sr данных в обр. Ку-1989 и их неоднородность, выявленная в самой тонкой фракции биотита. Для обр. 85901 близкая картина наблюдается в самой крупной фракции (см. табл. 20).

Таблица 20. Результаты Rb-Sr изотопных исследований размерных фракций биотитов из пепловых прослоев вивинтекской свиты Точилинского разреза. Западная Камчатка

Размерная фракция, мм	Rb, мкг/г	Sr, mkr/r	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr
_	Северно	е крыло антиклинали, об	ip. 85901	
2–1	202,5	17,05	34,40	0,71831
1-0,5	200,0	14,9	38,86	0,72075
0,5-0,25	190,0	39,73	13,835	0,70935
0,5-0,25	190,6	63,92	8,630	0,70738
	Южное	крыло антиклинали, обр.	Ку-1989	
2–1	200,5	19,51	29,75	0,71586
2-1	203,1	18,37	32,01	0,71743
1-0,5	201,2	17,76	32,80	0,71807
0,5-0,25	198,4	23,50	24,44	0,71366

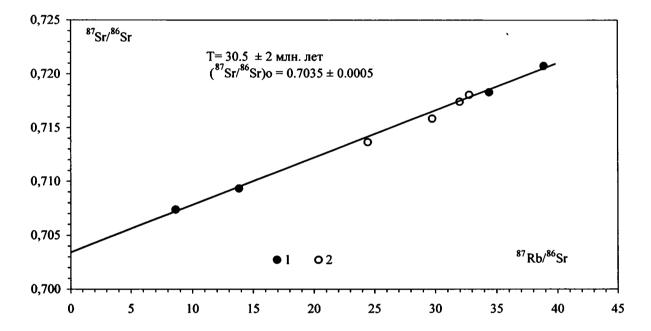


Рис. 76. Результаты Rb-Sr измерений различных размерных фракций образцов биотитов на изохронной плоскости

1 - o6p. 85901; 2 - o6p. Ky-1989

Несколько K-Ar измерений было выполнено по биотитам из туфов гахкинской и аманинской свит Майначского разреза (см. табл. 19) и получено среднее значение возраста 38±2 и 39,5 млн лет, соответственно. Этот возраст отвечает общему положению образцов в разрезе, хотя степень его достоверности невысока из-за недостаточности данных.

Серию К-Аг измерений по глинистым фракциям из отложений аманинской свиты Майначского и Кавранского разрезов (табл. 21) нельзя признать удачной. Причина заключается, скорее всего, в непригодности материала для исследования. Ни в одной из фракций не удалось выде-

лить чистый глауконит: зеленые зерна очень крепко сцементированы кварцевым матриксом, само существование которого может свидетельствовать об интенсивности постседиментационных процессов, исказивших К-Аг систему. Критерии соответствия рассчитанных калийаргоновых возрастов времени осадконакопления [Головин и др., 1986] здесь не выполняются. По имеющимся данным затруднительно сказать, отражают ли полученные значения возраста некоторый определенный этап в развитии территории.

Авторы благодарны В.И. Виноградову за конструктивную помощь при обсуждении результатов.

Таблица 21. Результаты К-Аг измерений глауконитсодержащих образцов из Майначского и Кавранского разрезов, Западная Камчатка

Плотностная фракция, г/см ³	Номер образца	К, %	⁴⁰ Аг _{рад} , мм ³ /г	Возраст, млн лет
	Майначски	й разрез		
Глауконит, 2,5–2,6	8854	4,17	0,00396	24,0
Глауконит, 2,4-2,6	8854	3,92	0,00329	21,6
Глауконит, 2,6-2,7	8854	4,24	0,00404	24,2
Суспензия, преимущественно глауконит	8854/3a	2,91	0,00300	26,9
Терригенная отмывка, без глауконита	8854/36	2,05	0,00070	8,7
Исходная порода с глауконитом	8854/2	1,39	0,00365	66,4
Порода без глауконита	8836	1,49	0,00436	73,7
	Каврански	й разрез		
Глауконит, 2,4-2,5	861776	4,28	0,00436	26,2
Глауконит, 2,6-2,7	861776	5,35	0,00578	28,1
Глауконит, 2,6-2,7	861776	5,33	0,00677	32,0
Порода с глауконитом	86155	1,53	0,00237	39,4
Глауконит, 2,6-2,7	86155/3	4,05	0,00399	25,2

Комментарии к датировкам по цирконам и апатитам, приведенным на табл. 22 (вклейка).

Как совершенно справедливо замечено в ряде публикаций [Богданов, Чехович, 2003; Соловьев и др., 2002], датировки по такому устойчивому к низкотемпературному воздействию детритному материалу, как циркон (или апатит), всегда имеют более древний возраст, чем стратиграфический. Хотя упомянутые работы выполнены, видимо, корректно все-таки остается открытым вопрос о временниом интервале между формированием закрытых изотопных систем циркона и апатита и образованием осадка. Активность выветривания магматических пород, скорость этого процесса, интенсивность эрозии и пр. - все это может влиять на геохронологическую погрешность при определении времени осадконакопления по этим минералам в сторону удревнения вмешающих отложений.

2.8. АНАЛИЗ БИОТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ИХ ВОЗРАСТ, ВЫДЕЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РАЗНОГО РАНГА

В геологической практике расчленение осадочных толщ фанерозоя проводится обычно на палеонтологической основе. Однако применение биостратиграфического метода имеет определенные особенности. Речь идет о том, что результаты расчленения во многом зависят от ряда факторов: от характера ископаемой группы (от ее стратиграфической значимости) и от того — одна или несколько палеонтологических групп используются в этом регионе. Кроме того, достоверность расчленения на этой основе определяется степенью объективности интерпретации получаемых данных, когда по возможности снимается "увлечение" той или иной группой и критически оцениваются определенные недостатки палеонтологических данных (слабая представительность остатков в разрезах, плохая их сохранность, недостаточно изученный их стратиграфический потенциал и т.п.).

Обычно все геологи стараются использовать палеонтологические остатки комплексно. В нашем случае при стратификации эоцен-олигоценовых отложений Северной Пацифики мы используем материал по моллюскам, фораминиферам, фитопланктону и флоре. Каждая из перечисленных групп в качестве стратиграфического объекта имеет как положительные стороны, так и недостатки. Так, на основе моллюсков удается дать расчленение древних толщ местного, регионального и межрайонного масштабов с выделением горизонтов и слоев с фауной. Они подробно описаны в разделах 2.1.1. Собственно на этой базе намечена корреляция камчатских, японских, сахалинских и североамериканских разрезов. Бентосные фораминиферы тоже дают возможность обосновать несколько лон (или слоев) и горизонтов в описанных разрезах (раздел 2.2). В обоих случаях, однако, существует необходимость "привязать" эти лоны, слои и горизонты к океанической и общей шкале, для чего обычно используются планктонные комплексы. В качестве таких в Северной Пацифике могли бы быть применены планктонные фораминиферы, но они в эоцене этого региона отмечаются редко, а в олигоцене фактически отсутствуют. Диатомеи в донных осадках океана дают более уверенную основу для расчленения олигоцена, хотя в разрезах обрамления они встречаются и изучены далеко не всегда. Однако смыкающиеся по разрезу диатомовые зоны составляют уже реальную шкалу в Северной Пацифике. Для определения отдельных возрастных уровней начинают приносить пользу и находки органикостенного фитопланктона, хотя общепринятых зональных схем в данном регионе пока не построено.

Что касается фитогоризонтов, то их возрастной диапазон является, естественно, обычно более широким, чем у подразделений по морским группам. Однако при расчленении континентальных толщ региона флористические данные играют крайне важную роль. Конечно, определение возраста фитогоризонтов, которые заключают обычно несмыкающиеся слои с флорой, происходит с большим трудом, ибо их непосредственная корреляция с морскими толщами часто носит фрагментарный характер. Также часто эти сопоставления осуществляются лишь на основе климатостратиграфических построений или косвенно, с учетом каких-либо отдельных маркеров. Но все это, естественно, не всегда выходит за рамки определенной провизорности.

В последнее время появляются данные по радиологическому датированию древних пород. Они и в нашем случае принимаются во внимание. Но точность таких датировок тоже должна воприниматься критически — с учетом всех элементов условности, свойственных этому методу. Кроме того, следует помнить, что "абсолютное" (изотопное) время отличается по своей сути от биосферного, ибо они отображают структуру и свойства двух типов статического времени, связанных соответственно с атомарным и планетарным уровнями организации земного вещества.

Совместное использование разных методов и приемов в расчленении древних отложений позволяет, во-первых, выделять стратиграфические подразделения на историко-геологической основе, т.е. обособлять единицы, которые отвечают определенным этапам развития того или иного региона или района (прежде всего горизонты или региоярусы). А, во-вторых, этот мультидисциплинарный подход обеспечивает необходимый контроль и коррекцию стратиграфических построений, которые создаются на основе какоголибо одного метода (или – в пределах биострати-

графии - с использованием отдельной группы). Поэтому, несмотря на встречающиеся нестыковки в интерпретациях (в определении объемов, границ и возраста подразделений, их корреляции на площади и пр.), комплексация различных данных является совершенно необходимой. Просто нельзя из них делать формальную смесь, а следует в каждом случае тщательно их анализировать и уметь разглядеть степень корректности каждого полученного тем или иным способом факта – с учетом точки зрения своих коллег. В конце концов, поступление новых материалов всегда может внести определенные изменения в нынешние схемы, но никакой трагедии здесь нет. Более того, это хорошая основа для дополнительной оценки возможностей каждого метода и для ориентации на уважительное отношение к другим методам. Правда, всегда при этом необходимо помнить о всех положительных и, вместе с тем, слабых сторонах каждого подхода, корректных "допусках", непозволительной односторонности при интерпретациях и т.д.

В данном случае предлагаемые в монографии стратиграфические построения мы рассматриваем как рабочие, с пониманием того, что у разных исследователей могут быть разные точки зрения на этот предмет. Тем не менее, ниже (раздел 2.9) делается попытка построить общую корреляционную схему на комплексной основе.

Следует отметить, что в основу схемы положены прежде всего материалы по моллюскам и бентосным фораминиферам. Это наиболее распространенные в эоцене—олигоцене Северной Пацифики группы, на основе которых выделяются как местные слои или лоны, так и региональные и даже межрегиональные зоны и горизонты. Надо подчеркнуть, что сходимость корреляционных построений по этим двум группам весьма хорошая. Данные по другим группам, как говорилось выше, вносят в эти схемы определенные коррективы — в отношении уточнения их привязок к общей шкале.

Например, в низах ратэгинской свиты отмечена зона (или ее часть) диноцист верхнего эоцена. В гакхинской, каменской и других свитах Камчатки обнаружены диатомеи олигоцена и т.д. К сожалению, смыкаемость в разрезах зон по планктону отмечается не часто и их границы поэтому не всегда точно определены.

В заключение раздела его автору (как ответственному редактору) представляется необходимым сделать пояснение относительно различий интерпретаций возраста некоторых свит, которые привели к некоторым расхождениям взглядов при составлении корреляционных построе-

ний разными авторами. Это пояснение касается прежде всего данных, изложенных во флоре.

Появившаяся в последнее время трактовка разреза палеогена в районе устья р. Анадырка (раздел 2.4) разделяется только А.И. Челебаевой и А.Е. Шанцером. По мнению других авторов, она пока недостаточно обоснована и собственно каких-либо новых материалов для пересмотра прежней трактовки [Нижний палеоген..., 1997] фактически не появилось. Предлагаемому варианту противоречит ряд фактов: имеющаяся ипрская датировка в игнимбритах верхов анадыркской свиты (53±1,4 млн лет по K-Ar); находка в низах анадыркской свиты палеоценовых фораминифер (устное сообщение М.Н. Шапиро, определения С.И. Ступина - зона Rzehakina epigona: Rzehakina epigona epigona (Rzehak), R. epigona lata Cush. et Jarvis, Recurvoides sakhalinicum Serova, Rhabdammina robusta (Grzyb.), Rhabdammina sp.); наличие усть-анадыркской свиты с эоценовыми фораминиферами, литологически заметно отличающейся от анадыркской и залегающей на ней несогласно, с размывом; различный план складчатых деформаций этих свит меридиональные и северо-восточные простирания их слоев, соответственно; запечатывание разрывных дислокаций, отмеченных в анадыркской свите, усть-анадыркскими толщами, на что указывал ранее А.Е. Шанцер [Нижний палеоген..., 1997]. Все это может говорить в пользу ранее предложенного расчленения этого разреза на две свиты - анадыркскую (палеоцен) и устьанадыркскую (средний эоцен). То, что флора из этих толщ кажется близкой, еще не значит, что они принадлежат к одной свите (здесь надо помнить, что расчленение разрезов по флорам возможно в достаточно крупных интервалах обычно подотделов). До того, пока растительные остатки не будут детально изучены монографически, все новые построения носят условный характер. Объединение сейчас палеофлор двух свит в один фитогоризонт может рассматриваться лишь как один из рабочих вариантов; возможно, это правильно, но вероятно, после внимательного изучения ископаемых остатков придется подвергнуть его ревизии.

Что касается находок эоценовых фораминифер в этом разрезе, на что ссылается А.И. Челебаева, то, к сожалению, привязка образцов с ними остается во многом неясной. Определявшая фораминиферы М.Я. Серова [1969] в 60-х годах сама не изучала этого разреза, и местоположение образцов не может считаться четко определенным (они как будто собраны в основном в поле устьанадыркской свиты; положение некоторых из них,

взятых "под вулканитами кинкильской свиты", точно не выяснено: можно предположить, что они могут принадлежать породам не анадыркской, а усть-анадыркской свиты. Эта проблема, видимо, нуждается в дополнительном изучении, и только новые материалы помогут ее решить.

Сопоставление фитогоризонтов с морскими толщами на климатической основе не всегда может являться уверенным. Поэтому предложенная корреляция фитогоризонтов Западной Камчатки с разрезом п-ова Ильпинского на этой базе в разделе 2.4 тоже может оказаться неточной. Оценка климатических оптимумов и пессимумов - в отношении их числа и временной продолжительности - часто затруднена. Например, по морским комплексам на зональной основе в палеогене бассейнов Европы намечено около 20 потеплений разного масштаба (три - в палеоцене, три - в ипре, три – в лютете, два – в бартоне, два – в приабоне и семь - в олигоцене). На камчатском материале в полном объеме их выделить трудно, поэтому любые построения только на климатической основе по сопоставлению региональных и глобальных подразделений являются во многом вещью в себе. Хотя, безусловно, отдельные, прежде всего крупные климатические флуктуации могут быть достаточно четко отражены в палеогеновых образованиях разных районов. Правда, и здесь надо помнить о том, что палеоклиматические события могли по-разному отразиться в разнофациальных толщах и палеобиоте. Эта разница может проявиться, в частности, с одной стороны, в морских, и с другой - в континентальных комплексах или в морских мелководных и относительно глубоководных ассоциациях и пр. Поэтому этот прием корреляции, конечно, может быть задействован, но только с соблюдением разумной осторожности.

Однако мнение А.И. Челебаевой имеет право на существование, и поэтому описание фитогоризонтов и трактовка их возраста приведены в разделе 2.4 в ее редакции.

Еще одно замечание следует сделать в отношении корреляционных схем по диноцистам (см. раздел 2.3). Предложенные выше выводы по расчленению палеогена данного региона на основе органикостенного фитопланктона следует считать пока в значительной мере условными. В настоящее время еще не установлены точные биозоны таксонов (т.е. их полный возрастной диапазон), не выявлено стратиграфическое положение акме-зон и особенности тейльзон, а также не определена точная позиция в разрезах региона и датумплейнов (они или не намечены в разрезах бореальных широт повсеместно, или не проверены на

их надежность с помощью других реперов). Поэтому намеченные "зоны" по диноцистам (или по крайней мере многие из них) нельзя относить к категории собственно зон или лон, это скорее пока слои. Тем более, что смыкаемость "зон" в разрезах часто отсутствует, а их выдержанность на площади региона пока не подтверждена. Часто очень трудно разобраться с каким типом зон имеешь дело (это - хронозоны, лоны или акме-зоны и экозоны?). Среди них нелегко отделить настоящие зоны, отражающие эволюционную смену таксонов, от экозон, которые маркируют определенную смену фациальных обстановок с соответствующей сменой сообществ. Вот почему в настоящее время говорить о достоверных шкалах по диноцистам в Северо-Тихоокеанской области, видимо, преждевременно (не случайно, что японские и беринговоморские схемы фактически еще не сбиваются). Пока идет накопление данных, которые требуют внимательной, несуетливой апробации. Корреляционные построения на этой основе нуждаются в критическом анализе. Вместе с тем, продолжение изучения диноцист в дальневосточных разрезах представляется важным и перспективным.

2.9. ОБЩАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СХЕМА ЭОЦЕНА-ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ (НА КОМПЛЕКСНОЙ ОСНОВЕ)

Выше была проведена корреляция эоценовых и олигоценовых свит и формаций на основе моллюсков (см. табл. 10). Она показала, что на широкой площади региона достаточно уверенно прослеживаются несколько горизонтов с моллюсками. Правда, эти горизонты имеют определенные недостатки: их границы местами недостаточно четкие в разных фациях и как региональные единицы они нуждаются в дополнительных маркерах, которые могли бы их "привязать" - сопоставить с общей стратиграфической шкалой. Ниже рассматривается сопоставление эоценовых и олигоценовых отложений с учетом данных не только по моллюскам, но и по планктонным группам и абсолютному датированию. Эти данные в последние годы пополнились многими новыми сведениями и в таком виде приводятся впервые.

Используем опорные горизонты (или региоярусы) Точилинского разреза, как наиболее изученного и представительного в отношении палеонтологической охарактеризованности. При этом воспользуемся также некоторыми новыми данными по другим разрезам сопряженных рай-

онов. Разбор материалов проводится снизу вверх по разрезу.

Ковачинская свита (верхи среднего эоцена - верхний эоцен). Отсюда недавно получены диноцисты (Н.И. Запорожец и др., в печати) зоны Areosphaeridium diktyoplokum приабонского возраста. Кроме того, здесь были отмечены бентосные фораминиферы зоны Plectofrondicularia packardi и небольшой комплекс планктонных фораминифер - Globigerina sp., G. oachitensis, Pseudohastigerina micra, что позволило М.Я. Серовой [2001], скоррелировать ковачинскую свиту со свитой мыса Тонс о-ва Карагинский, гаилхавиланской (лапареламской) свитой п-ова Ильпинский и залива Корфа Восточной Камчатки, формацией Поронаи Хоккайдо, ярусами Наризиен и Рефугиен Северной Америки (зона Amphimorphina jenkinsi, видимо, эоцена). К этому уровню может быть отнесена нижняя поделита ратэгинской свиты (стратотипический разрез), откуда нами получен комплекс диноцист зоны Triniovantedinium boreale японо-сахалинской шкалы, охватывающей весь приабон и часть бартона. В этих отложениях отмечена зона СР 14 наннопланктона - свита мыса Тонс, гаилхавиланская свита (в подошве), часть формации Поронаи, такарадайская свита, - что говорит в пользу среднеэоценового возраста вмещающих отложений (верхняя половина лютетского яруса – бартон). Однако верхняя часть ковачинской свиты с зональным органикостенным планктоном, видимо, является приабонской (верхний эоцен), чему соответствуют данные абсолютного датирования как низов ратэгинской свиты (песчаники основания средней подсвиты), так и верхней границы Поронаи. Флористически этот интервал соответствует второму "Макклинтокиевому" флористическому горизонту, который отмечен и в упомянутых выше отложениях, и в формации Култит разреза на мысе Якатага (Аляска), возраст которой определяется в тех же пределах.

Аманинско-гакхинский горизонт (верхи эоцена – низы олигоцена). Характеризуется присутствием зоны Trinovantedinium boreale беринговоморской шкалы органикосткенного планктона, ограниченной самыми верхами приабона и низами рюпеля; комплексом бентосных фораминифер слоев 1–7, аналогиченым таковому такарадайской свиты Углегорского района Сахалина [Серова, 2001]; бедным комплексом диатомей с Pseudotriceratium radiosoreticulatum, вероятно, эоценового возраста (по устному сообщению Т.В. Орешкиной) и несколькими определениями абсолютного возраста по К-Аг из биотита. Для нижней границы аманинской свиты из Майнач-

ского разреза были получены цифры — 38 ± 2 и 39,5 млн лет, а для нижней границы гакхинской свиты на р. Хеэльвеем = Хейсли Кавранского разреза — 36,4 млн лет). Как видно из приведенных выше данных, возраст аманинской свиты и низов гакхинской скорее всего может быть определен в пределах: самые верхи бартона — возможно, низы олигоцена — приабон). До получения дополнительных данных по планктонным группам и датировок из верхней части гакхинской свиты мы оставляем аманинскую и гакхинскую свиты в границах верхов эоцена — нижней части олигоцена.

Утхолокско-вивентекский горизонт (олигоцен). Утхолокская свита характеризуется присутствием среднерюпельской зоны Impagidinium velorum — Тестатодіпіum? nov. sp. органикостенного планктона беринговоморской шкалы и тремя зонами (8–10) бентосных фораминифер [Серова, 2001]. Последние скоррелированы с аракайской свитой Южного Сахалина, формацией Асагай Японии, с верхней частью формации Вакерос Северной Америки, М.Я. Серова [2001] определила их возраст как позднеолигоценовый.

Для вивентекской свиты характерны комплексы двух бентосных фораминиферовых зон: 11 -Haplophragmoides spadix - Budashevaella multicamerata и 12 – Haplophragmoides laminatus – Reophax tappuensis, которые относят к верхнему олигоцену [Серова, 2001]. Здесь же отмечены два комплекса диатомей. Один – в нижних 50 метрах вивентекской свиты северо-восточного крыла Точилинской антиклинали с Paralia sulcata, Stephanopyxis spinosissima и др. и второй, более разнообразный (по устному сообщению Т.В. Орешкиной) из этой же свиты Кавранского разреза. Оба комплекса соответствуют зоне Rhizosolenia oligocenica нижней части олигоцена. В Точилинском разрезе в кровле свиты на северовосточном и юго-западном крыльях получены радиометрические датировки (K-Ar) 30,5±2 млн лет, поэтому возраст вивентекской свиты может определяться в пределах раннего олигоцена (возможно, с захватом части позднего олигоцена).

Кулувенский горизонт (олигоцен - ранний миоцен). По данным М.Я. Серовой [2001], в кулувенской свите происходит резкое обновление комплекса бентосных фораминифер. Ранее [Атлас.... 1984] она коррелировала этот комплекс с комплексами формации Кисима о-ва Кюсю, и на этом основании датировала кулувенскую свиту ранним миоценом. Однако, по последним работам японских исследователей, группа Кисима не выходит за пределы нижнего олигоцена [Mizuno, 1964 a,b; Okada, 1992] – зоны СР 16а – СР 19а: зоны СР 18 - СР 19а для песчаников Хататсу в верхах группы Кисима и зона СР 16а для одноименной формации. В то же время, в переходной пачке основания кулувенской свиты, выше туфов с биотитом, на северо-восточном крыле Увучинской синклинали получен диатомовый комплекс. по-видимому, зоны Rocella gelida верхнего олигоцена. Отсюда вероятнее всего, можно сделать вывод, что граница олигоцена и миоцена проходит где-то внутри кулувенской свиты. Как указывалось выше эта граница, видимо, может совпадать с уровнем, где исчезает комплекс моллюсков с Nuculana mironovi и Nuculana slodkewitschi и появлются горбатые митилиды, которые известны с миоцена в Японии (формация Асахи и др.), на Аляске и в Северной Америке, и где увеличивается разнообразие гастропод.

Приведенные выше данные позволяют внести в корреляционную схему эоцена-олигоцена данного региона, составленную только по моллюскам, полезную информацию и - что очень важно - определенные коррективы, что делает возможным создать в итоге уточненную схему корреляции (табл. 22, вклейка). Конечно, из-за несмыкаемости планктонных зон в дальневосточных разрезах проведение точных ярусных границ остается пока в значительной мере неосуществимым, но они уже сейчас делаются менее провизорными, а с поступлением новых данных будут становиться все более и более обоснованными. Авторы понимают, что сейчас в составленной итоговой схеме, несмотря на ее уточнение, остаются все-таки спорные места.

Глава 3

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ПОЗДНЕГО ЭОЦЕНА– ОЛИГОЦЕНА И ИХ ПРОЯВЛЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА КАК ЧАСТИ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

В главах 1 и 2 был приведен фактический материал по разрезу эоцена-олигоцена бухты Подкагерная и по его расчленению. Были, в частности, даны литологические и палеонтологические характеристики древних толщ и намечены региональные и местные стратиграфические подразделения. Вместе с тем, были рассмотрены их возрастные аналоги (прежде всего ратэгинской свиты) в пределах Северо-Тихоокеанского региона, что позволило построить новую корреляционную схему эоцена-олигоцена этой области. Для нас особенно важной является та часть схемы, которая касается Камчатки, ибо на этой основе представляется возможным перейти к расшифровке геологических событий названного района: их последовательности, времени проявления, степени взаимосвязи, масштабности и т.п. Фактически речь идет о восстановлении геологической истории - этапности тектонических, вулканических, седиментационных, климатических, палеогеографических и биотических процессов. Часть материалов, раскрывающих палеобиогеографические особенности северотихоокеанской экосистемы в позднеэоценовое и олигоценовое время, была изложена ранее, в разделе 2.1.5. Изменение ареалов отдельных видов или сообществ в течение отмеченного отрезка времени является отражением одной из сторон геологической истории данной экосистемы.

Ниже, в первом разделе (3.1), обращено специальное внимание на подходы к стратификации вулканогенных комплексов Западной Камчатки, которые широко распространены в ее пределах, но которые до сих пор расчленяются с большим трудом. Однако основное значение в данной главе имеет второй раздел (3.2), в котором делается попытка поэтапно восстановить историю геологического развития и смену палеогеографических обстановок в эоцене—олигоцене Камчатки. Проявление процессов тектогенеза прежде всего в ипре—лютете, когда имели место существенные тектонические деформации, и в олигоцене, когда проявились контрастные движения в ряде районов, вулканизм (несколько периодов активизации), палеоклимат (флуктуации разного масштаба) и др. – все это создает основу тех палеогеографических сценариев, которые достаточно наглядно показывают, как и в каком направлении развивались эти обстановки. Это касается и смещений границ моря и суши во времени, и образования новых морских бассейнов или проливов, и передислокации зон вулканизма, и возникновения новых областей сноса, и изменения положения климатических зон и биогеографических провинций и пр., т.е. многих компонентов природных явлений.

В целом, в данной главе, как уже говорилось, делаются попытки проследить ход геологической истории в эоцене и олигоцене Камчатки. При этом приходится помнить, что Камчатка входит существенным блоком в обширную переходную зону от океана к Азиатскому континенту и должна рассматриваться на фоне этой зоны. В этом регионе одновременно отразились многие события, которые имели место в северотихоокеанской экосистеме, отличавшейся многими своими особенностями от других морских экосистем.

Обращают на себя внимание некоторые выводы и предположения об особенностях развития Камчатки, которые ранее не всегда находили должного отражения в литературе. К ним относятся, например: предположение об эоценовом времени формирования акваторий Охотского и Берингова, т.е. окраинных морей; о несколько различном развитии в пределах Камчатки двух блоков (Северо-Камчатского и Южно-Камчатского) и о большой роли сдвиговой тектоники в их возникновении; о рифтообразной структуре в западной части Камчатки в рассматриваемое время и о формировании в олигоцене в Камчатском регионе континентальной окраины, по характеру, видимо, более близкой к пассивной, чем

к островодужной (что часто принимают многие геологи). Безусловно, все эти предположения нуждаются в широком обсуждении с альтернативных точек зрения. Публикаций сейчас достаточно много (сошлемся, например, на недавние статьи Н.А. Богданова и В.Д. Чеховича [2004], Г.Е. Некрасова [2003] и других авторов), в которых многие общие вопросы тектоники Северо-Тихоокеанского сектора рассматриваются с новых, оригинальных позиций. Однако ряд геологических проблем остается все же не раскрытым. Поэтому приводимые ниже материалы и предположения могут внести в них определенную ясность и наметить пути их разрешения.

Это касается и палеогеографических реконструкций (они включают, в частности, несколько специально составленных схем), которые тоже приведены в главе. При всей их условности, они дают пищу для раздумий по разным аспектам геологической истории региона, хотя, естественно, в будущем они могут корректироваться. Подобные палеогеографические схемы и опыт их составления всегда будут полезны для новых подобных построений. А заключения о некоторых различиях климатических режимов в Охотском и Беринговом морях, с одной стороны, и об особенностях распространения морских сообществ в Северной Пацифике, с другой, – все это является хорошей основой для постановки дальнейших исследований в данном направлении.

3.1. ВУЛКАНОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ПОДХОДЫ К ИХ СТРАТИФИКАЦИИ

Детальная стратификация вулканогенных образований, в отличие от осадочных толщ, затруднена в силу ряда причин:

- 1) отсутствие или крайне редкие находки ископаемых макро- и микрофаун;
- 2) возможности датировать вулканиты по отпечаткам ископаемых растений, достаточно часто встречающихся в вулканогенно-осадочных фациях, а также в прослоях пеплов, лишь на уровне отдела, реже, яруса;
- 3) чрезвычайной фациальной пестроты вулканогенных образований, а также локальности их распространения, что затрудняет выделение свит и серий, аналогичных осадочным толщам;
- 4) дискретности развития вулканизма как в отдельном вулкане, так и в вулканической зоне в целом.

Исходя из вышеперечисленного, на первое место при стратификации вулканитов следует ставить изотопное датирование, хотя и здесь возникает ряд сложностей, связанных как с от-

сутствием зачастую валидного материала для исследования, так и с несовершенством ряда методик, а также аппаратуры. Идеальной может являться сходимость возрастов вулканитов при применении нескольких методик, что чаще всего невозможно из-за особенностей состава эффузивов и по чисто техническим причинам. Ну и, конечно, оптимальным вариантом будет тот, когда данные и по биостратиграфии (обычно, палеофлористике), и по изотопным возрастам приведут к одинаковым результатам. К сожалению, это встречается сравнительно редко.

Полифициальность, быстрое выклинивание по простиранию и замещение вулканитов вулканогенно-осадочными и чисто осадочными формациями не позволяют выделять конкретные вулканические свиты и толщи, а заставляют нас употреблять более неопределенный стратиграфический термин - комплекс. К такому мнению мы пришли еще раньше, при изучении плиоценовых и плиоцен-четвертичных вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений Восточной и Центральной Камчатки (тумрокский и крерукский вулканогенные комплексы) [Шанцер и др., 1966, 1969]. Вулканогенный комплекс – суть сложное, дискретно развивающееся образование, обычно состоящее из следующего набора фаций: эффузивные (лавовые потоки различной текстуры), пирокластические (пачки пеплов, туфов различной гранулометрии и степени спекания, пирокластические потоки), жерловые (аглютинаты, брекчии), вулканогенно-осадочные (лахары, отложения сухих рек), осадочные (отложения кальдерных и подпруженных озер, морены и другие отложения ледников, формирующихся на вулканах).

Иногда весьма сложно разделить в разрезе два или более разновозрастных вулканогенных комплекса, близких как по химизму, так и по фациальному составу. Это удается лишь при достаточно детальных палеовулканологических исследованиях: выявление разновозрастных комплексов даек, анализ жерловых фаций, изучение кор выветривания, определение тектонических (но не вулканических) угловых несогласий, применение геоморфологических методик.

Район бухты Подкагерная расположен в зоне распространения палеогеновых вулканитов, которые лишь с небольшими перерывами обнажены в абразионных уступах восточного побережья залива Шелехова и Пенжинской губы от устья р. Палана и мыса Кахтанинского на юге до залива Маметчинский — на севере. Поле их распространения образует полосу северо-восточного простирания шириной от 10 до 70 км, ограниченную на западе Охотоморским побережьем, а на вос-

токе — Камчатским Срединным хребтом и депрессией р. Пустая. Практически все вулканиты этой зоны до последнего времени относились к кинкильской свите среднего эоцена, а коррелянтными ей осадочными образованиями считались отложения снатольской или ковачинской свит Западной Камчатки. Впервые такое название предложил А.Г. Погожев [Погожев и др., 1963]. Одновременно различными исследователями рассматриваемые вулканиты объединялись в свиту Кинкильского мыса [Двали, 1957; Геология СССР, 1964; Друщиц, 1968; и др.]. В дальнейшем при геолого-съемочных работах обычно употреблялось название кинкильская свита.

Севернее, в районе Маметчинского залива и Парапольского дола, вулканогенные образования при геологических съемках объединялись в велолныкскую свиту, изотопное датирование которой давало весьма значительный разброс — от позднего эоцена до миоцена. В настоящее время она достаточно условно датируется олигоценом. Вполне вероятно, что велолныкская свита представляет собой набор разновозрастных вулканогенных комплексов.

Неоднократно предпринимались попытки более дробно расчленить кинкильскую свиту. Так, М.Ф. Двали [1957] у мыса Тэви выделил в пределах свиты Кинкильского мыса (синоним – кинкильская свита) тэвинский горизонт вулканитов кислого состава. Несколько позже Ю.Г. Друщиц [1968] отметил выходы этого горизонта по рекам Кинкиль и Лев. Лесная. И.Ф. Мороз при картировании территории севернее бухты Подкагерная (1952 г.) выделил вулканогенную укитогорскую свиту, однако соотношения ее с кинкильской свитой не были указаны. А.Г. Погожев [Погожев и др., 1963] в том же районе выделил ливланскую базальтовую свиту, несогласно, с перерывом, перекрывающую кинкильскую.

Ранее нами в полосе распространения кинкильской свиты с севера на юг были выявлены древние вулканогенные комплексы: кислые вулканиты мыса Кахтанинского (предположительно, ипрского возраста), несогласно перекрытые морской снатольской свитой среднего эоцена; примерно такого же возраста игнимбритовый комплекс в верхах разреза анадырской свиты, а также базальт-дацитовая формация у мыса Островного (реки Кайгылгартын, Таталоваям). В двух последних случаях выделенные вулканогенные комплексы с угловым несогласием перекрываются вулканитами кинкильской свиты, а возможно, и более вулканогенными образованиями молодыми [Нижний палеоген..., 1997]. В районе бухты Подкагерная в 1981 г. нами была выделена божедомовская вулканогенная свита, возможно, частично синхронная кинкильской у мыса Кинкиль и южнее [Шанцер, Шапиро и др., 1985].

Далее по тексту, как уже отмечалось в начале раздела, вместо свит будет употребляться термин "вулканогенный комплекс". Чтобы соблюсти некоторую преемственность в названиях, мы предлагаем весь объем палеогеновых вулканитов (кроме района Маметчинского залива и Парапольского дола), распространенных вдоль северо-западного побережья Камчатки, именовать кинкильской вулканогенной серией, которая, по возможности, будет разделена на разновозрастные вулканогенные комплексы.

Рассмотрим особенности вулканического процесса и формирования вулканогенных комплексов.

Очевидно, что вулканизм является дискретным процессом, причем активные фазы по времени несравнимо короче пассивных (перерывов в вулканической деятельности). Однако за эти короткие интервалы вулканической активности могут накапливаться весьма значительные объемы вулканитов. В пределах вулканической зоны отдельный крупный вулкан или группа вулканов (вулканический центр), обычно связанные единой системой подводящих каналов, заканчивают полный цикл развития максимум за 1 млн лет. Это было подсчитано при изучении плиоценчетвертичного вулканизма Камчатки [Вулканический центр..., 1980; Шанцер, Краевая, 1980]. Вулканический центр, или, иначе вулканоструктура, в пределах рассматриваемого нами окраинного вулканического пояса [Шанцер, Федоров, 1999] вне зависимости от возраста вулканических зон могут иметь полный или неполный цикл развития. Идеальный полный цикл развития вулканоструктуры состоит из следующих фаз [Шанцер, Краевая, 1980].

- 1. Мощный ареальный базальтовый вулканизм с одновременным ростом существенно лавовых щитовых вулканов на этом этапе при субодновременном развитии компактно расположенных вулканических центров могут формировать базальтовые плато.
- 2. Развитие на образованном лавовом щите крупных стратовулканов базальтового и андезито-базальтового состава. Не исключены и чисто андезитовые и андезито-дацитовые вулканы. В конечном итоге возможно образование субкольцевых структур проседания.
- 3. Формирование малоглубинных магматических очагов, частичная инверсия структур проседания с последующим прорывом кислой магмы на поверхность (купола и потоки липаритов,

липарит-дацитов, а также покровы игнимбритов), образование крупных кальдер.

4. Поздний, как базальтовый, так и липаритодацитовый, ареальный вулканизм незначительных объемов.

Неполный цикл может включать или одну фазу развития, причем любую из четырех перечисленных, или заканчиваться на второй или третьей фазе, в зависимости от тектонического положения того или иного участка вулканической зоны. В случае предшествующего вулканизму длительного интрузивного процесса с возникновением приповерхностных интрузий (малоглубинных вулканических очагов) возможен и обратный ход процесса с прорывом на поверхность больших объемов кислой магмы (чаще всего в виде игнимбритов), с последующим излиянием базальтов. Так образуются вулканоплутонические формации и контрастные серии вулканических пород.

В пределах вулканической зоны вулканические центры развиваются или субодновременно, или со значительными возрастными интервалами, причем вулканизм может мигрировать как вдоль простирания зоны, так и вкрест ее простирания. Это зависит от развития магмоподводящих систем, взаимосвязанных с разрастанием разломов типа раздвигов и сбросов — т.е. с эволюцией области растяжения в земной коре.

При таком режиме накопления вулканогенных образований возникает много локальных размывов, мелких угловых несогласий (за счет особенностей вулканического рельефа), чередований собственно вулканических фаций с флювиальными и пр. Все это чрезвычайно затрудняет корреляции достаточно удаленных друг от друга вулканогенных разрезов. Делать же выводы о синхронности вулканической деятельности на разных участках протяженной вулканической зоны становится зачастую невозможным. Поэтому, если по одному-двум признакам вулканические комплексы представляются близкими по возрасту, но ареалы их распространения разорваны значительными расстояниями, целесообразно, видимо, по-разному их наименовать.

Выделение шаманкинского вулканогенного комплекса

Для того чтобы разобраться в стратификации вулканитов района бухты Подкагерная, необходимо проанализировать особенности геологического строения и характера вулканизма значительно более обширного района распространения палеогеновых вулканогенных образований.

К настоящему времени вулканиты кинкильской серии можно четко разделить на два разновозрастных (в пределах эоцена) комплекса: позднеипрско-раннелютетский и позднебартонприабонский, разделенных перерывом и тектоническим угловым несогласием. Проанализируем сначала те факты, на основании которых впервые выделяется позднеипрско-раннелютетский вулканогенный комплекс.

При изучении разреза анадыркской свиты [Гладенков и др., 1990] снизу вверх по разрезу был зафиксирован постепенный переход от терригенных отложений через смешанные к вулканогенным, причем разрез свиты венчается мощным покровом игнимбритов дацитового состава. Как уже говорилось в разделе о фитогоризонтах, анадыркская свита по планктонным фораминиферам датируется ранним лютетом. Однако изотопный возраст покрова игнимбритов в верхах свиты (K-Ar) соответствует позднему ипру -52+1,4 млн лет [Багдасарян и др., 1994]. В принципе, такое несоответствие возрастов объяснимо. Игнимбриты, как проверено опытом, являются, в большинстве случае, "мусорными" породами – т.е. обогащенными обломками более древнего фундамента, и их возраст при валовом определении всегда завышен. В данном случае они обогащены обломками подстилающих меловых базальтов и яшмоидов. Таким образом, возраст анадыркских игнимбритов, с большой степенью вероятности, можно считать лютетским, как и отложения терригенной части разреза.

Игнимбриты с угловым несогласием и карманами размыва перекрываются вышележащим базальтовым комплексом. Следует отметить, что карманы размыва заполнены дресвянистым ожелезненным материалом, возможно, являющимся остатками коры выветривания, сохранившейся после размыва. Ранее игнимбриты и вышезалегающие базальтовые лавы и их пирокластику объединяли в единую кинкильскую свиту. Теперь же очевидно, что игнимбриты и базальты относятся к разновозрастным вулканогенным комплексам. Причем нижний комплекс (игнимбриты + анадыркская свита) сверху и снизу ограничен угловыми несогласиями, так как анадыркская свита несогласно залегает на меловых образованиях, по-видимому, маастрихтского возраста [Палечек и др., 2003].

Несогласный контакт между двумя разновозрастными вулканогенными комплексами наблюдается в 100 км северо-восточнее в береговых уступах мыса Островного и близ устья руч. Кайгылгартын (см. описание вулканитов побережья залива Шелехова). Здесь андезитовые и андези-

то-базальтовые вулканы (вернее, реликты вулканов) вложены в дислоцированный базальтдацитовый комплекс, пронизанный кластическими ("вакуумными") дайками алевролитов и мелкозернистых песчаников. Характерно, кластические дайки не прослеживаются в верхний вулканогенный комплекс. Здесь же, на небольшом острове Чеменвытегартунуп, по данным Ю.А. Бурмакова (письменное сообщение). также наблюдались кластические дайки в кислых эффузивах и игнимбритах. Как уже отмечалось нами ранее [Шанцер, Челебаева, 1988], здесь в мелководный бассейн с илистым дном поставлялись значительные объемы раскаленных лав и пирокластики, по трещинам которых в результате вакуумного эффекта засасывался обводненный рыхлый осадок, так формировались кластические дайки.

И в анадыркском районе и здесь мы видим сопряжение области активного континентального вулканизма с мелководным морским бассейном осадконакопления и несогласное перекрытие одного вулканогенного комплекса другим. Кластические дайки в какой-то степени могут служить диагностическим признаком для нижнего комплекса или хотя бы его части. Скорее всего, игнимбриты анадыркской свиты и дислоцированные вулканиты с псевдодайками мыса Островного можно отнести к одному вулканогенному комплексу, хотя точно синхронизировать по времени эти проявления вулканизма пока не представляется возможным.

В начале 80-х годов нами были проведены исследования в бассейнах рек Шаманка и Правая Лесная [Шанцер и др., 1985]. Изучение разреза в верхнем левом притоке р. Шаманка показало, что на интенсивно дислоцированных флишоидных отложениях лесновской свиты (в то время полностью относимой к верхнему мелу) резко несогласно залегают слабо дислоцированные кварцсодержащие липарито-дациты, согласно вверх по разрезу переходящие в базальты, образуя единую контрастную ассоциацию магматических пород с антидромным ходом развития. Удалось показать, что липарито-дацитам комагматична крупная диорит-гранодиоритовая интрузия (Шаманкинская интрузия) и многочисленные более мелкие эктрузии дацитов и микрогранодиоритов. Тем самым можно считать, что нижняя часть контрастной ассоциации представляет собой вулканоплутоническую липарит-дацит-гранодиоритовую формацию.

Харктерно, что базальты ассоциации образуют прекрасно выраженную поверхность выравнивания, отпрепарированную более поздними экзо-

гает на разных высотах в результате блоковых подвижек в позднекайнозойское время. На поверхности выравнивания в виде отдельных галек или их скоплений отмечаются следы древней флювиальной деятельности. По данным геологических съемок разных лет, несколько севернее в вулканиты контрастной ассоциации вложена достаточно мощная конгломератовая пачка, по фауне и флоре условно сопоставляемая со снатольской свитой Западной Камчатки (бартон). Конгломератовая пачка узкой полосой прослеживается на север, по-видимому, трассируя направление эстуария палеореки и, возможно, морского фьорда.

Ближе к побережью Охотского моря в среднем течении р. Тэви нами зафиксировано резкое угловое несогласие между липарит-игнимбритами и вышележащими базальтами, явно более молодыми, чем базальты контрастной ассоциации. Впоследствии при повторных геологических съемках это несогласие было подтверждено Ю.А. Бурмаковым. Изотопные К-Аг датировки из липаритов (46,3±1; 44±2,5 млн лет; [Багдасарян и др., 1994]) дают лютетский возраст. В 90-е годы, наряду с геологической съемкой партии Ю.А. Бурмакова, М.Н. Шапиро и А.В. Соловьевым проведены тематические исследования, в результате которых часть лесновской свиты по изотопии и наннопланктону переведена в эоцен [Шапиро и др., 2001]. Были сделаны также многочисленные определения изотопного возраста с применением различных методик как вулканитов контрастной ассоциации (U-Pb - 45.3±1: 45.5±2.9 млн лет: метод трекового датирования – 44,0±2,6 млн лет), так и гранодиоритов Шаманкинской интрузии (К-Ar - 45±2; 47±1,3; 44,0±2,5; 46,0±1,3 млн лет; Rb- $Sr - 44,4\pm0,1$ млн лет; U-Pb - 45,3±1 млн лет) [Шапиро и др., 2001; Соловьев и др., 2002].

Как видно, все определения вне зависимости от применяемых методик, достаточно кучно ложаться в интервал лютетского яруса.

Таким образом, вулканиты, достаточно уверенно относимые к лютетскому ярусу, прослеживаются на значительной площади в бассейнах рек Шаманка, Лесная, частично, вдоль побережья залива Шелехова, а также, судя по сходным изотопным датировкам, и севернее в районе мыса Ребро, мыса Большого, бассейна р. Ткаправаям.

Ю.А. Бурмаков (письменное сообщение) предложил выделить из кинкильской свиты шаманкинский вулканогенный комплекс, включая в него лишь вулканоплутоническую шаманкинскую гранодиорит-липаритовую формацию и несогласно залегающий на нем собственно кинкильский базальтовый вулканогенный комплекс. В целом, это

представляется вполне логичным. Однако, как было показано выше, в шаманкинский вулканогенный комплекс входят не только кислые вулканиты, но и базальты, образующие с ними контрастную ассоциацию. В зависимости от полного или неполного цикла развития отдельных вулканических центров шаманкинского комплекса, из разрезов может полностью выпадать кислая составляющая, и наоборот, - основная, а в отдельных случаях наблюдаются и дифференцированные эоценовые вулканы с андезитами и андезитобазальтами. Суммируя перечисленные факты, в шаманкинский вулканогенный комплекс можно уверенно включить вулканоплутоническую формацию в бассейне рек Шаманка и Правая Лесная, контрастную липарит-дацит-базальтовую формашию того же района, игнимбриты анадыркской свиты, базальты и дациты с кластическими дайками мыса Островной, дациты мыса Кахтанинский и, по-видимому, вулканиты (преимущественно, базальты) в отдельных тектонических блоках по побережью севернее устья р. Шаманка.

Один из таких блоков непосредственно примыкает с юга к детально изученному району бухты Подкагерная. На юге он ограничен разломом по р. Пылгаваям, а на севере - плавно погружается под отложения ратэгинской свиты. Как уже говорилось ранее, в этом районе при проведении геологической съемки [Погожев и др., 1963] выделялись две вулканогенные свиты: нижняя кинкильская и несогласно ее перекрывающая ливланская. При работах 1981-1982 гг. нами была выделена единая божедомовская свита преимущественно базальтового состава [Шанцер, Челебаева и др., 1985]. Тогда несогласия мы посчитали местными - внутри одной вулканогенной толщи. В дальнейшем, при более тщательном изучении материалов и появлении отдельных изотопных датировок и фитостратиграфических данных пришлось при стратификации вулканитов переинтерпретировать ряд геологических соотношений в вулканогенных образованиях, а также их возраст.

Вулканиты, обнажающиеся в береговых разрезах от устья руч. Эленрываям на севере до устья р. Пылгаваям на юге, ранее причисляемые к божедомовской свите, а А.Г. Погожевым — к кинкильской, оказались значительно древнее. Подробное описание вулканитов этого участка дано в разделе 1.2 и 1.3. Здесь же мы коснемся лишь некоторых особенностей состава вулканитов, их строения, характера соотношения с другими толщами, а также обоснования возраста.

Как указывалось выше, вулканогенные образования этого участка побережья залива Шелехова залегают в перекошенном тектоническом блоке с относительно поднятой южной частью и относительно опущенной, плавно погружающейся под уровень моря - северной. В северной части блока ратэгинская морская свита резко несогласно, с размывом залегает на останцах коры выветривания и флювиальных отложений, развитых по поверхности базальтов нижнего комплекса. Несколько восточнее распространены более молодые вулканогенные образования базальтового состава (ливланская свита А.Г. Погожева, божедомовский вулканогеный комплекс в новой интерпретации). Они также через кору выветривания перекрывают вулканиты берегового разреза. Следует отметить, что с господствующих высот и на аэроснимках прекрасно видно вложение божедомовских вулканитов в размытый, слабо холмистый рельеф нижележащего вулканогенного комплекса. Исходя из этого, можно предположить значительный перерыв как между двумя вулканогенными комплексами, так и между нижним компексом и ратэгинской свитой.

При некотором сходстве базальтовой составляющей нижнего и верхнего комплексов, следует отметить в нижнем комплексе кварцсодержащие липарито-дациты, петрографически идентичные таковым шаманкинского комплекса в бассейне рек Шаманка и Тэви, в то время как в верхнем комплексе кислая составляющая не встречена. Внешне они также отличаются друг от друга. В нижнем комплексе более пестрый набор фаций. Здесь, возможно, из-за большей эродированности, вскрыты жерловые и прижерловые фации вулканов: скопления вулканических бомб, фрагменты лав с вертикальной флюидальной текстурой, аглютинаты от бурого до ярко-красного цвета. Также присутствуют многочисленные радиальные (по отношению к центрам извержений) дайки, не отмеченные в верхнем комплексе. Верхний комплекс (по крайней мере, на этом участке) построен достаточно просто и представлен преимущественно переслаиванием базальтовых лавовых потоков и - в меньшей мере - пирокластикой.

Две изотопные датировки из базальтов междуречья рек Матаваям — Пылгаваям (K-Ar — 46±2,7; 46±1,23; [Багдасарян и др., 1994]) позволяют преполагать лютетский возраст данных вулканитов. Этот возраст в какой-то степени подтверждается и ископаемой флорой, собранной Л.Ю. Буданцевым [1997] из линзы тефроидов, примерно в месте отбора проб на изотопные исследования (более подробно это разобрано в разделе 2.4.2).

Таким образом, вулканиты описанного блока, который мы называем Правопылговаямским, достаточно уверенно можно отнести к шаманкинскому вулканогенному комплексу лютетского яруса.

Выделение божедомовского и геекленского вулканогенных комплексов

Вулканиты, перекрывающие шаманкинский вулканогенный комплекс в районе бухты Подкагерная, относимые ранее к божедомовской и ливланской свитам, в настоящее время нами объединены в единый божедомовский вулканогенный комплекс. Это стало возможным на основании следующих фактов.

- 1. Вулканиты указанных подразделений чрезвычайно близки по составу. Это, в основном, пироксеновые (клинопироксеновые) разности базальтов и андезито-базальтов, обычно с небольшим количеством вкрапленников оливина. В то же время, в нижнем (шаманкинском) комплексе распространены безоливиновые разности базальтов с чрезвычайно крупными (до 1 см) фенокристаллами как клино-, так и ортопироксенов. Говоря о фациальном составе божедомовского комплекса, следует отметить, что к северу от бухты Подкагерная (р. Иргирниваям, п-ов Гротов) в божедомовском комплексе резко преобладает грубая базальтовая пирокластика (агломератовые, реже, псефитовые туфы), а также отложения подножий вулканических сооружений - лахаровые потоки, вулканогенный пролювий. Лавовые потоки приурочены лишь к верхам видимого разреза (исключение составляет п-ов Гротов). С юга же и с востока от бухты Подкагерная во всех зафиксированных обнажениях преобладают эффузивы, хотя в силу плохой обнаженности этих участков оценить пирокластическую составляющую комплекса затруднительно.
- 2. Божедомовский базальтовый комплекс практически повсеместно в районе бухты и р. Подкагерная перекрывается континентальной иргирнинской, реже, морской ратэгинской свитами. На контакте с ними не зафиксированы коры выветривания и тектонические угловые несогласия. Контакты зачастую согласные или типа прислонения к склонам сформировашегося вулканического рельефа.
- 3. Ископаемая флора божедомовского комплекса весьма близка флоре иргирнинской свиты, а по ряду признаков и ратэгинской, что позволило А.И. Челебаевой отнести их к единому подкагернскому флористическому горизонту в пределах верхнего эоцена (приабона). Вместе с тем, божедомовский комплекс (см. описание разрезов) резко несогласно с конгломератами и конглобрекчиями в основании залегает на позднепалеоценовых отложениях ткаправаямской свиты чемурнаутской серии. В общем, это говорит о различных по времени перерывах между божедомовским комплексом и подстилающими

его как вулканогенными, так и осадочными образованиями, а также о неравномерности распространения по площади вулканогенных комплексов (и божедомовского, и шаманкинского). В сявзи с этим, можно говорить о длительном высоком стоянии суши и ее размыве в период нижнего, а затем и середины среднего эоцена.

Так как название кинкильская свита и, как мы предлагаем, кинкильская серия, происходят от мыса Кинкильский, то представляется необходимым кратко рассмотреть характер вулканической деятельности этого района. Здесь вулканиты прекрасно обнажены в береговых уступах побережья залива Шелехова. В южной части поля их распространения, как указывалось выше, они резко несогласно залегают на игнимбритах шаманкинского комплекса. На север вдоль побережья вулканиты прурочены к отдельным тектоническим блокам, где несогласно залегают как на отложениях анадыркской свиты, так и на меловых образованиях (ирунейская свита кампанмаастрихта). Изотопные определения К-Аг методом из базальтов с крайне низким содержанием 37,4±0.6: значительный разброс: 43,5±4,7; 41,3±1,3;46,5±0,3; 46,3±1,6; [Багдасарян и др., 1994]). Такая дисперсия возрастов может быть связана и с неподходящим для данных исследований химическим составом анализируемого материала, и с несовершенством аппаратуры и методик. Между тем, можно предположить, что в тех или иных тектонических блоках вулканизм проявлялся в разное время. Не исключено, что часть проанализированных проб вулканитов относится к шаманкинскому комплексу лютета, а часть синхронна божедомовскому комплексу верхнего эоцена. Но чтобы это доказать, необходимы повторные детальные палеовулканологические исследования, что в настоящее время в силу ряда причин сделать невозможно.

Южнее мыса Кинкильского в тефроидах мыса Гееклен А.Ю. Буданцевым [1985], а позднее нами [Гладенков, Челебаева и др., 1990] была собрана коллекция ископаемой флоры, по составу и морфологии идентичная флоре иргирнинской свиты. Напрямую сопоставить этот вулканический комплекс с божедомовским не представляется возможным. Поэтому предлагается выделить его в отдельный геекленский (по месту сбора флоры) комплекс, но считать его частью подкагернского флористического горизонта.

Как уже отмечалось в описании разрезов, и в иргирнинской и в ратэгинской свитах, залегающих выше божедомовского вулканогенного комплекса, встречается много пеплов и туфов кислого состава. Вероятнее всего — это продукты липарито-

лацитовых вулканов, зафиксированных при геологической съемке А.Г. Погожевым на левобережье р. Подкагерная, позднее нами в районе горы Укит, а также южнее р. Пылгаваям в левопылговаямском тектоническом блоке, относительно опущенном (руч. Окынчоваям). Здесь в тефроидах собрана флора, близкая по составу иргирнинской. Тем самым, кислый вулканизм проявлялся в этом районе лишь с небольшим перерывом во времени по отношению к базальтовому вулканизму божедомовского комплекса, подчеркивая гомодромный вулканический процесс, в отличие от антидромного в шаманкинском комплексе, где липариты и игнимбриты вверх по разрезу сменяются базальтами. Комплекс кислых вулканов, синхронный отложениям иргирнинской и ратэгинской свит, возможно. по времени частично совпадает с позднезоценолигоценовыми игнимбритами и липарито-дацитами велолныкской свиты [Геологическая карта СССР, 1985], развитой северо-северо-восточнее изученного района в бассейне р. Куюл и на той же широте по побережью Пенжинской губы.

Изложенный в этой главе анализ фактического материала по палеогеновому вулканизму показывает, насколько сложным является выделение разновозрастных вулканогенных комплексов. Однако, несмотря на ряд нерешенных вопросов, в рассматриваемом районе в эоцене достаточно уверенно можно выделить две эпохи развития вулканизма: среднеэоценовую, которой соответствует шаманкинский вулканогенный комплекс, и верхнеэоценовую - божедомовский и геекленский вулканогенные комплексы. Эти эпохи разделены существенным перерывом в вулканической деятельности (по-видимому, часть лютета и нижняя часть бартона), в период которого происходили тектонические деформации, а также интенсивный размыв с образованием поверхностей выравнивания и кор выветривания.

3.2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СМЕНА ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК

3.2.1. История геологического развития

Любые историко-геологические построения следует рассматривать лишь как рабочие модели, в которые в будущем могут быть внесены дополнения и даже исправления. И тем не менее, такие построения представляют большой интерес, ибо они отражают современную интерпре-

тацию фактических данных, собранных к настоящему времени, и, в то же время, определяют узловые моменты как решенных, так и нерешенных проблем. В данном разделе делается попытка в свете проанализированного материала разобрать особенности истории развития Камчатского региона в позднем эоцене—олигоцене. Но для полноты картины представляется необходимым напомнить о геологических событиях палеоцена, раннего и среднего эоцена, которые были нами рассмотрены в более ранних работах [Эоцен..., 1991; Нижний палеоген..., 1997].

Отметим, что расшифровка тектонических событий, палеогеографических обстановок и седиментационных процессов кайнозоя в данном регионе должна рассматриваться на фоне геологической истории всей переходной зоны между Азиатским континентом и Тихим океаном, истории, которая относится в целом к зонам активного типа. Она представляется весьма сложной системой — как в тектоническом, так и в палеогеографическом отношении. Ее особенность состоит, в частности, в том, что в течение времени в ней постоянно происходили заметные тектонические и ландшафтные изменения и перестройки.

Ниже геологическая история региона освещается для четырех этапов. Эти этапы – палеоценовый–раннеэоценовый, среднеэоценовый (лютет), средне-позднеэоценовый (бартон–приабон) и олигоценовый.

Палеоценовый-раннеэоценовый этап

Распределение суши и моря, вулканические зоны. С верхнего кампана до раннего эоцена определяющим палеогеографическим фактором для Камчатки являлось существование в том или ином виде Охотской суши [Нижний палеоген..., 1997], с которой в более восточные бассейны осуществлялся снос как аркозового, так и вулканомиктового материала. Вполне вероятно, что в позднем маастрихте – дании по восточному краю Охотской суши проявился наземный вулканизм, по типу близкий к окраинно-континентальному [Шанцер, Федоров, 1999], в то время как в Центральной Камчатке и на территории современного Восточного хребта в морских условиях формировалась рифтообразная структура с образованием вулканоплутонических щелочных базальтовых и ультрабазальтовых серий [Шанцер, Челебаева, 2004]. Возможно, эта рифтообразная система простиралась на север через современный пролив Литке в пределы Корякского нагорья, что, впрочем, требует дополнительных доказательств.

К позднему данию – танету к востоку от Охотской суши сформировался морской бассейн с преимущественно терригенным осадконакоплением. На западе бассейна в условиях мелкого моря накапливались толщи, по типу близкие к паралическим (хулгунская, кыланская, сосопханская и, видимо, частично, анадыркская свиты). местами шло интенсивное накопление континентальных образований (часть чемурнаутской серии) [Нижний палеоген..., 1997]. Об осадках этого времени в Центральной и Южной Камчатке у нас нет пока данных. Возможно, здесь располагались архипелаги островов, сложенных меловыми породами и более древними метаморфидами. По мере углубления моря на восток, паралические формации сменяются мощными флишоидами, где пачки двух- и трехкомпонентного флиша чередуются с пластами песчаников и гравелитов (дроздовская и тальниковская свиты Восточного хребта, возможно, часть лесновской серии на Камчатском перешейке). Еще далее к востоку, по-видимому, происходило латеральное замещение флишевых формаций вулканотерригенными с прослоями лав и пелитоморфных известняков (часть ветловского комплекса, тарховская свита, возможно, часть нижнепалеогеновых толщ на востоке о-ва Карагинский). Данные о составе эффузивов в этих образованиях пока очень противоречивы. По материалам геологической съемки, здесь встречаются и щелочные, и известково-щелочные вулканиты, а также островодужные толеиты. Все эти данные, безусловно, нуждаются в проверке. Пока лишь можно предполагать существование некой полибазальтовой формации.

Что касается вулканизма восточных полустровов Камчатки и Командорских островов, то палеоценовый вулканизм уверенно зафиксирован на п-ове Камчатский мыс (тарховская свита) и на ове Медный (вулканический комплекс о-ва Медный) [Решения..., 1998]. Определения М.Я. Серовой палеоценового планктона в низах вулканогенной кубовской свиты п-ова Кроноцкий [Серова, 1966] впоследствии не были подтверждены. Напротив, из тех же разрезов В.Н. Беньямовским более определены молодые нижне-среднеэоценовые комплексы планктонных фораминифер [Левашова и др., 2000]. Но палеоценовый вулканизм проявился в Ильпинско-Говенском районе (южноильпинская, вочвинская, "говенская" и другие свиты).

Осадконакопление и вулканизм восточных полуостровов рассматриваются нами в единой структурно-формационной зоне как части Камчатского региона (по крайней мере, с палеоцена, а возможно, и с конца верхнего мела). В связи с этим необходимо остановиться на альтернатив-

ной концепции, основанной фактически исключительно на палеомагнитных исследованиях. По этой концепции восточные полуострова в палеоцене и эоцене представляли собой островную дугу (Кроноцкая палеодуга), заложившуюся на 30-40-х широтах в центре Тихого океана, которая в результате дрейфа на Тихоокеанской плите примкнула (коллизия) к Камчатке в олигоценмиоценовое время [Левашова, 1999]. Такая палинспастическая реконструкция основана не только на определении палеоширот, но и на построении весьма сложной и, с нашей точки зрения, противоречивой модели движения различных, часто гипотетических, плит, и не подкрепляется никаким фактическим материалом. Данная концепция совершенно игнорирует ряд реальных геологических фактов, которые будут кратко изложены ниже.

В первую очередь такой модели противоречит сам характер разреза п-ова Камчатский мыс. Дело в том, что тарховская свита нижнего палеогена, сложенная преимущественно основными эффузивами, согласно залегает на верхнемеловой пикежской свите [Хотин, 1976], верхняя половина которой состоит преимущественно из кварцполевошпатовых песчаников, алевролитов и аргиллитов. М.Н. Шапиро отмечает присутствие в песчаниках (наряду с кварцем и плагиоклазом) щелочных полевых шпатов, гранитов и гнейсов [Шапиро, 1984]. Такая толща могла сформироваться лишь вблизи континента за счет размыва метаморфид и кислых калиевых интрузий, но никак не в центре Тихого океана. Характерно, что палеоценовый вулканизм проявился примерно на тех же широтах на Командорских островах (вулканогенный комплекс о-ва Медный), по всей Алеутской островной дуге, а также на ее продолжении в пределах п-ова Аляска [Burk, 1965]. Таким образом, п-ов Камчатский мыс можно рассматривать как место сочленения Алеутской островной дуги, заложившейся в палеоцене, и Камчатки. Об этом также косвенно могут говорить северо-западные простирания палеогеновых толщ в данном районе, диссонирующие с общекамчатскими северо-восточными простираниями. Кстати, по палеомагнитной модели, Командорские острова также считаются террейном, перемещенным на тысячи километров с юга и, по нашему мнению, искусственно вырванным из единой системы Алеутской островной дуги.

Основная тектоническая перестройка на Камчатке в эоцене. Чрезвычайное литологическое сходство лесновской серии Камчатского перешейка, как меловой ее части, так и кайнозойской, с терригенными флишоидными толщами

гинский позволяют нам предполагать крупное левостороннее смещение по линии: п-ов Озерной на востоке - устье р. Палана на западе. По этому сдвигу Камчатка разделяется на два блока - Северный (весь Камчатский перешеек) и Южный (вся остальная часть Камчатки на юг), каждый из которых в дальнейшем имеет свою специфическую геологическую историю. Такой сдвиг, видимо, связан с раскрытием Охотского моря, кроме его северной части (залив Шелехова, Пенжинская губа) и, возможно, западной части Берингова моря, включая Командорскую впадину. Если брать за репер полосы распространения указанных выше терригенных толщ в Северном и Южном блоках, то амплитуда перемещения по сдвигу может лостигать 150-200 км. По-видимому, в других частях региона существовали и менее масштабные сдвиги. Так, по фрагментам отдельных разломов СЗ простирания можно предположить сдвиговые деформации по траверсу: Шипунский мыс на востоке - р. Кирганик в Срединном хребте. Менее определенно предполагается сдвиг в самом узком месте Камчатского перешейка - от п-ова Ильпинский на юго-востоке до Маметчинского залива на северо-западе. Перемещение блоков земной коры Камчатского перешейка на СЗ создало предпосылку для образования серии надвигов западной вергентности. Напротив, перемещение блоков в центральной и южной частях полуострова на юго-восток способствовало формированию надвигов восточной вергентности. Геологические данные заставляют предположить, что движение по надвигам сопровождалось формированием крутой (часто изоклинальной и наклонной) складчатости. О возрасте деформаций. В Южном блоке Камчатки возраст основных складчатонадвиговых дислокаций определяется достаточно уверенно по угловым и азимутальным несогласиям, а также по перерывам в осадконакоплении, сопровождавшимся размывом. Нами этот вопрос неоднократно обсуждался в более ранних

Восточного хребта (тальниковская, дроздовская и

вахвинская свиты), а также отсуствие их на вос-

точном побережье залива Литке и на о-ве Кара-

О возрасте деформаций. В Южном блоке Камчатки возраст основных складчатонадвиговых дислокаций определяется достаточно уверенно по угловым и азимутальным несогласиям, а также по перерывам в осадконакоплении, сопровождавшимся размывом. Нами этот
вопрос неоднократно обсуждался в более ранних
публикациях [Гладенков, Шанцер, 1993; Шапиро
и др., 1996; Нижний палеоген..., 1997]. Здесь
лишь отметим, что на основании выявленных угловых несогласий между снатольской свитой
(верхи лютета—бартон) и улэвэнейской серией
(скорее всего, палеоцен — ранний мел?) на Западной Камчатке, а также между среднезоценовыми
отложениями осиповской серии и ветловским
комплексом (танет — ранний ипр) на востоке региона, можно определить интервал в течение ко-

торого происходила тектоническая перестройка, как вторая половина ипра и значительная часть лютета (рис. 77).

В Северном блоке полуострова время появления тектонической перестройки определяется менее уверенно. И в первую очередь это связано с крайне противоречивыми датировками лесновской серии. Ранее, при геологических съемках, возраст серии по находкам отдельных иноцеров определялся как позднекампанский [Геология..., 1964; Геологическая карта..., 1989], а возраст перекрывающей ее ирунейской свиты как маастрихтский.

В результате более поздних работ были выявлены тектонические соотношения между ними с выделением Лесновского надвига [Шанцер, Шапиро и др., 1985]. В конце 90-х годов при опробовании лесновской серии на обломочные цирконы и наннопланктон были получены противоречивые результаты [Шапиро и др., 2001]. Определение возраста самой молодой популяции цирконов (трековый метод) свидетельствует о том, что возраст лесновской серии не может быть древнее самых верхов палеоцена. Определение наннопланктона дает значительный возрастной разброс. По единичным формам в отдельных образцах можно говорить в целом о палеоценовом возрасте вмешающих пород. Однако в других пробах выделены заведомо более молодые формы, указывающие на среднеэоценовый возраст (скорее всего, самые верхи среднего эоцена). Из отдельного блока с идентичным лесновской серии литологическим составом (так же по наннопланктону) получен позднекампанский возраст. Вопреки изложенному, М.Н. Шапиро делает вывод о лютетском возрасте основных деформаций лесновской серии и ирунейской свиты, причем допускается очень короткий возрастной интервал для формирования этих деформаций (около 1,0 млн лет). Мы придерживаемся иной точки зрения.

Как видно из приведенных данных, в разделах 2.4.1 и 3.1, палеоцен-эоценовая(?) анадыркская свита несогласно перекрывает сложно дислоцированные позднемеловые образования и связана постепенным переходом с шаманкинским вулканогенным комплексом, который, как было уже сказано, охватывает в основном, видимо, лютет (или большую его часть) и запечатывает складчато-надвиговые дислокации лесновской серии. Необходимо также отметить, что на лесновской серии резко несогласно в виде отдельных пятен залегают прибрежноморские отложения, по фауне и флоре сопоставимые со снатольской свитой среднего эоцена (видимо, верхи лютета – бартон) Западной Камчатки. Таким образом, если основы-

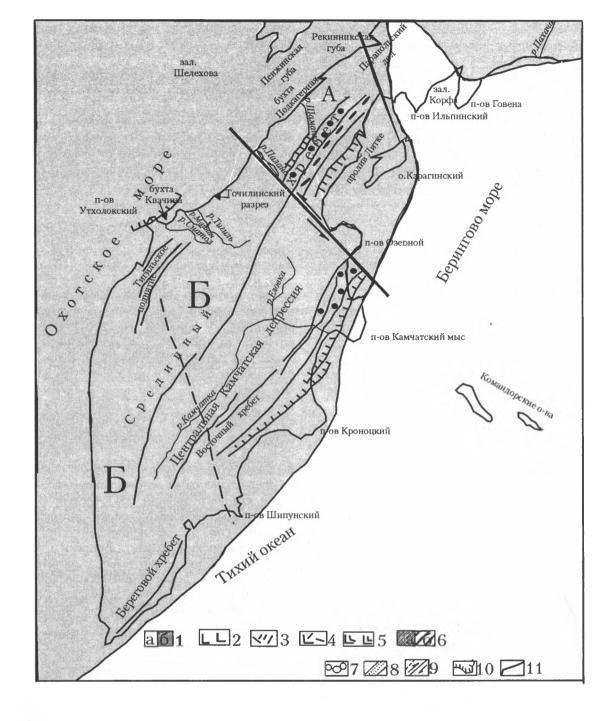


Рис. 77. Предполагаемый характер тектонической перестройки Камчатского региона в ипре (Северный блок) и в позднем ипре – раннем лютете (Южный блок)

Условные обозначения к рис. 77-80

1 — распределение моря и суши: а — море, б — суша; 2 — преимущественно основной вулканизм; 3 — преимущественно кислый вулканизм; 4 — контрастная базальт-дацитовая и вулканоплутоническая гранодиорит-липаритовая (игнимбритовая) формация (шаманкинский вулканогенный комплекс северного блока); 5 — К-щелочные базальты; 6 — бассейны: а — с преимущественно кремнистым осадконакоплением, б — с преимущественно терригенным осадконакоплением; 7 — сложно построенные вулканогенные молассы морского и континентального генезиса; 8 — позднемел-палеоценовые терригенные толщи как репер смещения по предполагаемому сдвигу; 9 — сдвиги; 10 — надвиги; 11 — современные хребты

Блоки Камчатского региона: А - Северный; Б - Южный

ваться на самых молодых датировках по наннопланктону, то получается, что одновозрастные толщи резко несогласно перекрывают друг друга. Следует также отметить, что породы лесновской серии имеют аркозовый и субаркозовый состав, практически без вулканомиктовой и собственно вулканической составляющих, в то время как перекрывающие ее аналоги снатольской свиты исключительно вулканомиктовые, содержащие прослои и линзы вулканических пеплов.

Безуловно, чтобы решить данную проблему в этом сложном в тектоническом отношении районе, необходимы дополнительные детальные комплексные геологические исследования. Пока для ее решения мы можем высказать лишь некоторые предположения.

Отдельные пятна среднеэоценовых отложений, залегающих на лесновской серии, безусловно, свидетельствуют о длительном интенсивном размыве этой территории Северного Камчатского блока в позднем кайнозое. При таком размыве можно допустить занос (сверху вниз) мельчайших обломков средне-верхнеэоценовых пород с наннопланктоном в сильно трещиноватые и кливажированные породы лесновской серии. Это, в частности, может подтверждать малочисленность и плохая сохранность наннофоссилий. Далее следует отметить, что на северо-западе Северного блока распространена геткилнинская морская свита, датируемая палеоценом. Судя по геологическим съемкам, ареалы ее распространения прослеживаются на юг через бассейн р. Пылгаваям в бассейн р. Шаманка, практически сливаясь с площадью распространения лесновской серии. Учитывая этот факт, а также большое литологическое сходство лесновской серии и геткилнинской свиты, можно предположить практически непрерывное накопление терригенных чисто флишоидных формаций от позднего кампана до палеоцена включительно. Если это так, то время формирования складчато-надвиговых дислокаций падает в основном на ипр и, тем самым, может быть растянуто на 5-6 млн лет.

Таким образом, можно прийти к выводу, что основная тектоническая перестройка в северном блоке Камчатки, по-видимому, происходила в течение ипра, а в южном блоке — в позднем ипре — лютете.

Среднеэоценовый (лютетский) этап

Вероятно, в первой половине лютета в пределах Северного блока Камчатки (перешеек), как релаксация предшествующих деформаций сжатия активно проявился вулканизм. Вулканическая деятельность приурочена к западной части Северного блока вдоль современного побережья залива Шелехова и захватывала часть акватории. Как говорилось ранее, в это время широко распространены

гранодиорит-дацит-липаритовая (игнимбритовая) и контрастная базальт-дацитовая формации (шаманкинский вулканогенный комплекс) (рис. 78).

Одновременно с вулканической деятельностью в раннем лютете зафиксирована незначительная трансгрессия мелкого моря на отдельных участках западного побережья Северного блока, которая, возможно, проявилась уже в палеоцене - ипре. Примером может служить, видимо, часть анадыркской свиты и усть-анадыркская толща; а также толщи осадочных и вулканогенных фаций (заполнение мелководного бассейна вулканитами с образованием вакуумных псевдодаек) по р. Таталоваям и у мыса Островной. Такие сочетания являются примером сложно построенных полифациальных серий, где вулканогенно-осадочные морские и континентальные образования, а также субаквально-субаэральные вулканиты замещают друг друга как по разрезу, так и по латерали. Подобные полифациальные толщи вообще типичны для вулканической окраины континента и могут формироваться на разных стратиграфических уровнях, о чем будет сказано ниже.

С востока и северо-востока в смежной с Северо-Камчатским блоком структурно-формационной зоне, охватывающей о-в Карагинский, п-ов Ильпинский и п-ов Говена, в лютете господствовали морские условия с накоплением терригенных и вулканотерригенных толщ. Именно в это время, по-видимому, проявился подводный вулканизм на востоке о-ва Карагинский и п-ова Говена [Чамов, 1996].

Достоверных данных о проявлении вулканизма на основной площади Южного блока Камчатки у нас пока нет. Исключение составляют восточные полуострова, где на п-ове Камчатский мыс продолжается подводный вулканизм, а на пове Кроноцкий он, видимо, начинается в значительном объеме.

На большей части Южного блока в этой время, возможно, продолжались тектонические движения в условиях суши или же просто шел процесс выравнивания рельефа. Лишь в конце лютета было наступление моря в северозападной части Южного блока. Низы снатольской свиты, несогласно налегающие на вулканиты в районе мыса Кахтанинский [Нижний палеоген..., 1997]. Оно знаменовало начало значительной морской трансгрессии, захватившей многие районы Западной и Восточной Камчатки, Корякского нагорья и Анадырской впадины.

Средне-верхнеэоценовый (бартон-приабонский) этап

В конце среднего эоцена большая часть Северного блока остается достаточно устойчивой сушей, для которой характерны процессы выравни-

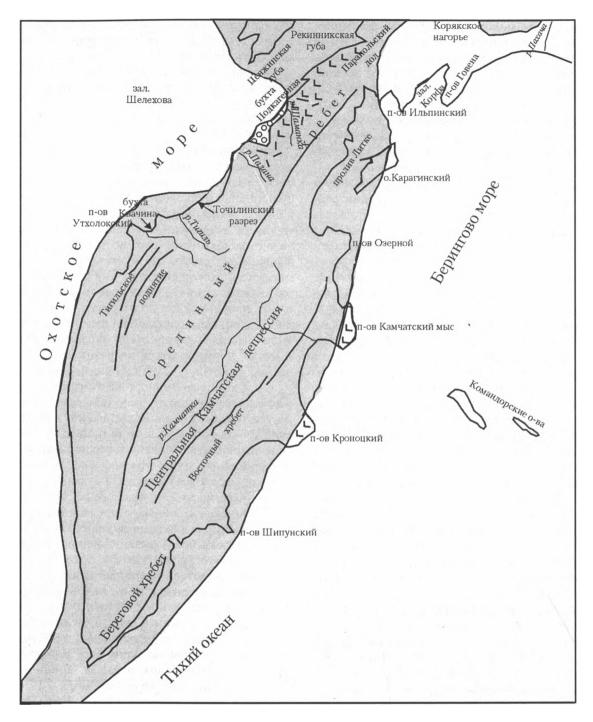


Рис. 78. Раннелютетский этап развития Камчатки Условные обозначения см. на рис. 77

вания рельефа с образованием кор выветривания. Останцы кор выветривания чаще всего сохраняются на поверхности вулканитов шаманкинского комплекса. Вулканический процесс в это время возможно и не прерывался, но проявлялся лишь в виде отдельных вулканов незначительного объема. Так, в отдельных участках побережья залива Шелехова изотопное датирование базальтов

и андезито-базальтов дает бартонский возраст [Багдасарян и др., 1994]. С юга, по-видимому, по долинам крупных рек и в опущенные участки Северного блока ингрессировало море с накоплением терригенных и вулканотерригенных, иногда чисто конгломератовых формаций. Незначительные поля таких формаций, оставшихся после последующего размыва, сохранились в

бассейнах рек Лесная и Шаманка. Возможно, к этому времени относится формирование конгломератовой толщи, вложенной в шаманкинские вулканиты в среднем течении р. Шаманка. Морская трансгрессия вдоль восточного побережья Северного блока Камчатки привела к соединению более южных бессейнов седиментации с Ильпинско-Карагинским бассейном. По остаткам размытых терригенных отложений среднего эоцена, сопоставляемых со снатольской свитой Западной Камчатки, можно реконструировать примерно на широте р. Карага пролив, соединяющий восточные и западные бассейны осадконакопления (рис. 79).

Морские условия в бартоне продолжали сушествовать в Ильпинско-Карагинском районе и на п-ове Говена. Транзитно с лютета на востоке о-ва Карагинский и на п-ове Говена продолжаются излияния базальтов (в подводных условиях), а также накапливаются пачки преимущественно грубообломочных туфов; последние говорят о достаточно мелководном характере морского бассейна. Из терригенных фаций, переслаивающихся с вулканитами, определен нанопланктон зон СР14 - СР15 [Щербинина, 1997]. Интересно также отметить, что по данным А.А. Коляды (1980 г.) на южном склоне Пылгинских гор наблюдается постепенный латеральный переход преимущественно вулканогенных образований п-ова Говена (говенская свита) в терригенные толщи п-ова Ильпинский (ильпинская серия) [Геологическая карта..., 1985].

Морская трансгрессия мелкого моря в бартоне распространяется также на север и северозапад через Парапольский дол в бассейне р. Майн, т.е. в пределы современной Пенжинско-Анадырской зоны.

В позднем эоцене в Северном блоке Камчатки унаследованно по отношению к лютетской вулканической зоне (шаманкинский вулканогенный комплекс) в достаточно узкой полосе побережья залива Шелехова возобновился вулканизм. Вулканиты этого времени принадлежат к дифференцированной базальт-андезито-базальт-андезитовой серии с резким преобладанием базальтов, а также с незначительным объемом липарито-дацитов в конце вулканического цикла. В районе бухты Подкагерная они объединяются нами в божедомовский вулканогенный комплекс, южнее мыса Кинкильского – в геякленский комплекс.

Подробнее остановимся на районе бухты Подкагерная и долине одноименной реки. Здесь начало вулканического цикла ознаменовалось мощными выбросами базальтовой и андезитобазальтовой пирокластики и излиянием больших

объемов оливинсодержащих базальтов. Как нам представляется, в результате образовалась обширная изометрическая вулканотектоническая депрессия, охватывавшая практически весь бассейн современной р. Подкагерная и участки морского побережья. Вслед за этим, а частично субсинхронно вулканизму, за счет размыва вулканических построек в депрессии стала накапливаться континентальная вулканогенная моласса (иргирнинская свита). Практически одновременно с формированием континентальной молассы в депрессию ингрессировало мелкое море. Морские осадки этого времени - низы ратэгинской свиты - также представляют собой вулканогенные молассоиды. Таким образом, формируется полифациальная серия осадков и вулканитов, где замещение континентальных толщ морскими происходит как снизу вверх по разрезу, так и по простиранию (чередование в разрезе морских и континентальных пачек в бассейне р. Подкагерная, выклинивание иргирнинской свиты на юг вдоль побережья и пр.). Отметим, что ингрессия моря в районе бухты Подкагерная была в общем локальной для Северного блока. В целом же он оставался в это время областью денудации.

В Ильпинско-Карагинско-Говенской зоне в позднем эоцене господствовали преимущественно морские обстановки. Возможно, продолжался вулканизм на п-ове Говена, но так как датировки говенской свиты по разным группам биоты достаточно противоречивы, определенно говорить об этом не приходится. По-видимому, именно в позднем эоцене начал проявляться преимущественно кислый вулканизм в Парапольском долу и по восточному побережью Пенжинской губы (часть велолныкской свиты).

Для Южного блока Камчатки в бартоне и приабоне характерна трансгрессия моря (отложения снатольской, ковачинской и аманинской свит). Она охватывала как запад, так и восток этого субрегиона. Однако оставались и многочисленные останцы суши в виде архипелагов больших и малых островов. Повсеместно характерно терригенное и вулканотерригенное осадконакопление. Вулканизм в это время активно проявлялся (в подводных условиях) в зоне Восточных Камчатских полуостровов, постепенно затухая к концу эоцена. Последняя его вспышка фиксируется в верхах баклановской свиты п-ова Камчатский мыс (чайкинский горизонт) [Решения..., 1998].

Вдоль западного подножья Срединного хребта при геолого-съемочных и тематических работах выявлены вулканогенные и вулканогенно-осадочные фации субаквально-субаэрального гене-

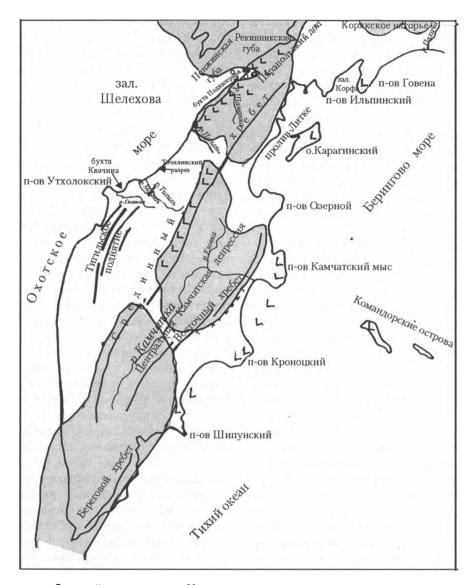


Рис. 79. Бартон-приабонский этап развития Камчатки Условные обозначения см. на рис. 77

зиса, которые по редкой фауне и палеофлорам коррелируются со снатольской и, частично, с ковачинской морскими свитами Западной Камчатки. Таким образом, можно предполагать, что вулканическая зона в бартоне, а возможно, и в приабоне, простиралась с севера на юг вдоль западного ограничения современного Срединного хребта. Этим объясняется большое количество ювенильного вулканического материала в одновозрастных осадочных формациях Западной Камчатки. Отметим, что вулканизм в позднем эоцене типичен и для Командорских островов (верхняя часть свиты мыса Толстого).

Олигоценовый этап

В олигоцене Северный блок Камчатки оставался достаточно устойчивой сушей. Раннеоли-

гоценовая трансгрессия захватила лишь его края с юга и с востока. Так, отложения гакхинской свиты отмечены в небольших ареалах по правобережью р. Палана и в бассейне р. Кинкиль. Фациальные аналоги гакхинской свиты зафиксированы также в верховьях р. Белая (восточная часть блока). Достоверные данные об олигоценовом вулканизме в пределах Северного блока пока нам неизвестны (рис. 80).

В Ильпинско-Карагинской зоне продолжала развиваться трансгрессия моря (алугинская свита), по-видимому, расширяясь в северных румбах. Подтверждением этому являются аналоги алугинской свиты, распространенные в некоторых районах Пенжинско-Анадырской зоны и в Корякском нагорые [Геологическая карта..., 1985]. Олигоценовый вулканизм был преимущест-

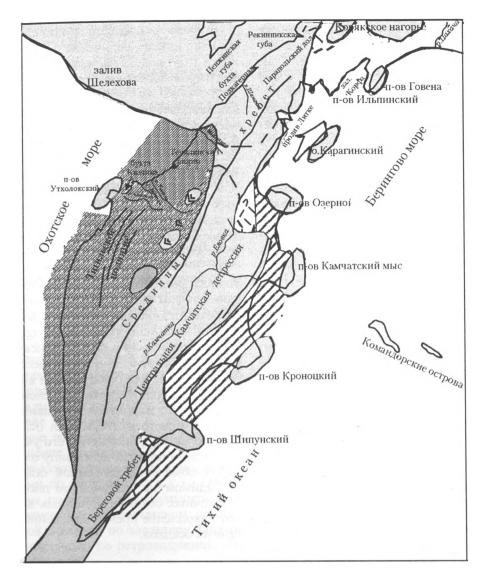


Рис. 80. Олигоценовый этап развития Камчатки Условные обозначения см. на рис. 77

венно сосредоточен на юге Пенжинской зоны в Парапольском долу и по восточному побережью Пенжинской губы (велолныкская свита). По изотопному датированию, возраст велолныкской свиты определялся весьма широко - в пределах от 51 до 29 млн лет, так что здесь можно предполагать транзитное дискретное развитие вулканизма по крайней мере от начала среднего эоцена и по олигоцен включительно. Собственно олигоценовая часть свиты выделяется не только по изотопии, но и по остаткам палеофлоры. В свите преобладают кислые вулканиты - липариты, дациты, игнимбриты известковощелочного состава [Геологическая карта..., 1985]. Вулканизм преимущественно субаэрального типа и, возможно, развивался в условиях островного моря.

В Южно-Камчатском блоке в олигоцене образовалось два морских бассейна с различным типом осадконакопления, разделенных субмеридианальным поднятием. На крайнем востоке блока типичны почти исключительно терригенные осадки, а вулканическая деятельность, видимо, прекращается. Терригенные образования представлены тюшевской серией, чажминской свитой, жировской толщей крайнего юга полуострова и др. В зоне восточных полуостровов вероятнее всего образовалась невулканическая суша. В отношении возраста вулканитов, выявленных при геологических съемках в Озерновской впадине и в восточных предгорьях Срединного хребта, в бассейне р. Еловка (свита р. Поворотная), пока нет единого мнения. Чисто условно их относят к олигоцену.

В западной части Южного блока в олигоцене происходило накопление чередующихся существенно кремнистых осадков с терригенными. Так, в основных западнокамчатских разрезах снизу вверх описана следующая последовательность чередования разнофациальных свит - кремнистая гакхинская свита, терригенно-туфогенная утхолокская свита, кремнистая вивентекская и терригенная кулувенская свита. Возможны и латеральные изменения такого рода, но реально они пока не выявлены. Такой характер разреза, учитывая достаточную близость суши, можно объяснить крайне неустойчивым режимом изменения рельефа дна бассейна седиментации. Повидимому, здесь периодически возникали валообразные поднятия, препятствующие поступлению терригенного материала во впадины, где шло преимущественно накопление кремнистых осадков. Следует подчеркнуть, что кремнистые пачки представляют собой достаточно тонкое чередование опок и опоковидных пород с горизонтами разложившейся глинизированной тефры. Возникают вопросы: откуда появилось в разрезе большое количество вулканических пеплов и с чем связан столь неустойчивый режим дна морского бассейна. Вразумительного ответа на них до последнего времени не было.

Недавно в печати появилось сообщение А.Б. Перепелова [Перепелов и др., 2002] о передатировке щелочных базальтов Тигильского района Западной Камчатки, ранее относимых к мио-плиоцену. В нем утверждается, что Кщелочные базальтоиды в основном находятся в лавовом залегании среди олигоценовых вулканогенно-осадочных толщ. Аг-Аг методом установлена принадлежность К-щелочного базальтового магматизма к возрастному диапазону 35-30 млн лет. Кроме того, были обнаружены субвулканические тела с мегакристаллоидной оливинхромдиопсид-шпинелевой высокобарической минеральной ассоциацей. Если все это так, то следует предполагать развитие в пределах Западной Камчатки рифтообразной структуры с активным щелочным базальтовым вулканизмом. В современных морфоструктурах она приурочена к Паланской впадине между Срединным хребтом на востоке и Тигильским поднятием на западе. Отметим также, что возраст биотитсодержащих пеплов вивентекской свиты колеблется от 33,8 до 30,2 млн лет [Атлас..., 1984], что соотвествует датировкам щелочных базальтов. Развитие рифта и щелочной базальтовый вулканизм вполне объясняют как большое количество пирокластики в олигоценовых разрезах, так и неустойчивость дна седиментационого бассейна.

В связи с последним можно предположить периодическое увеличение углов наклона склонов в отдельных впадинах бассейна, что приводит к гравитационным сползаниям еще слабо литифицированных осадков, особенно кремнистых, как наиболее пластичных. В результате именно в кремнистых частях разреза местами образуются безкорневые складки (вплоть до опрокинутых), а также многочисленные пластовые проскальзывания, часто принимавшиеся за надвиги. Примером таких безкорневых складок и гравитационных проскальзываний могут служить складки и горизонтальные смещения в гакхинской и вивентекской свитах Точилинского и Майначского разрезов Западной Камчатки [Нижний палеоген..., 1997]. Характерно, что в терригенных толщах, разделяющих кремнистые части разреза, таких дислокаций не наблюдается. Выпадение из разреза гакхинской свиты в районе бухты Квачина и налегание утхолокской терригенной свиты непосредственно на ковачинскую в принципе можно объяснить теми же процессами сползания частей отдельных толщ разреза в более глубокие участки впадин. Однако объяснение этому можно искать и в поднятиях дна каких-то частей бассейна и просто в отсутствии осадконакопления на отдельных приподнятых его участках.

В целом по региону к концу олигоцена происходит обмеление бассейнов осадконакопления, по-видимому, с увеличением площади суши, а в остаточных седиментационных ваннах происходит накопление преимущественно грубых терригенных осадков.

* * *

Из краткого рассмотрения истории геологического развития Камчатки в эоцен—олигоценовое время можно сделать несколько предварительных выводов об особенностях развития региона.

- 1. Основная тектоническая перестройка в регионе проходила в раннем—среднем эоцене. В это время на Камчатке проявилась одна из значительных фаз тектогенеза, которая привела к формированию складчатых и дизъюнктивных (включая надвиги) структур. Значительная роль при этом принадлежала сдвиговой тектонике, что привело к разделению Камчатки на Северный и Южный блоки с дальнейшим специфическим развитием в каждом.
- 2. В связи с активизацией тектогенеза в эоценолигоценовое время произошло окончательное становление акваторий Охотского и Берингова окраинных морей.
- 3. Геологические события в среднем эоценеолигоцене происходили на фоне крупного транс-

грессивно-регрессивного цикла осадконакопления. Мелкие флуктуации трасгрессий и регрессий моря в таком тектонически подвижном регионе, как Камчатка, связаны с региональными и даже локальными блоковыми движениями и не могут быть достаточно уверенно увязаны с эвстатическими колебаниями уровня океана.

- 4. В Северо-Камчатском блоке в эоцене получили развитие разновозрастные вулканогенные комплексы и сложно построенные полифациальные серии вулканитов и моласс континентального и морского генезиса. Такие серии формируются только вблизи зон активного вулканизма.
- 5. В олигоцене в Южно-Камчатском блоке образовались два фактически изолированных друг от друга бассейна. В западном бассейне преобладало преимущественно кремнистое осадконакопление, в восточном терригенное.
- 6. В западном бассейне Южного блока в олигоцене развивалась рифтообразная структура с щелочным К-базальтовым магматизмом, что привело к крайне неустойчивому режиму седиментации в морском бассейне и, вместе с тем, к образованию безкорневых складок и гравитационных срывов в разрезах кремнистых толщ.
- 7. Отсутствие вулканизма и терригенное осадконакопление на востоке южной части региона и проявление щелочного К-базальтового магматизма с высокобарическими минеральными ассоциациями по типу близкого к континентальным рифтам позволяет предположить формирование в олигоцене в Камчатском регионе континентальной окраины, по характеру близкой к пассивной, но отнюдь не островодужной, как считают многие геологи.

3.2.2. Палеогеографические обстановки

Выше были уже отмечены некоторые особенности палеогеографии эоцена—олигоцена Камчатки. Здесь же для полноты картины делается попытка дополнить эти данные с учетом палеобиогеографических и палеоклиматических материалов — особенно для олигоцена Западной Камчатки.

Уже указывалось, что в раннем—среднем эоцене произошла существенная перестройка палеогеографической обстановки в Камчатском регионе, что явилось следствием проявившейся здесь крупной фазы тектогенеза. Она привела во многих районах к складчатым и дизъюнктивным деформациям, заметному изменению структурного плана и общему воздыманию. После этой фазы на Камчатке начался новый крупный этап (цикл) осадконакопления, который продлился фактически до конца миоцена, когда проявилась следующая фаза тектогенеза. Выше отмечалось. что этот этап начался с общирной морской трансгрессии, которая захватила многие районы Камчатки. В результате почти повсеместно с несогласием или размывом на меловые или нижнепалеоценовые комплексы отложились толщи снатольского горизонта среднего эоцена. Они часто начинаются с полуконтинентальных и лагунных фаций небольшой мощности и обычно в той или иной степени угленосны. Далее в связи с развитием трансгрессии на Западной Камчатке их сменили типично морские отложения. Аналоги снатольских толщ встречены во многих районах Камчатки, например, в Валагинском хребте Восточной Камчатки, а также в отдельных частях Центральной части Камчатки и в Парапольской депрессии. Как правило, снатольские слои почти везде содержат характерный комплекс моллюсков с Mytilus yokoyamai. В целом, мощность снатольской свиты колеблется от нескольких десятков метров до 700 м и более. В это время, как говорилось выше, в ряде участков имела место вулканическая деятельность.

Наибольшего развития морские условия достигают в конце эоцена, когда отложились аргиллитовые и алевритовые толщи ковачинского и частично аманинского горизонтов с Delectopecten kamtschatica, Turcicula (Ginebis) praesakhalinensis, Yoldia ovata и др., мощностью до 600 м и более. В это время на основной территории Западной Камчатки существовали условия открытого нормально соленого моря с глубинами до 600–800 м. Только на севере Пенжинской губы (мыс Астрономический, Маметчинский залив, бухта Подкагерная) морской бассейн был мелководным. Судя по комплексам флоры и фауны, климат в момент наибольшей трансгрессии был субтропическим.

В позднем эоцене - раннем олигоцене (аманинско-гакхинское время) в Тигильском районе были сформированы в основном алевритовые и аргиллитовые, часто окремненные отложения. Для них в нижней части аманинской свиты (10-40 м) характерно присутствие глауконита, как "in situ", так и переотложенного, большое количество пирокластики, взвешенной гальки и геннойш (глендониты). Остальная часть аманинской свиты сложена монотонным переслаиванием туфоалевролитов и туфоаргиллитов с Portlandella watasei, Nuculana gakhensis и др., часто содержашими геннойши. Мощность отложений меняется от 0 до 600 м, т.е. аманинские породы слагают линзовидные тела. Глинисто-песчаный состав свиты, отсутствие следов перемыва и т.д. свидетельствуют о достаточно большой глубине бассейна (возможно, нижняя сублитораль – батиаль), хотя, по свидетельству В.И. Гречина, в отдельные моменты она не превышала 200 м. На севере, в районе Пенжинской губы, одновозрастные отложения формировались в мелководных условиях.

В гакхинское время (начало олигоцена) в пределах Западной Камчатки в относительно глубоководных условиях отлагались глинистокремнистые породы, обычно тонкослоистые, в которые попадало много туфогенного материала. В них отмечается отдельно плавающая гналька и глендониты. Мощность гакхинских толщ оценивается от 250 до 500–900 м. В гакхинское время произошло изменение климата в сторону похолодания – он стал теплоумеренным.

Во второй половине раннего олигоцена (утхолокско-вивентекское время) на Западной Камчатке продолжали существовать морские условия. В Тигильском районе отлагались туфогенные глины и песчаники с туфами, в верхней части – кремнистые туфоаргиллиты, опоки и туфы с Yoldia mira, Nuculana slodkewitschi и др. В них много относительно крупных и мелких звездчатых геннойш, а местами - скопления валунов и галек. Общая мощность горизонта - до 750 м. Климат в это время на территории Западной Камчатки был более холодным, чем ранее, о чем свидетельствует наличие эрратических валунов, которые связываются с ледовым разносом, а также более холодные, чем прежде, комплексы растительности и бентосной фауны. Олигоцен, видимо, заканчивается формированием здесь алевролитов и песчаников нижней части кулувенской свиты (несколько десятков - сотен метров мощности), которые отразили начало последующей регрессии.

Таким образом, в позднем эоцене – олигоцене на территории Западной Камчатки существовал крупный относительно глубокий морской бассейн, имевший соединение с морями Восточной Камчатки, видимо, через ряд проливов, рассекавших камчатскую сушу (правда, в районе побережья Пенжинской губы бассейны были более мелководные и в результате поднятия они в олигоцене были осушены).

В это время активно проявился вулканизм и в связи с этим существенно терригенные формации сменились вулканогенно-осадочными. В целом, этот период соответствовал максимому трансгрессивной фазы седиментации, которая охватила многие районы Камчатки – не только западной, но и восточной ее частей (Тюшевский прогиб и пр.). Площадь и – подчеркнем – глубина отдельных морских впадин и шельфовых бас-

сейнов в целом увеличилась по сравнению с предыдущим этапом. В них часто отлагались тонкообломочные алевролиты и аргиллиты и кремнистые относительно глубоководные породы значительной мощности. Кремнистые толщи этого возраста широко формировались на Западной Камчатке, а также на Сахалине и в других районах Охотского бассейна. Однако, вероятно, изза блоковых движений и неровности дна акваторий рядом с впадинами и прогибами существовали относительно приподнятые участи. В их пределах на Западной Камчатке происходило выклинивание морских толщ, например, аманинской и гакхинской свит, или они вообще отсутствовали.

Климат в течение всего этого времени был относительно холоднее, чем в раннем—среднем эоцене. На суше росли хвойные леса, а в морских бассейнах существовал ледовый разнос. Обилие глендонитов-геннойш и эрратических валунов в утхолокское время подтверждают это мнение.

Поскольку анализ палеонтологических комплексов ратэгинской свиты связан не только с их систематическим составом, но и с их палеоклиматическими характеристиками, нелишне напомнить, что олигоцен является переломным в кайнозойской истории земной биосферы.

Известно, что эоценовое время представляло собой последний этап неледникового, или оранжерейного, типа климата, который господствовал в течение мезозоя и раннего палеогена на Земле. Относительно резкое, хотя и кратковременное, похолодание на границе эоцена и олигоцена явилось переходным моментом в истории климата кайнозоя, хотя относительное похолодание началось еще в позднеэоценовую фазу. Именно с этого времени на Земле начинает формироваться ледниковый тип климата, который сопровождался появлением криосферы на континентах и психросферы в океане. Как следует из литературы, олигоцен в целом считается относительно "холодным" периодом. На протяжении олигоцена сохраняется общий тренд глобального похолодания. Однако на его фоне выделяются несколько этапов потепления [Kennett, 1982; и др.]. Одно из них, судя по всему, имело место в раннем олигоцене (рюпеле) и сопровождалось трансгрессией. Последовавшее затем относительное похолодание (конец рюпеля – начало хатта) сопровождалось обширной регрессией на континентах и падением уровня океана (не менее чем на 100 м). Падение уровня моря могло быть связано с режимом неустойчивого оледенения Восточной Антарктиды. Это следует, например, из кривых колебания уровня Мирового океана, составленных для позднего палеогена в конце 80-х годов [Нас et al., 1987]. Правда, на других подобных схемах эта тенденция флуктуации выражена не столь четко. Так, анализ эвстатических колебаний кайнозоя, осуществленный в последние годы, показал, что в прежние представления можно внести определенные коррективы. В позднем эоцене, с учетом гляциоэвстатики, намечаются две фазы потепления при общей тенденции похолодания. Ранний рюпель с его двумя фазами "потепления", видимо, соответствовал трансгрессивной фазе. А вот поздний рюпель и ранний хатт характеризовались относительным похолоданием (три-четыре небольших пика в холодной фазе) и развивающейся регрессией. В позднем хатте отмечены две небольшие фазы потепления. Следует заметить, что эти данные получены Я.Харденболом с соавторами [Hardenbol et al., 1998] с учетом секвенс-стратиграфических и изотопных материалов по кайнозою европейских морских бассейнов.

3.2.3. Палеоклиматические обстановки

Недавно была построена кривая климатической флуктуации кайнозоя, построенная для глубинных вод океана по изотопным данным [Zachos et al., 2001]. Одновременно было реконструировано изменение температурного режима в шельфовых зонах Северной Пацифики по моллюскам и фораминиферам [Гладенков, 2004]. Сравнение этих кривых показало, что они в целом сходно отражают общие тенденции климатических изменений в кайнозойское время (рис. 81). Это касается, в частности, позднего палеоцена и эоцена (с самым заметным в кайнозое раннезоценовым потеплением). Что касается олигоцена, то здесь имеются некоторые различия. Заметное, хотя и кратковременное похолодание, отмеченное в начале олигоцена в океане, на шельфах Северной Пацифики пока не было замечено, а потепление конца олигоцена, зафиксированное в океане, отразилось в Северо-Тихоокеанской области не очень ярко.

Приведеннные данные по ратэгинской свите и ее возрастным аналогам (в частности, палеобиогеографические карты, составленные для Северной Пацифики) показывают, что поздний эоцен и олигоцен в шельфовых зонах не характеризовался какими-либо резкими климатическими изменениями и был достаточно "теплым" по сравнению, например, с поздним миоценом и плиоценом.

Вместе с тем, обращают на себя внимание три обстоятельства.

Во-первых, именно в олигоцене в Охотоморском регионе, который представлял собой полу-

замкнутый морской бассейн, отмечается первая в кайнозое заметная вспышка продуктивности диатомовой флоры (возможно, в связи с относительным похолоданием и образованием сложной системы морских течений и апвеллингов). Это привело к образованию / на Камчатке (прежде всего Западной) и Сахалине мощных кремнистых толщ, столь типичных для кайнозойского разреза этой области.

Во-вторых, в олигоцене северная граница распространения планктонных фораминифер находилась практически только южнее Камчатки (в отличие от палеоцена и эоцена, когда она была смещена далеко к северу — до Корякского нагорья [Серова, 19786] (рис. 82, и 83). По-видимому, изменение положения этой границы было связано со значительным похолоданием.

В-третьих, приходится отмечать появление в олигоцене этого региона эрратических глыб (утхолокская свита на Западной Камчатке, тумская свита на Северном Сахалине), которые могут связываться, видимо, с ледовым разносом. Можно предполагать, в частности, формирование льда с загрузкой ледовым материалом на северном шельфе Охотского моря, его дрейф и аккумуляции ледового разноса на Западной Камчатке и Сахалине при летнем таянии льда. Подобная картина была характерна для позднего кайнозоя, в частности, плейстоцена и голоцена [Горбаренко, 2004].

Говоря о возможности ледового разноса в пределах Охотского моря и о начале относительного похолодания в олигоцене, следует отметить, что, в отличие от открытой океанической части Северной Пацифики, названное море представляло собой значительно изолированный бассейн, что, возможно, наряду с охлаждающим влиянием сибирского антициклона, и приводило к образованию в зимнее время льда — особенно на северном его шельфе. В это же время в условиях общей океанской циркуляции водных масс в северотихоокеанском "заливе" (в позднем эоцене и олигоцене, напомним, Пацифика не была соединена с Арктическим бассейном) имели место, видимо, более "мягкие", чем в Охотском регионе, климатические условия.

Правда, имеются и другие представления в отношении климата конца палеогена. Так, по С.Д. Николаеву с соавторами [Николаев и др., 1989], на основании изотопных и микропалеонтологических данных олигоцен представляется временем, когда резкой дифференциации климатических условий и фаунистических провинций, подобно существовавшим в миоцене и плиоцене, еще не было. Однако относительно "холодные" условия постепенно смещались со временем к низким широтам.

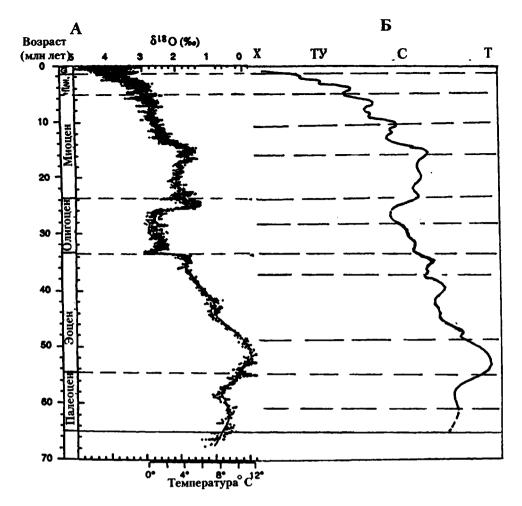


Рис. 81. Тенденции изменения температур морских вод кайнозоя [Гладенков, 2004] А – изменения температур глубинных вод океана по изотопным данным [Zachos et al., 2001]; Б – относительное изменение температурного режима в шельфовых зонах Северной Пацифики по моллюскам и фораминиферам Тип климата: X – холодный; ТУ – теплоумеренный; С – субтропический; Т – тропический

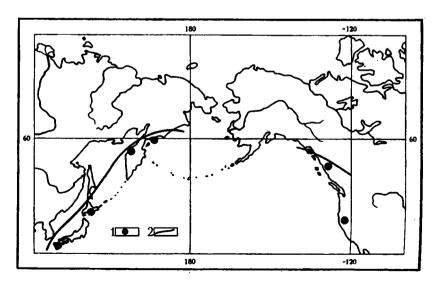


Рис. 82. Северная граница распространения планктонных фораминифер в позднеэоценовое время [Серова, 1978а]

1 - местонахождения планктонных фораминифер; 2 - граница распространения рода Globigerina

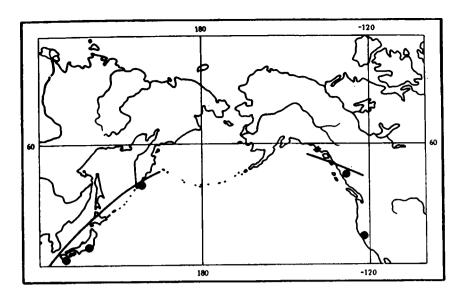


Рис. 83. Северная граница распространения планктонных фораминифер в олигоценовое–раннемиоценовое время [Серова, 1978а]

Условные обозначения см. на рис. 82

В целом, считается все же общепринятым, что после раннеэоценового температурного максимума проходило общее снижение температур. До олигоцена это снижение было сравнительно незначительным. Как уже говорилось выше, олигоцен, по мнению большинства палеоклиматологов, – это время уже не оранжерейного климата, типичного для раннего палеогена, а так называемого ледникового. Хотя, – заметим – еще во второй половине олигоцена тропик Рака (северный тропик) проходил в Северо-Западной Пацифике по территории современной Южной Японии.

Вместе с тем, именно с олигоцена, как следует из литературы, начинается, видимо, более заметная, чем раньше, диверсификация северотихоокеанской биоты. На северной периферии Северной Пацифики в олигоцене и миоцене-плиоцене под влиянием продолжавшегося похолодания проходило формирование бореальных сообществ, с возможным унаследованием высокого видового разнообразия древней Индо-Полинезийской провинции Индо-Вестпацифической области. Высказываются предположения, что в акваториях, располагавшихся в районе Японии, под влиянием трансформирующейся биоты северной окраины названной области сформировался центр формообразования и последующего расселения сравнительно холоднолюбивых ассоциаций моллюсков [Гладенков, 1992; Кафанов, Кудряшов, 2000].

Из анализа кайнозойской фауны Дальнего Востока и прилегающих районов создается впечатление, что интенсивность процессов формообразования в целом уменьшается к северным широтам. Во всяком случае, основные таксоны

высокого ранга обязаны своим происхождением прежде всего тепловодным областям. Однако при этом центры происхождения многих видов были приурочены, по всей видимости, к пограничным районам тропического и бореального поясов, т.е. к стыку относительно теплых и холодных водных масс.

Между тем, из анализа древних сообществ следует, что формообразование имело место, видимо, и в полузамкнутых бассейнах, например, в Охотоморской провинции (здесь отмечается значительное содержание эндемичных видов и появляется ряд форм, которые впоследствии расселились в другие провинции). Видообразование в бореальных районах — в том числе в олигоцене и затем в неогене — происходило обычно путем постепенного (градуалистического) изменения признаков с определенным (видимо, подчиненным) участием их резкого изменения.

В олигоцене, как говорилось выше, несмотря на широкие двусторонние миграции фауны между азиатским и американским побережьями, которые имели место в раннем палеогене [Гладенков и др., 1992], широкобореальные северотихоокеанские ареалы таксонов стали изменяться сокращаться и разрываться, что было одним из амфипацифических начавшихся проявлений дизъюнкций разного таксономического ранга (рис. 84-87). Во всяком случае, процент общности олигоценовых комплексов (на видовом уровне) азиатской и американской окраин Северной Пацифики становится относительно невысоким. Правда, мы здесь не разбираем масштаб влияния на распространения фауны шельфовых морских те-

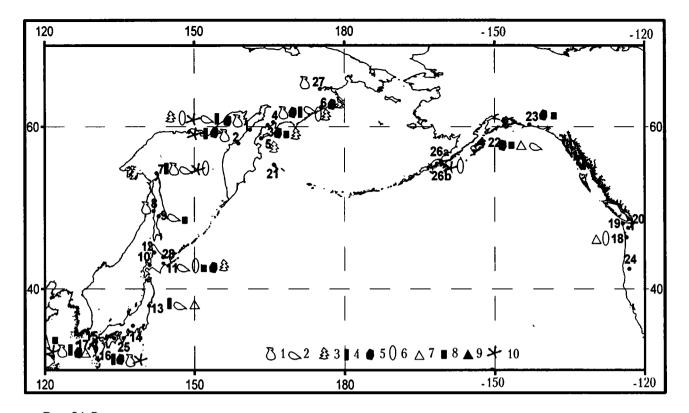


Рис. 84. Распространение относительно тепловодных родов в утхолокско-вивентекское время 1 – Chlamys; 2 – Mya; 3 – Trominina; 4 – Turritella; 5 – Glycymeris; 6 – Fulgoraria; 7 – Crepidula; 8 – Crenella; 9 – Calyptraea; 10 – Ostrea

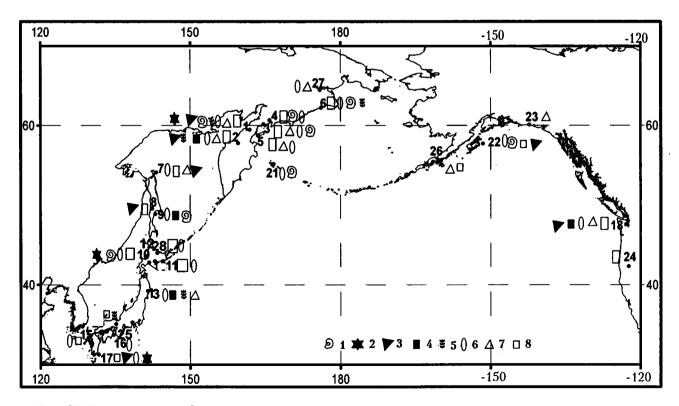


Рис. 85. Распространение бореальных родов в утхолокско-вивентекское время 1 – Neptunea; 2 – Siphonalia; 3 – Macoma; 4 – Peronidia; 5 – Buccinum; 6 – Periploma; 7 – Nuculana; 8 – Acila (Acila)

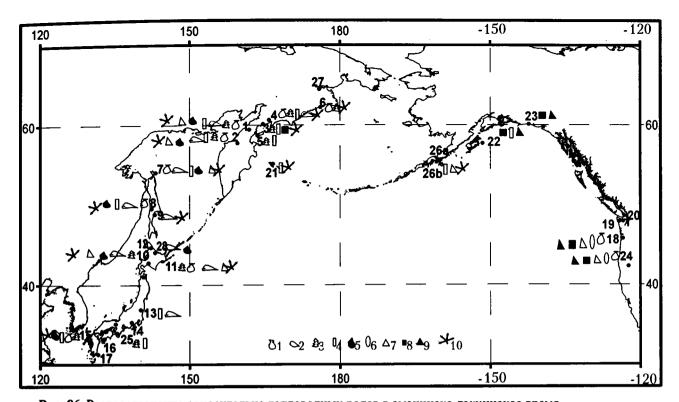


Рис. 86. Распространение относительно тепловодных родов в аманинско-гакхинское время 1 – Chlamys; 2 – Mya; 3 – Trominina; 4 – Turritella; 5 – Glycymeris; 6 – Fulgoraria; 7 – Crepidula; 8 – Crenella; 9 – Calyptraea; 10 – Ostrea

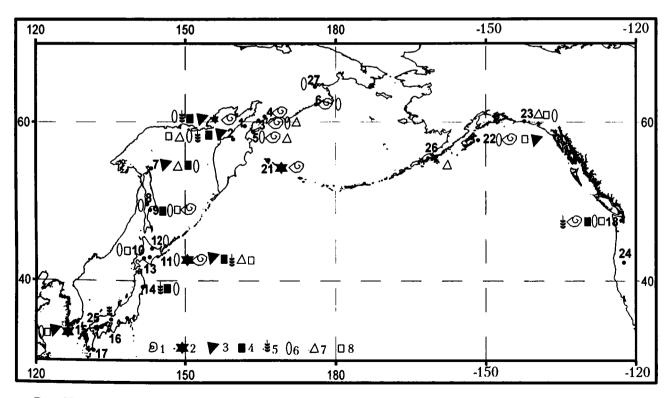


Рис. 87. Распространение бореальных родов в аманинско-гакхинское время 1 – Neptunea; 2 – Siphonalia; 3 – Macoma; 4 – Peronidia; 5 – Buccinum; 6 – Periploma; 7 – Nuculana; 8 – Acila (Acila)

чений, которые, видимо, появились в данной части океана в связи с возникновением психосферы и пр. (например, появление течения, направленного с юга на север вдоль американского берега, которое могло в какой-то мере "отодвигать" морские сообщества азиатского проис-

хождения от американского шельфа). Видимо, система течений в олигоцене — начале миоцена в Северной Пацифике была уже в значительной мере похожа на неогеновую и даже современную. Однако эта проблема нуждается в специальном освещении.

Заключение

процессе монографического изучения большого числа кайнозойских разрезов Дальневосточного региона (Камчатка, Сахалин, Чукотка) с параллельным исследованием ряда разрезов Японии и Северной Америки сотрудники лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН за 25 лет создали своеобразную "энциклопелию" по кайнозою Северной Пацифики и прежле всего - северо-восточного ее обрамления. Изучение кайнозойских толщ востока России позволило составить региональные стратиграфические схемы нового поколения и детально охарактеризовать - палеонтологически и литологически - все опорные разрезы этого громадного региона (напомним, он протянулся с юга на север почти на 3 тыс. км).

Эти исследования реализовались в написании многих – до 20 книг и монографий, которые в последние годы вышли из печати и были сразу востребованы как в научных, так и в производственных геологических организациях. Они вызвали большой интерес также за рубежом (прежде всего, в Японии и США). В этой серии публикаций имеются как бы два блока.

Первый блок посвящен неогеновым образованиям, которые сейчас изучены относительно хорошо.

Второй блок связан с изучением палеогеновых толщ, сведения о которых до последнего времени были далеко не полными. Вот почему именно они служили главным объектом исследования в самые последние годы и именно им были посвящены новые монографические описания фауны и флоры. Правда, до сего времени не хватало специального издания, которое бы закрыло одно "пустое место" в серии книг по кайнозою Дальнего Востока: а именно монографии по олигоцену.

Действительно, если книги и монографии по неогену (миоцену и плиоцену) были созданы в 70-90-х годах прошлого столетия, если книги по палеоцену и эоцену тоже вышли из печати в последнее десятилетие, то крупное обобщение по олигоцену до сих пор отсутствовало. Настоящая книга как раз и написана по олигоценовой тематике и представляется сейчас на суд читателя. Надо сказать, она далась авторам непросто. По-

требовались ревизия громадного количества геологического материала; пересмотр привычных, традиционных, мнений; привлечение новых данных как по палеонтологии (фауне и флоре), так и по литологии, вулканизму, изотопному датированию и пр.

Именно комплексное (или, как сейчас модно говорить, — мультидисциплинарное) использование геологических сведений позволило сделать ряд важных выводов не только по стратиграфии олигоцена (и позднего эоцена) Камчатки с сопредельными районами, но и палеогеографическим обстановкам и геологическим событиям региона.

Особое внимание в работе уделено изложению конкретных материалов – детальной характеристике разрезов и монографическому описанию фауны и листовой флоры. Всего в книге описано более 220 ископаемых видов.

Сделанный в данной работе анализ стратиграфических данных позволил дать более рерасчленение раньше, зоценальное. чем олигоценовых осадочных и вулканогенных толщ Камчатки и местами пересмотреть возраст некоторых свит. Одновременно были составлены корреляционные схемы эоцена-олигоцена в уточненном обновленном виде для территории обрамления всей Северной Пацифики. Впервые была также построена серия из 50 палеогеографических и палеобиогеографических карт, которые дали представление об обстановках в олигоценовом времени. Этот материал помогает судить о состоянии и развитии северотихоокеанской экосистемы в олигоцене - на фоне тех глобальных событий, которые были характерны для этого времени (относительное похолодание, образование психросферы и пр.).

Приведенные в настоящей книге данные могут иметь также практическое значение: ведь именно олигоценовые толщи во многих районах региона являются перспективными в отношении нефтегазоносности — они являются либо нефтематеринскими, либо вмещают разного типа коллекторы.

Конечно, ряд вопросов в расшифровке стратиграфии олигоцена Дальнего Востока и, в частности, Камчатки остался не до конца решенным,

однако хочется думать, что приведенные данные послужат полезной основой для дальнейшего совершенствования стратиграфических схем следующего поколения.

Северная Пацифика с ее обрамлением является одним из уникальных природных объектов,

изучение которого может дать чрезвычайно много нового в расшифровке особенностей развития экосистем кайнозоя, — этапности и периодичности их эволюции, направленности и скорости геологических событий, смене палеогеографических обстановок и пр.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОПИСАНИЕ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ¹

Семейство Marchantiaceae

Marchantites palanensis Budantsev Табл. 11, фиг. 1, 2

1983. Marchantites palanensis, Буданцев, с. 132, табл. 1, фиг. 2

Описание. Фрагмент плоского слоевища длиной 2,7 см, шириной 0,6 см, с хорошо выраженным срединным тяжом; края слоевища волнистые, на поверхности просматриваются мелкие округлые "пузырьки". От типа вида найденный отпечаток отличается несколько большей шириной слоевища и волнистостью его края. Небольшая величина фрагмента не позволяет видеть разветвленность слоевища, свойственную этому виду, но в остальном он очень похож на неразветвленные участки *М. palanensis* из местонахождения у мыса Ребро.

Матернал. Экз. 8101-105A, иргирнинская свита, Тобизинский разрез.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки.

Семейство Equisetaceae

Equisetum sp. Табл. 11, фиг. 3-5

Описание. Фрагменты корневищ с клубеньками. Ширина корневищ до 0,5 см, поверхность груборебристая. Клубеньки неправильной округлой или грушевидной формы со следами вмятин, единичные или по 2–3 в узле, чаще до 1 см в поперечнике и такой же длины.

Материал. Экз. 8101-137, иргирнинская свита, Тобизинский разрез.

Семейство Osmundaceae

Osmunda macrophylla Penhallow

Табл. 2, фиг. 1-3; табл. 11, фиг. 6; табл. 37, фиг. 1; табл. 46, фиг. 3, 7а; рис. 34, фиг. 1, 2

1908. Osmunda macrophyla Penhallow, p. 65, text-fig. 15 1983. O. macrophylla, Буданцев, с. 86, табл. 2, фиг. 2, 3 1997. O. macrophylla, Буданцев, с. 41, табл. 1, фиг. 4, 5; табл. 2, фиг. 2

Описание. Отпечатки из божедомовских вулканитов представлены верхней частью пера первого порядка и отдельными боковыми сегментами. Форма сегментов языковидная, с постепенно суженной притупленной верхушкой, с более или менее усеченным основанием, где они имеют наибольшую ширину. Длина сегментов достигает 5 см, ширина — 1,5–1,6 см. Терминальный сегмент длиннее верхних боковых. Аналогичные отпечатки найдены в иргирнинской свите на руч. Ирваям. В остальных местонахождениях собраны отпечатки лишь боковых сегментов, часто фрагментарных.

Замечания. Название O. macrophylla coxpaняется вслед за Л.Ю. Буданцевым, отождествляющим с этим видом находки из эоцена Западной Камчатки, в том числе из вулканогенных толщ, хотя нет полной уверенности в приоритетности этого названия перед O. doroshiana Goepp., принятом И.В. Палибиным и А.Н. Криштофовичем [Криштофович и др., 1956]. На Камчатке остатки Osmunda распространены широко в палеогене и миоцене. Выделение среди них нескольких видов основано на особенностях морфологии перьев, что не всегда, видимо, надежно из-за невероятной индивидуальной изменчивости, наблюдаемой у современных видов, в том числе у О. japonica Thunb. Найденные Л.Ю. Буданцевым у мыса Ребро спороносные остатки пока не были изучены [Буданцев, 1997].

Материал. Экз. 8205-16, -17, -20, -25, -50, -51, -59, -61 — божедомовские вулканиты близ устья руч. Иргирниваям; экз. 3782-50а — божедомовские вулканиты, близ устья руч. Окынчоваям; экз. 8101-140; экз. 8107-10A, -10Б, -10В; экз. 8206-16 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная; экз. 7361-3; экз. 6273-1, -2A, -2Б, -4, -6, -8 — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Распространение. Кайнозой Северной Америки и Северо-Восточной Азии.

¹ Помимо видов из подкагернского фитогоризонта типового района (см. табл. 15), дано описание некоторых форм из отложений другого возраста, упоминаемых в разделе 2.4.2. Коллекции хранятся в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ, GGM). (Примеч. А.И. Челебаевой)

Osmundastrum dubiosum (Hollick) Cheleb. Табл. 2, фиг. 4-6

1936. Osmunda dubiosa Hollick, p. 40, pl. 5, fig. 2

1971. Osmunda cf. claytoniana L., Челебаева, табл. 2, фиг. 19 1976. Osmunda heisliana Fotjan., Синельникова и др., с. 85, табл. 17, фиг. 1, 2, 4, 6, 10; табл. 33, рис. 5, 6; табл. 34,

1988. Osmundastrum dubiosum (Hollick), Челебаева, с. 33, рис. 3. фиг. 4

1997. Osmundastrum heislianum (Fotjan.), Буданцев, с. 41, табл. 2, фиг. 3

Описание. В божедомовских вулканитах найдены многочисленные отпечатки перьев этого вида и крупный фрагмент дважды перистого листа. Перышки очередные, расположены тесно, синусы между ними узкие, не всегда заметны, форма языковидная, верхушка притупленная или округленная, край цельный; длина достигает 1,5—1,6 см, ширина 0,8—1,0 см. Вверху пера перышки более мелкие и срастаются иногда до ¹/₃ своей длины. Боковые жилки перышек дихотомируют.

Замечания. Отпечатки Osmundastrum из местонахождений у мыса Дугласа на п-ове Аляска, из крутогоровской свиты Камчатки и голотип O. heisliana из эрмановской свиты не имеют между собой существенных различий ни с точки зрения морфологии, ни с точки зрения сохранности и фрагментарности. Поэтому, вероятно, следует все-таки сохранить за этим видом приоритетное название (O. dubiosum). Как и у рода Osmunda, листья Osmundastrum обладают значительной индивидуальной изменчивостью и практически не различимы по морфологии у немногочисленных современных видов этого рода [Бобров, 1967]. Они отличаются деталями, наблюдать которые в ископаемом материале почти не удается. Ввиду этого, трудно говорить о близости O. dubiosum с одним из современных видов больше, чем с другим. Стоит отметить ошибочность указания А.Е. Боброва на присутствие рода Osmundastrum в современной флоре Камчатки.

Материал. Экз. 8205-7, -9, -10, -14, -16, -21, -24, -30, -95, -141 — божедомовские вулканиты, близ устья руч. Иргирниваям.

Распространение. Кайнозой Аляски, Камчатки.

Osmundastrum sp.(?) Табл. 2, фиг. 7, 8

Замечания. Фрагменты стерильных перьев с мелкими цельнокрайными перышками, расположенными очередно, имеющими дихотомирующие и частично простые боковые жилки. Отпечатки отличаются от *O. dubosium* (Hollick) Cheleb. тем, что не все жилки разветвляются.

Материал. Экз. 8205-12, -14, -24, -62, -64, -80 – божедомовские вулканиты, близ устья руч. Иргирниваям.

Семейство Adiantaceae

Acrostichum cf. hesperium Newberry Табл. 46, фиг. 8–10

Описание. Отпечатки фрагментов широких нерассеченных перьев с сетчатым жилкованием. Перья имеют продолговатую форму, ширина их составляет 2,5-2,8 см, длина фрагментов - 5-7 см, край цельный, но из-за деформированности остатков выглядит неровным. Один из фрагментов, видимо, представляет собой верхнюю часть пера, судя по истоньшающейся, слегка изогнутой, срединной жилке. От этой жилки очередно или со смещением отходят боковые жилки под углом около 50-70°. Они очень тонкие и ветвящиеся, так что более или менее различаются лишь до середины ширины пластинки; расстояния между ними составляют 4-5 мм, книзу несколько увеличиваясь. Вблизи срединной жилки они соединяются ломанными анастомозами, образующими узкие угловатые вытянутые параллельно центральной жилке петли, от которых в сторону края отходят жилки третьего порядка, разветвляющиеся и анастомозирующие с разветвлениями вторичных жилок, образуя сетку узких угловатых ячеек, субпараллельных боковым жилкам. Между срединной жилкой пера (главной) и краем размещаются 4-5 неправильных рядов таких ячеек, вблизи края они становятся более мелкими. На одном из отпечатков внутри ячеек заметны многочисленные точечные следы, возможно, спорангиев или оснований волосков.

Сравнение. Отпечатки имеют наибольшее сходство с ископаемыми видами Acrostichum, в отношении как формы сегментов, так и характера жилкования. От A. ochoticum Budants. из палеогена Западной Камчатки [Буданцев, 1983] они, однако, отличаются петлевидным соединением оснований боковых жилок, а не единой продольной жилкой; более тонкими и извилистыми, многократно ветвящимися боковыми жилками; отсутствием заметной разницы в толщине жилок третьего и четвертого порядка, образующих однородную сеть ареолей, тогда как у A. ochoticum жилки третьего порядка образуют крупные ячейки, заполненные более тонкой сетью жилок четвертого порядка. В этом отношении ближе A. ubense Huzioka et Takahasi из эоцена юго-западного Хонсю [Huzioka, Takahasi, 1970] и североамериканский A. hesperium Newb.

[Newberry, 1898, р. 6, tabl. LXI, fig. 2–5; Криштофович, 1966, с. 145, рис. 2, воспроизведение отпечатка из формации Грин-Ривер]. С этими видами рассмотренные отпечатки сближает также форма ячеек, вытянутых параллельно вторичным жилкам, которые у А. hesperium, правда, практически не выражены, но не исключено, что вследствие неточности рисунка. А. ubense имеет очень близкий тип жилкования, но основания вторичных жилок у него, как и у А. ochoticum, соединеные единой продольной жилкой, а не петлями. Таким образом, с А. hesperium наблюдается наибольшее сходство. Однако количество и сохранность материала недостаточны для уверенного суждения об идентичности видов.

Материал. Экз. 4669-1 — вулканиты ковачинского фитогоризонта, левый приток р. Томмайваям.

Семейство Denstaedtiaceae

Denstaedtia americana Knowlton Табл. 2, фиг. 9–14, табл. 3, фиг. 1–8, табл. 11, фиг. 7, 8, табл. 46, фиг. 4–7 в

1910. Denstaedtia americana Knowlton, p. 492, pl. 63, fig. 4

1983. D. americana, Буданцев, табл. 3, фиг. 3, 4, 7

1997. D. americana, Буданцев, с. 43, табл. 2, фиг. 1

1958. *D. blomstrandii*, Криштофович [non (Heer) Hollick], с. 24, табл. 1, фиг. 6

1941. D. nipponica Oishi et Huzioka, p. 179, fig. 10-14; pl. 40, fig. 1-5, 5a, 7, 8

1970. D. nipponica, T. Tanai, p. 457, pl. 3, fig. 3, 4, 8, 9; pl. 4, fig. 5-7

Описание. Отпечатки из божедомовских вулканитов представлены многочисленными разной величины фрагментами стерильных и фертильных листьев. Стерильные перья второго порядка имеют ширину до 2,5 см, длина их превышает 6-7 см; перышки (сегменты) сфеноптеридные, яйцевидные до ромбических, ланцетовидные или продолговатые, длиной до 1-1,5 см, шириной -0,5-0,8 см, с острой или притупленной (иногда округленной) верхушкой и клиновидным основанием, по краю зубчатые, двоякозубчатые или лопастно-зубчатые, расположены очередно или супротивно, иногда с небольшим смещением, образуют с центральным стержнем углы 50-70°, иногда, около 90°. Нижняя часть основания перышек – нисбегающая, верхняя – субпараллельна стержню, более или менее приближена к нему, но прикрепляется перышко обычно лишь на участке отхождения главной жилки; у перьев из верхней части листа перышки срастаются со стержнем верхней половиной основания. Главная жилка перышка проходит центрально или ближе к его нижнему краю, боковые жилки ветвятся в соответствии со степенью рассеченности перышка, нижние дихотомируют до 2 раз. верхние могут не ветвиться. Перья фертильных листьев отличаются большей или меньшей редукцией перышек; при этом, в верхней части листьев на перьях первого порядка перышки часто сливаются и перо имеет вид удлиненного лопастно-зубчатого сегмента (экз. 8205-12, табл. 3. фиг. 5, 6). Часто сохраняется лишь нижняя часть перышка. Спорангии располагаются на "срезанном" верхнем крае или на верхушках сохранившихся лопастей, на окончаниях жилок. В средней и нижней частях спороносных листьев спорангии расположены на верхушках редуцированных лопастей перышек по их верхнему и нижнему краю.

Аналогичной изменчивостью морфологии стерильных и фертильных перьев обладают отпечатки этого вида из иргирнинской свиты в районе бухты Подкагерная и близ устья р. Шестакова, где особенно хорошо сохранились детали жилкования (табл. 46, фиг. 4–7). Спорангии там, где их можно различить, имеют поперечно-овальную форму, но иногда представляются округлыми; на верхних сегментах пера их меньше, чем на нижерасположенных, где число их достигает 4–6. Сходство характера изменчивости морфологии перьев в разных местонахождениях позволяет связывать ее с положением их в структуре листа.

Замечания. В рассмотренном материале имеются отпечатки, практически идентичные отпечаткам Denstaedtia americana Knowlt. из палеоцена Северной Америки, D. tschuktschorum Krysht. из палеоцена рарыткинской свиты Корякского нагорья [Криштофович, 1958; Головнева, 1994] и D. nippponica Oishi et Huzioka [Oishi, Huzioka, 1941; Tanai, 1970] из формаций Икушумбецу и Харутори Хоккайдо, ранее отмечеными А.Н. Криштофовичем под названием D. blomstrandii (Heer) Hollick [Криштофович, 1958, 1.с.]. Несмотря на давние дискуссии, вопрос о соотношении этих видов остается открытым. Л.Ю. Буданцев обосновал предпочтительность названия D. americana как приоритетного палеогенового вида, с чем можно согласиться. Из современных видов наибольшее сходство ископаемый морфологический тип, по мнению А.Н. Криштофовича и Т. Танаи, имеет с D. scabra (Wall.) Moore, обитающим в теплоумеренных и тропических регионах Восточной Азии [Криштофович, 1958; Тапаі, 1970].

Материал. Экз. 8205-7, -8, -11,-13, -15, -19, - 22, -23, -25,29, -94Б, -128, -141 — божедомовский вулканогенный комплекс, вблизи устья руч. Ир-

гирниваям; экз. 8103-6, экз. 8105-23А — иргирнинская свита, Тобизинский разрез, бухта Подкагерная; экз. 8203-3 а,6; экз. 8203-4, -6; экз. 8203-7 а—е; экз. 8206-7 — иргирнинская свита, близ устья руч. Иргирниваям; экз. 313-1, -4, -15в, -20 — подкагернский фитогоризонт, побережье близ устья р. Шестакова.

Распространение. Палеоцен Северной Америки, эоцен Западной Камчатки, о-в Хоккайдо.

Семейство Aspidiaceae

Dryopteris pseudogibbsii Cheleb. sp. nov. Табл. 9, фиг. 1–5; табл. 11, фиг. 9–13

Holotype. *Steril pinnae*, Western Kamtschatka, Pylgavayam River, bozjedomovskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 3582-15, pl. 9, fig. 1.

Diagnosis. Pinnae pinnatifid, elongate, 1,8–2,3 cm wigth, 5–9 cm and more length; pinnulas narrow ovate with acute apex, often curved upwads, largest ones 1,2 cm long, 0,4 cm wide; margin entire, midveins diverging at angles of 45–80° to rachilla, alternate or subalternate. Fertil pinnulus some shorten, with obtuse or rounded apex; sporangias arranged along the margin, which slightly recurved.

Голотип. Отпечаток стерильного пера, Западная Камчатка, р. Пылговаям, божедомовские вулканиты, верхний эоцен; колл. ГГМ, экз. 3582-15; табл. 9, фиг. 1.

Описание. Перья второго порядка с пекоптеридными перышками. Самое крупное стерильное перо имеет длину более 9 см, ширину – 1,8 см, самое широкое перо достигает 2,3 см; самое мелкое перо длиной около 5 см имеет ширину 1,2 см. Рахис тонкий (менее 1 мм). Перышки длиной до 1,0-1,2 см, шириной 0,2-0,4 см, постепенно суженные от основания, с острой верхушкой, реже притупленной, верхние перышки чаще серповидные, вблизи рахиса часто сливаются на 1-2 мм, особенно в верхней части пера; противопоставленные или несколько смещенные; срединная жилка образует с рахисом углы в 45-70°, в средней части пера - до 80°; боковые жилки перышек слабо различимы. Фертильное перо длиной 6 см, шириной 0,8 см, отличается более короткими перышками с притупленной или округленной верхушкой. Спорангии (или сорусы?) расположены вдоль края перышек, который, видимо, подвернут. Типовые отпечатки происходят из местонахождения в 5 км выше устья р. Пылговаям в левом борту реки. Сходные по морфологии отпечатки стерильных перьев, но несколько более крупных, найдены в иргирнинской свите п-ова Тобизина (экз. 8107-28). Ширина одного из них около 2,6 см, размер перышек до 1,5х0,5 см. Перышки из верхней части другого фрагмента противопоставленные, серповидные, с острыми верхушками, неразделенные вблизи рахиса на 1–2 мм. Рахис перьев также более широкий (1–2 мм), желобчатый. Жилкование не вполне отчетливое, но на отдельных участках видны дихотомирующие боковые жилки.

Сравнение. Стерильные перья с р. Пылговаям имеют сходство с *Dryopteris gibbsi* Pabst из палеогена Канады [Pabst, 1968], но спороносные перья существенно отличаются от таковых у этого вида укороченными, с округленными верхушками перышками. К тому же, характер спор тех и других неизвестен. Более вероятна, по-видимому, принадлежность камчатских остатков самостоятельному виду. Отпечатки из иргирнинской свиты первоначально относились мною к *Osmundastrum dubiosum*, однако по форме и расположению перышек они ближе к *D. pseudogibbsii*, хотя полной уверенности в их идентичности нет.

Материал. Экз. 3582-11, -15, божедомовские вулканиты, р. Пылговаям; экз. 8216-1,-8, вулканогенная толща близ мыса Островной; экз. 8107-28 а-в, -29 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Salviniaceae

Salvinia preauriculata Berry Табл. 46, фиг. 1, 2

1925. Salvinia preauriculata, Berry, p. 116, fig. 1-4 1977. S. preauriculata, L.Hickey, p. 109, pl. 5, fig. 3, 4, 8-11

Замечания. Отпечатки надводных листьев эллиптической формы с округленной верхушкой и слегка сердцевидным основанием, длиной 0,9-1,0 см, шириной до 0,5 см. Боковые жилки образуют со срединной жилкой углы от 40 до 80°. Отчетливо просматривается ячеистая структура, аналогичная таковой у S. preauriculata. Остатки этого водного папоротника найдены в местонахождении к югу от мыса Дальний, где иргирнинская свита по тектоническому нарушению контактирует с песчаниками чемурнаутской(?) серии. Точно не установлено, к какой части разреза относятся отпечатки. Этот вид встречается в типовых разрезах чемурнаутской серии; в Северной Америке описан Е.В. Берри из эоцена Вайоминга и Теннесси, Л.Хики – из эоцена формации Голден Вэлли; сопоставляется с современным S. auriculata Aublet, обитающим в Центральной и Южной Америке.

Материал. Экз. 8120-72, побережье к югу от мыса Дальнего, иргирнинская свита или чемурганаутская серия(?).

Распространение. Палеоцен и эоцен Северной Америки и Северо-Востока России.

Семейство Ginkgoaceae

Ginkgo tatjanae Samyl. et Cheleb. Табл. 11, фиг. 14–16; табл. 37, фиг. 2–4; табл. 42, фиг. 1; рис. 1, фиг. 1, 2; рис. 34, фиг. 3–5

1986. Ginkgo tatjanae, Самылина, Челебаева, с. 100, табл. VIII, фиг. 1-5; рис. 1

Голотип. Отпечаток листа с эпидермой, иргирнинская свита, верхний эоцен, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина, колл. ГГМ, экз. 8101-1A, табл. 11, фиг. 14; рис.1, фиг. 1.

Описание. Листья крупные и небольшие, цельные, почковидные, округлые, яйцевидные и обратнояйцевидные, верхний край волнистый, редко слегка надрезанный. Жилкование вееровидное, жилки 3-4 раза дихотомирующие, густота жилок 6-8 на 5 мм. Листья гипостоматные. Устьица собраны в полосы между жилками на нижней стороне листа. В пределах полосы устьица расположены беспорядочно, не образуя правильных рядов, и умеренно густо; смежные устьица не встречены. Замыкающие клетки устьиц погруженные, ориентированы беспорядочно, окружены 5-7 побочными клетками, две из которых обычно полярные. Стенки побочных клеток, обращенные в сторону замыкающих клеток, несут хорошо развитое кутикулярное утолщение (валик). Кутикулярные валики соседних клеток, сливаясь друг с другом, оконтуривают вход в устичную ямку. При этом значительная часть замыкающих клеток остается открытой. Основные клетки эпидермы в прелелах устьичной полосы многоугольные, более или менее изодиаметрические, рядов не образуют. Из-за плохой сохранности кутикулы характер клеточных стенок не всегда различим; по отдельным лучше сохранившимся участкам можно заключить, что стенки клеток были ровные или слабоизвилистые. Над жилками основные клетки нижней эпидермы продолговатые, косо четырех- и пятиугольные, с ровными прямыми стенками, образуют полосы из 6-9 рядов. Основные клетки эпидермы верхней поверхности листа аналогичны таковым нижней поверхности. В основании листа боковая часть эпидермальных клеток становится продолговатой, ориентированной по вертикальной оси листа; значительная часть устьиц также ориентирована преимущественно вдоль жилок. Какиелибо трихомные образования на основных клетках эпидермы отсутствуют. Между жилками видны секреторные тельца.

Сравнение. Морфологически новый вид не отличается от остатков, включаемых в сборный вид G. adiantoides (Ung.) Heer. По строению эпидермы наибольшее сходство он обнаруживает с G. frolonii Samyl. из плиоцена Европы, от которого отличается слабой извилистостью клеток верхней эпидермы и отсутствием волосков. По строению устьичных комплексов оба эти вида очень похожи на современный G. biloba L. Более древний камчатский вид G. kamtschatica Budants. из эоцена анадыркской свиты отличается от G. tatjanae ровными стенками эпидермальных клеток, хорошей защищенностью устьиц и присутствием папилл на основных клетках нижней эпидермы. От G. orientalis Samyl. из эоцена Сахалина новый вид отличается большей спрямленностью клеток и отсутствием папилл на побочных клетках устьиц. Для обоих этих видов характерна слабая защищенность устьиц. Снижение степени защищенности устьиц, по всей видимости, отражает климатические изменения, в частности, снижение температурного режима и повышение атмосферной влажности.

Замечания. Все находки Ginkgo из подкагернского фитогоризонта отнесены мною к *G. tatianae* Samyl et Cheleb. или к *Ginkgo* cf. *tatianae*. Это несколько условно, так как изучить кутикулу не всегда возможно. Аналогично остатки этого рода из анадыркского фитогоризонта относятся к *G. kamtschatica* Budants., хотя эпидермис изучен лишь у типовых экземпляров [Буданцев, 1983].

Материал. Экз. 8101-1A, -2, -3A, -3Б, -4, -5A, -5Б, -12A, -12Г; экз. 8101-13 (противоотпечаток 8101-1A), -14, -114; экз. 8105-24, 8140-6A — иргирнинская свита, бухта Подкагерная; экз. 8150-21a, -31a, -2 — иргирнинская свита, р. Томмайваям; экз. 7362-1, -2, -4, -6 — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки.

Семейство Ріпасеае

Abies sp. 1 Табл. 37, фиг. 5

Описание. Отпечаток семенной чешуи обратнояйцевидной формы длиной 2,6 см, шириной 1,8 см вверху и 1,0 см в нижней части, со слабо выпуклым округленным верхним краем и треугольной ножкой, которая имеет длину 0,7 см и ширину 0,6 см. Латеральные края чешуи спрямленные, поверхность грубоморщинистая.

Замечания. Узкая форма чешуи отличает ее от известных ископаемых и современных видов,

хотя в целом строение ее типично для Abies. Из современных пихт наиболее узкие клиновиднотреугольные семенные чешуи с короткими кроющими чешуями имеет A. pinsapo Boiss., обитающая в Испании. Менее близкую аналогию можно видеть с североамериканской A. amabilis Forb. и восточноазиатской A. sibirica Ldb., чешуи которых имеют большую ширину и неровные латеральные края. Единственный отпечаток из иргирнинской свиты не позволяет судить об изменчивости формы ископаемого вида.

Материал. Экз. 6273-15, иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Pseudotsuga gigantea Cheleb. Табл. 1, фиг. 1

1985. Pseudotsuga gigantea, Челебаева, Братцева, с. 184, рис. 3, фиг. 1, 2, non фиг. 3

1991. *P. gigantea*, Челебаева, с. 96, табл. XXI, фиг. 1; табл. XXII, фиг. 1, 2; рис. 27, фиг. 2, 3

Замечания. Шишка с поврежденным основанием, длиной 7,5 см (вероятно, не менее 8 см) и шириной 3 см. По расположению чешуй и по размерам остаток очень похож на типовые экземпляры из снатольской свиты близ мыса Пятибратский, хотя из-за отсутствия основания нельзя видеть характерные для вида отогнутые брактеи. В средней части шишки они также не просматриваются. Скорее всего, шишка была несколько окатана до захоронения.

Материал. Экз. 8220-5, ратэгинская свита, бухта Подкагерная.

Распространение. Верхнеснатольский, ковачинский фитогоризонты, верхи среднего и верхний эоцен; ратэгинская свита, верхний эоцен.

Picea fimbriata Cheleb. Табл. 1, фиг. 2

1985. *Pseudotsuga gigantea*, Челебаева, Братцева, рис. 3, фиг. 3

1991. *Picea fimbriata*, Челебаева, с. 96, табл. III, фиг. 5; табл. VIII, фиг. 1–4; табл. XVII, фиг. 4, 5; рис. 27, фиг. 1

Замечания. Фрагмент крупной раскрытой шишки с бахромчатыми чешуями из ратэгинской свиты принадлежит не *Pseudotsuga gigantea*, как предполагалось первоначально [Челебаева, Братцева, 1985, l.с.], а *Picea fimbriata* [Челебаева, 1991, l.с.]. Действительный номер этого экземпляра 8220-4, а не 8209-1, указанный ошибочно. Изолированные семенные чешуи размером 2,5х1,6 см обратнояйцевидной формы с бахромчатым краем встречены в вулканитах горы Черная, что скорее свидетельствует в пользу существования вида с бахромчатыми чешуями, чем о специфической мацерации, которую можно предположить. Най-

денные Л.Ю. Буданцевым в ковачинской свите на р. Напана семенные чешуи дельтовидной формы с клиновидно заостренным основанием и острой верхушкой [Буданцев, 1997] и отнесенные им к *Picea* sp. по форме более похожи на чешуи *Pseudolarix* и *Cunninghamia*. У первого из них верхушки чаще тупые или обрубленные, тогда как у *Cunninghamia* — заостренные.

Материал. Экз. 8220-4 — ратэгинская свита, бухта Подкагерная; экз. 8301-59, -60, -73 — вулканиты горы Черная.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки.

Picea sp. Табл. 37, фиг. 9

Описание. Окрыленное семя. Семя овальное, размером 2х3 мм, несколько косо расположенное относительно длиной оси крыла. Крыло объемлет семя, расширяется кверху. Длина семени с крылом 1,4 см, ширина крыла по верхнему краю 0,7–0.8 см.

Материал. Экз. 6273-13а – иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Pseudolarix sp. Табл. 3, фиг. 9

Описание. Фрагмент толстой ветки с многочисленными укороченными побегами. Толщина ветки 1-1,1 см, толщина брахибластов до 5 мм, длина их достигает 1,0-1,2 см. Брахибласты образуют с осью ветки углы $80-90^\circ$.

Замечания. Судя по величине укороченных побегов, отпечаток может принадлежать *Pseudolarix*. Шишки этого рода по созревании рассыпаются, в противоположность *Larix*, у которго раскрытые шишки сохраняются несколько лет. Брахибласты *Larix* обычно короткие, шарообразные, тогда как у *Pseudolarix* длина их 1–1,5 см. В отсутствие остатков шишек или чешуй определение, однако, остается условным. Семенные чешуи *Pseudolarix* найдены во флоре вулканитов горы Черная.

Материал. Экз. 8205-52 — божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям.

Larix sp. 1 Табл. 12, фиг. 1

Описание. Фрагмент ветки толщиной 5–6 мм с двумя шишками. Шишки овальные или яйцевидные, длиной 2,5 см, шириной до 2 см, раскрытые, с многочисленными семенными чешуями, форма которых неразличима; верхняя часть чешуй слегка загнута внутрь. Шишки имеют ножку длиной около 1 см, шириной 3–4 мм, прикрепленную к короткому брахибласту.

Замечання. Шишки подобной формы имеют многие современные виды Larix. Отсутствие возможности рассмотреть форму чешуй не позволяет проводить какие-либо сравнения. Характерной чертой ископаемого вида из иргирнинской свиты является загиб семенных чешуй внутрь. У некоторых современных видов они бывают отогнуты кнаружи. Часть исследователей считают такой отгиб чешуй примитивным признаком, другие — напротив, недавно приобретенным [Дылис, 1961].

Материал. Экз. 8101-72, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина.

Larix sp. 2 Табл. 37, фиг. 6–8

Описание. Мелкие окрыленные семена. Размер семян 2x2 мм – 4x3 мм, крыло объемлет верхнюю часть семени, имеет яйцевидную форму, кверху постепенно суживается в острую или притупленную верхушку. Длина семени с крылом 1,2–1,5 см, ширина крыла в нижней части – 0,45–0,5 см.

Матернал. Экз. 6273-12A, -149, иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Pinus dorofeevii Cheleb. Табл. 9, фиг. 6–8

1991. Pinus dorofeevii, Челебаева, с. 98, табл. III, фиг. 8-13; табл. XVII, фиг. 9-14; табл. XX, фиг. 2; рис. 27, фиг. 6

Замечания. Отпечатки крупных закрытых шишек с щитками, характерными для типовых остатков *P. dorofeevii* из эоцена Тигильского района.

Материал. Экз. 3582-1, -2, -3 — божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям.

Распространение. Верхнеснатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты Камчатки, средний и верхний эоцен.

Pinus sp. 1 Табл. 37, фиг. 10

Описание. Окрыленное семя. Семя обратнояйцевидной формы длиной 9 мм, шириной 6 мм. Крыло, прикрепленное к верхнему краю семени, сохранилось не полностью, длина его 2 см, ширина в нижней части 0,5 см. Форма и размеры семени характерны для рода *Pinus*. Неполнота отпечатка затрудняет сравнение.

Материал. Экз. 5973-4, иргирнинская свита, руч. Приточный.

Pinus sp. 2 Табл. 12, фиг. 3

Описание. Пучок из 5 игловидных листьев, в основании окруженных влагалищем длиной око-

ло 2 мм. Хвои тонкие (0,6–0,8 мм ширины) длиной 1,8–2,3 см, однако, верхняя часть их, возможно, обломлена.

Замечания. Хвоя в пучках по 5 характерна, в основном, для сосен секций Cembrae Spach. и Strobus Shaw. [Малеев, 1949]. Некоторые виды этих секций имеют относительно короткие и тонкие хвои. Ограниченность материала и его посредственная сохранность не позволяют делать более определенные сравнения. В снатольской и ковачинской свитах Тигильского района были найдены остатки сосны с двумя хвоинами в пучке - P. bratzevae Cheleb. [Челебаева, 1991]. Л.Ю. Буданцев описал треххвойный вид -P. kovatschensis из ковачинской и иргирнинской свит [Буданцев, 1997]. О видовом разнообразии сосен в этом интервале свидетельствует также находка в позднем эоцене Западной Камчатки отпечатка крупной шишки с щитками иного типа, чем у P. dorofeevii, сделанная геологами-съемщиками, к сожалению, без точной привязки. Семенные чешуи этого вида имеют сильно вздутые пирамидальной формы щитки с колючкой (табл. 1, фиг. 3).

Материал. Экз. 8103-36, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина.

Pinus sp. 3 Табл. 12, фиг. 2

Описание. Фрагменты облиственных удлиненных побегов, на которых нечетко просматриваются пучки хвои. Отпечаток с короткими хвоями, возможно, представляет побег с женским колоском на верхушке. Стерильный побег имеет длинные хвои. Остатки обуглены. Сохранность их не позволяет видеть необходимые для определения вида детали.

Матернал. Экз. 8107а-69; экз. 8107-101, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина.

Семейство Тахасеае

Taxus mainachensis Cheleb. Табл. 38, фиг. 2c, 3–13

1991. *Taxus mainachensis* Cheleb., Челебаева, с. 101, табл. 1, фиг. 9–11

Замечания. Отпечатки аналогичны типовому материалу. На большинстве из них отчетливо видны округленные основания листьев, черешок, грубая исчерченность оси побега. На одном побеге сохранились деформированные микростробилы в пазухах листьев. Отдельно найден отпечаток шишко-ягоды. Особенно многочисленны остатки этого вида на руч. Приточный.

Материал. Экз. 5973-21; экз. 6173-19, -46; экз. 6273-42, -48, -107, -108, -143, -146, -147, -149 – иргирнинская свита, руч. Приточный, руч. Ирваям; экз. 8107-60В – иргирнинская свита, п-ов Тобизина.

Taxus sp. Табл. 38, фиг. 14

Описание. Отпечаток шишко-ягоды *Taxus*. Отчетливо видно округлое темное семя, на поверхности которого заметны плоские грани. Окружающая семя мякоть и плодоножка имеют более светлую окраску.

Материал. Экз. 6273-14 – иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Torreya kamtschatica A.Pojark. ex Vcherashn. Табл. 4, фиг. 1–7; табл. 9, фиг. 9; табл. 12, фиг. 11

1963. Torreya kamtschatica A.Pojark., Вчерашняя, с. 1024, рис. 1; non табл. 1, фиг. 3

1997. T. kamtschatica, Буданцев, с. 47, табл. 4, фиг. 1-3, 5, 6

Описание. В божедомовских вулканитах в т.н. 8205 найдены многочисленные отпечатки облиственных побегов, очень похожих на остатки, описанные Л.Ю. Буданцевым из этого же местонахождения и из отложений на левобережье р. Пылговаям и отнесенные им к Torreya kamtschatica. Ширина побегов с листьями составляет от 1 до 2,5 и 3,5 см, ось побега до 2,5 мм толщины. Листья длиной 1-2 см, шириной до 0,3 см, линейные и линейно-ланцетовидные, иногда антиклинально изогнутые, с округленной верхушкой с острым кончиком, с коротко суженным основанием и коротким черешком, который не всегда виден из-за поворота листьев в месте прикрепления. Косые линии нисбегания черешков не образуют сплошную "косичку" на оси побега. Средняя жилка обычно отчетливая, устьичные полоски в ложбинках не всегда заметны. Углы отхождения листьев колеблются от 45-60 до 70°. Расположение листьев премущественно очередное. Более крупнолистная форма найдена в флороносных слоях на р. Дуктыликич: ширина побега с листьями 6 см, длина листьев 3,6 см при ширине 0,4-0,5 см. Отпечатки из т.н. 8205 отличаются от левопылговаямских более коротко суженной верхушкой листьев; листья на дуктыликичском отпечатке сужены кверху более постепенно, но отличаются большей длиной и шириной. Для современных видов Тоттеуа более характерны листья с постепенно суженной острой верхушкой. Побеги с короткой хвоей имеют также сходство с эндемичным китайским родом Pseudotaxus. Уточнить таксономию рассмотренных отпечатков без исследований эпидермы листьев, по-видимому, нереально.

Замечания. Отнесенные к T. kamtschatica отпечатки из божедомовского вулканогенного комплекса не вполне идентичны опубликованному голотипу, представляющему собой более широкий побег с более тесно расположенными листьями, отходящими под более открытым углом. Однако, судя по изменчивости, наблюдаемой в рассмотренном материале, можно допустить, что она была свойственна виду, установленному А.И. Поярковой. Как следует из опубликованного Г.П. Вчерашней диагноза, составленного А.И. Поярковой, типовой отпечаток (№ 50/9В) был найден Б.Ф. Дьяковым в 1931 г. в олигоценовой флоре р. Утхолок. По данным Л.В. Криштофович, к верхнему эоцену и олигоцену в то время относились фаунистически охарактеризованные горизонты, позднее известные как снатольский и ковачинский (зоны с Mytilus vokovamai и с Cardium snatolensis и Thyasira dvalii, соответсвенно). Эти толши широко распространены в среднем и верхнем течении р. Утхолок. Примерно в верхах зоны с Mytilus уокоуатај на р. Утхолок геологами были найдены флороносные слои с Sequoia, Glyptostrobus, Quercus cf. furuhjelmii, Quercus sp. и др. [Криштофович, 1947]. Возможно, остатки Torreva связаны с этими слоями. Что касается отпечатка из флоры Тигильского угольного месторождения. отнесенного к T. kamtschatica [Вчерашняя, 1963, 1.с., табл. 1, фиг. 3], то, судя по приведенным описанию и изображению, на листьях его не просматриваются устьичные полоски, центральные жилки, напротив, отчетливые, на побеге видна плотная "косичка" линий нисбегания черешков, что более характерно для Metasequoia.

Материал. Экз. 8205-6, -31, -34, -366, -39, -40, -42, -43, -46, -47, -56, -77, -160, -171 и др. – божедомовские вулканиты, вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 3582-6, левобережье р. Пылговаям; экз. 8103-96 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 88200-1, -2; экз. 8810-1 — верхнеснатольский фитогоризонт, р. Дуктыликич.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки (снатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты).

Семейство Taxodiaceae

Cunninghamia sinelnikovae Cheleb. Табл. 1, фиг. 4–8

1985. Cunninghamia sinelnikovae, Челебаева, Братцева, с. 184, рис. 2, фиг. 1–12

1991. *C. sinelnikovae*, Челебаева, с. 99, табл. XVI, фиг. 6, 7; табл. XVIII, фиг. 11–14; табл. XIX, фиг. 8; табл. XX, фиг. 9; табл. XXI, фиг. 2, 3; рис. 28, фиг. 1–12

1997. *C. sinelnikovae*, Буданцев, с. 48, табл. 5, фиг. 1–8; табл. 6, фиг. 5

Замечания. Отпечатки из ратэгинской свиты очень похожи на типовой материал из местонахождения близ мыса Пятибратский. Облиственные побеги имеют хорошую сохранность. Длина самого крупного из них — 11 см.

Материал. Экз. 910123-1,-6, -10, -12 — ратэгинская свита, бухта Подкагерная.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки (верхнеснатольский, ковачинский горизонты, ратэгинская свита).

Cryptomeria kamtschatica Cheleb. Табл. 9, фиг. 11; табл. 12, фиг. 15

1991. Cryptomeria kamtschatica, Челебаева, с. 99, табл. 8, фиг. 10

1997. C. kamtschatica, Буданцев, с. 48, табл. 6, фиг. 1-4

Замечания. В захоронении т.н. 8103 в иргирнинской свите остатки побегов с конечными шишками шаровидной формы просматриваются не вполне отчетливо под слоем "приваренной" тефры. Они похожи также на Glyptostrobus, Sequoia и Sequoiadendron. Однако шишки Glyptostrobus имеют обратнояйцевидную или обратногрушевидную форму с суженным основанием, а расширяющиеся кверху семенные чешуи у них утолщены и скульптированы по верхнему краю, признаков чего не заметно на отпечатках. По расположению чешуй они отличаются и от друназванных родов. Принадлежность Clyptomeria более вероятна, хотя полной уверенности в этом нет.

Материал. Экз. 8103-9В и др., иргирнинская свита, п-ов Тобизина; экз. 3582-2б, -7А и др., божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям; экз. 8301-1, -9, -40, -77 — вулканогенный комплекс горы Черная.

Распространение. На Камчатке в снатольском, ковачинском, подкагернском фитогоризонтах (бартон, приабон); в кававлинской свите и ее аналогах (средний миоцен).

Cryptomeria(?) glabra Cheleb. sp. nov. Табл. 9, фиг. 12

Holotype. Shoot without leaves, Western Kamtschatka, Pylgavayam River, bozjedomovskiy volkanic complex, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 3582-50; pl. 9, fig. 12.

Diagnosis. Shoot without leaves, 1,5–2,0 cm in diameter, with dense spirally arranged marks of bases of leaves, may be pillows, rhombic in outline, 5x3,5 mm to 3x2,5 mm in size, with trace of cilindric vascular wisp in centre of rhombic marks.

Голотип. Отпечаток побега без листьев, Западная Камчатка, левый борт р. Пылговаям, божедомовские вулканиты, верхний эоцен; колл. ГГМ, экз. 3582-50; табл. 9, фиг. 12.

Описание. Фрагмент побега длиной 7 см, шириной 1,5-2.0 см, слегка сплюснутого; побег покрыт очень тесно черепичато расположенными основаниями листьев (или подушечками) в косых рядах по 5-7, что напоминает расположение семенных чешуй в шишках Pinaceae и Araucariaсеае. Подушечки прижаты к побегу, уплощенные с утолщенными валикообразными контурами, продольно-килеватые в средней части, слегка стянутые и отогнутые вверху, с поперечно вытянутым ромбическим или овальным листовым следом, в центре которого рельефно выступает округлый контур сосудистого пучка. В нижней половине отпечатка подушечки имеют размер 5х3,5 мм, ряды их образуют с осью побега углы 45-40°; в верхней трети отпечатка размер подушечек уменьшается до 3х2,5 мм, угол косых рядов с осью побега составляет 45-40°. В средней части отпечатка между этими косыми сериями заключено несколько рядов более мелких подушечек, на которых отсутствуют листовые рубцы, а сами ряды наклонены к оси побега под углом 70-80°. Возможно, этот "поясок" соответствует участку, на котором листья отсутствовали. Рядом с этим отпечатком имеется очень слабый отпечаток подобного типа, на котором различаются острые суженные верхушки коротких игловидных или саблевидных листьев; здесь же присутствует короткий фрагмент тонкого (годичного?) облиственного побега Cryptomeria.

Очень сходные отпечатки найдены М.Е. Бояриновой, Ю.Б. Гладенковым, В.Н. Синельниковой на Восточной Камчатке в ракитинской свите. Здесь они многочисленны в линзочках углистых аргиллитов, более сильно сплющены и углефицированы. На этих отпечатках сохранились лишь верхушки подушечек, "упакованные" еще более тесно, чем на пылговаямском отпечатке, в спиральные ряды по 6—8, с "поясками" узкоромбических подушечек без листовых рубцов. Отпечатки, на которых рельефно выступает продольный киль подушечек, особенно близко напоминают отпечатки коры лепидодендроновых (табл. 9, фиг. 13). Ранее мною эти остатки относились к Araucaria.

Сравнение. Ископаемых форм, сходных с расмотренными, найти не удалось, если не считать упомянутых выше остатков Lepidophloides из карбона Шпицбергена [Свешникова, Буданцев, 1969]. По-видимому, пылговаямский отпечаток принадлежит ветке или молодому стволику, несущему игловидные или шиловидные ли-

стья. Присутствие рядом тонкого облиственного побега Cryptomeria дало повод изучить кору современного C. japonica Don., растущего в культуре. Строение листовых подушечек и расположение их весьма сходны с таковыми на ископаемом отпечатке, хотя толстых облиственных побегов не наблюдалось. Такие побеги более обычны для родов семейств Pinaceae и Araucariaceae, однако подушечки и листовые рубцы у них иного типа. Нахождение подобных остатков в олигоцен(?)-миоценовых отложениях ракитинской свиты делает весьма сомнительной принадлежность их араукариевым. Более вероятно, что они относятся к Pinus или Cryptomeria. Оба эти рода сохранялись в камчатской флоре в среднем миоцене. Условно мы относим их к Cryptomeria, с которой они имеют больше общих черт.

Материал. Экз. 3582-50, божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям; экз. 83-2, ракитинская свита, р. Ракитинская (Восточная Камчатка).

Metasequoia disticha (Heer) Miki Табл. 4, фиг. 9; табл. 12, фиг. 4–7; табл. 37, фиг. 11–23

1941. Metasequoia disticha (Heer), Miki, p. 262, text-fig. 8A-9 (исключая Ав)

1877. Sequoia disticha Heer, p. 63, tabl. XII, fig. 2a, tabl. XIII, fig. 9-11

1863. Taxodium occidentale Newberry, vol. 7

1878. Taxodium occidentale, Lesquereux, tabl. XI, fig. 1-3

1956. *M. disticha*, А.Н. Криштофович и др., с. 55, табл. 1, фиг. 15–19; табл. II; табл. III, фиг. 1–4

1966. *М. disticha*, А.Н. Криштофович, Т.Н. Байковская, с. 233, табл. 1, фиг. 7, 8; табл. II, фиг. 1, 2, 7, 8; табл. III, фиг. 1–3; табл. XV, фиг. 5, 6; рис. 3

1951. M. occidentalis (Newb.) Chaney, p. 225

Замечання. Отпечатки *Metasequoia* встречаются практически во всех местонахождениях палеогеновой флоры Западной Камчатки, особенно многочисленны в эоцене. В основном они представлены остатками годичных побегов, разветвленными "лапками" более старых веток с сезонными побегами, плодовыми шишками, реже побегами с микростробилами. Иногда встречаются крупнолистные формы. В божедомовских вулканитах у устья р. Иргирниваям Л.Ю. Буданцевым найдено несколько подобных отпечатков и выделена форма "taxifolia". Из-за номенклатурных неувязок я называю их M. taxifolia Budants. В иргирнинской свите присутствуют аналогичные и похожие по размерам побеги с более узкими листьями (табл. 12, фиг. 7). В настоящей работе разновидности не выделяются, а даны под общим названием. Ранее мною были выделены в особый вид крупнолистные побеги, в массе захороненные в одном из прослоев палеоценовых отложений на р. Снатол, возможно принадлежащие одной популяции [Челебаева, 1997].

В дискуссии о приоритете видового названия типичной для рода формы представляется более справедливым мнение А.Н. Криштофовича и Т.Н. Байковской [Криштофович и др., 1956; Криштофович, Байковская, 1966; Байковская, 1974]. Вне зависимости от взглядов на приоритет эпитета, комбинация *M. disticha* (Heer) Miki [Miki, 1941], является более ранним синонимом комбинации *М. occidentalis* (Newb.) Chaney [Chaney, 1951]. Отметим, что в работе об ашутасской флоре, где дана подробная синонимика, допущена ошибка: в цитате публикации [Newberry, 1863] приведены данные работы [Heer, 1877].

Материал. Экз. 8205-7, -44 и др. – божедомовские вулканиты вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 8101-109А; экз. 8102-11, -25, -26; экз. 8103-3, -11, -23, -36Б; экз. 8105-1А, -8Б, -9; экз. 8107-11Б, -11Д, -16А и др. — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 910123-8 — ратэгинская свита, бухта Подкагерная; экз. 5973-21, -32, -36; экз. 6273-9, -16, -17, -21, -85, -86, -88, -111, -117; экз. 6273-120, -124, -161, -183 — иргирнинская свита, руч. Приточный и руч. Ирваям.

Распространение. Поздний мел – кайнозой Восточной Азии и Северной Америки.

Sequoia affinis Lesq. Табл. 4, фиг. 8; табл. 9, фиг. 10; табл. 12, фиг. 8–10

1878a. Sequoia affinis Lesquereux, p. 75, pl. 7, fig. 3-5; pl. 65, fig. 1-4

1951. S. affinis, Chaney, p. 231

1966. Sequoia cf. affinis, Криштофович, Байковская, с. 237 1997. S. affinis, Буданцев, с. 51, табл. 8, фиг. 7; табл. 9, фиг. 1–8; табл. 10, фиг. 1–5

Описание. Облиственные разветвленные многолетние и однолетние побеги, плодовые шишки. Листья линейно-ланцетовидные, бесчерешковые, с закругленной острой верхушкой, в нижней части — слегка суживающиеся и нисбегающие на побег, расположены двурядно очередно, более или менее тесно, иногда закрывая ось побега; если она просматривается, то видны косые следы нисбегания. Листья образуют с осью побега углы в 50–70°, иногда они антиклинально изогнуты. На многолетних побегах листья более короткие и прижатые.

Замечания. На некоторых отпечатках из-за изгиба листьев вблизи оси побега неясен характер основания. В этом случае они имеют определенное сходство как с *Sequoia*, так и с *Torreya*. Особенно сомнительны некоторые узкие побеги с листьями длиной около 1 см или менее. В ир-

гирнинской свите наидена шишка *эециона* (экэ. 8103-91B).

Материал. Экз. 8205-32 и др., божедомовские вулканиты вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 3582-5, -6, -7В — божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям; экз. 8103-5, -9А, -91А и др., иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Кайнозой Северной Америки; поздний мел — даний Восточной Азии; на Камчатке — средний и верхний эоцен (снатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты, в том числе во флорах горы Черная и р. Дуктыликич).

Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer Табл. 3, фиг. 10, 11; табл. 37, фиг. 27, 28; табл. 38, фиг. 1, 2а, 2в

1833. Taxodium europaeum Brongniart, vol. XXX, p. 175 1855. Glyptostrobus europaeus Heer, vol. I, p. 51, tabl. XIX, ig. 1

1997. *G. europaeus*, Буданцев, с. 52, табл. 11, фиг. 5–12; табл. 12, фиг. 1–9; табл. 13, фиг. 1–8

Описание. Тонкие облиственные побеги, единичные и в пучках, с ланцетовидными, игольчатыми или слегка саблевидно изогнутыми листьями с нисбегающим основанием. Ось побега тонкая. Захоронения чаще связаны с озерными отложениями, но встречаются и в других фациях. Остатки особенно многочисленны в божедомовских вулканитах близ устья руч. Иргирниваям и в вулканитах горы Черная.

Замечания. Вегетативные остатки рода в палеогене и неогене Северного полушария не различаются по внешним морфологическим признакам и относятся к сборному виду *G. europaeus* [Дорофеев, 1974]. По остаткам семян П.И. Дорофеев выделил несколько видов, происходящих из олигоцена и миоцена азиатских регионов. Мною семена из миоцена бухты Нагаева отнесены к новому виду *G. magadanica* Cheleb., в который были включены и найденные совместно побеги [Челебаева и др., 1979], хотя, возможно, правильнее было бы оставить их пока в составе *G. europaeus*, от которого они не отличаются. Семена *G. magadanica* были найдены мною позднее в миоцене залива Корфа.

Материал. Экз. 8205-31, -34, -37, -71, -77 — божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям; экз. 8102-5, -13; экз. 8203-1, -2 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная; экз. 6273-103, -106, -107a, -1076 — иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8301-18, -19a, -196, -20, -21, -23, -24, -28, -32, -49, -52, -82 — вулканиты горы Черная.

Распространение. На Камчатке в палеогене, в среднем миоцене.

Табл. 12, фиг. 12; табл. 37, фиг. 30

1991. S. sveshnikovae, Челебаева, с. 100, табл. XIX, фиг. 9—14; табл. XX, фиг. 3—8

1997. S. sveshnikovae, Буданцев, с. 53, табл. 7, фиг. 4-8

Замечания. Отпечаток из иргирнинской свиты Тобизинского разреза имеет длину около 10 см, ширину 4,5 мм, слегка изогнут, с отчетливым продольным швом. На руч. Приточный найдены более узкие листья (2–3 мм ширины), похожие на остатки из божедомовских вулканитов левобережья р. Пылговаям [Буданцев, 1997].

Материал. Экз. 8101-12E, экз. 8102-14, -15A – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина; экз. 6273-77 – иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8301-171 – вулканогенный комплекс горы Черная; экз. 8810-18,35 – снатольский фитогоризонт, р. Дуктыликич.

Распространение. На Камчатке верхнеснатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты, верхи среднего эоцена (бартон), верхний эоцен.

Семейство Cupressaceae

Juniperus ochotica Cheleb. sp. nov. Табл. 12, фиг. 13

Holotype. Leafy shoots, Western Kamtschatka, Irgirnivajam river, irgirninskaya formation, upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8203-5, pl. 12, fig. 13.

Diagnosis. Foliage shoots showing decussate leaf arrangement, short leaves (needles) are 5–6 mm length, 1–2 mm wigth, lanceolate with obtuse apex, and base decurrent on axis, keeled, triangular in section, diverging from axis at angles 70–80°.

Голотип. Отпечаток ветки с облиственными побегами, Западная Камчатка, устье р. Иргирниваям, иргирнинская свита, верхний эоцен; колл. ГГМ, экз. 8203-5; табл. 12, фиг. 13.

Описание. Фрагмент ветки толщиной около 4 мм, длиной 3 см, от которой отходят под прямым углом три тонких облиственных побега длиной до 3 см, слегка отогнутых книзу. Основная ветка и побеги несут короткие хвоевидные листья. Листья ланцетовидные длиной 5–6 мм, шириной 1–1,2 мм, слегка серповидно изогнутые с коротко суженной притупленной верхушкой и нисбегающим основанием, в сечениии – трехгранные, снаружи килеватые, с острым килем снизу и с боков; с побегом образуют углы 70–80°, расположены попарно-перекрестно.

Сравнение. По расположению побегов и листьев отпечаток более всего близок представите-

стья. Присутствие рядом тонкого облиственного побега Cryptomeria дало повод изучить кору современного C. japonica Don., растущего в культуре. Строение листовых подушечек и расположение их весьма сходны с таковыми на ископаемом отпечатке, хотя толстых облиственных побегов не наблюдалось. Такие побеги более обычны для родов семейств Pinaceae и Araucariaceae. однако подушечки и листовые рубцы у них иного типа. Нахождение подобных остатков в олигоцен(?)-миоценовых отложениях ракитинской свиты делает весьма сомнительной принадлежность их араукариевым. Более вероятно, что они относятся к Pinus или Cryptomeria. Оба эти рода сохранялись в камчатской флоре в среднем миоцене. Условно мы относим их к Cryptomeria, с которой они имеют больше общих черт.

Материал. Экз. 3582-50, божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям; экз. 83-2, ракитинская свита, р. Ракитинская (Восточная Камчатка).

Metasequoia disticha (Heer) Miki Табл. 4, фиг. 9; табл. 12, фиг. 4–7; табл. 37, фиг. 11–23

1941. Metasequoia disticha (Heer), Miki, p. 262, text-fig. 8A-9 (исключая Ав)

1877. Sequoia disticha Heer, p. 63, tabl. XII, fig. 2a, tabl. XIII, fig. 9-11

1863. Taxodium occidentale Newberry, vol. 7

1878. Taxodium occidentale, Lesquereux, tabl. XI, fig. 1-3

1956. *M. disticha*, А.Н. Криштофович и др., с. 55, табл. 1, фиг. 15–19; табл. II; табл. III, фиг. 1–4

1966. *M. disticha*, А.Н. Криштофович, Т.Н. Байковская, с. 233, табл. 1, фиг. 7, 8; табл. II, фиг. 1, 2, 7, 8; табл. III, фиг. 1–3; табл. XV, фиг. 5, 6; рис. 3

1951. M. occidentalis (Newb.) Chaney, p. 225

Замечания. Отпечатки Metasequoia встречаются практически во всех местонахождениях палеогеновой флоры Западной Камчатки, особенно многочисленны в эоцене. В основном они представлены остатками годичных побегов, разветвленными "лапками" более старых веток с сезонными побегами, плодовыми шишками, реже побегами с микростробилами. Иногда встречаются крупнолистные формы. В божедомовских вулканитах у устья р. Иргирниваям Л.Ю. Буданцевым найдено несколько подобных отпечатков и выделена форма "taxifolia". Из-за номенклатурных неувязок я называю их M. taxifolia Budants. В иргирнинской свите присутствуют аналогичные и похожие по размерам побеги с более узкими листьями (табл. 12, фиг. 7). В настоящей работе разновидности не выделяются, а даны под общим названием. Ранее мною были выделены в особый вид крупнолистные побеги, в массе захороненные в одном из прослоев палеоценовых отложений на р. Снатол, возможно принадлежащие одной популяции [Челебаева, 1997].

В дискуссии о приоритете видового названия типичной для рода формы представляется более справедливым мнение А.Н. Криштофовича и Т.Н. Байковской [Криштофович и др., 1956; Криштофович, Байковская, 1966; Байковская, 1974]. Вне зависимости от взглядов на приоритет эпитета, комбинация *M. disticha* (Heer) Miki [Miki, 1941], является более ранним синонимом комбинации *М. occidentalis* (Newb.) Chaney [Chaney, 1951]. Отметим, что в работе об ашутасской флоре, где дана подробная синонимика, допущена ошибка: в цитате публикации [Newberry, 1863] приведены данные работы [Heer, 1877].

Материал. Экз. 8205-7, -44 и др. – божедомовские вулканиты вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 8101-109А; экз. 8102-11, -25, -26; экз. 8103-3, -11, -23, -36Б; экз. 8105-1А, -8Б, -9; экз. 8107-11Б, -11Д, -16А и др. – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 910123-8 – ратэгинская свита, бухта Подкагерная; экз. 5973-21, -32, -36; экз. 6273-9, -16, -17, -21, -85, -86, -88, -111, -117; экз. 6273-120, -124, -161, -183 – иргирнинская свита, руч. Приточный и руч. Ирваям.

Распространение. Поздний мел – кайнозой Восточной Азии и Северной Америки.

Sequoia affinis Lesq. Табл. 4, фиг. 8; табл. 9, фиг. 10; табл. 12, фиг. 8–10

1878a. Sequoia affinis Lesquereux, p. 75, pl. 7, fig. 3-5; pl. 65, fig. 1-4

1951. S. affinis, Chaney, p. 231

1966. Sequoia cf. affinis, Криштофович, Байковская, с. 237 1997. S. affinis, Буданцев, с. 51, табл. 8, фиг. 7; табл. 9, фиг. 1–8; табл. 10, фиг. 1–5

Описание. Облиственные разветвленные многолетние и однолетние побеги, плодовые шишки. Листья линейно-ланцетовидные, бесчерешковые, с закругленной острой верхушкой, в нижней части — слегка суживающиеся и нисбегающие на побег, расположены двурядно очередно, более или менее тесно, иногда закрывая ось побега; если она просматривается, то видны косые следы нисбегания. Листья образуют с осью побега углы в 50–70°, иногда они антиклинально изогнуты. На многолетних побегах листья более короткие и прижатые.

Замечания. На некоторых отпечатках из-за изгиба листьев вблизи оси побега неясен характер основания. В этом случае они имеют определенное сходство как с *Sequoia*, так и с *Torreya*. Особенно сомнительны некоторые узкие побеги с листьями длиной около 1 см или менее. В ир-

гирнинской свите найдена шишка Sequoia (экз. 8103-91B).

Матернал. Экз. 8205-32 и др., божедомовские вулканиты вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 3582-5, -6, -7В — божедомовские вулканиты, левобережье р. Пылговаям; экз. 8103-5, -9А, -91А и др., иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Кайнозой Северной Америки; поздний мел — даний Восточной Азии; на Камчатке — средний и верхний эоцен (снатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты, в том числе во флорах горы Черная и р. Дуктыликич).

Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer Табл. 3, фиг. 10, 11; табл. 37, фиг. 27, 28; табл. 38, фиг. 1, 2а, 2в

1833. Taxodium europaeum Brongniart, vol. XXX, p. 175 1855. Glyptostrobus europaeus Heer, vol. I, p. 51, tabl. XIX, fig. 1

1997. *G. europaeus*, Буданцев, с. 52, табл. 11, фиг. 5–12; табл. 12, фиг. 1–9; табл. 13, фиг. 1–8

Описание. Тонкие облиственные побеги, единичные и в пучках, с ланцетовидными, игольчатыми или слегка саблевидно изогнутыми листьями с нисбегающим основанием. Ось побега тонкая. Захоронения чаще связаны с озерными отложениями, но встречаются и в других фациях. Остатки особенно многочисленны в божедомовских вулканитах близ устья руч. Иргирниваям и в вулканитах горы Черная.

Замечания. Вегетативные остатки рода в палеогене и неогене Северного полушария не различаются по внешним морфологическим признакам и относятся к сборному виду *G. europaeus* [Дорофеев, 1974]. По остаткам семян П.И. Дорофеев выделил несколько видов, происходящих из олигоцена и миоцена азиатских регионов. Мною семена из миоцена бухты Нагаева отнесены к новому виду *G. magadanica* Cheleb., в который были включены и найденные совместно побеги [Челебаева и др., 1979], хотя, возможно, правильнее было бы оставить их пока в составе *G. europaeus*, от которого они не отличаются. Семена *G. magadanica* были найдены мною позднее в миоцене залива Корфа.

Материал. Экз. 8205-31, -34, -37, -71, -77 — божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям; экз. 8102-5, -13; экз. 8203-1, -2 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная; экз. 6273-103, -106, -107a, -1076 — иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8301-18, -19a, -196, -20, -21, -23, -24, -28, -32, -49, -52, -82 — вулканиты горы Черная.

Распространение. На Камчатке в палеогене, в среднем миоцене.

Sciadopitys sveshnikovae Cheleb. Табл. 12, фиг. 12; табл. 37, фиг. 30

1991. S. sveshnikovae, Челебаева, с. 100, табл. XIX, фиг. 9-14; табл. XX, фиг. 3-8

1997. S. sveshnikovae, Буданцев, с. 53, табл. 7, фиг. 4-8

Замечания. Отпечаток из иргирнинской свиты Тобизинского разреза имеет длину около 10 см, ширину 4,5 мм, слегка изогнут, с отчетливым продольным швом. На руч. Приточный найдены более узкие листья (2–3 мм ширины), похожие на остатки из божедомовских вулканитов левобережья р. Пылговаям [Буданцев, 1997].

Материал. Экз. 8101-12E, экз. 8102-14, -15A – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина; экз. 6273-77 – иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8301-171 – вулканогенный комплекс горы Черная; экз. 8810-18,35 – снатольский фитогоризонт, р. Дуктыликич.

Распространение. На Камчатке верхнеснатольский, ковачинский, подкагернский фитогоризонты, верхи среднего эоцена (бартон), верхний эоцен.

Семейство Cupressaceae

Juniperus ochotica Cheleb. sp. nov. Табл. 12, фиг. 13

Holotype. Leafy shoots, Western Kamtschatka, Irgirnivajam river, irgirninskaya formation, upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8203-5, pl. 12, fig. 13.

Diagnosis. Foliage shoots showing decussate leaf arrangement, short leaves (needles) are 5–6 mm length, 1–2 mm wigth, lanceolate with obtuse apex, and base decurrent on axis, keeled, triangular in section, diverging from axis at angles 70–80°.

Голотип. Отпечаток ветки с облиственными побегами, Западная Камчатка, устье р. Иргирниваям, иргирнинская свита, верхний эоцен; колл. ГГМ, экз. 8203-5; табл. 12, фиг. 13.

Описание. Фрагмент ветки толщиной около 4 мм, длиной 3 см, от которой отходят под прямым углом три тонких облиственных побега длиной до 3 см, слегка отогнутых книзу. Основная ветка и побеги несут короткие хвоевидные листья. Листья ланцетовидные длиной 5–6 мм, шириной 1–1,2 мм, слегка серповидно изогнутые с коротко суженной притупленной верхушкой и нисбегающим основанием, в сечениии — трехгранные, снаружи килеватые, с острым килем снизу и с боков; с побегом образуют углы 70–80°, расположены попарно-перекрестно.

Сравнение. По расположению побегов и листьев отпечаток более всего близок представите-

лям рода Juniperus. Сходных ископаемых видов не найдено. От современных видов он отличается туповатыми верхушками листьев. Ископаемый вид более всего напоминает J. dahurica Pall., распространенный на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири и Северной Монголии, обитающий на горных склонах и по песчаным берегам рек.

Материал. Экз. 8203-5 — иргирнинская свита, устье руч. Иргирниваям, верхний эоцен.

Thuites napanensis Budants. Табл. 12, фиг. 14

1997. Thuites napanensis, Буданцев, с. 53, табл. 14, фиг. 1-12

Замечания. Отпечаток разветвленного облиственного побега, очень сходного с остатками, найденными Л.Ю. Буданцевым на р. Напана.

Материал. Экз. 8101-11, иргирнинская свита, п-ов Тобизина.

Распространение. Ковачинская свита р. Напана, верхи среднего эоцена (бартон); иргирнинская свита, верхний эоцен.

Семейство Magnoliaceae

(?) Magnolia tanaii Imchanitzkaja Табл. 13, фиг. 1; рис. 1, фиг. 3

1974. *Magnolia tanaii*, Дорофеев, Имханицкая, с. 11, табл. 7, фиг. 2, 3

1961. Magnolia elliptica Tanai, Onoe, p. 40, tabl. 12, fig. 1-5

Описание. Отпечаток листа длиной 10 см, шириной 5,5 см, широкоэллиптической формы, с клиновидным, слегка неравнобоким, основанием и постепенно суженной верхушкой, кончик которой не сохранился. Край листа цельный, жилкование перистое, камптодромное. Вторичные жилки в числе 10 пар отходят под углом 50-55°. почти прямые или слабо изогнутые, субпараллельные, в 2 раза тоньше главной жилки, вблизи края круто загибаются кверху и соединяются третичными анастомозами с вышерасположенными; ряд уменьшающихся петель, образованных третичными разветвлениями, проходит вдоль края. В верхней половине листа вторичные жилки более широко расставленные, чем в нижней, самые нижние из них - очень тонкие, короткие. В некоторых интервалах наблюдаются короткие промежуточные жилки, параллельные вторичным. Третичные жилки субперпендикулярны вторичным, разветвляются и анастомозируют. Жилки более высоких порядков образуют слабозаметную сеть мелких изометрических ячеек. Жилки первого и второго порядков относительно тонкие, слабо рельефные.

Сравнение. По форме пластинки и характеру жилкования отпечаток имеет сходство с *Magnolia tanaii* из неогена Японии и Сахалина [Дорофеев, Имханицкая, 1974], отличаясь несколько более широко расставленными вторичными жилками и более открытым углом их отхождения. Не исключено, однако, что он принадлежит к роду *Nyssa*.

Материал. Экз. 8101-41A, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Эоцен Камчатки, неоген Японии и Сахалина.

Семейство Lauraceae

Sassafras ferretianum Massalongo Табл. 47, фиг. 1; рис. 1, фиг. 5

1858. Sassafras ferretianum Massalongo, p. 268, tabl. XII, fig. 1-3; tabl. XIII, fig. 1

1974. *S. ferretianum*, Имханицкая, с. 36, табл. 2, фиг. 8; табл. 14, фиг. 3–6; табл. 15, фиг. 2; табл. 17, фиг. 1

Замечания. Подробная синонимика вида приведена Н.Н. Имханицкой, так же как и тщательный анализ морфологии и сравнение с современными видами [Имханицкая, 1967, 1969, 1974]. Отпечаток из снатольской свиты Восточной Камчатки, представленный трехлопастным листом, по форме и жилкованию вполне соответствует характеристике листьев Sassafras подрода Pseudosassafras и особенно близок ископаемому S. ferretianum. Он отличается от лектотипа последнего более крупными размерами, несколько более узким основанием, более высоко и асимметрично отходящими базальными жилками, их значительным смещением. Однако эти отклонения не выходят за пределы вариабельности, свойственной S. ferretianum и близким ему современным S. tzumu (Hemsl.) Hemsl. (Китай) и S. randaiense (Hayata) Rehd. (о-в Тайвань).

Материал. Экз. 522-1418-2 (противоотпечаток хранится в музее Камчатского ТГУ), Восточная Камчатка, р. Русакова, снатольская свита, средний эоцен.

Sassafras sp. Табл. 13, фиг. 2; рис. 1, фиг. 4

Описание. Фрагмент средней части крупного цельнокрайного листа, вероятно, эллиптической формы. Длина фрагмента 5 см, ширина 4,5 см (полная — около 7 см). Сохранилась главная жилка толщиной около 0,5 мм и три вторичных, заметно более тонких. Верхняя из них отходит под углом 45—50° и, дуговидно изгибаясь, поднимается вверх. Две другие вторичные жилки также

слегка дуговидно изогнутые, круто вверх поднимающиеся, сходящиеся вдоль края, где соединяются субпараллельными третичными анастомозами. Третичные жилки субперпендикулярны вторичным и главной жилке, равномерно расставленные, субпараллельные, прямые или слабо изогнутые. Жилки более высоких порядков перпендикулярны жилкам второго и третьего порядков, анастомозируя, образуют крупноячеистую сеть из замкнутых 4—5 угольных ячеек. Все жилки слегка выступающие, рельефные.

Сравнение. Жилкование отпечатка имеет большое сходство с жилкованием листьев Sassafras и вполне может представлять собой фрагмент нелопастного листа этого рода. Похожие листья современного S. randaiense (Hayata) Render приведены Н.Н. Имханицкой [1967, рис. 8]. Однако фрагментарность отпечатка затрудняет идентификацию, и определение имеет условный характер.

Материал. Экз. 8101-108, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Nelumbonaceae

Nelumbo protospeciosa Saporta Табл. 13, фиг. 3–5; рис. 2, фиг. 1

1891. Nelumbo protospeciosa Saporta, p. 17, pl. 4/6, fig. 1, 2 1974. N. protospecoisa, Снигиревская, с. 88, табл. 28, фиг. 1, 2 1997. N. protospecoisa, Буданцев, с. 56, табл. 17, фиг. 3, 4; табл. 18, фиг. 3

Замечания. Собранный нами материал происходит из тех же прослоев, что и материал, описание которого дано в монографии Л.Ю. Буданцева [1997]. В дополнение можно отметить, что на одних листьях выходящие из центра жилки имеют более или менее равные углы расхождения, а на других наблюдается сближенность нескольких (до 5-6) жилок по одному из диаметров, симметрично относительно центра листа. Найден отпечаток более крупного лепестка, видимо, слегка подвернутого, длиной 13 см, шириной около 4,5 см, возможно, несколько более. Кроме того, встречен отпечаток плода. Диаметр его составляет 10-11 см, сохранились отчетливые вмятины от семян-орешков, каждая из которых имеет диаметр до 1.5 см.

Материал. Экз. 8104-7, -9 и др.; экз. 8140-8, -9, -10, -12, -14, -15 и др.; экз. 8120-10, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез, разрез близ устья руч. Иргирниваям, разрез близ мыса Дальний.

Распространение. Палеоген и неоген Евразии и Северной Америки. На Камчатке – иргирнинская свита.

Семейство Trochodendraceae

Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov. Табл. 5, фиг. 1, 2; табл. 14, фиг. 1–8; табл. 15, фиг. 1–5; табл. 16, фиг. 1–3; табл. 39, фиг. 1; табл. 42, фиг. 3; рис. 2, фиг. 2– 6; рис. 34, фиг. 8

1974. Trochodendroides emarginata Borsuk, Борсук, с. 122, табл. 51, фиг. 8, 9; табл. 53, фиг. 22

1985. Cocculus mariae Cheleb., Челебаева, Братцева, с. 185, рис. 3, фиг. 5-8

1991. Cocculus mariae, Челебаева, с. 102, табл. XI, фиг. 7-9; табл. XII, фиг. 2, 3; рис. 29, фиг. 5; рис. 31, фиг. 1-4

1997. Cocculus mariae, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], рис. 1, фиг. 2–5; рис. 3, фиг. 1; рис. 29, фиг. 1–3; рис. 55, фиг. 1; рис. 59, фиг. 1; рис. 66, фиг. 1

1997. Trochodendroides ex gr. arctica (Heer) Веггу, Буданцев, табл. 18, фиг. 1, 2; табл. 21, фиг. 3 (non fig. 4)

Holotype and isotype. Leaves, M.O. Borsuk, 1974, pl. 51, fig. 8; pl. 53, fig. 22; Kovachina River, Western Kamtschatka; collection probabley is lost.

Neotype. Western Kamtschatka, Utholokskyi peninsula, mis Zoobchatyi Formation, Paleocene, Coll. GGM, spec. 840305-6, pl. 14, fig. 1.

Emended diagnosis. Leaves 4–8,5 cm length, 5–12 cm wigth, rounded, obovate, rarely ovate, wigth often more than length (length-to-wigth ratio of 0,4–2,2), commonly more or less asimmetric. The apex of lamina obtuse to truncate, often retuse or emarginate, occasionally deeply – emarginate; the base cuneate to truncate and emarginate, seldom cordate; margin irregularly unequal crenate or undulate, rarely entire, thickened, with rare glands. The venation is actinodromous, with 3–5 primaries, occasionally 4 or 7.

Голотип. Отпечаток листа без номера, р. Ковачина, Западная Камчатка, эоцен [Борсук, 1974, табл. 51, фиг. 8]. Место хранения неизвестно.

Изотип. Отпечаток листа без номера, р. Ковачина, Западная Камчатка, эоцен¹ [Борсук, 1974, табл. 53, фиг. 22]. Место хранения не указано. Весьма вероятно, что оба типовых отпечатка утрачены, в связи с чем мною предлагается неотип.

Неотип. Отпечаток листа, палеоцен, свита мыса Зубчатый, п-ов Утхолокский, Западная Камчатка; колл. ГГМ, экз. 840305-6. Табл. 14, фиг. 1. Ранее опубликован: [Нижний палеоген..., 1997, рис. 1, фиг. 3].

Описание. Листья округлые, овальные, яйцевидные, с шириной, часто превышающей длину (соотношение длина/ширина колеблется от 0,4 до 2,2), нередко асимметричные, размеры пластинки 4—8,5 х 5—12 см; верхушка листа округлая, усеченная или выемчатая до глубоковыемчатой, часто порвана или смята; основание клиновидное, усеченное, выемчатое, изредка сердцевидное, час-

¹ В настоящее время слои на р. Ковачина относятся к палеоцену [Нижний палеоген..., 1997].

то оттянутое при черешке: край неравно и нерегулярно городчатый, крупногородчатый, иногда лопастно-городчатый, волнистый, реже почти цельный, каллозный, с редкими железками. Жилкование пальчатое с 3-5, реже 4 или 7 главными (первого порядка) жилками, из которых ближайшие к центральной могут быть ей субпараллельны или они широко расходятся кверху, поднимаясь в верхнюю четверть или треть пластинки. Вторичные ответвления от латеральных жилок первого порядка соединяются петлевидно, тонкие разветвления могут сливаться в краевую жилку; разветвления главных и вторичных жилок, анастомозирующие с третичными жилками, образуют серии небольших петель, субпараллельных краю в виде "кружевной" каймы. Входящие в зубцы веточки часто заканчиваются железкой. Жилки третьего порядка нередко образуют угловато изогнутые анамостозы типа "шевронов", выпуклые кверху. Черешок более или менее толстый, длиной не менее длины листа, иногда значительно более; вблизи основания пластинки он нередко угловато изогнут, чаще отогнут и не располагается в плоскости листа, в этом случае невидим.

Степень изменчивости формы и жилкования вида чрезвычайна, но практически во всех местонахождениях, где отпечатки обильны, наблюдается сходный набор морфотипов, хотя в количественном отношении могут преобладать разные из них. В наших сборах из палеоцена р. Ковачина, откуда происходят типовые экземпляры, многочисленны листья с более или менее узкой ареной между внутренними латеральными жилками первого порядка, имеющие сходство с цагаянским Trochodendroides kryshtofovichii, что было отмечено и М.О. Борсук в протологе, хотя у типовых экземпляров арена расширенная кверху. Столь глубоко выемчатых верхушек, как у типа на отпечатках, в наших сборах не встречено, как не характерны они и для цагаянского вида. Зато в палеоцене свиты мыса Зубчатый чаще встречаются листья с выемчатой верхушкой и еще более вытянутые по ширине, чем в материале М.О. Борсук с р. Ковачина, внутренние базальные жилки у них чаще расходящиеся кверху.

В иргирнинской свите встречаются и те и другие морфотипы; один из отпечатков имеет глубокосердцевидное основание. В шаманкинской флоре преобладают почковидные формы, часто почти цельнокрайные, с туповатой верхушкой. Это местонахождение примечательно также обилием остатков Nyssidium ekmanii Heer, хотя последние скорее всего не имеют генетической связи с Ziziphoides, тогда как остатков Nordenskioldia найдено не было.

Замечания. Листья "троходендроидесового" типа с нерегулярно и неправильно городчатым краем, иногда волнистым, были отнесены Дж.Вольфом и И.А. Ильинской к роду *Cocculus* сем. Мепізреттасеае [Wolfe, 1966; Ильинская, 1972]. Мною в палеогене Камчатки аналогичный круг форм выделялся как *Cocculus mariae* Cheleb. [Челебаева, Братцева, 1985]. Л.Ю. Буданцев рассматривает их в составе *Trochodendroides* ех gr. arctica, обособляя морфотип "cocculifolia" [Буданцев, Мохов, 1986].

Систематическое положение ископаемых листьев этой группы вновь было подвергнуто ревизии на основе изучения типовых и новых коллекций из регионов Северной Америки и Гренландии американскими исследователями [Стапе et al., 1991; Manchester et al., 1991]. Авторы ревизии пришли к заключению, что приоритетным родовым названием для них следует считать Ziziphoides Seward and Conway — орган-род, впервые выделенный в палеоцене Западной Гренландии [Seward, Conway, 1935], тогда как включение их в современный род Cocculus неправомерно, в связи с отсутствием убедительных доказательств их родства с Menispermaceae.

По косвенным данным, Ziziphoides связывается с порядком Trochodendrales [Manchester et al., 1991]. На территории Северной Америки устанавливаются два вида: Z. flabella (Newberry) Crane et al. в палеоцене и Z. auriculata (Heer) Manchester et al. в миоцене. В ассоциации с первым обычно встречаются остатки фруктификаций Nordenskioldia borealis Heer, со вторым – N. interglacialis (Hollick) Manchester et al. В Евразии остатки "Cocculus" пока не известны выше эоцена, за исключением C. schischkinii Iljinsk., найденного с среднем олигоцене Казахстана [Ильинская, 1974а]. И.А. Ильинская отметила близость этого вида к миоценовому североамериканскому C. heteromorphus (Knowlt.) Brown., который в настоящее время включен в объем Ziziphoides auriculata [Manchester et al., 1991].

В рядах изменчивости Z. emarginata наблюдаются морфотипы, сходные как с Z. flabella, так и с Z. auriculata. Но от обоих этих видов он отличается распространением форм с выемчатой верхушкой (до глубоковыемчатой), форм более сильно вытянутых в ширину (отношение длины к ширине у американских видов составляет 0,75—1,25), значительным проявлением асимметрии в форме пластинки и в жилковании, меньшим постоянством угла расхождения базальных жилок внутренней пары, более толстым черешком у многих экземпляров (до 1,2 и 2 мм). Гораздо больше сходства наблюдается с эоценовым

"Cocculus" ezoensis Tanai, у которого встречаются листья с выемчатой верхушкой [Tanai, 1981], но в целом несколько более мелколистным. По форме верхушки и зубцов "Cocculus" ezoensis отличается от Z. flabella, с которым его объединяют американские исследователи [Crane et al., 1991]. Вероятнее, что он представляет близкий, но самостоятельный вид Ziziphoides.

Материал. Экз. 8205-54Б, -73, -81, -88, -90, -106, -107, -111Б, -120, -138, -142 и др. — божедомовские вулканиты, вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 8101-4, -15Ж, -18Д, -49А, -79А, -96, -103, -104, -113, -125 и др.; экз. 8102-1, -3, -7,-9, -12; экз. 8103-4,-6, -22; экз. 8105-4,-6, -11,-14, -21, -22, -36; экз. 8107-16Б, -21А, -21Б, -21В, -45, -101 и др.; экз. 8206-18 и др. — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский и Иргирниваямский разрезы; экз. 8150-3 и др. — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Палеоцен и эоцен Западной Камчатки.

Nordenskioldia borealis Heer Табл. 5, фиг. 7, 8; табл. 15, фиг. 7, 8

1870. Nordenskioldia borealis Heer, p. 65-67, pl. 11, figs. 1-13 [Spitzbergen]

1974в. Nordenskioldia borealis, Ильинская, с. 123, табл. 54, фиг. 16–31

1991. Nordenskioldia borealis, Crane et al., p. 1311-1322

1997. Nordenskioldia borealis, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], табл. VIII, рис. 6–8; табл. IX, фиг. 2, 9, 10; рис. 65, фиг. 4; рис. 20, фиг. 5

Замечания. Показав принадлежность фруктификаций Nordenskioldia семейству Trochodendraceae, американские исследователи реконструируют "Nordenskioldia plant", растение с листьями Ziziphoides и плодами Nordenskioldia [Crane et al., 1991]. На Камчатке Nordenskioldia встречается довольно часто в отложениях палеоцена и эоцена, реже в верхнем эоцене. Найденные в божедомовских вулканитах и в иргирнинской свите остатки представляют собой отпечатки отдельных, слегка раскрытых, но не разъединенных дольчатых плодов высотой до 0,6 см, шириной до 1,6 см. Сохранность их обычно посредственная.

Матернал. Экз. 8205-180, божедомовские вулканиты, близ устья руч. Иргирниваям; экз. 8103-32,-34; экз. 8102-24 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Tetracentraceae

Tetracentron demidovii Cheleb. et Chigaeva Табл. 5, фиг. 3, 4; рис. 3, фиг. 1-5 1997. Tetracentron demidovii, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], с. 142, рис. 46, фиг. 1, 2; рис. 47, фиг. 1, 2; табл. 1", фиг. 5

Описание. Листья широкоэллиптические до яйцевидных, мелкозубчатые по краю, с тонко заостренными, вверх направленными зубцами. Жилкование пальчатое с 5-7 главными жилками. выходящими пучком. Жилки внутренней латеральной пары поднимаются в приверхушечную часть листа, анастомозируют с центральной жилкой, арена между ними эллиптическая, более или менее узкая. Базископические ответвления от главных жилок соединяются петлевидно, более тонкие ответвления от них также образуют ряды мелких петель, от которых в зубцы отходят короткие тонкие веточки. Третичные жилки в полях между главными изогнуты преимущественно коленообразно вверх, жилки более высоких порядков образуют сеть изометрических, часто прямоугольных, ячеек, в которые входят тончайшие разветвления.

Замечания. Все найденные отпечатки фрагментарны, на отпечатке из иргирнинской свиты зубчатость практически неразличима, и уверенности в его принадлежности Tetracentron нет. Наилучшую сохранность имеет отпечаток нижней половины листа из подкагернского горизонта в устье р. Шестакова (рис. 3, фиг. 5). По форме и жилкованию они более близки T. demidovii из андыркской свиты, хотя сходство есть и с более ранним T. beringiana Cheleb. [Челебаева, Шанцер, 1988]. Малочисленность материала и недостаточно хорошая сохранность отпечатков делают видовое определение несколько условным. Не исключено, что они вообще представляют собой самостоятельный вид, близкий названным выше, диапазон изменчивости которых пока не вполне ясен из-за неполной обработки имеющегося материала.

Материал. Экз. 8205-72, -87, -89, -113 — божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям; экз. 8105-5А — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 313-101 — южнинская свита подкагернского фитогоризонта, устье р. Шестакова.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки.

Семейство Cercidiphyllaceae

Cercidiphyllum intermedium Budants. Табл. 5, фиг. 5, 6; табл. 10, фиг. 4; табл. 15, фиг. 6; табл. 16, фиг. 5–7; рис. 5, фиг. 3

1997. Cercidiphyllum intermedium, Буданцев, с. 57, табл. 21, фиг. 2; табл. 22, фиг. 1–5; табл. 23, фиг. 7

Описание. Листья широкояйцевидные, размером 6,5х6,5 до 9,5х9,5 см, верхушка коротко суженная с притупленным кончиком, иногда в виде крупного железистого зубца, основание широковыемчатое, край равномерно-зубчатый с более или менее равновеликими зубцами, мелкими, с округленной или острой верхушкой, с небольшой железкой, число зубцов от 4 до 2 на 1 см края. Зубчатость начинается близко от основания пластинки. У некоторых экземпляров зубцы очень мелкие, едва заметные. Жилкование пальчатое, камптодромное. Жилки первого порядка (главные) в числе 3-5, внутренние латеральные, выходят из основания или несколько выше, поднимаясь в верхнюю четверть пластинки, где петлевидно соединяются с нижними вторичными ответвлениями от центральной жилки, иногда подходят очень близко к краю. Жилкование третьего и более высоких порядков аналогично таковому у типовых отпечатков из иргирнинской свиты. По форме и жилкованию к экземпляру с сильно редуцированными зубцами [Буданцев, 1997, І.с., табл. 22, фиг. 1] близок отпечаток со сглаженной зубчатостью из местонаходжения в устье руч. Окынчоваям (рис. 5, фиг. 3).

Замечания. Некоторые отпечатки по форме зубцов с крупной вдавленной железкой имеют сходство с Trochodendroides speciosa, но по характеру окончания жилок не могут уверенно относиться к последнему. Сомнительны экземпляры, у которых несколько зубцов на отдельных участках в нижней части пластинки сливаются. Возможно, они не относятся к Cercidiphyllum. Один из таких отпечатков приведен Л.Ю. Буданцевым [Буданцев, 1997, 1.с., табл. 22, фиг. 3]. Из ископаемых видов C. intermedium имеет сходство с C. palaeojaponicum Endo [Tanai, 1981], a Takke c C. latesinuatum Cheleb. из среднего миоцена корфовской серии на северовостоке Камчатки [Челебаева, 1978, табл. XIV, рис. 1-7; рис. 23, фиг. 1-7; рис. 24, фиг. 1]. С этим видом сближает не только форма основания, но и характер зубчатости.

Материал. Экз. 8205-74,-76, -82, -94Б, -96, -145 — божедомовские вулканиты, вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 3782-1А — вулканогенный комплекс, вблизи устья руч. Окынчоваям; экз. 8101-80, -81, -103 и др. — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки.

Trochodendroides speciosa (Ward) Berry Табл. 10, фиг. 1–3; табл. 16, фиг. 4; рис. 4, фиг. 1–4

1887. Populus speciosa Ward, p. 20, t. V, fig. 4-7 19266. Trochodendroides speciosa (Ward) Berry, p. 96 19746. Trochodendroides speciosa, Ильинская, с. 118, рис. 74, фиг. 1-4

Описание. Листья размером 6-7х7-8 см и вдвое большие, округлые и широкояйцевидные, верхушки постепенно суженные, основание округленное или широко клиновидное, край равномерно-зубчатый. Зубцы треугольные, более или менее равносторонние или с более короткой апикальной стороной, особенно в нижней части пластинки, с притупленный или округленным железистым кончиком, изредка с мелким дополнительным зубчиком в пределах синуса, синусы с округленным дном. Черешки не сохранились. Жилкование пальчатое, семикраспедодромное или частично краспедодромное. Главных жилок 3-5, внутренние латеральные по толщине близки центральной, поднимаются в верхнюю четверть пластинки, где соединяются третичными анастомозами с вторичными ответвлениями от центральной жилки, истоньшаясь и разветвляясь, заканчиваются в зубцах, так же как и отходящие от них базально вторичные ответвления. Внешние базальные жилки и их разветвления могут заканчиваться краспедодромно. Входящие в зубцы веточки обычно окаймлены с обоих сторон рядом уменьшающихся петель, образуемых жилками третьего и четвертого порядков. Третичные жилки перпендикулярны главным и вторичным, простые или вильчатые, анастомозирующие. Жилки более высоких порядков образуют крупноячеистую сеть изометрических ареолей.

Замечания. Отпечатки особенно многочисленны в отложениях вулканогенного комплекса вблизи устья руч. Окынчоваям. Идентичный им лист имеется в типовом местонахождении божедомовской флоры [Буданцев, 1997, табл. 21, фиг. 4]. В иргирнинской свите к этому виду, возможно, относится отпечаток экз. 8140-7 с не очень ясным жилкованием (табл. 16, фиг. 4).

Материал. Экз. 3782-1В, -2В, -2А, -3, -4 – вулканиты вблизи устья руч. Окынчоваям; экз. 8140-7 – иргирнинская свита, Иргирниваямский разрез.

Распространение. Маастрихт—палеоцен Восточной Азии, палеоцен Северной Америки, эоцен Западной Камчатки.

Семейство Hamamelidaceae

Liquidambar brevilobata Budants. Табл. 17, фиг. 1, 2; рис. 5, фиг. 1

1997. Liquidambar brevilobata, Буданцев, с. 61, табл. 62, фиг. 1, 2; табл. 63, фиг. 1–5

Замечания. Найденные отпечатки, несмотря на фрагментарность одного из них, демонстри-

руют все характерные признаки вида, опубликованного Л.Ю. Буданцевым по материалу из иргирнинской свиты.

Матернал. Экз. 8101-28 (с противоотпечатком), экз. 8105-26 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки.

Семейство Platanaceae

Platanus basicordata Budants. Табл. 17, фиг. 3–5; табл. 39, фиг. 2; рис. 4, фиг. 5; рис. 5, фиг. 2; рис. 6, фиг. 1–6; рис. 7, фиг. 1–8; рис. 8, фиг. 1, 2; рис. 34, фиг. 9, 10

1983. Platanus basicordata, Буданцев, с. 135, табл. 24,

1997. Platanus basicordata, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], с. 143, рис. 4, фиг. 1–7; рис. 5, фиг. 1–9; рис. 53, фиг. 1; рис. 67, фиг. 1

1991. *Platanus snatolana* Cheleb., Челебаева, с. 105, табл. XII, фиг. 4, 5; рис. 35, фиг. 2, 3; рис. 36, фиг. 1, 2; рис. 37 1997. *Platanus snatolana*, Буданцев, с. 63, табл. 24, фиг. 1, 2

Описание. Листья морфологически значительно изменчивые, трехлопастные с более или менее развитыми лопастями до безлопастных, могут быть асимметричные, средних размеров и крупные, длиной до 20 см, реже – до 30 см. Основание чаще выемчатое, но нередко клиновидное, усеченное или сердцевидное, иногда пельтатное. Зубчатость простая, с почти равными редкими зубцами или более сложная с разновеликими зубцами. Зубцы железистые. Узел расхождения базальных жилок довольно близок к основанию, инфрабазальные жилки немногочисленны (1–2) или отсутствуют.

Сравнение. Отпечатки по основным признакам очень близки P. basicordata, характер изменчивости которого анализировался мною на обширном материале из свиты мыса Зубчатого [Нижний палеоген..., 1997]. В иргирнинской свите выявлены почти все встреченные ранее формы, хотя отмечается меньшее проявление асимметрии. К типу вида из местонахождения у мыса Ребро [Буданцев, 1983, табл. 24] особенно близок экз. 8101-78. От известных из палеоцена находок иргирнинские отличаются редкой встречаемостью листьев длиннее 25 см. Отпечатки из снатольской свиты, отнесенные мною ранее к P. snatolana Cheleb., не имеют принципиальных отличий от P. basicordata, вариабельность которого в то время еще не была изучена, и, видимо, принадлежат этому виду.

Материал. Экз. 8101-2, -5, -7, -8, -12A; экз. 9101-19; экз. 8103-37; экз. 8105-4, -6A, -7A; экз.

8106-2, -7; экз. 8107-1, -5, -10A, -11A, -13, -18, -20, -25, -36, -38, -41, -65, -66 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 8206-49, -56A, -56B — иргирнинская свита, Иргирниваямский разрез; экз. 6173-1, -4 — иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8150-12, -25 — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Палеоцен и эоцен Западной Камчатки.

Platanus sp. 1 Табл. 17, фиг. 6

Замечания. Отпечаток парных прилистников, характерных для рода *Platanus*. Весьма возможно, что отпечаток из снатольской свиты, отнесеный мною к *Carpinus* [Челебаева, 1991, с. 107, табл. IV, фиг. 4; рис. 40, фиг. 7], представляет собой один из прилистников платана.

Материал. Экз. 8101-42 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Platanus sp. 2 Табл. 17, фиг. 7

Замечания. Отпечаток шаровидной плодовой головки диаметром 1,7–1,9 см; верхушки семянок конические, других деталей строения рассмотреть не удается.

Материал. Экз. 8103-24, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Ulmaceae

Ulmus compacta Fotjan. Табл. 18, фиг. 1–13; рис. 9, фиг. 1

1984. *Ulmus compacta*, Фотьянова, с. 428, рис. 1, фиг. 7–9; рис. 2, фиг. 1–3, 5

1983. Ulmus pseudobrownii, Буданцев (non Hollick), табл. 27. фиг. 1, 3-5

1997. *Ulmus compacta*, Буданцев, с. 65, табл. 26, фиг. 1–4; табл. 27, фиг. 1, 2; табл. 28, фиг. 5; табл. 29, фиг. 4, 5; табл. 30, фиг. 3–5; табл. 31, фиг. 2, 3; табл. 32, фиг. 1, 2

Замечания. Обширная коллекция Л.Ю. Буданцева значительно уточнила представления об изменчивости морфологии и размеров листьев. Наш материал происходит из той же части разреза п-ова Тобизина, что и материал, опубликованный Л.И. Фотьяновой и Л.Ю. Буданцевым. Наши сборы сделаны практически из одной крупной конкреции, что подтверждает заключение Л.Ю. Буданцева о связи вариабельности преимущественно с положением листьев на побеге (а, возможно, и в кроне). Среди 80 найденных отпечатков преобладают листья длиной от 4 до 10 см, шириной от 2,3 до 4 см. У более крупных листьев наблю-

дается большее число вильчато ветвящихся боковых жилок.

Материал. Экз. 8101-1В, -10A, -15, -18,-20, -32, -38A, -41Б, -48В, -50,-52A, -57,-62, -65, -70, -73,-75; -86, -94, -95, -103, -105,-107, -110, -113, -117,-124, -127,-131, -143 и др.; экз. 8102-37; экз. 8103-23 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 8140-3; экз. 8206-21,-24, -17, -65 и др. — иргирнинская свита, Иргирниваямский разрез.

Семейство Celtidaceae

Celtis aspera (Newberry) Manchester, Akhmetiev, Kodrul

Табл. 19, фиг. 4; рис. 9, фиг. 2; рис. 10, фиг. 5, 6

2002. Celtis aspera, Manchester et al., p. 726, fig. 2, 3, 5

1868. Viburnum asperum Newberry, p. 54

1898. Viburnum asperum, Newberry, p. 129, pl. 33, fig. 9

1962. Viburnum asperum, Brown, p. 87, pl. 64, fig. 1–3, 5, 7–11

1997. Viburnum asperum, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], рис. 62, фиг. 1–5; рис. 63, фиг. 1

Замечания. Авторами ревизии показано, что широко распространенный в палеоцене Северной Америки и Азии вид Viburnum asperum имеет черты, свойственные не Viburnum, а представителям семейства Celtidaceae, и более всего родам Celtis и Aphananthe. Плоды Celtis часто ассоциируют в захоронениях с листьями этого вида; в том числе они найдены С.Р. Манчестером в наших образцах из палеоценовых отложений чемурнаутской серии бухты Тануингинан [Manchester et al., 2002]. Отпечаток C. aspera из иргирнинской свиты представляет самую позднюю находку этого вида в Азии и Северной Америке. Лист длиною около 6 см морфологически не отличается от палеоценовых остатков. Многочисленные отпечатки некрупных листьев C. aspera найдены также на побережье к югу от мыса Дальний, где из-за сложной тектонической обстановки не ясна, однако, их стратиграфическая приуроченность. Флороносные слои иргирнинской свиты, выходящие здесь, содержат отпечатки Nelumbo, Alangium, Craigia bronnii. Не исключено, что С. asperum относится к этому комплексу.

Материал. Экз. 8206-67, иргирнинская свита, побережье к северу от устья руч. Иргирниваям; экз. 8120-1-7 — иргирнинская(?) свита, побережье к югу от мыса Дальний.

Семейство Fagaceae

Fagus irvajamensis Cheleb.

Табл. 7, фиг. 1; табл. 39, фиг. 3, 4; рис. 34, фиг. 12; рис. 35, фиг. 1–10; рис. 36, фиг. 17

1980. Fagus irvajamensis, Челебаева, с. 5, рис. 1А, 1Б; рис. 3, фиг. 1–8; рис. 5, фиг. 1

1982. Fagus irvajamensis, Челебаева, с. 63, рис. 50, фиг. 1-5; табл. 28, фиг. 5, 6

Голотип. Отпечаток листа, экз. 1472-1 (БИН РАН, СПб) 1 ; противоотпечаток, экз. 5973-34, колл. ГГМ, иргирнинская свита, руч. Приточный.

Замечания. Вид характеризуется листьями с длинным черешком, широко расставленными третичными жилками (3–6 на 1 см), угловато изогнутыми, разветвляющимися и анастомозирующими. Типовые отпечатки происходят из иргирнинской свиты на ручьях Приточный и Ирваям. Отпечаток из божедомовских вулканитов соотвествует диагнозу.

Материал. Экз. 5973-26, -34П с противоотпечатком, -37 — иргирнинская свита, руч. Приточный; экз. 6273-21, -28, -30, -35, -37, -54, -55, -67, -68, -71, -77, -78, -80 — иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8205-2 — божедомовские вулканиты, близ руч. Иргирниваям.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки.

Castanea kamtschatica Fotjan.

Табл. 8, фиг. 1; табл. 19, фиг. 1–3; табл. 39, фиг. 5; рис. 9, фиг. 3, 4; рис. 10, фиг. 1, 2; рис. 34, фиг. 11

1984. Castanea kamtschatica Fotjan., Фотьянова, стр. 430, рис. 3, фиг. 5; рис. 4, фиг. 6, 7

1997. Castanea kamtschatica, Буданцев, с. 70, табл. 36, фиг. 3; табл. 37, фиг. 1

Замечания. Два почти полных отпечатка крупных листьев каштана найдены в низах иргирнинской свиты п-ова Тобизина, видимо, из слоев, близких к тем, где собраны типовые отпечатки и материал Л.Ю. Буданцева. В целом, они соответствуют ранее опубликованным описаниям. В отличие от типа вида, форма листовой пластинки, как и на отпечатках Л.Ю. Буданцева, более правильная с длиннооттянутой зубчатой верхушкой, зубцы края не вытянуты так сильно; вторичные жилки расставлены более равномерно, почти субпараллельны, часто имеют антиклинальный изгиб вблизи главной жилки, толщина в 2–3 раза меньше толщины главной жилки, число их достигает 23.

Материал. Экз. 8101-68, -100, -110A, -111; экз. 8102-17 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 6273-34 — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки.

¹ Ботанический институт РАН, Санкт-Петербург (Примеч. А.И. Челебаевой).

Quercus bozhedomovii Fotjan. Табл. 20, фиг. 1-3; рис. 10, фиг. 3; рис. 11, фиг. 1-3

1984. Quercus bozhedomovii Fotjan., Фотьянова, с. 432, рис. 1, фиг. 1; рис. 4, фиг. 1, 5

Описание. Отпечатки почти полных листьев и их фрагментов из листовой кровли в низах иргирнинской свиты Тобизинского разреза. Листья продолговато-эллиптические, постепенно суженные кверху и книзу, длиной до 21-22 см, шириной 6-7 см, возможно, более. Верхушка притупленная, основание узкоклиновидное, черешок около 2.5 см. Край неравно крупнозубчатый и лопастно-зубчатый, зубцы с округленной, реже острой верхушкой, иногда с дополнительным зубчиком на спинке, слегка наклонены кверху, могут быть низкими, сглаженными, особенно в основании пластинки, размер их на одном листе неодинаков, самые крупные приурочены к средней части листа. Главная жилка до 1,2-1,3 мм толщины. Вторичные жилки неравномерно расставленные, самое большое расстояние между ними в средней части пластинки, в основании и в верхней четверти - уменьшается, число их достигает 14–15, углы отхождения колеблются от 45 до 65°, у некоторых экземпляров – до 80 и 90°, в пределах пластинки могут заметно меняться; в базальной части листа, где край волнистый или цельный, они могут сближаться и соединяться петлевидно. Изредка присутствуют тонкие промежуточные жилки, почти достигающие края; толщина вторичных жилок в 2-3 раза меньше толщины главной жилки. Третичные жилки очень тонкие, изогнутые, вильчато разветвляющиеся, вдоль нижнего края зубцов соединяются петлями.

Замечания. Q. bozhedomovii сочетает признаки таких современных восточноазиатских видов секции Quercus, как Q. aliena Blume и Q. wutaishanica Mayr [Меницкий, 1984]. Первый из них крупнолистный, с зубчатостью каштанового типа, с цельнокрайным основанием, в основном с равномерным расположением зубцов и входящих в них вторичных жилок. Зубцы у Q. aliena приостренные, туповатые или округленные. У Q. wutaishanica вторичные жилки расставленные, часто с промежуточными между ними жилками, край нередко лопастно-зубчатый. Ареалы этих видов перекрываются, северная граница проходит несколько выше 40° с.ш.

Материал. Экз. 8102-1, -1A, -1Б, -1В, -1Д, -1Е, -1Ж — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 5973-7 — иргирнинская свита, руч. Приточный.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки.

Quercus furuhjelmii Heer Табл. 6, фиг. 1; табл. 20, фиг. 4; рис. 11, фиг. 4

1869. Quercus furuhjelmii Heer, p. 32, pl. 5, fig. 10; pl. 6, fig. 1, 2

1936. Quercus furuhjelmii, Hollick, p. 98, pl. 55

1982. Quercus furuhjelmii, Ильинская, с. 99, рис. 75 (лектотип)

Замечания. Вместе с Q. bozhedomovii Fotjan. нередко встречаются отпечатки, в основном фрагментарные, с равнозубчатым краем, иногда с округленными зубцами и с более или менее равномерно расставленными, вторичными жилками, с довольно частыми субпараллельными третичными жилками. Их можно было бы принять за форму этого вида, однако в божедомовских вулканитах они не ассоциируют с ним. Очень крупные листья из т.н. 8205 имеют длину около 30 см, ширину - 12,5 до 15-16 см. Неполнота отпечатков не позволяет видеть форму листа, но по типу зубчатости и жилкования они очень близки к Q. furuhjelmii Heer c Аляски. Особенно похожи они на экземпляр, приведенный А.Голликом из флоры Кутснахо (Kootsnaho) на Адмиралтейском острове [Hollick, 1936]. В еще большей степени, чем Q. bozhedomovii, этот вид имеет сходство с восточноазиатскими представителями секции Quercus, такими как O. aliena Blume и Q. griffithii Hook. f. et Thoms. ex Mig.

Материал. Экз. 8205-1, -911,-913 — божедомовские вулканиты вблизи устья руч. Иргирниваям; экз. 8102-1, -18 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Поздний палеоген Аляски, Западной Камчатки.

Quercus sp. Табл. 20, фиг. 5

Описание. Отпечаток диска диаметром 2,7 мм; скульптура слабо просматривается, но можно предполагать уплощение в центральной части диаметром около 1,5 см и неясные мелкие вмятины по периферии, возможно от чешуек. Скорее всего, отпечаток принадлежит плюске *Quercus*, но уверенно этого сказать нельзя.

Материал. Экз. 8101-48A, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Betulaceae

Alnus savitskii (Sycheva) Cheleb. Табл. 6, фиг. 2; табл. 8, фиг. 2; табл. 21, фиг. 1–8; табл. 42, фиг. 5, 6; рис. 12, фиг. 1–5; рис. 13, фиг. 1, 2, 4

1977. Protophyllum savitskii Sycheva, Сычева, табл. 5, фиг. 1-3

1985. Alnus savitskii (Sycheva), Челебаева, Братцева, с. 185, рис. 4, фиг. 1-3

1985. Alnus protophylloides Budants. et Golovneva, Буданцев, рис. 2, фиг. 1

1986. Alnus protophylloides, Буданцев, Головнева, с. 250, рис. 1, фиг. 1–5; рис. 2, фиг. 1–4; рис. 3. фиг. 1–4; табл. I, фиг. 1-3, 5; табл. II, фиг. 1–5

1997. Alnus protophylloides, Буданцев, с. 72, табл. 39, фиг. 1-5; табл. 40, фиг. 1-5; табл. 41, фиг. 1-4

1999. Alnus savitskii, Кодрул, с. 97, табл. VI, фиг. 5; табл. IV, фиг. 1a, 4; табл. XI, фиг. 1, 6; рис. 23

1999. A. hokkaidoensis auct. non Tanai, Кодрул, с. 95, табл. V, фиг. 6, 7; табл. XI, фиг. 2; рис. 21, фиг. 1, 2

1999. Alnus kushiroensis auct. non Tanai, Кодрул, с. 96, табл. V, фиг. 1–4; табл. XI, фиг. 4; рис. 22, фиг. 1–3

Голотип. Отпечаток листа с щитовидным основанием, экз. 320к-499, о-в Сахалин, Углегорский район, р. Снежинка, нижняя подсвита снежинкинской свиты, средний эоцен [Сычева, 1977, 1.с., табл. 5, фиг. 2]. Музей СахТГУ, колл. №2, г. Южно-Сахалинск. Повторно приведен в статье А.И. Челебаевой, Г.М. Братцевой [1985, рис. 4, фиг. 1]; здесь см. рис. 13, фиг. 4.

Замечания. Характерной особенностью рассматриваемого вида, как уже отметил Л.Ю. Буданцев, называющий ero A. protophylloides, является присутствие форм с щитовидным основанием и с нормальным для рода Alnus основанием без щитка. В синонимы этого вида Л.Ю. Буданцев включает опубликованный А.И. Челебаевой A. savitskii (Sycheva) Cheleb. [Челебаева, Братцева, 1985]. Название, принятое Л.Ю. Буданцевым, отражает особенности этого растения, однако, приоритетным видовым названием является всетаки A. savitskii. Впервые изображения типовых отпечатков вида, найденного в палеогеновых от-Сахалина, были опубликованы ложениях О.А. Сычевой как Protophyllum savitskii Sycheva без описания и указания голотипа [Сычева, 1977, 1.с.], что не позволяет считать эту публикацию действительным обнародованием. В 1985 г. в статье А.И. Челебаевой и Г.М. Братцевой [1985, 1.с.] был приведен текст диагноза вида из диссертационной работы О.А. Сычевой, с ее любезного разрешения, а также изображение выбранного ею голотипа. Эту дату и следует принимать за дату действительного обнародования вида, который был отнесен нами к роду Alnus. А.И. Челебаевой, кроме того, был кратко охарактеризован материал из иргирнинской свиты и отмечен факультативный характер пельтатности.

Название A. protophylloides Budants. et Golovn. впервые появилось в публикации о кинкильской свите без описания и указания голотипа, в связи с чем не может рассматриваться в качестве действительного обнародования вида [Буданцев, 1985, l.c.]. Детальное описание морфологии и

изменчивости A. protophylloides на материале из иргирнинской свиты, из которого был выбран и голотип, было дано Л.Ю. Буданцевым и Л.Б. Головневой в публикации от 1986 г., которая и может быть принята как действительное обнародование [Буданцев, Головнева, 1986, l.c.]. Таким образом, название A. savitskii имеет приоритет перед более поздним A. protophylloides.

дополнение к имеющимся описаниям A. savitskii следует отметить, что все разнообразие форм в иргирнинской свите наблюдается в материале из одного прослоя, где листья ольхи образуют листовые кровли вместе с "Cordia" kamtschatica. Такой же тип захоронения найден на р. Томмайваям, где отпечатки в тонких тефроидах сохранили мельчайшие детали зубчатости и жилкования. Верхушка листьев может быть не только коротко заостренной, но иногда с насаженным кончиком или более или менее длинно оттянутая. Черешок может достигать длины, равной длине пластинки. У большинства листьев апикальная сторона зубцов короче наружной и их верхушки наклонены кверху. Зубчатость иногда сильно редуцирована до мелких редких зазубрин. Вторичные жилки в нижней части листа нередко соединяются петлевидно. К A. savitskii скорее всего принадлежат отпечатки из снатольской свиты, отнесенные к A. hokkaidoensis [Челебаева, 1991], но отсутствие среди них форм с пельтатным основанием не дает в этом полной уверенности. По сообщению Л.Ю. Буданцева, ольха с пельтатным основанием найдена в палеоцен-эоценовых отложениях Якутии [Буданцев, 1997]. Из ископаемых видов A. savitskii проявляет наибольшее сходство с A. beringiana Budants. из палеоцена Западной Камчатки [Буданцев, 1983; Лавренко, 1992; Нижний палеоген..., 1997], морфологическая вариабельность которого особенно полно представлена в сосопханской свите р. Снатол. Можно было бы считать их идентичными, однако у A. beringiana не встречено форм с пельтатаным основанием.

Материал. Экз. 8205-131,-133, -136, божедомовские вулканиты близ руч. Иргирниваям. Экз. 8206-1, -2, -13B, -25,-33, -38,-44, -46, -48, -50, -53A, -53B, -55, -57, -58, -61,-64, -68B и др. — иргирнинская свита близ руч. Иргирниваям; экз. 8150-9а, -96, -10, -17, -19, -20a, -206, -22, -26, -32 и др. — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Палеоцен—эоцен Якутии, эоцен Западной Камчатки, Сахалина.

Alnus schanceri Cheleb.

Табл. 22, фиг. 1–5; табл. 23, фиг. 1–4; рис. 10, фиг. 4; рис. 13, фиг. 3; рис. 14, фиг. 1–5; рис. 15, фиг. 1–3; рис. 16, фиг. 1

1988. Alnus schanceri Cheleb., Челебаева, с. 37, рис. 5, фиг. 1; рис. 6, фиг. 1; рис. 14, фиг. 2

1991. A. schanceri, Челебаева, с. 107, табл. VII, фиг. 2; рис. 39, фиг. 1, 2

Голотип. Лист, иргирнинская свита, верхний зоцен, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина; колл. ГГМ, экз. 8101-50, [Челебаева, 1991, 1.с., рис. 6, фиг. 1]; здесь табл. 22, фиг. 1; рис. 14, фиг. 1.

Замечания. Листья мелкие и крупные до очень крупных, преимущественно округлые, нередко вытянутые в ширину, с округленной верхушкой и более или менее глубоко выемчатым основанием, иногда округлым и даже клиновидным, край неравнозубчатый, иногда с очень мелкими равносторонними зубцами в верхней половине: у крупных экземпляров - почти лопастнозубчатый; вторичных жилок 6-7 пар; они часто противопоставленные, особенно в верхней трети пластинки; в средней части листа чаще широко расставленные, расходящиеся в сторону края; самые нижние 1-2 пары короткие, краспедодромные или семикраспедодромные; вторичные жилки нижних 3-4 пар, а иногда и более высоких, дают 1-2 или более сильных дуговидных базископических ответвлений в зубцы края. От A. savitskii этот вид отличается преобладанием круглых и вытянутых в ширину форм; округленной верхушкой без выраженного кончика, а иногда слегка выемчатой; преимущественно равносторонними, а не наклонными зубцами; более выраженным расхождением вторичных жилок в сторону края и сильными дуговидными базископическими ответвлениями от них; преобладанием листьев с меньшим числом вторичных жилок, чаще около 6-7 пар.

Материал. Экз. 8101-9, -10, -79; экз. 8105-15, -18, -19; экз. 8107-2, -6 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Верхний эоцен – ранний миоцен Западной Камчатки.

Alnus tzurupii Cheleb.

Табл. 23, фиг. 5; табл. 40, фиг. 1-3; рис. 36, фиг. 1-16

1988. Alnus tzurupii, Челебаева, с. 36, рис. 5, фиг. 2-4; рис. 6, фиг. 3, 4

Голотип. Лист, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, руч. Ирваям; колл. ГГМ, экз. 7361-5, [Челебаева, 1988, 1.с., рис. 6, фиг. 2]; здесь табл. 40, фиг. 1; рис. 36, фиг. 1.

Замечания. Листья довольно вариабельны, преимущественно средних размеров и мелкие, продолговато-яйцевидные, яйцевидные и овальные с постепенно суженной острой верхушкой, с округленным или клиновидно-округлым основанием, часто изогнутые, неравномерноостропильчатые, с 6—11 парами вторичных жилок, большей частью широко и неравномерно

расставленными. От A. savitskii (Sych.) Cheleb. и A. schanceri Cheleb. этот вид отличается преобладанием относительно узких листьев, а от последнего, кроме того, постепенно суженной верхушкой. Из ископаемых видов ближе всего к A. duensis (Baik.) Iljinsk. [Ильинская, 1982] из миоцена Южного Приморья, от которого отличается более интенсивной зубчатостью, менее правильным расположением вторичных жилок, более широким диапазоном изменчивости.

Материал. Экз. 6173-5, -8, -13,-17, -22,-25, -44, -46A, экз. 6273-48 — иргирнинская свита, руч. Ирваям; экз. 8101-83, экз. 8102-34, экз. 8105-17 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 8140-2, экз. 8206-47 — иргирнинская свита, Иргирниваямский разрез.

Распространение. Верхний эоцен – ранний миоцен Западной Камчатки.

Betula irvajamensis Cheleb. sp. nov. Табл. 39, фиг. 6; табл. 40, фиг. 4, 5, 8; рис. 37, фиг. 1–7

Holotype. Leaf, Western Kamtschatka, Irvajam streem, Irgirninskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 6273-23A, pl. 40, fig. 4; pl. 37, fig. 1.

Diagnosis. Leaves elliptic, 5–9 cm long, 3–5 cm wide, apex acute, base rounded, slightly unequilateral; margin doubly serrate, petiol nearly 1 mm thick, 1–1,5 cm long; secondaries in 9–10 pairs, divergate af angles of 45–50°, regularly spaced, 2–3 of lowerest of them give off several short branches to the margin, enter the teeth; near the margin secondaries give off thin apical forks running to sinuses. Tertiaries form a netwark of weakly branched scalariform anastomoses.

Голотип. Лист, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, руч. Ирваям, колл. ГГМ, экз. 6273-23A, табл. 40, фиг. 4; рис. 37. фиг. 1.

Описание. Листья длиной до 9 см и шириной 5 см, эллиптической формы, с острой верхушкой и суженным округленным, несколько неравнобоким, основанием, с черешком длиной около 1 см, толщиной 1 мм; край двоякозубчатый, зубцы, в которых оканчиваются вторичные жилки, имеют шлемовидную форму; 9-10 пар вторичных жилок отходят от главной под углом 45-50°, они субпараллельны или слегка расходятся к краю, у 1-2 нижних пар имеются отчетливые базископические ответвления в зубцы края, у вышерасположенных жилок такие ответвления встречаются реже, иногда отчетливы акроскопические дуговидные веточки, входящие в синус с апикальной стороны зубцов первого порядка. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, разветвляющиеся и анастомозирующие, в целом образуют лестничные анастомозы. Жилки более высоких порядков образуют тонкую сеть изометрических ячеек. Некоторое сходство отпечатки имеют с В. acutidentata Budants., но отличаются меньшим размером и меньшим числом боковых жилок, а также их расхождением к краю. Из современных видов ближе всего к восточноазиатским В. utilis D. Don и В. chinensis Maxim., хотя полного совпадения не наблюдается, а материал недостаточно представителен, чтобы уверенно судить о сходстве.

Материал. Экз. 6273-23A, -42, -56, -57; экз. 6273-26, -38, -41 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, руч. Ирваям.

Betula sp. Рис. 37, фиг. 8, 9

Замечания. Отпечатки листьев яйцевидной формы с глубокосердцевидным основанием и сближенными в основании нижними парами вторичных жилок, расходящихся к краю. Третичные жилки очень тонкие, слаборазличимые, разветвляющиеся. Неполнота отпечатков затрудняет идентификацию.

Материал. Экз. 5973-1, экз. 6273-200 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, руч. Приточный и руч. Ирваям.

Corylus kinkilensis Budants. Табл. 40, фиг. 7; рис. 37, фиг. 12–14

1985. Corylus kinkilensis, Буданцев, рис. 2, фиг. 2 1997. Corylus kinkilensis, Буданцев, с. 75, табл. 37, фиг. 2

Замечания. По характеру зубчатости и жилкования отпечаток листа из иргирнинской свиты похож на голотип вида из флоры мыса Геяклен. Он отличается, по-видимому, более высоким расположением наибольшей ширины, хотя неполнота отпечатка позволяет лишь предполагать это. Расположение вторичных жилок и их ветвление свойственны роду *Corylus*.

Материал. Экз. 6273-22, -51, -76а — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, руч. Ирваям.

Семейство Мугісасеае

Comptonia columbiana Dawson Табл. 23, фиг. 6; рис. 16, фиг. 2

1890. Comptonia columbiana, Dawson, p. 81, text-fig. 10 1987. Comptonia columbiana, Wolfe, Wehr, p. 16, pl. 9, fig. 1–3 1991. Comptonia columbiana, Челебаева, с. 108, табл. XI, фиг. 12; рис. 32, фиг. 5

Замечания. Вид достаточно уверенно идентифицируется по присутствию мелкой зубчато-

сти на лопастях. Найденный отпечаток по размерам не отличается от листьев из флоры эоценовой формации Репаблик штата Вашингтон [Wolfe, Wehr, 1987, l.c.].

Материал. Экз. 8102-9 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Эоцен Северной Америки, Западной Камчатки.

Семейство Juglandaceae

Pterocarya beringiana Cheleb. Табл. 24, фиг. 1; рис. 17, фиг. 1, 2

1988. Pterocarya beringiana, Челебаева, с. 39, рис. 9, фиг. 1-5; рис. 6, фиг. 4

1994. Pterocarya beringiana, Челебаева, с. 53, табл. 15, фиг. 1-3

Голотип. Отпечаток бокового листочка, иргирнинская свита, верхний эоцен, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина, колл. ГГМ, экз. 8102-2; рис. 17, фиг. 1.

Замечания. Типовые отпечатки из иргирнинской свиты представлены боковыми листочками, достигающими в длину 17 см, с крупными заостренными зубчиками (до 4—7 на 2 см края); вторичные жилки в числе до 15—17 пар отходят несколько асимметрично в разных половинах пластинки.

Материал. Экз. 8101-19Г, -79А, -94, -95; экз. 8102-2, -6; экз. 8107-14, -19, -54 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

*Pterocarya demidovii*¹ Cheleb. sp. nov. Табл. 42, фиг. 7, 8; табл. 43, фиг. 1–5; табл. 44, фиг. 1; табл. 45, фиг. 1, 2; рис. 16, фиг. 3–5; рис. 17, фиг. 3–6

Holotype. Leaflet, Western Kamtschatka, Tommayvajam River, Irgirninskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8150-33, pl. 43, fig. 1; pl. 16, fig. 3.

Diagnosis. Leaflets wide-elliptic, to 13–15 cm in length, to 8 cm in wight, apex attenuate, base ineqilateral: cuneate at one side, rounded at another; margin serrate to dowble serrate; venation pinnate camptodromous, secondaries in 10–15 pairs, predominantley subparallel, wide spaced, diverging from midvein at angles of 70–90° to 100–110° at the basal part, sometimes asymmetrical; tertiaries subperpendicular to secondary veins; higher order veins form well distinct thinnest network; petiols very short or absent.

Discussion. Leaflets remain *P. kamtschatica* (Krysht.) Cheleb., but differ by more wide blades,

¹ Название в честь геолога Н.Т. Демидова, открывшего местонахождение с остатками этого вида.

more wide spaced secondaries and absence of strong branches from secondaries.

Голотип. Отпечаток крупного бокового листочка, иргирнинская свита, р. Томмайваям, Западная Камчатка, колл. ГГМ, экз. 8150-33, табл. 43, фиг. 1, рис. 16, фиг. 3.

Описание. Листочки боковые и верхушечные, длиной до 13-15 см, шириной до 8 см, относительно широкие: верхушка оттянута в узкий кончик с реликтами зубцов или практически пельнокрайный; основание верхушечных листочков округлое или клиновидное, у боковых листочков - неравнобокое, круглое с одной стороны и клиновидное - с другой. Край мелкопильчатый, зубцы туповатые с более или менее округлой спинкой, иногда с дополнительным зубчиком, наклоненные кверху. Жилкование перистое, камптодромное. Вторичных жилок 10-15 пар, более или менее изогнутых, реже, почти прямых, довольно широко расставленных, за исключением основания и верхушки, где они обычно сближены: они отходят от главной жилки под углом 70-90°, реже меньше или больше; преимущественно субпараллельны; вблизи края соединяются аркообразными анастомозами или серией убывающих петель, в зубцы входят тонкие ответвления от вторичных жилок или соединяющих их анастомозов; третичные жилки довольно редкие, чаще изогнутые; жилки четвертого порядка перепендикулярны третичным, их более тонкие разветвления образуют сеть мелких ячеек, в которых заканчиваются жилки последнего порядка. Для вида особенно характерна широкая пластинка листочков, широко расставленные вторичные жилки, притупленные зубчики.

Замечания. Известные виды *Pterocarya* имеют обычно более узкие листочки. По типу зубчатости *P. demidovii* ближе всего к *P. kamtschatica* (Krysht.) Cheleb., у которого листочки также довольно широкие, но в массе уже, и имеют большее число вторичных жилок, нередко разветвляющихся ближе к краю. На листочках *P. demidovii* встречаются "вкрапления" мелких неясной формы объектов, представляющих собой либо минеральные образования, либо сколы (или срезы) мелких незрелых плодов. Выделить более или менее однозначно узнаваемый остаток, однако, не удалось.

Материал. Экз. 8150-9а-г, -10, -10г, -14, -15, -16а, -166, -19, -216-г, -266,- 26в, -27, -29, -32, -33 – иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Juglans pogozhevii Cheleb. Табл. 6, фиг. 3; табл. 7, фиг. 2; рис. 18, фиг. 1

1994. Juglans pogozhevii, Челебаева, с. 73, табл. 32, фиг. 1–3 1997. Juglans pogozhevii, Буданцев, с. 76, табл. 43, фиг. 1, 2; табл. 44, фиг. 16, 2, 3 **Голотип.** Отпечаток бокового листочка, божедомовские вулканиты, разрез близ руч. Иргирниваям, колл. ГГМ, экз. 8205-5, табл. 7, фиг. 2.

Замечания. Типовой материал собран из божедомовских вулканитов, обнаженных западнее устья руч. Иргирниваям (в сторону мыса Дальний), из которых происходит стратофлора божедомовского комплекса (т.н. 8205). Л.Ю. Буданцев [1997, l.с.] ошибочно указывает на связь типовых отпечатков *J. pogozhevii* с иргирнинской свитой. Судя по изображениям, приведенным в работе Л.Ю. Буданцева, его коллекция собрана из тех же слоев, что и типовая. Для них характерна ассоциация *J. pogozhevii* с крупнолистной *Metasequoia*.

Материал. Экз. 8205-4, -5, -5A, божедомовские вулканиты, разрез близ устья руч. Иргирниваям.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки.

Juglans protocinerea Iljinsk. et Budants. Табл. 24, фиг. 2; рис. 18, фиг. 2

1994. Juglans protocinerea, Ильинская, Буданцев, с. 73, табл. 33, фиг. 3-6; рис. 55, фиг. 1, 2

1997. Juglans protocinerea, Буданцев, с. 77, табл. 45, фиг. 1-3

Замечания. Типовой материал происходит из разреза иргирнинской свиты п-ова Тобизина, наша находка — из иргирнинской свиты близ устья руч. Иргирниваям. От *J. pogozhevii* Cheleb. этот вид отличается более мелкой зубчатостью, более многочисленными вторичными жилками и более частыми третичными жилками.

Матернал. Экз. 8140-1 — иргирнинская свита близ руч. Иргирниваям.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки, иргирнинская свита.

Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb. Табл. 24, фиг. 3, 4; рис. 18, фиг. 3

1985. Juglans iljinskiae, Челебаева, Братцева, с. 186, рис. 4, фиг. 4; рис. 5, фиг. 1, 2

1994. Carya iljinskiae, Челебаева, с. 91, табл. 43, фиг. 1, 2; рис. 65, фиг. 1–3; рис. 66, фиг. 1, 2

Замечания. Остатки этого вида достаточно часто встречаются в иргирнинской свите Тобизинского разреза. В публикации 1994 г. номер типового экземпляра указан неверно [Челебаева, 1994, l.c.], следует читать — экз. 8105-1A.

Матернал. Экз. 8101-1A, -35A, -97A; экз. 8104-1, -2; экз. 8105-1, -2, -3A,- 27; экз. 8107-62 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки.

Семейство, близкое Flacourtiaceae и Salicaceae

Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Ilijnsk. et Cheleb. Табл. 7, фиг. 3; табл. 24, фиг. 5; табл. 25, фиг. 1, 2; рис. 19. фиг. 1–5; рис. 20; рис. 21, фиг. 1

1988. Populus ulevenensis Cheleb., Челебаева, Шанцер, с. 143, рис. 3, фиг. 1-3

1991. Populus ulevenensis, Челебаева, табл. V, фиг. 5; рис. 41, фиг. 1

1997. Populus ulevenensis, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997] с. 152, рис. 13, фиг. 4; рис. 15, фиг. 1-5; рис. 16, фиг. 1-12; рис. 17. фиг. 1-6; рис. 36, фиг. 5

2002. Utkholokia ulevenensis, Ильинская, Челебаева, с. 101-108

Замечания. Формальный монотипный род Utkholokia совмещает признаки современного рода Populus семейства Salicaceae и двух монотипных современных родов семейства Flacourtiaceae – Idesia Maxim. и Poliothyrsis Oliv., в морфологии листьев которых имеется немало общего. Для Utlholokia характерно незначительное превышение толщины главной жилки над толщиной внутренних базальных жилок, что наблюдается у Idesia и Poliothyrsis; с родом Idesia сближает кроме того большое число базальных жилок (3-4 пары) и звездчатое очертание их основания, а также наличие зубцов с верхушкой, оттянутой параллельно базальной стороне соседнего зубца. Вставочные жилки более характерны для рода Populus, но встречаются и у Poliothyrsis. Морфологическая вариабельность вида была показана на материале из палеоцена Западной Камчатки [Нижний палеоген..., 1997, 1.с.]; в иргирнинской свите отпечатки этого рода менее многочисленны и, видимо, поэтому менее вариабельны, среди них чаще встречаются формы с глубокосердцевидным основанием.

Материал. Экз. 8205-92 — божедомовские вулканиты, близ устья руч. Иргирниваям; экз. 8101-45; экз. 8106-5A, -5B; экз. 8107-3, -7, -31, -37, -39A, -67 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 6173 — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Распространение. Палеоцен, средний и верхний эоцен Западной Камчатки.

Семейство Salicaceae

Populus budantsevii Ablajev Табл. 25, фиг. 3; рис. 18, фиг. 4, 5

1985. Populus budantsevii, Аблаев, с. 44, табл. VI, фиг. 1; табл. VII, фиг. 4–7; табл. VIII, фиг. 4, 6, 7; табл. XVII, фиг. 4, 5 1997. Populus budantsevii, Буданцев, с. 79, табл. 46, фиг. 1–5

Замечания. Два почти полных отпечатка из иргирнинской свиты имеют размер 15х10,5 см и

12х9,5 см, соответственно, чем отличаются от более мелких типовых отпечатков с р. Шестакова и экземпляров, приведенных Л.Ю. Буданцевым с р. Быстрая. Однако по форме пластинки, зубчатости, которая начинается почти от основания, и характеру жилкования, они соответствуют описанию, данному А.Г. Аблаевым и Л.Ю. Буданцевым. Для вида особенно характерно надбазальное расхождение базальных жилок, тонкие супрабазальные жилки, идущие вдоль края основания, небольшое число вторичных жилок и частые тонкие третичные жилки, преимуществено ориентированные перпендикулярно жилке. Л.Ю. Буданцев отмечает сильную индивидуальную изменчивость формы и размеров пластинки при достаточно выдержанных признаках краевой зубчатости и жилкования. И.А. Ильинская рассматривает P. budantsevii в составе группы древних лавролистных тополей, близких секции Тасатанаса [Ильинская, 2000].

Материал. Экз. 8107-3, -4A, -4Б, -7, -39, -40, -101 и др. – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки.

Семейство Егісасеае

Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants. Табл. 26, фиг. 1; рис. 22, фиг. 1

1991. Pasania mainachensis, Челебаева, с. 106, табл. VI, фиг. 2, 3; табл. VIII, фиг. 11; табл. XVIII, фиг. 17, 18; рис. 33, фиг. 3

1997. Rhododendron mainachense (Cheleb), Буданцев, с. 81, табл. 49, фиг. 1-6; табл. 50, фиг. 1-6

Замечания. Отпечаток из иргирнинской свиты полностью соответствует типовым, а также отпечаткам из ковачинской свиты р. Напана, приведенным Л.Ю. Буданцевым, с мнением которого о принадлежности этих листьев роду *Rhododendron* нельзя не согласиться.

Материал. Экз. 8203-16 — иргирнинская свита, близ руч. Иргирниваям.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки (снатольская, ковачинская, иргирнинская свиты).

Семейство Tiliaceae

Craigia bronnii (Unger) Kvaček, Bužek, Manchester Табл. 27, фиг. 6, табл. 35, фиг. 12–15

1991. Craigia bronnii (Unger), Kvačhek, Bužek, Manchester, p. 522-523

Замечания. Отпечаток из Тобизинского разреза по размерам, форме и жилкованию крыла, а также по расположению семенного гнезда, достаточно уверенно можно отнести к Craigia bronnii. Более многочисленные остатки из т.н. 8204 в местонахождении у мыса Дальний отличаются заметно меньшими размерами. Остатки заключены в очень крепкой породе, расположены кучно в разных проекциях. В тангентальных ракурсах просматривается несколько расходящихся из центра крыльев, у одного из остатков их не менее трех, не исключено, что их было больше. Судя по характеру жилкования, они могут принадлежать этому же виду. Возможно, они были захоронены до полного созревания.

Материал. Экз. 8107-30, Тобизинский разрез; экз. 8204-1а—в и др.; экз. 8204-2 — разрез к югу от мыса Дальний.

Семейство Sterculiaceae(?)

Florissantia ashwillii Manchester Табл. 47, фиг. 2, 3

1992. Florissantia ashwillii, Manchester, p. 1005, figs. 33-42, 48-50

Описание. Отпечаток пятилопастной чашечки, смятой по диаметру так, что видны лишь две полные лопасти и края двух следующих. Диаметр чашечки, видимо, составлял около 3 см. Лопасти сросшиеся до середины или чуть выше, их верхняя часть имеет округленно-треугольные очертания с острой верхушкой, синусы между ними широкие. Жилкование рельефное радиально-сетчатое: параллельно центральной жилке, входящей в верхушку лопасти, из основания вверх идут 2-3 пары латеральных жилок, соединяющихся перпендикулярными к ним третичными анастомозами, в свою очередь анастомозирующими. По размерам и форме лопастей отпечаток очень похож на типовые формы F. ashwillii из верхнеэоценовых-раннеолигоценовых отложений Орегона [Manchester, 1992, 1.с.]. Род Florissantia распространен в Северной Америке со среднего эоцена, на Аляске он встречен в отложениях яруса Каммериан, где был отнесен Дж. Вольфом к Holmskioldia [Manchester, 1992]. С.Р. Манчестер относит к Florissantia отпечаток из флоры Амагу на востоке России – F. sikhotealinensis (Krysht.) Manchester, у которого, однако, лопасти срастаются на большей части своей длины [Manchester, 1999].

Материал. Экз. 3219-1, снатольская свита, средний эоцен, Западная Камчатка, бассейн р. Лесная.

Распространение. Средний эоцен — ранний олигоцен Северной Америки, средний эоцен Запалной Камчатки.

Семейство Euphorbiaceae

Mallotus orbiculatus Tanai Табл. 41, фиг. 5–7; рис. 39, фиг. 1–7

1990. Mallotus orbiculatus, T. Tanai, p. 104, pl. 1, fig. 2; pl. 2, fig. 1, 3

Описание. Отпечатки листьев яйцевидноокруглой формы, средней величины и крупные. верхушки и основания отсутствуют. Край цельный, слабоволнистый или с редкими невысокими округленными зубцами. Жилкование пальчатоперистое краспедодромное и семикраспедодромное на отдельных участках. Базальные жилки единственной пары тоньше главной жилки, образуют с главной углы 45-50°, возможно, до 70°, прямые или слегка изогнутые, поднимаются не выше середины пластинки. Вторичных жилок, видимо, 5-6 пар, они субпараллельны базальным, вблизи края сильно истоньшаются. Базископические ответвления от базальных жилок субпараллельны, краспедодромны или семикраспедодромны. Третичные жилки отчетливые, более или менее частые, простые или вильчатые, расположены перпендикулярно вторичным жилкам. Жилки четвертого порядка перпендикулярны третичным, анастомозируют, образуя крупные ячейки, внутри которых на отпечатках хорошей сохранности просматривается густая тонкоячеистая сеть очень мелких угловатых ячеек, в которых заканчиваются тончайшие разветвления. Так как из-за хрупкости пород их пришлось пропитать клеем БФ, образовавшаяся прозрачная пленка дает световые блики на фотографиях, мешающие видеть тонкое жилкование. Более мелкие листья сходного типа из тех же слоев имеют слабее выраженные базальные жилки и более частые третичные жилки, у одного из них зубцы края частично приострены.

Замечания. Наибольшее сходство с типовыми отпечатками из формации Икушумбецу на Хоккайдо имеют экземпляры 6173-11 и 5973-2. Базальные жилки у листа на экз. 5973-5 отходят под углом 90° и достигают лишь нижней трети пластинки; место отхождения их несколько выше основания. Последним он напоминает некоторые листья, относимые мною к "Cordia" kamtschatica Cheleb., однако у этого вида базальные жилки достигают середины или верхней трети пластинки. Вместе с тем, нельзя не заметить определенного сходства в морфологии

"Cordia" kamtschatica и С. japonica Tanai, с одной стороны, и относимыми Т.Танаи к роду Mallotus отпечатками, с другой. Малочисленность остатков Mallotus в сравнении с имеющимся материалом по "Cordia" [Челебаева, 1984] не позволяет корректно обсуждать вопрос об их сходстве в настоящий момент, но в дальнейшем, видимо, стоит рассмотреть возможность принадлежности их одному роду, не исключено, что Mallotus.

Материал. экз. 6173-11, -41; экз. 5973-2, -3, -5, -31, -40,-42 — иргирнинская свита, руч. Ирваям, руч. Приточный.

Распространение. Верхний эоцен Японии, Западной Камчатки.

Семейство Hydrangeaceae

Hydrangea tamarae Cheleb. sp. nov. ¹ Табл. 26, фиг. 2, 3; рис. 22, фиг. 2–4

Holotype. Western Kamtschatka, Podkagernaya Bay, Irgirninskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8101-36, pl. 26, fig. 2; il. 22, fig. 2.

Diagnosis. Leaf elliptic or narrow ovate, to 11 cm long, 5–6 cm wide, gradually narrowed upward, apex attenuate, base obtuse shortly decurrent, petiol thick, 2,3 cm length; margin serrate or doubly serrate, teeth sharp with glandular tips; venation pinnate, camptodromous to semicraspedodromous; the primary vein of moderate thickness, secondsries in 7–10 pairs, broadly curved or nearly stright, within a short distanse of the margin they curve up more steeply; divergate from midvein at angles of 50–70°, two lowest pairs – at more acute angles, the uppermost secondaries thin, anastomosing and forming loops along the midvein, intersecondary veins occasionally present; tertiaries very thin, predominantly subperpendicular to midvein.

Голотип. Отпечаток листа с противоотпечатком, бухта Подкагерная, п-ов Тобизина, иргирнинская свита, верхний эоцен, экз. 8101-36 и 8101-37, табл. 26, фиг. 2; рис. 22, фиг. 2.

Описание. Листья продолговато-яйцевидные до эллиптических, с постепенно суженной длиннооттянутой верхушкой и округло-клиновидным, коротко нисбегающим основанием, с толстым черешком длиною до 2,5 см. Край неравно пильчатый от основания или несколько выше. Зубцы острые, с прямой или слегка округленной спинкой, более или менее равносторонние, изредка с отогнутым кончиком, у отдельных экземпляров — с более короткой апикальной стороной, нередко сдвоенные, с отчетливой железкой в кончике. Главная жилка средней толщины, истоньшаю-

щаяся в верхней трети, вторичные жилки тоньше ее в 2 раза; хорошо развитых вторичных жилок 6-7 пар; близко от жилок самой нижней пары почти параллельно краю проходит пара более тонких жилок, соединяющихся с ними петлевидно; верхняя пара тонких вторичных жилок поднимается вверх и анастомозирует с главной жилкой, образуя параллельные ей длинные петли. Вторичные жилки в основной части листа отходят от главной под углом 45-60°, иногда до 70-80°, плавно дуговидно изгибаясь, поднимаются вверх и, сближаясь, анастомозируют друг с другом, образуя ряды петель, от которых отходят короткие веточки в зубцы. В некоторых интервалах присутствуют вставочные жилки. У экз. 8101-54 вторичные жилки менее плавные, прямые и слегка извилистые, иногда, разветвляющиеся и заканчивающиеся семикраспедодромно. Жилкование в базальной и верхушечной частях пластинки аналогично жилкованию у типового экземпляра. Третичные жилки у всех отпечатков очень тонкие, слабо заметные, в средней и верхней частях листа наклонны или перпендикулярны главной жилке, сплошные или вильчатые, анастомозирующие. У экз. 8101-54 они в основном перпендикулярны вторичным жилкам и менее четко различимы. Жилкование более высоких порядков практически неразличимо. Возможно, листья имели опушение.

Сравнение. По форме листовой пластинки, зубцов и характеру жилкования отпечатки очень похожи на листья *Hydrangea*, в частности, миоценовой *H. miobretschneideri* Hu et Chaney [Hu, Chaney, 1940]. Среди современных видов аналогии можно видеть с гималайским *H. aspera* Buch.-Cham. и китайским *H. bretschneideri* Dipp. Однако для *Hydrandea* в целом не характерны железки на зубцах, поэтому остается некоторое сомнение в принадлежности иргирнинского вида этому роду. Определенное сходство имеется с листьями *Eucommia*, однако у последней зубчики обычно серповидные, с прижатой верхушкой, тонкие разветвления жилок часто проходят в синус между зубцами.

Матернал. Экз. 8101-36, -37, -47, -49B, -54, -55 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Rosaceae

Spiraea eopubescens Cheleb. sp. nov. Табл. 25, фиг. 4, 5; рис. 22, фиг. 5

Holotype. Western Kamtschatka, Podkagernaya Bay, Irgirninskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8102-20, pl. 25, fig. 4; pl. 22, fig. 5.

Вид назван в честь Тамары Семеновны Краевой.

Diagnosis. Leave ovate or rhomboidal in shape, 4,5 cm long, 2,4 cm wide, sometimes 6x3,5 cm, apex acute, base broadly cuneate, decurrent, margin double dentate from the lower third or quarter of the blade, with acute teeth and one pair of sharp lobes at the middle part of the blade. Venation pinnate craspedodromous, secondaries in 3-4 pairs, stright, subopposite or slightly alternate, divergate from the midvein at angles of 30-40°, give off several branches to marginal teeth. Tertiaries thin, make up angular anastomoses in direct to sinuses.

Голотип. Отпечаток листа, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез, колл. ГГМ, экз. 8102-20, табл. 25, фиг. 4; рис. 22, фиг. 5.

Описание. Отпечаток небольшого листа длиной 4,5 см и шириной 2,4 см, яйцевидной или почти ромбической формы, с острой, по-видимому, (поврежденной) округленноверхушкой клиновидным нисбегающим основанием. Край двояко-зубчатый или лопастно-зубчатый, с двумя узкими лопастевидными зубцами в средней части листа, зубчатость начинается от нижней трети или четверти пластинки. Зубцы заостренные, направленные вверх, синусы острые. Жилкование перистое, краспедодромное. Вторичных жилок 3-4 пары, не считая самых тонких, идущих вдоль основания, и коротких верхушечных. В трех основных парах жилки расположены супротивно или с очень незначительным смещением, с главной жилкой они образуют углы в 30-40°, отсылают в зубцы края ответвления, наиболее многочисленные у нижней пары. Третичные жилки почти перпендикулярны вторичным, в средней части угловато изогнуты, образуя коленообразно выгнутые в сторону синусов анастомозы. Жилкование следующих порядков слабо различимо. Второй отпечаток – более крупный лист, но без основания (6х3,5 см), в остальном аналогичен типовому.

Сравнение. От S. kushiroensis Тапаі из флоры формации Харутори новый вид отличается формой пластинки, зубчатостью и жилкованием. Японский вид сближается с современной S. betulifolia Pall. [Tanai, 1981]. Иргирнинские отпечатки похожи на современный S. pubescens Turcz., ареал которого охватывает Дальний Восток России, север Китая и Кореи.

Материал. Экз. 8101-66, экз. 8102-20 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Sorbus sp. Табл. 41, фиг. 1; рис. 38, фиг. 3

Описание. Небольшой листочек продолговато-эллиптической формы, основание неравнобо-

кое округленно-клиновидное, край двоякопильчатый с заостренными зубцами, жилкование перистое краспедодромное, вторичных жилок до 12 пар, они отходят от главной под углом 45—60°, вблизи края нередко разветвляются 1—2 раза, вставочные жилки — во многих интервалах, третичные жилки субперпендикулярны вторичным.

Замечания. Отпечаток весьма типичен для рода *Sorbus*.

Материал. Экз. 5973-28 — иргирнинская свита, руч. Приточный, бассейн р. Подкагерная.

Семейство Myrtaceae

Myrtophyllum sp. Табл. 30, фиг. 5; рис. 22, фиг. 6, 7

Описание. Отпечаток нижней части узкого листа с клиновидным нисбегающим основанием. Длина фрагмента 4 см, ширина около 1 см. Край цельный. Сохранилась только верхняя часть черешка толщиной 0,8 мм, толщина главной жилки близ основания около 0,6 мм, выше она истоньшается. Вдоль края листа на расстоянии около 0.6 мм от самого его основания проходят краевые жилки, толщина которых в 5-7 раз меньше толщины главной жилки. Вторичные жилки еще более тонкие, отходят от главной под углом 60-70°, иногда с антиклинальным изгибом в нижней части, почти прямые или очень полого слегка изогнутые, соединяются с маргинальной жилкой. В промежутках между ними проходят едва заметные жилки субпараллельные им, разветвляющиеся и анстомозирующие.

Замечания. Отпечаток имеет признаки, характерные для миртовых. Однако, в отсутствие данных о строении эпидермиса и фруктификаций, его можно отнести лишь к формальному роду Myrtoplyllum Ettings. [Manchester et al., 1998]. Л.Ю. Буданцевым подобные остатки, найденные близ мыса Ребро в чемурнаутской серии, были отнесены к Eugenia americana (Lesq.) MacGinitie [Budantzev, 1994]. Этот вид сейчас переведен в формальный род Syzygioides Manchester, Dilcher et Wing [Manchester et al., 1998]. Миртовые такого же типа известны из паратропической раннероценовой флоры Аляски [Wolfe, 1977].

Материал. Экз. 8120-10, "зеленоватые песчаники" предположительно чемурнаутской серии, побережье к югу от мыса Дальний.

Семейство Anacardiaceae

Cotinus kamtschatica Cheleb. sp. nov. Табл. 27, фиг. 1–3; рис. 23, фиг. 1, 2

Holotype. Leaf, Western Kamtschatka, Podkagernaja Bay, Irgirninskaya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8101-74, pl. 27, fig. 1, 2; il. 23, fig. 1.

Diagnosis. Leaf wide-elliptic, more than 15 cm long, nearly 17 cm wide, margin entire; venation pinnate craspedodromous, midvein stout (2–1,2 mm), stright; secondaries more than 6 pairs, divergate from the midvein at angles of 70–90°, more or less curved, opposite or subopposite, significantly thinner than midvein, branching near the margin; tertiaries perpendicular to secondaries, branching and anastomosing in middle part.

Голотип. Отпечаток листа, иргирнинская свита, верхний эоцен, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез, колл. ГГМ, экз. 8101-74, табл. 27, фиг. 1, 2; рис. 23, фиг. 1.

Описание. Отпечаток средней части очень крупного листа, по-видимому, широкоэллиптической формы; длина фрагмента 15 см, ширина левой половины листа 8.3 см. полная – около 17 см. Край цельный, жилкование перистое краспедодромное. Главная жилка мощная, толщиной от 2 мм в нижней части, до 1,2 мм - в верхней; вторичных жилок сохранилось 6 пар, они вдвое или втрое тоньше главной и постепенно истоньшаются в сторону края, слегка извилистые, с главной жилкой они образуют углы 80-90°, реже 70°, более круго загнуты вверх близ края; верхняя - дуговидно изогнутая; вблизи края дают базископические ответвления, образующие длинные петли, незамкнутые со стороны края. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, в средней части разветвляются и анастомозируют, образуя ряды угловатых ячеек. К этому же виду может относиться отпечаток более узкого цельнокрайнего листа с клиновидным основанием и аналогичным жилкованием, к сожалению, также неполного отсутствует верхушка.

Замечания. Цельнокрайная листовая пластинка и характерный тип вторичного жилкования близ края позволяют уверенно относить отпечатки к роду *Cotinus*. В регионах Северной Пацифики ископаемые остатки скумпии редки. От *Cotinus* sp. из среднего эоцена Сахалина [Кодрул, 1999] иргирнинский вид отличается крупными размерами, так же как и от олигоценового казахстанского *C. lavrovii* Budants. [Буданцев, 1959].

Материал. Экз. 8101-17A, -74 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Rhus ochotensis Cheleb. sp. nov. Табл. 28, фиг. 1, 2; рис. 25, фиг. 1, 2

Holotype. Leaflet, Western Kamtschatka, Podkagernaja Bay, Irgirninskya formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8206-5, pl. 28, fig. 1; il. 25, fig. 1.

Diagnosis. Leaflets elliptical or ovate in shape, to 19 cm long, and 6.3 cm wide, apex acute or attenuate, base rouded or asymmetric - obtuse in one side of lamina, cuneate in another side, margin almost entire or irregularly serrate, teeth very small, obscure, more or less visible in upper third of the blade; venation pinnate, camptodromous, partly semicraspedodromous: midvein thick, secondaries more thinner, in 15-25 pairs, predominantly subopposite, stright, divergate from the midvein at nearly right angle in basal part of the lamina, and 50-70° above it, near the margin abruptly arising up and forming several loops; more closely spaced in upper part of the lamina and near the base. Intercostal veins present sometimes, parallel to secondaries. Tertiary veins perpendicular to secondaries, forking and anastomosing.

Голотип. Отпечаток листочка, иргирнинская свита, верхний эоцен, побережье к северу от устья руч. Иргирниваям, колл. ГИН, экз. 8206-5, табл. 28, фиг. 1; рис. 25, фиг. 1.

Описание. В коллекции два отпечатка почти полных листочков, один из которых имеет яйцевидную форму и размер 11,6х7,5 см, а другой продолговато-эллиптическую и размер 19х6,3 см. Верхушка первого - острая, у второго - слегка оттянутая. Основание первого из них - широкоокруглое, слабовыемчатое, у второго – асимметричное: округленное, с одной стороны, и клиновидное, с другой. Черешок длиной 0,5-0,6 мм. В остальном листочки практически не имеют различий. Край почти цельный, на отдельных участках с редкими нерегулярными слабо различимыми зубцами, наиболее выраженными в верхней трети продолговатого листочка. Жилкование перистое камптодромное, местами – семикраспедодромное. Главная жилка в нижней части имеет толщину 1-1,2 мм, выше истоньшается постепенно, слегка изогнута; вторичные жилки в 2 раза или несколько более тоньше главной, в числе 15-25 пар, более или менее равномерно расставленные, кроме основания и верхушки, где они расположены более тесно; отходят от главной жилки под углом 90-80° в основании листочков и до 70-50° - выше, иногда асимметрично. Они преимущественно прямые, вблизи края более или менее резко дуговидно изгибаясь, поднимаются вверх, соединяясь третичными анамостозами с соседней жилкой с образованием ряда уменьшающихся петель. В некоторых интервалах присутствуют вставочные жилки – одна, реже две, которые параллельны вторичным и могут проходить до середины или почти до края пластинки. Третичные жилки тонкие, перпендикулярны вторичным, в средней части вильчато ветвятся и анастомозируют. Жилкование более высоких порядков практически не просматривается.

Сравнение. Новый вид отличается R. kamaensis Kodrul и R. angustifolia Kodrul из среднего эоцена Сахалина значительно более крупными размерами (в 2 или 3 раза) и большим количеством вторичных жилок [Кодрул, 1999]. В этом отношении он ближе к R. nathorstii Tanai из плиоцена Японии [Тапаі, 1976], от которого отличается меньшим числом вторичных жилок, их более открытым отхождением и менее регулярным расположением. Из современных видов сходство можно видеть с южнокитайским R. verniciflua Stokes, листочки которого яйцевидные или продолговато-яйцевидные, достигают длины 20 см и ширины 7 см, имеют короткие черешочки, цельнокрайные, с 8-16 парами вторичных жилок. Вид, сходный с R. kamaensis, найден нами на р. Дуктыликич.

Материал. Экз. 8206-5, -40, -44 — иргирнинская свита, побережье к северу от устья руч. Иргирниваям.

Семейство Асегасеае

Acer arcticum Heer

Табл. 7, фиг. 4, 5; табл. 26, фиг. 4; табл. 28, фиг. 3; табл. 33, фиг. 1; рис. 21, фиг. 2; рис. 23, фиг. 3, 4; рис. 38, фиг. 1

1876. Acer arcticum Heer, p. 86, pl. 22, fig. 1-7; pl. 23, fig. 1-9; pl. 24, fig. 1, 2; pl. 25, fig. 1-3

1876. Acer thulense Heer, p. 88, pl. 24, fig. 3

1983. Acer arcticum, Буданцев, табл. 54, фиг. 5-10

1991. A. arcticum, Челебаева, с. 111, табл. 2, фиг. 2-5; рис. 42, фиг. 2

1997. А. arcticum, Буданцев, с. 88, табл. 53, фиг. 2, 3

1997. A. arcticum, Челебаева, цит. по [Нижний палеоген..., 1997], рис. 25, фиг. 2, 3; рис. 40, фиг. 2; рис. 43, фиг. 1; рис. 78, фиг. 3

Замечания. Отпечатки листьев A. arcticum особенно многочисленны в божедомовских вулканитах южнее устья руч. Иргирниваям (мыс Дальний у Л.Ю. Буданцева). Реже они встречаются в иргирнинской свите. По характеру изменчивости они весьма близки типовому материалу из палеоцена Шпицбергена, отличаясь в основном меньшим развитием боковых лопастей, особенно у иргирнинских экземпляров, среди которых преобладают нелопастные формы с городчато-зубчатым краем. Зубцы обычно округленные, с выемчатой верхушкой. Особенности морфологии вида и комментарии к таксономическим проблемам приведены Л.Ю. Буданцевым [1997, l.c.], а еще ранее обсуждались Т.Танаи [Тапаі, 1983].

Материал. Экз. 8205-77, -80, -81, -86, -97, -98, -103, -112, -115 и др. — божедомовские вулканиты, побережье южнее устья руч. Иргирниваям; экз. 8106-4, экз. 8107-2, -45A, -45Б, экз. 8203-8, -14 и др. — иргирнинская свита, район бухты Подкагерная; экз. 6273-84 — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Распространение. Поздний мел, палеоцен, эоцен Бореальной области.

Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov. Табл. 26, фиг. 5; табл. 27, фиг. 4; табл. 44, фиг. 2–5; табл. 45, фиг. 3; рис. 24, фиг. 1, 2; рис. 26, фиг. 6

1997. Acer eotetramerum, Челебаева, цит. по [Нижний палеоген..., 1997], рис. 41, фиг. 4

Holotype. Leaf, Central Kamtschatka, Chernaja Mountain, volkanites of Chernaja Mountain, Middle Eocene, Coll. GGM, spec. 8301-223, pl. 26, fig. 5; il. 24, fig. 2.

Diagnosis. Leaves palmate, 3–5 lobate, central lobe wide, more or less long, lateral lobes short; lobal apices acuminate, rarely acute, base cordate, margin double dentate to lobate- dentate, petiol more than half of leaves length; venation palmate, predominanantly with 5 primaries, craspedodromous. Angles between inner primaries – 45–60°, angles between central and external primaries – more than 90°, sometimes 100–110°; lobal sinal bracing is formed by the merging of external branches from a medial secondary vein and apical branches from lateral primaries (type A [Wolfe, Tanai, 1987]). Secondary veins in 5–7 pairs, subparallel, ending in teeth, tertiaries predominantly convex to margin, form scalariform anastomoses.

Голотип. Отпечаток листа, вулканогенный комплекс горы Черная, средний эоцен, Центральная Камчатка, исток р. Левая Воровская; колл. ГГМ, экз. 8301-223, табл. 26, фиг. 5; рис. 24, фиг. 2.

Описание. Листья широкояйцевидные или почти круглые, пяти- или трехлопастные; основание сердцевидное, реже слегка выемчатое или усеченное; край двоякозубчатый до лопастнозубчатого; черешок длиной более половины длины листа, основание его утолщено. Средний размер листьев 11х10 см. Средняя лопасть длиннее боковых, широкая в основании; боковые лопасти короткие, расположены выше или ниже середины длины пластинки, верхушки лопастей оттянуты в узкий длинный кончик. Главных лучей, выходящих из основания, - пять, редко - три. Углы между центральным лучом и внутренними, идушими в боковые лопасти лучами, составляют от 40° до 60°, реже больше; между центральным лучом и парой нижних лучей – обычно более 90°, иногда до 110°. Вторичные жилки, отходящие от лучей, заканчиваются в зубцах (или мелких лопастях) края. Они почти прямые или слабо дуговидные, субпараллельные. Нижняя пара вторичных жилок центральной лопасти обычно не параллельна внутреним боковым лучам, а более или менее расходится с ними в сторону края. Синусы между лопастями окаймляются разветвлениями жилок, отходящих базально от нижних вторичных жилок центральной лопасти и апикально от внутренних боковых лучей (тип А по: [Wolfe, Tanai, 1987]). Боковые лучи и нижние вторичные жилки центральной лопасти дают в краевые зубцы до 5-7 базископических ответвлений и несколько базальных. Третичные жилки довольно частые, субпараллельные, более или менее сильно угловато изогнутые кнаружи, образуют лестничные анастомозы. Рисунок жилок более высоких порядков почти не просматривается.

Наиболее многочисленны отпечатки этого вида во флоре горы Черная, где возможно проследить его изменчивость. Отпечатки из иргирнинской свиты деформированы, и их верхняя часть не вполне отчетлива, однако характерные для вида признаки имеются. На р. Томмайваям, наряду с типичной формой, присутствуют почти безлопастные листья, отнесенные мною также к А. eotetramerum, поскольку аналогичные формы встречаются и в типовом местонахождении.

Сравнение. Новый вид близок A. rubifolium (Golovn.) Cheleb. из палеоцена Тигильского района [Нижний палеоген..., 1997], от которого отличается главным образом почти вдвое меньшими размерами и присутствием трехлопастных форм. Из современных видов наибольшее сходство обнаруживается с A. tetramerum Pax секции Arguta Rehd. и некоторыми другими видами этой секции, в меньшей степени с A. crataegifolium Sieb. et Zucc. секции Macrantha Pax. К сожалению, во флоре горы Черная, где клен представлен единственным видом, остатков крылаток не найдено. Нельзя исключить возможности видовой самостоятельности остатков с р. Томмайваям, где преобладают нелопастные формы, однако имеющийся материал для решения этого вопроса недостаточно представителен.

Материал. Экз. 8301-24, -93, -174, -175, -177, -179, -181, -182, -184, -190, -193, -196, -215, -223, -226 — вулканиты г. Черной, верховья р. Левая Воровская; экз. 8103-35 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 8150-5, -9, -20, -25, -28, -30, -31, -33 и др. — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Средний и верхний эоцен Камчатки.

Acer elenae¹ Cheleb. sp. nov. Табл. 29, фиг. 1, 2; табл. 30, фиг. 1, 2; рис. 24, фиг. 3, 4 1997. Acer sp., Буданцев, табл. 54, фиг. 3

Holotype. Leaf, Western Kamtschatka, Podkagernaya Bay, Irgirninskaya fotmation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8101-63, pl. 29, fig. 1; il. 24, fig. 3.

Diagnosis. Leaves perfectly actinodromous, orbiculate to wide ovate, to 13-19 cm long, to 13-19 cm wide, shallowly 3-lobed, base truncate to rounded, margin inequally dentate or double dentate: lobes broadly triangular with attenuate apexes. originate predominantly at upper half of the blade, sinuses between them very shallow; three primary veins make angles of 30-50°, running to the tops of the lobes; medial primary gives off 5-8 secondaries, lateral primaries give off series of basal and apical secondaries: secondary veins slightly curved, craspedodromous, lobal sinal bracing formed by branches from two (external) secondary veins (lower middle pair and lower apical lateral veins). Tertiaries percurrent, slightly curved, part of them forking, anastomosing, near the margin sometimes form angular loops, encling in teeth. Quaternary veins form coarse irregular meshes.

Голотип. Отпечаток листа, иргирнинская свита, верхний эоцен, бухта Подкагерная, колл. ГГМ, экз. 8101-63, табл. 29, фиг. 1; рис. 24, фиг. 3.

Описание. Листья угловато-округлые и широкояйцевидные, длиной до 13-19 см, шириной до 13-19 см, трехлопастные, основание усеченное или округленное, срединная лопасть - короткая, широкотреугольная или угловатая с насаженным длинным узким цельнокрайним кончиком, боковые лопасти – короткие, с таким же кончиком, расположены более или менее выше середины пластинки; край листа неравнозубчатый до лопастно-зубчатого, зубцы мелкие, чаще прижатые. Главных лучей – три, углы между ними составляют 30-50°; вторичные жилки, отходящие от центрального луча, в числе 5-7 пар, очень слабо изогнуты, иногда почти прямые, краспедодромные; серии аналогичных вторичных ответвлений имеют и боковые лучи, как с базальной, так и с апикальной сторон; межлопастной синус оконтуривается разветвлением веточек, отходящих от боковых лучей и нижних вторичных жилок средней лопасти, или соединяющими их третичными жилками. Третичные жилки сплошные или вильчатые, субперпендикулярны главным и вторичным жилкам, довольно ши-

¹ Вид назван в честь микропалеонтолога Елены Георгиевны Лупикиной, принимавшей активное участие в сборах материала.

роко расставленные, субпараллельные, анастомозирующие, вблизи края нередко соединяются петлевидно. Жилки четвертого порядка, соединяя третичные и их разветвления, участвуют в образовании крупноячеистой сети тонких жилок. Некоторые отпечатки из-за недостаточно полной сохранности отнесены к *A. elenae* с долей условности. По-видимому, принадлежит этому виду и отпечаток из иргирнинской свиты, отнесенный Л.Ю. Буданцевым к *Acer* sp. [Буданцев, 1997, l.с.].

Сравнение. Из ископаемых видов наиболее близок А. palaeorufinerve Tanai et Onoe из неогена Японии и Камчатки [Тапаi, Onoe, 1961; Челебаева, 1978], от которого А. elenae отличается участием более крупных форм, более оттянутыми цельнокрайными кончиками лопастей, более высоким расположением боковых лопастей у части экземпляров. Оба они близки современным видам секции Macrantha Pax, таким, как восточноазиатские А. rufinerve Sieb. et Zucc. и А. tegmentosum Maxim. и североамериканский А. pensilvanicum L.

Материал. Экз. 8101-16, -63, -67; экз. 8104-1; экз. 8107-17 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Acer sp. 1 Табл. 29, фиг. 3, 4; табл. 30, фиг. 3; рис. 38, фиг. 4; рис. 24, фиг. 5

1997. Broussonetia kamtschatica, Буданцев, табл. 30, фиг. 2

Описание. Листья яйцевидной формы, трехлопастные, размером до 12х8,5 см, основание суженное округленное или усеченное, край неравнозубчатый; центральная лопасть длиннее и шире боковых, верхушки которых расположены на уровне средней части длины пластинки или ниже; синус между лопастями более или менее узкий; главных луча - три, углы между центральным и боковыми составляют 25-40°, иногда, 40-60°, часто неравные в левой и правой половинах листа, латеральные лучи слегка изогнуты, дуговидно или антиклинально. Вторичных жилок в средней лопасти насчитывается до 9 пар, в боковых - не менее 8-9 базальных и 5-6 апикальных, все они входят в более мелкие зубцы. На некоторых отпечатках изредка присутствуют дополнительные, вставочные, жилки между вторичными. Из-за недостаточно хорошей сохранности у большинства отпечатков не просматривается характер жилкования вблизи межлопастного синуса, один из диагностических признаков [Wolfe, Tanai, 1987]. Третичные жилки более или менее субпараллельные, ветвящиеся, преимущественно перпендикулярны вторичным.

Замечания. Листья с суженным и округленным основанием могли бы принадлежать

А. elenae Cheleb., но имеют существенные отклонения в расположении и форме лопастей и недостаточно хорошую сохранность, чтобы говорить об изменчивости. Отпечаток, приведенный Л.Ю. Буданцевым, по характеру вторичного и третичного жилкования, вероятнее, принадлежит клену; он похож на А. elenae, хотя боковые лопасти у него расположены значительно ниже, чем обычно для последнего [Буданцев, 1997, l.c.].

Материал. Экз. 8101-20A, -20Б, -29, -48Б, -122; экз. 8102-15В, -35 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 6173-9A — иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Acer sp. 2 Табл. 41, фиг. 2, 3; рис. 38, фиг. 5-7

Описание. Фрагменты пятилопастных листьев шириной от 7-8 до 11-12 см, основание слабосердцевидное, верхние боковые лопасти, видимо, несколько меньше средней, нижние лопасти мелкие, зачаточные; край грубозубчатый с неравномерно расставленными зубцами, острыми или притупленными; главных лучей, выходящих из основания, - пять; углы внутренних лучей с центральным составляют от 45° до 55°, внешние лучи короткие, образуют с центральным углы около 90°, несколько меньше или больше (до 110°). Вторичные жилки более или менее изогнутые, иногда разветвленные близ края, заканчиваются в зубцах, между ними иногда проходят более тонкие вставочные жилки, идущие к синусам между зубцами и ветвящиеся вблизи края. Верхний межлопастной синус более или менее глубокий, он оконтурен анастомозирующими ответвлениями от вторичных жилок нижней пары центральной лопасти и боковых лопастей. Третичные жилки изогнутые, разветвляющиеся и анастомозирующие.

Замечания. Отпечатки похожи на листья ископаемых видов, относимых к секции Rubra Pax, такие, как A. ezoanum Oishi et Huzioka из неогена Японии [Тапаі, 1983] и A. tigilense Cheleb. из миоцена Камчатки [Челебаева, Лупикина, 1976; Wolfe, Тапаі, 1987]. Однако у них не наблюдается отчетливой дихотомии вторичных жилок, идущих к синусу, весьма характерной для последних. Фрагментарность отпечатков затрудняет их идентификацию.

Материал. Экз. 6273-27, -201; экз. 5973-11, иргирнинская свита, ручьи Ирваям и Приточный.

Acer ishikariense Tanai Табл. 29, фиг. 5; табл. 41, фиг. 4

1983. A. ishikariense, Tanai, p. 322, pl. 5, fig. 1, 8, 9

Описание. Крылатка клена длиной 2,2 см, шириной 0,85 см. Семенное гнездо эллиптической формы, спинка крыла прямая, брюшной край округленный, передний край внезапно закругленный, тупой, шейка — узкая (0,35 см). Пучок жилок вдоль спинного края постепенно отделяет веточки, идущие к брюшному краю, между собой они анстомозируют. Соединительная площадка неотчетлива. Отпечаток более всего близок к A. ishikariense Tanai из эоцена Хоккайдо [Тапаi, 1983]. Сходство имеет и отпечаток из местонахождения на руч. Ирваям, хотя крыло у него несколько уже.

Материал. Экз. 8101-142, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Эоцен о-ва Хоккайдо, Западной Камчатки.

Семейство Davidiaceae

Davidia arsanovii Cheleb. sp. nov. ¹ Табл. 31, фиг. 1; рис. 26, фиг. 1; рис. 28, фиг. 4

Holotype. Leaf, Western Kamtschatka, Podkagernaja Bay, Irgirninskaja formation, Upper Eocene, Coll. GGM, spec. 8101-139, pl. 31, fig. 1; il. 26, fig. 1.

Diagnosis. Leaf nearly 12 cm long, orbiculate, apex acuminate, base cordade, slightly asimmetrical, margin simply dentate, teeth subequal triangular with rounded flanks and acute tips; petiol more or less long, often absent. Venation pinnate craspedodromous; secondary veins 5–7 pairs, stright or little curved; the angle of diverging from the midvein are 45–50° near the base, gradually increase upward to 30°, basal secondaries raising to half of the lamina, asimmetrical, give off 4–5 subparallel external branches, the lowest of them branching too. Some other secondaries dichotomising or branching. Tertiary percurrent, sometimes branched, make scalariform anastomoses. Higher order veins obscure.

Голотип. Отпечаток листа, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез, колл. ГГМ, табл. 31, экз. 8101-139, фиг. 1, рис. 26, фиг. 1.

Описание. Отпечаток практически полного листа круглой формы, размером 12x12 см; верхушка округлая, кончик ее узкий насаженный, поврежден; основание неглубокосердцевидное, несколько деформированное, край листа крупнозубчатый с равномерно расставленными преимущественно простыми округленно-треугольными зубцами с острым желёзистым кончиком, синусы большей частью острые; зубцы более или менее

равновеликие, изредка с зазубриной на спинке, на некоторых участках заметно каллезное утолщение края зубцов. Жилкование перистое краспедодромное, вторичных жилок 5-7 пар, угол отхождения нижних составляет 45°, у последующих пар он постепенно уменьшается до 30°; между собой они слегка расходящиеся или субпараллельные, прямые или слабоизогнутые: нижние поднимаются почти до середины пластинки с одной стороны и выше середины – с другой, в край отдают 4-5 субпараллельных базископических ответвлений, от самого нижнего из которых отходят аналогичные, более короткие, ответвления. Часть жилок последующих пар ветвится дихотомически или базископически, число ответвлений сокращается до двух или одного в верхней половине листа. Вторичные жилки и их ответвления входят в зубцы центрально, чаще окончания их дуговидно изогнуты вверх. Третичные жилки тонкие, перпендикулярны вторичным, простые или вильчатые, иногда изогнуты, просматриваются слабо. Еще слабее видна очень тонкая густая сеть изометрических ячеек, образованная жилками более высоких порядков. Скорее всего, жилки выступали с одной стороны. Еще один отпечаток, возможно принадлежащий Davidia, представляет собой деформированный лист с жилкованием сходного типа (рис. 29, фиг. 1). Более типичный для этого рода лист найден в снатольской свите в устье р. Палана (рис. 28, фиг. 4).

Замечания. Типовой отпечаток D. arsanovii морфологически очень близок современному D. involucrata Bail., и его принадлежность этому монотипному ныне роду более чем вероятна. Листья современной Davidia, несмотря на очень устойчивый комплекс признаков, проявляют довольно значительную вариабельность в некоторых деталях: форма пластинки округлая до почти яйцевидной; форма основания меняется от округлой [Manchester, 1999, фиг. 65] до глубоко сердцевидной; число зубцов на одной стороне листа зависит от интенсивности ветвления вторичных жилок и меняется от 10 до 23-25; вторичные жилки обычно ветвятся лишь у нижних 3-4 пар, но могут дихотомировать и у всех, включая шестую пару; вторичные жилки, как правило, краспедодромны, но иногда замыкаются семикраспедодромно даже в пятой паре. В число наиболее устойчивых признаков входят: длинно оттянутая цельнокрайная верхушка листа, присутствие дихотомически и базископически ветвящихся вторичных жилок, слабокаллезный край, простая зубчатость, оттянутые остевидно кончики зубцов, уменьшение угла отхождения вторичных жилок снизу вверх, сближение

Вид назван в честь геолога А.С. Арсанова.

вторичных жилок в базальной части листа, асимметрия в прохождении нижней пары вторичных жилок вверх, тенденция к отклонению окончаний вторичных жилок от центрального положения к латеральному, тонкие частые третичные жилки, стремящиеся к субконцентрическому расположению относительно основания главной жилки. D. arsanovii отличается от современного вида отсутствием остевидных окончаний у зубцов. Однако они имеются у отпечатка из эоценовой флоры в устье р. Палана, который, вероятнее всего, относится к этому же виду, судя по форме пластинки и жилкованию. С Davidia имеет много общего североамериканский формальный род Tsucada Wolfe et Wehr [Wolfe, Wehr, 1987] из среднезоценовой флоры формании Репаблика. Сравнение ограниченного опубликованного типового материала по T. davidiifolia Wolfe et Wehr c D. involucrata Bail., не вполне убеждает в том, что различия между ними имеют более высокий ранг, чем видовой. Понять это, возможно, удастся путем ревизии всего имеющегося материала, в том числе из анадыркской свиты, где отпечатки листьев этого типа встречаются в изобилии.

Материал. Экз. 8101-139, -84 — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез; экз. 414-12 — снатольская свита, левый борт устья р. Палана.

Семейство Nyssaceae

Nyssa budantsevii Fotjan. Табл. 31, фиг. 2; табл. 33, фиг. 6

1995. Nyssa budantsevii, Fotjanova, p. 123, pl. I, fig. 1-3; pl. II, fig. 1-3; pl. III, fig. 1-7

Описание. Лист эллиптической формы длиной около 6,5 см, шириной 3,6 см, постепенно суженный к верхушке, которая не сохранилась; основание клиновидное, неравнобокое, слегка нисбегающее с одной стороны, край слабоволнистый или почти цельный с одним простым зубцом в правой половине пластинки ниже середины ее, черешок длиной 2,6 см. Жилкование перистое брохидодромное, главная жилка сильная, вторичные в числе 6–7 пар отходят от нее под углом 50–60° с одной стороны и 60–75° – с другой. Третичные жилки перпендикулярны вторичным. Более тонкое жилкование неразличимо.

Замечания. Отпечаток соответствует диагнозу вида *Nyssa budantsevii*, описанному Л.И. Фотьяновой из палеоцена и эоцена Западной Камчатки. Так как образец найден близ основания обрыва в тектонически нарушенном разрезе южнее мыса

Дальний, его принадлежность иргирнинской свите или более древней толще неясна. К северу от устья руч. Иргирниваям в иргирнинских отложениях найдены отпечатки, похожие на *Nyssa*, но недостаточно хорошей сохранности, чтобы утверждать это (см. табл. 31, фиг. 2). *Nyssa integerrima* Budants. происходит, по-видимому, из Тобизинского разреза [Буданцев, 1997]. Распространение *Nyssa* на Камчатке в позднем эоцене вполне вероятно, так как эндокарпы этого рода находят в бассейне р. Майн, севернее района бухты Подкагерная.

Матернал. Экз. 8120-8, стратиграфическое положение неясно, побережье к югу от мыса Дальний; экз. 8140-5, иргирнинская свита, близ руч. Иргирниваям.

Распространение. Палеоцен и эоцен Западной Камчатки.

Nyssa lescuri (C.H. Hitchcock) Perkins Табл. 48, фиг. 2–8

1963. Nyssa lescuri, Eyde, Barghoom, p. 354-357, fig. 3, 4, 8, 27, 28

Описание. Литифицированные эндокарпы и их отпечатки. Эндокарпы длиной 2,0—3,5 см, шириной 1,0—1,6 см, эллиптической формы, сплюснутые, с закругленной верхушкой и закругленным, реже суженным основанием, стенки некоторых экземпляров измяты; проводящих пучков насчитывается 8—10, расстояния между ними более или менее одинаковы; на одном из экземпляров сохранился дисковидный след от плодоножки, от которого отходят проводящие пучки; зачаточный клапан не просматривается.

Замечания. Остатки внешне очень похожи на Nyssa lescuri (C.H. Hitchcock) Perkins, отличаясь от типов более крупными размерами. Однако, по данным авторов вида, включающих в синонимы N. lescuri целый ряд видов, описанных под другими названиями, размер эндокарпов может быть значительно большим, чем у типовых остатков. До сих пор остатков эндокарпов Nyssa в притихоокеанских районах Восточной России найдено не было. По данным В.М. Гундобина и Ю.С. Некрасовой, собравших коллекцию плодов в бассейне р. Майн, эта находка скорее всего связана с отложениями ковачинского горизонта. Плохая обнаженность района допускает возможность и несколько более высокого положения, в пределах подкагернского фитогоризонта.

Материал. Экз. 2167-1, -3; экз. 119713-1-5; экз. 119714-1 – ковачинский или подкагернский фитогоризонты, бассейн р. Майн, Корякское нагорье.

Распространение. Палеоген Северной Америки, эоцен Корякского нагорья.

Семейство Alangiaceae

Alangium lenaense Budants. et Ozerov Табл. 31, фиг. 3, 4; табл. 32, фиг. 1–4; табл. 33, фиг. 2; рис. 21, фиг. 3

1990. Alangium lenaense, Буданцев, Озеров, с. 550, табл. 1, фиг. 1-5; табл. 2, фиг. 1-4; рис. 1-4

1997. Alangium lenaense, Буданцев, с. 92, табл. 60, фиг. 1–4; табл. 61, фиг. 1, 2

Замечания. Для выделения вида типовыми послужили отпечатки из иргирнинской свиты, морфологическое разнообразие которых показано Л.Ю. Буданцевым в цитированных выше работах. Отпечатки, найденные нами в иргирнинской свите, не имеют существенных отличий от типового материала. В разрезе свиты листья этого вида встречаются часто.

Материал. Экз. 8101-12В, -15А, -48Г, -52Б, -62Б, -65А, -69, -82, -85А, -102, -107А, -113Г; экз. 8102-4, -15, -16; экз. 8105-1Б, -3Б, -10, -16; экз. 8107-11Е; экз. 8206-54 и др. — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский и Иргирниваямский разрезы.

Распространение. Палеоцен-эоцен Якутии, эоцен Камчатки.

Семейство Cornaceae

Cornophyllum swidiiformis Budants. Табл. 8, фиг. 3

1983. Cornophyllum swidiiformis, Буданцев, с. 138, табл. 57. фиг. 1

1983. Cornophyllum tenuinerve Budants., Буданцев, с. 138, табл. 57, фиг. 2, 4

1997. Cornophyllum tenuinerve, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], рис. 60, фиг. 1, 2

Замечания. Отпечаток цельнокрайного листа эллиптической формы с перистым камптодромным жилкованием, найденный в тефроидах божедомовских вулканитов, похож по размеру на голотип Cornophyllum swidiiformis, а по расположению вторичных жилок на типовой экземпляр C. tenuinerve Budants. Отпечатки из палеоцена чемурнаутской серии в бухте Тануингинан [Нижний палеоген..., 1997, І.с.] по размерам близки типовым отпечаткам C. tenuinerve, к которому и отнесены мною ранее, но по числу боковых жилок они скорее похожи на C. swidiiformis. Как типовой материал, так и найденные нами отпечатки количественно ограничены и не дают представления об изменчивости ископаемых форм. Судя по опубликованным диагнозам, эти два вида отличаются главным образом размерами и количеством вторичных жилок, но у более крупного листа C.

tenuinerve их меньше, чем у меньшего по размеру типового отпечатка [Буданцев, 1983, l.c.]. Представляется более вероятным, что все приведенные Л.Ю. Буданцевым отпечатки принадлежат одному вариабельному виду, хотя для окончательного вывода необходим более обширный материал.

Материал. Экз. 8205-93, божедомовские вулканиты, близ устья руч. Иргирниваям.

Распространение. Палеоцен—эоцен Западной Камчатки.

Семейство Araliaceae

Aralia victori Cheleb. sp. nov. ¹ Табл. 27, фиг. 5; рис. 26, фиг. 5

Holotype. Leaflet, Western Kamtschatka, Podkagernaja Bay, Irgirninskaja formation, Upper Eocene, Coll. GGM, pl. 27, spec. 8101-43, fig. 5; il. 26, fig. 5.

Diagnosis. Leaflet ovate, slightly asimmetrical, 6,8 cm long, 3,6 cm wide, apex acute, base rounded, margin serrate, teeth small, with acute tipes; venation pinnate, camptodromous and semicraspedodromous, secondaries in 7–8 pairs, divergate at angles of 45–40°, lowerest pair thinner than others, as well as veins in apical part of the blade; tertiaries perpendicular to secondaries, forking and anastomosing.

Голотип. Отпечаток листочка, иргирнинская свита, верхний эоцен, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез, колл. ГГМ, экз. 8101-43, табл. 27, фиг. 5; рис. 26, фиг. 5.

Описание. Листочек яйцевидной формы, несколько асимметричный, длиной 6,8 см, шириной 3,6 см; верхушка постепенно суженная, острая; основание округлое, слегка неравнобокое; край зубчатый несколько выше основания; зубцы прижатые с прямой или округленной спинкой и заостренным кончиком, в верхней части пластинки практически неразличимы; верхушка цельнокрайная, слегка неровная. Жилкование перистое, камптодромное и семикраспедодромное. Самые нижние вторичные жилки очень тонкие, отходят чуть выше основания под более открытым углом, чем остальные, соединяются петлевидно с ответвлениями от более сильных жилок следующей пары, которые, как и выше расположенные жилки, образуют с главной углы в 45-40°, несколько асимметрично в левой и правой половинах; в верхушке листочка вторичные жилки замыкаются крупными петлями; расположение вторичных жилок преимущественно очередное, отдельные жилки почти противопоставленные. В зубцы входят разветвления вторичных

Вид назван в честь геолога Виктора Ивановича Голякова.

жилок и короткие веточки от образуемых ими петель, единично – окончание вторичной жилки.

Сравнение. Отпечаток по форме и жилкованию практически неотличим от листочков верхних пар у современной *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim., обитающей в Корее, северо-восточном Китае и на Дальнем Востоке России.

Материал. Экз. 8101-43, иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Семейство Rhamnaceae

Ziziphus snatolana Cheleb. Табл. 45, фиг. 4–7

1991. Ziziphus snatolana, Челебаева, с. 114, табл. IV, фиг. 6; рис. 42, фиг. 5

Замечания. Отпечатки из иргирнинской свиты р. Томмайваям по форме, размерам и жилкованию соответствуют типу вида из снатольской свиты. Городчатость края у части из них выражена более четко, у других — такая же неясная, как у типа.

Материал. Экз. 8150-9, -10a, -106, -15, -19, -29 – иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки.

Paliurus kamtschaticus Cheleb. Табл. 45, фиг. 8

1997. *Paliurus kamtschaticus*, Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], с. 160, табл. 10, фиг. 2; рис. 61, фиг. 4; рис. 69, фиг. 2a, 26

Описание. Отпечаток листа яйцевидной формы, длиной 9,5 см, шириной 6,3 см, с неяснозубчатым краем, острой верхушкой и округлым основанием. Жилкование пальчатое, камптодромное; базальные жилки выходят из основания под углом около 25°, поднимаются в верхнюю четверть листа, где соединяются петлевидно с вторичными жилками, отходящими от главной в верхней трети пластинки. Третичные жилки тонкие, образуют с главной жилкой углы в 60–80°, в средней части полей между главной и базальной жилкой анастомозируют. Отпечаток похож на тип вида из верхнего палеоцена чемурнаутской серии.

Матернал. Экз. 8150-27 — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Распространение. Палеоцен и эоцен Западной Камчатки.

Paliurus sp. Табл. 45, фиг. 9

Описание. В прослое с листьями Ziziphus и Paliurus встречен отпечаток сплющенного плода

Paliurus. Диаметр плода с крылом 2,5–2,8 см, диаметр центральной части около 1,5 см, детали строения ее не просматриваются из-за деформации

Материал. Экз. 8150-18 — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Семейство Vitaceae

Vitis borealis Budants. Табл. 33, фиг. 3

1983. Vitis borealis, Буданцев, с. 138, табл. 60, фиг. 3

Описание. Лист широкояйцевидный, длиной 7 см, шириной 7 см, верхушка коротко суженная, острая; основание глубокосердцевидное, при черешке - выемчатое; край неравнозубчатый; зубцы с острой верхушкой, иногда, подвернутой. Жилкование пальчато-перистое; из основания выходят центральная жилка и две пары базальных, нижние из которых субперпендикулярны центральной жилке, а верхние, внутренние, образуют с ней углы около 45°, дуговидно изгибаются, поднимаясь в верхнюю треть пластинки. Обе пары базальных жилок дают серию базископических ответвлений, заканчивающихся в зубцах края. От центральной жилки под углом до 30° отходят 5-6 пар вторичных, также входящих в краевые зубцы. Вблизи края часть из них разветвляется. Две нижние пары сближены более, чем последующие. Третичные жилки резкие, сплошные или вильчатые, слабоизогнутые, образуют лестничные анастомозы, в средней части листа субперпендикулярны центральной жилке.

Сравнение. Отпечаток похож на Vitis borealis Budants. из палеоцена Якутии, отличаясь более сильными жилками нижней базальной пары и более круто восходящими внутренними базальными и вторичными жилками. Как тип вида, так и иргирнинский отпечаток имеют сходство с некоторыми формами исключительно вариабельного Platanus basicordata Budants., так что отнесение их к роду Vitis несколько условно.

Матернал. Экз. 8107-35, -67B – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Палеоцен—эоцен Якутии, Западной Камчатки.

Семейство Asclepiadaceae

Periploca kryshtofovichii Kornilova Табл. 31, фиг. 5; табл. 32, фиг. 5, 6; рис. 26, фиг. 2–4

1960. Periploca kryshtofovichii, Корнилова, с. 80, табл. VIII, фиг. 6–12; табл. XVIII, фиг. 1, 10

1973. Periploca diversifolia Klimova, Климова, с. 106, табл. XXVI. фиг. 1-9

1986. P. kryshtofovichii, Пнева, с. 474, табл., фиг. 5-10; рис. 2, a-e

Описание. Отпечатки листьев ланцетной, широколанцетной и продолговатой формы, длиной до 10 см и более, шириной от 1,5 до 5-6 см; верхушка постепено суженная, длинная, острая; основание клиновидное, нисбегающее; край цельный; черешок толстый (2-3 мм); жилкование перистое камптодромное; главная жилка в базальной части листа мощная, постепенно утоньчающаяся кверху; вторичные жилки в числе 12-14 пар и более слабо дуговидно изогнутые, отходят от главной под углом от 60° до 90°, в основании - под более острым, не достигая края, соединяются, образуя извилистую краевую жилку, параллельную краю. Отходящие от нее тонкие ответвления соединяются петлевидно с образованием еще одной очень тонкой жилки, также пареллельной краю. Во многих интервалах имеются вставочные жилки по одной-две, короткие или длинные. Третичные жилки очень тонкие, наклонные или перпендикулярные вторичным, слабо различимые.

Замечания. Значительная вариабельность листьев по размеру, форме и количеству вторичных жилок характерна для *P. kryshtofovichii* из разновозрастных местонахождений [Пнева, 1986, l.с.]. Р.С. Климова и Г.П. Пнева отмечают наибольшую близость этого вида с современным *P. sepium* Вде., обитающим в Северном Китае, Маньчжурии, Внутренней Монголии.

Материал. Экз. 8101-7А, -7Б; экз. 8107-54, -55, -58А — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Верхний эоцен Западной Камчатки; верхний олигоцен — миоцен Казахстана, Западной Сибири; верхний миоцен Приморского края России.

Семейство Zingiberaceae

Zingiberopsis sp. Табл. 30, фиг. 4

Описание. Крупный фрагмент деформированного листа однодольного растения с перистым жилкованием. Главная жилка мощная, около 7 мм шириной, боковые жилки многочисленные, отходят от нее под углом 25–30°; расположены параллельно друг другу, среди них неотчетливо различаются по толщине жилки двух порядков; продольные жилки соединены короткими поперечными анастомозами.

Замечания. Недостаточно полная сохранность отпечатка затрудняет его идентификацию. С наибольшей вероятностью он принадлежит одному из видов Zingiberopsis [Hickey, Kempinsky Peterson, 1978]. Остатки имбирных известны на Камчатке до среднего миоцена включительно [Челебаева, Лупикина, 1976].

Матернал. Экз. 8107-61 – иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Plantae incertae sedis "Tsukada" tiliifolia Budants. Табл. 33, фиг. 4; рис. 25, фиг. 3

1997. Tsukada tiliifolia, Буданцев, с. 90, табл. 51, фиг. 2-5

Описание. Лист широкояйцевидной формы, с левой стороны угловатый (неясно- лопастный?), справа поврежден; верхушка постепенно суженная, с оттянутым подвернутым кончиком; основание широкоокруглое, 'слабовыемчатое при черешке, который не сохранился, возможно, был отогнут; край двоякозубчатый, зубцы шлемовидной формы, острые, у некоторых сохранился короткий оттянутый кончик, более крупные зубцы имеют на спинке дополнительный прижатый зубчик с длинной острой верхушкой. Жилкование перистое, переходное к пальчато-перистому, краспедодромное, вторичных жилок 6-7 пар. Все жилки первого и второго порядка прямые, слабая изогнутость наблюдается лишь у некоторых из вторичных при вхождении в зубец. Базальные жилки образуют с главной жилкой углы в 50° и 45°, они дают до 5-6 прямых базископических ответвлений, отходящих под острым углом (30-25°), от нижних из них в свою очередь отходят прямые веточки в зубцы; угол отхождения вторичных жилок первой надбазальной пары 35° и 30° и постепенно уменьшается у последующих пар до 25°; они также дают почти прямые базископические ответвления, отходящие под острым углом, число их уменьшается в каждой следующей паре. В нижней половине пластинки вторичные противопоставленные жилки, в верхней - отходят со смещением. Расстояние между нижней парой и базальными несколько меньше, чем между последующими вторичными жилками; базальные и остальные вторичные жилки тоньше главной. Третичные жилки отходят от вторичных под более или менее острым углом в сторону основания и под углом, близким к прямому, - в сторону верхушки, в средней части коленообразно изогнуты кнаружи, разветвляющиеся; между ними проходят также разветвляющиеся более тонкие промежуточные жилки, иногда параллельные им. Жилки более высоких порядков образуют трудноразличимую сеть ячеек.

Сравнение. Отпечаток почти идентичен изображеням Tsukada tiliifolia, приведенным Л.Ю. Буданцевым из иргирнинской свиты, и, по-видимому. принадлежит этому виду. Однако все они имеют существенные отличия от типа рода - Tsukada davidiifolia Wolfe et Wehr из формации Репаблика. который морфологически близок современному роду Davidia [Wolfe, Wehr, 1987]. У иргирнинских отпечатков "Tsukada" край листа скорее двоякозубчатый, а не просто зубчатый, жилки при основании коротко оголены, у вторичных жилок не наблюдается проявление дихотомии, третичные жилки более или менее резко угловато выгнуты кнаружи в средней части [Буданцев, 1997, І.с.]. Эти особенности скорее напоминают некоторые современные Rubus и Corylus. Ввиду этого, иргирнинский вид целесообразно как-то отделять от типичных Tsukada. Более близок к этому формальному роду Tsukada beringiana (Budants.) Cheleb. из анадыркской свиты (рис. 28, фиг. 5, 6). Как уже упоминалось выше, в анадыркской свите он встречается в изобилии, что при обработке материала позволит, возможно, лучше понять взаимоотношения Tsukada, Davidia и "Tsukada".

Материал. Экз. 8101-18А — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

"Cordia" ochotensis Cheleb. Табл. 34, фиг. 3, 4; рис. 28, фиг. 1, 2

1984. Cordia ochotensis, Челебаева, с. 609, рис. 4, фиг. 1—4; рис. 5, фиг. 1—3; рис. 6, фиг. 1—4

1997. "Cordia" ochotensis, Буданцев, с. 98, табл. 73, фиг. 1; табл. 74, фиг. 1–3; табл. 75, фиг. 1–3; табл. 76, фиг. 1–3; табл. 77, фиг. 1, 2

1999. Hamamelis kushiroensis Tanai, Кодрул, с. 87, табл. XXIII, фиг. 6, 7, 10; табл. XXIV, фиг. 1, 3-5; табл. XXV, фиг. 4, 5; рис. 17

Замечания. Типовая коллекция и материал Л.Ю. Буданцева происходят, по-видимому, из одних и тех же слоев в нижней части Тобизинского разреза в бухте Подкагерная [Буданцев, 1997, l.с.]. В обоих случаях вид характеризуется весьма устойчивой морфологией. Можно согласиться с Л.Ю. Буданцевым в том, что систематическое положение его не вполне ясно, хотя, на мой взгляд, связь с семейством Hamamelidaceae маловероятна, о чем говорилось в первоописании вида.

Материал. Экз. 8101-6, -15Д, -46, -59, -68, -85, -89, -90, -91, -95, -112, -116П и др. — иргирнинская свита, Тобизинский разрез.

Распространение. Средний и верхний эоцен Западной Камчатки, Сахалина.

"Cordia" kamtschatica Cheleb. Табл. 34, фиг. 1, 2; рис. 27, фиг. 1–10

1984. Cordia kamtschatica, Челебаева, с. 608, рис. 1, фиг. 1-4; рис. 2, фиг. 1-6; рис. 3, фиг. 1-4

Замечания. Типовой материал происходит из маломощного прослоя сидеритизированных аргиллитов в нижней половине разреза иргирнинской свиты севернее устья руч. Иргирниваям. Отпечатки многочисленны, часто перекрывают друг друга. Для вида характерна значительная вариабельность формы пластинки и зубчатости: от отчетливо зубчатых до почти цельнокрайных; между крайними формами имеются переходные. Аналогичный круг форм установлен в стратотипе шаманкинской свиты на р. Шаманка, что позволяет рассматривать их как проявление внутривидовой изменчивости. Определенное сходство наблюдается с С. ochotensis Cheleb., от которого этот вид отличается высокой степенью индивидуальной изменчивости, в том числе формы и размера зубцов, и ряда других признаков [Челебаева, 1984, l.c.]. Типичные формы C. kamtschatica похожи на С. japonica Тапаі из эоцена Хоккайдо [Тапаі, 1970], сближаемый с современным C. dichotoma Forst. Однако, как уже отмечалось выше, типовой отпечаток C. japonica, на наш взгляд, имеет сходство и с листьями некоторых видов Mallotus. По-видимому, "Cordia" kamtschatica пока остается в группе таксонов неясного систематического положения.

Материал. Экз. 8206-1,-5, -8, -9, -11,-14 и др., побережье севернее устья руч. Иргирниваям; экз. 8120-12A, побережье у мыса Дальний.

Распространение. Палеоцен-эоцен Западной Камчатки.

Paleokalopanax kamtschatica Fotjanova Табл. 33, фиг. 5; табл. 35, фиг. 1–11; табл. 36, фиг. 1–3; рис. 29. фиг. 2, 3; рис. 30, фиг. 1–3; рис. 31, фиг. 1, 2

1984. Palaeokalopanax kamtschatica, Фотьянова, с. 433, рис. 2, фиг. 6, 9, 11; рис. 3, фиг. 1–4; рис. 5, фиг. 1–4

1994. Broussonetia kamtschatica (Fotjan), Буданцев и др., с. 51, табл. 1, фиг. 1–4; табл. 2, фиг. 1–3

1997. Broussonetia kamtschatica, Буданцев, с. 67, табл. 29, фиг. 1, 3; табл. 30, фиг. 1 (поп фиг. 2); табл. 31, фиг. 1; табл. 32, фиг. 4, 5; табл. 33, фиг. 5; табл. 34, фиг. 1–3

1999. "Broussonetia" cf. kamtschatica, Кодрул, с. 118, табл. 26, фиг. 4; табл. 38, фиг. 4, 5; табл. 41, фиг. 5

Замечания. Отпечатки листьев, первоначально выделенные Л.И. Фотьяновой в формальный род *Paleokalopanax*, особенно многочисленны в разрезе п-ова Тобизина и, как правило, имеют хорошую сохранность. Первоописание и более позднее расширенное описание [Буданцев и др., 1994, 1.с.] дают достаточное представление о морфологии и необычайной изменчивости вида, которое дополняется с учетом собранной нами коллекции.

Наиболее характерными признаками P. kam-tschatica являются: 1) более или менее регулярно

пильчатый край с острыми, чаще прижатыми, железистыми зубцами; 2) надбазальное расхождение главных жилок, изредка со значительным смещением; 3) дихотомическое разветвление хотя бы одной из вторичных жилок, идущих в межлопастные синусы; у листьев со слабо развитыми лопастями дивергировать могут латеральные главные жилки (табл. 35, фиг. 3, 5; табл 36, фиг. 1-3; рис. 30, фиг. 2, 3); у пятилопастных форм иногда наблюдается также дивергенция главных жилок внешней пары; 4) частые субпараллельные третичные жилки, в расположении которых преобладает направление, перпендикулярное и субперпендикулярное центральной жилке. В одном из прослоев найдены мелкие листья, среди которых имеются трехлопастные и почти безлопастные формы. Средняя лопасть у них не сужена в основании, как часто отмечается у листьев среднего и крупного размера, главных жилок - три, у некоторых отпечатков дивергируют главные боковые жилки; безлопастной лист имеет типично перистое камптодромное жилкование (табл. 35, фиг. 4-11). Подобные мелкие листья из эоцена формации Харутори, отнесенные к Broussonetia, в отличие от иргирнинских отпечатков близкого размера, имеют пережатую в основании центральную лопасть; сохранность их недостаточна для того, чтобы говорить о принадлежности их тому же роду, что и иргирнинские отпечатки.

Морфологически вполне идентичны Paleokalopanax kamtschatica - остатки из эоцена Сахалина, отнесенные к "Broussonetia" cf. kamtschatica (Fotjan.) Budants. et Fotjan. [Кодрул, 1999, 1.с.]. Т.М. Кодрул достаточно обстоятельно разбирает отличия ископаемого вида от современных Broussonetia, в частности, отмечает, что у последних латеральные главные жилки всегда отходят базально и даже иногда ниже основания пластинки и тогда оголены. Этого не наблюдается ни у одного из экземпляров P. kamtschatica. Пересматривая родовую принадлежность камчатского вида [Буданцев и др., 1994, 1.с.], авторы новой комбинации не указали на присутствие у него какого-либо признака, свойственного исключительно представителям сем. Могасеае. В то же время ряд морфологических особенностей этого ископаемого вида можно наблюдать не только у Moraceae, но и у представителей других семейств, в том числе у некоторых *Populus*, Malus и др. Не углубляясь в проблему возможных таксономических связей Paleokalopanax kamtschatica, стоит, однако, признать, что пока нет достаточных оснований для отнесения его к одному из современных родов, в связи с чем

представляется более справедливым оставить этот таксон в его первоначальном статусе, т.е. как вид формального рода неопределенного систематического положения.

Наиболее древней находкой Paleokalopanax, повидимому, являются отпечатки из палеоценэоценовых отложений озера Тастах в Якутии, известные под названием Cissites vollosovitschii Krysht. [Криштофович, 1958, с. 105, табл. VI, фиг. 4; табл. ІХ]. На прорисовках, сделанных мною по опубликованным фотографиям типовых отпечатков этого растения (рис. 32, рис. 33, фиг. 1), хорошо видны основные признаки рода Paleokalopanax: мелко пильчатый край, надбазальное отхождение главных жилок, идущих в лопасти, дивергенция нижней вторичной жилки слева и одной из главных жилок второй пары справа. Характерные для Paleokalopanax форма пластинки, в том числе широко выемчатое основание, и детали жилкования первого, второго и третьего порядков позволяют отождествлять тастахские отпечатки с этим родом. От P. kamtschatica они отличаются большим числом латеральных жилок первого порядка (до 3-4 пар) и могут представлять самостоятельный вид, для которого предлагается комбинация Paleokalopanax vollosovitschii (Krysht.) Cheleb. comb. nov. В качестве лектотипа может быть принят отпечаток крупного почти полного листа из коллекции К.А. Воллосовича [Криштофович, 1958, табл. ІХ]. Характеризуя тастахскую находку, А.Н. Криштофович отмечал, что "данный лист не обнаруживает близкого сходства ни с одним известным видом. Родовая принадлежность листа трудно определима, и его приходится относить к роду Cissites на основании некоторого сходства с такими формами, как Cissites steenstrupii" [Криштофович, 1958, І.с., с. 105].

Некоторое сходство с *Paleokalopanax* имеют отпечатки из миоценовой флоры залива Корфа на северо-востоке Камчатки, отнесенные к *Crataegus itelmenensis* Cheleb., хотя они значительно меньшего размера и менее изменчивой формы [Челебаева, 1978].

Материал. Экз. 8101-3, -20, -23, -24, -27, -39, -49Б, -59, -84, -87, -91, -92; экз. 8107-43, -44, -48, -49, -52, -53, -57, -59 и др. — иргирнинская свита, бухта Подкагерная, Тобизинский разрез.

Распространение. Эоцен Западной Камчатки, Сахалина.

Macclintockia kovatschensis Budants. forma pentanervis Cheleb. f. nov. Табл. 47, фиг. 4

Описание. Отпечаток и противоотпечаток нижней половины крупного цельнокрайного

писта с округлым основанием и коротким толстым черешком, кожистой текстуры, с характерным для рода Macclintockia жилкованием. Отпечаток очень похож на крупнолистный М. коvatschensis Budants., распространенный в ковачинской свите Камчатки и подробно описанный Л.Ю. Буданцевым [Буданцев, 1990]; синонимом его является M. sabinae (Cheleb. et Akhmet.) Cheleb. [Челебаева, 1991]. Однако, в отличие от M. kovatschensis, ильпинский отпечаток имеет не три, а пять сильных главных жилок, выходящих из основания, не считая пары более тонких латеральных жилок, образующих ряд крупных петель вдоль края листа. Вполне возможно, что он принадлежит самостоятельному виду, но ограниченность материала затрудняет решение этого вопроса.

Материал. Экз. 9000-1, слои с нижнеэоценовым наннопланктоном, северо-восток Камчатки, п-ов Ильпинский, бухта Малая.

Dicotylophyllum sp. 1 Табл. 8, фиг. 5

Описание. Фрагмент листа широкопродолговатой формы, длиной более 14 см, шириной около 9–10 см (ширина левой половины 6 см); верхушка подвернута, основание не сохранилось, край цельный или с редкими неясными зубчиками; жилкование перистое камптодромное; вторичные жилки многочисленные, субпараллельные, близ края соединяются третичными анастомозами; от главной жилки отходят под углом 60–75° в левой половине и под более открытым (80–90°) — в правой; третичные жилки перпендикулярны вторичным или слабонаклонные, простые или вильчатые, широко расставленные.

Замечания. Из-за неполноты отпечатка определение затруднено; остаток подчеркивает крупнолистность флоры.

Материал. Экз. 8205-3, божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям.

Dicotylophyllum sp. 2 Табл. 8, фиг. 4; рис. 34, фиг. 14

Описание. Листья удлиненно-яйцевидные до ланцетовидных, длиной до 6 см, шириной 1,3—2,3 см; верхушка постепенно суженная, острая или узко оттянутая; основание клиновидное до узкоклиновидного, по краю неровные или неяснозубчатые; текстура, по-видимому, жесткая. Жилкование перистое, камптодромное, боковые жилки в числе 5–7 пар, более или менее широко расставленные, плавно дуговидные, быстро сближающиеся близ края, от главной жилки отходят под углом 40—60°. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, ветвятся и анастомозируют. Все жилки тонкие, вторичные в 2–3 раза тоньше главной, третичные — слабо заметные.

Замечания. Определить остатки до рода не удалось.

Материал. Экз. 8205-124А, Б, В – божедомовские вулканиты, устье руч. Иргирниваям; экз. 6273-28 – иргирнинская свита, руч. Ирваям.

Carpolithes sp. Табл. 34, фиг. 5

1997. Viburnum sp., Челебаева, цит. по: [Нижний палеоген..., 1997], табл. V, фиг. 5

Замечания. Отпечаток двух плодиков, у одного из которых сохранилась плодоножка, по ошибке был включен в коллекцию из палеоценовых отложений [Нижний палеоген..., 1997, l.c.]. В действительности он был найден в иргирнинской свите Иргирниваямского разреза в т.н. 8206. Плодики имеют эллипсоидальную форму, длина их около 1 см, ширина 0,5—0,6 см. Скорее всего они представляют не костянки, как предполагалось мною ранее, а многолистовки или ребристые коробочки, входящие в соплодие, что видно из разветвленности плодоносящего побега. Родовая принадлежность не установлена.

Материал. Экз. 8206-34, иргирнинская свита, Иргирниваямский разрез.

ФОТОТАБЛИЦЫ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

1-48

(все отпечатки даны в натуральную величину, кроме специально отмеченных)

Объяснения к фототаблицам ископаемых растений

Таблица 1

Флора ратэгинской свиты (за исключением фиг. 3) Фиг. 1 — *Pseudotsuga gigantea* Cheleb., экз. 8220-5.

Фиг. 2 – Picea fimbriata Cheleb., экз. 8220-4.

Фиг. 3 – *Pinus* sp., отпечаток из эоцена р. Пятибратка.

Фиг. 4–8 – Cunninghamia sinelnikovae Cheleb.: 4 – экз. 910-1; 5 – экз. 910123-2; 6 – экз. 910123-1; 7 – экз. 910123-3; 8 – экз. 910123-4. Экз. 910123 и 910 – сборы из одной и той же точки в разные годы.

Таблицы 2-8

Флора вулканитов божедомовского комплекса из типового местонахождения

Таблица 2

Фиг. 1–3 – Osmunda macrophylla Penh.: 1 – экз. 8205-16; 2 – экз. 8205-50; 3 – экз. 8205-20.

Фиг. 4-6 – Osmundastrum dubiosum (Hollick) Cheleb.: 4, 5 – экз. 8205-7 (5 – подвернутое перо); 6 – экз. 8205-9.

Фиг. 7, 8 – Osmundastrum sp.(?): 7 – экз. 8205-12; 8 – экз. 8205-64.

Фиг. 9-14 - Denstaedtia americana Knowlt.: 9 - экз. 8205-13; 10 - экз. 8205-15; 11 - экз. 8205-87; 12 - экз. 8205-7; 9-12 - спороносящие перья; 13 и 14 - то же, детали, увел. 3.

Таблица 3

Фиг. 1-8 — Denstaedtia americana Knowlt., спороносящие экземпляры: 1 — экз. $8205-22\Pi$; 2 — экз. 8205-22 (1 и 2 — противоотпечатки); 3 — экз. 8205-128в; 4 — экз. 8205-128а; 5 — экз. 8205-12; 6 — то же, увел. 3; 7 — экз. 8205-23; 8 — то же, увел. 3.

Фиг. 9 – Pseudolarix sp., экз. 8205-52.

Фиг. 10, 11 – Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer: 10 – экз. 8205-37; 11 – экз. 8205-71.

Таблица 4

Фиг. 1–7 – *Torreya kamtschatica* A.Pojark. ex Vcherashn.: 1 – экз. 8205-171 (= экз. 9105-1); 2 – экз. 8205-6; 3 – экз. 8205-41; 4 – экз. 8205-39; 5 – экз. 8205-46; 6 – экз. 8205-43; 7 – экз. 8205-67.

Фиг. 8 – Sequoia affinis Lesq., экз. 8205-32.

Фиг. 9 – Metasequoia disticha (Heer) Miki, экз. 8205-67.

Таблица 5

Фиг. 1, 2 - Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov.: $1 - 3 \times 3$. 8205-81; $2 - 3 \times 3$. 8205-107.

Фиг. 3, 4 – *Tetracentron demidovii* Cheleb. et Chigaeva: 3 – экз. 8205-89; 4 – экз. 8205-72.

Фиг. 5, 6 – Cercidiphyllum intermedium Budants.: 5 – экз. 8205-74; 6 – экз. 8205-75.

Фиг. 7, 8 – *Nordenskioldia borealis* Heer: 7 – экз. 8205-180; 8 – то же, увел. 2.

Таблица 6

Фиг. 1 – Quercus furuhjelmii Heer, экз. 8205-911.

Фиг. 2 – Alnus savitskii (Sycheva) Cheleb., экз. 8205-136.

Фиг. 3 – Juglans pogozhevii Cheleb., экз. 8205-4.

Таблица 7

Фиг. 1 – Fagus irvajamensis Cheleb., экз. 8205-2. Фиг. 2 – Juglans pogozhevii Cheleb., экз. 8205-5, голотип.

Фиг. 3 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., экз. 8205-92.

Фиг. 4, 5 – Acer arcticum Heer: 4 – экз. 8205-60; 5-8205-77.

Таблица 8

Фиг. 1 – Castanea kamtschatica Fotjan., экз. 8205-1.

Фиг. 2 – Alnus savitskii (Sycheva) Cheleb., экз. 8205-133.

Фиг. 3 – Cornophyllum swidiiformis Budants., экз. 8205-93.

Фиг. 4 – Dicotylophyllum sp. 2, экз. 8205-124.

Фиг. 5 – Dicotylophyllum sp. 1, экз. 8205-3.

Таблицы 9, 10

Флора вулканитов божедомовского комплекса из разрезов рек Пылговаям и Окынчоваям

Таблица 9

Фиг. 1–5 – *Dryopteris pseudogibbsii* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 3582-15, голотип; 2 – экз. 3582-13; 3

- экз. 3582-14; 4 - экз. 3582-11в; 5 - экз. 3582-11а, спороносное перо.

Фиг. 6-8 – *Pinus dorofeevii* Cheleb.: 6 – экз. 3582-3A; 7 – экз. 3582-1; 8 – 3582-2.

Фиг. 9 – *Torreya kamtschatica* A.Pojark. ex Vcherashn., экз. 3582-6.

Фиг. 10 – Sequoia affinis Lesq., экз. 3582-5.

Фиг. 11 – *Cryptomeria kamtschatica* Cheleb., экз. 3582-2в.

Фиг. 12 – *Cryptomeria*(?) *glabra* Cheleb. sp. nov., экз. 3582-50, голотип.

Фиг. 13 — «Araucaria» sp., экз. 83-2, ракитинская свита, Восточная Камчатка, р. Ракитинская, приведено для сравнения.

Таблица 10

Фиг. 1–3 – *Trochodendroides speciosa* (Ward) Веггу: 1 – экз. 3782-3; 2 – экз. 3782-2В, увел. 0,8; 3 – экз. 3782-4.

Фиг. 4 – Cercidiphyllum intermedium Budants., экз. 3782-1A.

Таблицы 11-36

Флора иргирнинской свиты из типовых разрезов

Таблина 11

Фиг. 1, 2 – Marchantites palanensis Budants.: 1 – экз. 8101-105A; 2 – то же, увел. 2.

Фиг. 3–5 – *Equisetum* sp. (участок корневища и клубеньки): 3 - 9кз. 8101-137а; 4 - 9кз. 8101-137с; 5 - 9кз. 8101-137в.

Фиг. 6 – Osmunda macrophylla Penh., экз. 8107-10.

Фиг. 7, 8 – Denstaedtia americana Knowlt.: 7 – экз. 8206-6; 8 – экз. 8105-23A.

Фиг. 9–13 – *Dryopteris pseudogibbsii* Cheleb. sp. nov.: 9 – экз. 8107-29a; 10 – экз. 8107-29б; 11 – то же, увел. 2; 12 – экз. 8107-29в; 13 – то же, увел. 2.

Фиг. 14–16 – *Ginkgo tatianae* Samyl. et Cheleb.: 14 – экз. 8101-1, голотип; 15 – экз. 8101-13; 16 – экз. 8101-14.

Таблипа 12

Фиг. 1 – *Larix* sp. 1, экз. 8101-72, побег с шишками.

Фиг. 2 – Pinus sp. 3, экз. 8107a-69.

Фиг. 3 – Pinus sp. 2, экз. 8103-36.

Фиг. 4–7 – *Metasequoia disticha* (Heer) Miki: 4 – экз. 8105-7; 5 – экз. 8107-16A; 6 – экз. 8101-109; 7 – экз. 8105-1.

Фиг. 8–10 – Sequoia affinis Lesq.: 8 – экз. 8203-13; 9 – экз. 8103-3; 10 – экз. 8103-91A (шишка) и 91B (побег).

Фиг. 11 – *Torreya kamtschatica* A.Pojark. ex Vcheraschn., экз. 8203-12.

Фиг. 12 – Sciadopitys sveshnikovae Cheleb., экз. 8102-15A.

Фиг. 13 – *Juniperus ochotica* Cheleb. sp. nov., экз. 8206-5. голотип.

Фиг. 14 – *Thuites napanensis* Budants., экз. 8101-11.

Фиг. 15A – Sequoia affinis Lesq., экз. 8103-9A, фрагмент побега.

Фиг. 15В – *Cryptomeria kamtschatica* Cheleb., экз. 8103-9В, побег с шишками.

Таблица 13

Фиг. 1 – (?) Magnolia tanaii Imchanitzk., экз. 8101-41A.

Фиг. 2 – Sassafras sp., экз. 8101-108.

Фиг. 3-5 – Nelumbo protospeciosa Saporta: 3-9кз. 8140-9, лист, увел. 0,5; 4-9кз. 8140-8, листочек околоцветника; 5-9кз. 8104-7, соплодие.

Таблица 14

Фиг. 1–8 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov.: 1 – экз. 840305-6, неотип, отпечаток из палеоцена свиты мыса Зубчатый; 2 – экз. 8105-36; 3 – экз. 8103-5; 4 – экз. 8102-3; 5 – экз. 8103-4; 6 – экз. 8105-6в; 7 – экз. 8101-49A; 8 – экз. 8105-13.

Таблица 15

Фиг. 1–5 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov.: 1 – экз. 8105-5B; 2 – экз. 8107-21; 3 – экз. 8206-18; 4 – экз. 8102-12; 5 – экз. 8105-4.

Фиг. 6 – Cercidiphyllum intermedium Budants., экз. 8101-134.

Фиг. 7, 8 – Nordenskioldia borealis Heer: 7 – экз. 8103-33; 8 – то же, увел. 2.

Таблица 16

Фиг. 1–3 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov.: 1 – экз. 8107-101; 2 – экз. 8105-12; 3 – экз. 8105-10.

Фиг. 4 – Trochodendroides speciosa (Ward) Веггу, экз. 8140-7.

Фиг. 5-7 - Cercidiphyllum intermedium Budants.: 5 - экз. 8101-81; 6 - экз. 8105-1; 7 - экз. 8101-103.

Таблица 17

Фиг. 1, 2 – *Liquidambar brevilobata* Budants.: 1 – экз. 8105-26; 2 – экз. 8101-28.

Фиг. 3–5 – *Platanus basicordata* Budants.: 3 – экз. 8105-4; 4 – экз. 8101-12; 5 – экз. 8107-4.

Фиг. 6 – *Platanus* sp. 1, экз. 8101-42, парный прилистник.

Фиг. 7 – *Platanus* sp. 2, экз. 8103-24, шаровидное соплодие.

Таблица 18

Фиг. 1-13 — *Ulmus compacta* Fotjan. (морфотипы из одного прослоя): 1 — экз. 8101-10A; 2 — экз. 8101-38; 3 — экз. 8101-57a; 4 — экз. 8101-61; 5 — экз. 8101-58; 6 — экз. 8101-124A; 7 — экз. 8101-120; 8 — экз. 8101-143; 9 — экз. 8101-58; 10 — экз. 8101-124B; 11 — экз. 8101-50; 12 — экз. 8101-124B; 13 — экз. 8101-25.

Таблица 19

Фиг. 1–3 – Castanea kamtschatica Fotjan.: 1 – экз. 8101-110A; 2 – экз. 8101-111; 3 – экз. 8101-100.

Фиг. 4 – *Celtis aspera* (Newbery) Manchester, Akhmetiev, Kodrul, экз. 8206-67.

Таблица 20

Фиг. 1-3 - Quercus bozhedomovii Fotjan.: 1 - экз. 8102-1В; 2 - экз. 8102-1Б.

Фиг. 4 - Quercus furuhielmii Heer, экз. 8102-1.

Фиг. 5 - Quercus sp., экз. 8101-48, плюска.

Таблица 21

Фиг. 1–8 – *Alnus savitskii* (Sycheva) Cheleb.: 1 – экз. 8206-1A; 2 – экз. 8206-61; 3 – экз. 8206-1; 4 – экз. 8206-13B; 5 – экз. 8101-89; 6 – экз. 8206-22; 7 – экз. 8206-23; 8 – 8206-21.

Таблица 22

Фиг. 1–5 – Alnus schanceri Cheleb.: 1 – экз. 8101-40, голотип; 2 – экз. 8107-2; 3 – экз. 8107-38A; 4 – экз. 8101-10; 5 – экз. 8107-5.

Таблица 23

Фиг. 1–4 – Alnus schanceri Cheleb.: 1 – экз. 8105-7; 2 – экз. 8105-12; 3 – экз. 8107-60; 4-экз. 8105-15.

Фиг. 5 – Alnus tzurupii Cheleb., экз. 8102-34.

Фиг. 6 – Comptonia columbiana Dawson, экз. 8102-19.

Таблица 24

Фиг. 1 – Pterocarya beringiana Cheleb., экз. 8107-54.

Фиг. 2 – *Juglans protocinerea* Iljinsk. et Budants., экз. 8140-1.

Фиг. 3, 4 – *Carya iljinskiae* (Cheleb.) Cheleb.: 3 – экз. 8104-1; 4 – экз. 8107-62.

Фиг. 5 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., экз. 8106-5A.

Таблица 25

Фиг. 1, 2 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb.: 1 – экз. 8107-39A; 2 – экз. 8107-31.

Фиг. 3 – Populus budantsevii Ablajev, экз. 8107-4.

Фиг. 4, 5 – *Spiraea eopubescens* Cheleb. sp. nov.: 4 – экз. 8102-20, голоти; 5 – экз. 8101-66.

Таблица 26

Фиг. 1 – Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants., экз. 8203-16.

Фиг. 2, 3 – *Hydrangea tamarae* Cheleb. sp. nov.: 2 – экз. 8101-36, голотип; 3 – экз. 8101-47.

Фиг. 4 – Acer arcticum Heer, экз. 8107-23.

Фиг. 5 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov., экз. 8301-223, голотип (отпечаток из вулканогенного комплекса горы Черная).

Таблица 27

Фиг. 1–3 – *Cotinus kamtschatica* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8101-74, голотип; 2 – то же, деталь, увел. 2; 3 – экз. 8101-17A.

Фиг. 4 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov., экз. 8103-35.

Фиг. 5 – *Aralia victori* Cheleb. sp. nov., экз. 8101-43, голотип.

Фиг. 6 – Craigia bronnii (Unger) Kvaček, Bužek, Manchester, экз. 8107-30.

Таблица 28

Фиг. 1, 2 – *Rhus ochotensis* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8206-5, голотип; 2 – экз. 8206-40.

Фиг. 3 – Acer arcticum Heer, экз. 8107-45Б.

Таблица 29

Фиг. 1, 2 – *Acer elenae* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8101-63, голотип; 2 – экз. 8101-67.

Фиг. 3, 4 – *Acer* sp. 1: 3 – экз. 8102-35; 4 – экз. 8101-20.

Фиг. 5 – Acer ishikariense Tanai, экз. 8101-142.

Таблица 30

Фиг. 1, 2 – Acer elenae Cheleb. sp. nov.: $1 - 9 \kappa 3$. 8104-1A; $2 - 9 \kappa 3$. 8107-17.

Фиг. 3 – Acer sp. 1, экз. 8101-29.

Фиг. 4 - Zingiberopsis sp., экз. 8107-61.

Фиг. 5 – *Myrtophyllum* sp., экз. 8120-10, слои неясного возраста у мыса Дальний.

Таблица 31

Фиг. 1 – *Davidia arsanovii* Cheleb. sp. nov., экз. 8101-139, голотип.

Фиг. 2 – Nyssa budantsevii Fotjan., экз. 8140-5.

Фиг. 3, 4 – Alangium lenaense Budants. et Ozerov: 3 – экз. 8101-65; 4 – экз. 8101-12A.

Фиг. 5 – Periploca kryshtofovichii Kornilova, экз. 8101-7A.

Таблица 32

Фиг. 1–4 – *Alangium lenaense* Budants. et Ozerov: 1 – экз. 8101-85Б–А; 2 – экз. 8101-82; 3 – экз. 8105-3; 4 – экз. 8101-102.

Фиг. 5, 6 – *Periploca kryshtofovichii* Kornilova: 5 – экз. 8107-58A; 6 – экз. 8101-7Б.

Таблица 33

Фиг. 1 – Acer arcticum Heer, экз. 8203-8.

Фиг. 2 – Alangium lenaense Budants. et Ozerov, экз. 8204-6.

Фиг. 3 – Vitis borealis Budants., экз. 8107-35.

Фиг. 4 – «Tsukada» tiliifolia Budants., экз. 8101-18A.

Фиг. 5 – Paleokalopanax kamtschatica Fotjan., экз. 8101-27.

Фиг. 6 – Nyssa budantsevii Fotjan., экз. 8120-8, слои неясного возраста у мыса Дальний.

Таблица 34

Фиг. 1, 2 – «Cordia» kamtschatica Cheleb.: 1 – экз. 8206-9А, голотип; 2 – экз. 8206-1А (противоотпечаток).

Фиг. 3, 4 – «Cordia» ochotensis Cheleb.: 3 – экз. 8101-46, голотип; 4 – экз. 8101-89.

Фиг. 5 – Carpolithes sp., экз. 8206-34.

Таблица 35

Фиг. 1-11 – Paleokalopanax kamtschatica Fotjan. (морфотипы): 1-9кз. 8101-3; 2-9кз. 8101-92; 3-9кз. 8107-43; 4-9кз. 8107-48; 5-9кз. 8107-49; 6-9кз. 8107-50; 7-9кз. 8107-53а; 8-9кз. 8107-52; 9-9кз. 8107-536; 10-9кз. 8107-538.

Фиг. 12–15 – *Craigia bronnii* (Unger) Kvaček, Bužek, Manchester: 12 – экз. 8204-2a; 13 – то же, увел. 2; 14 – экз. 8204-2б, 2в; 15 – экз. 8204-2г, тангентальный скол, видны три лопасти.

Таблица 36

Фиг. 1–3 – *Paleokalopanax kamtschatica* Fotjan. (морфотипы): 1 – экз. 8101-49Б; 2 – экз. 8101-31; 3 – экз. 8101-91.

Таблицы 37-41

Флора иргирнинской свиты ручьев Ирваям и Приточный

Таблица 37

Фиг. 1 – Osmunda macrophylla Penh., экз. 6273-8.

Фиг. 2-4 – *Ginkgo* cf. *tatianae* Samyl. et Cheleb.: 2 – экз. 6273-4; 3 – экз. 6273-1; 4 – экз. 6273-2.

Фиг. 5 – Abies sp., экз. 6273-15.

Фиг. 6–8 – *Larix* sp. 2: 6 – экз. 6273-12A; 7 – экз. 6273-149a; 8 – то же, увел. 2.

Фиг. 9 – Picea sp., экз. 6273-13a.

Фиг. 10 - Pinus sp. 1, экз. 5973-4.

Фиг. 11–20 – *Metasequoia disticha* (Heer) Miki: 11 – экз. 5973-37В; 12 – экз. 6273-85; 13 – экз. 5973-25; 14 – экз. 6273-21; 15 – экз. 5973-32; 16 – экз. 5973-14; 17 – экз. 6273-161; 18 – экз. 6273-183; 19 – экз. 5973-20п; 20 – экз. 6273-88.

Фиг. 21 – Metasequoia taxifolia Budants., экз. 6273-9.

Фиг. 22, 23 – *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, побег с микростробилами: 22 – экз. 5973-21а; 23 – то же, увел. 2.

Фиг. 24—26 – *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, шишки: 24 – экз. 6273-18; 25 – экз. 6273-17; 26 – экз. 6273-16.

Фиг. 27, 28 – Glyptostrobus europaeus (Brongn.) Heer: 27 – экз. 6273-106; 28 — экз. 6273-103.

Фиг. 29 - Abies sp., экз. 6173-6.

Фиг. 30 – *Sciadopitys sveshnikovae* Cheleb., экз. 6273-77.

Таблица 38

Фиг. 1, 2a, 2в – *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer: 1 – экз. 6273-25; 2а – экз. 6273-107a; 2в – экз. 6273-107в.

Фиг. 2c, 3-13 – *Taxus mainachensis* Cheleb.: 2c – экз. 6273-107c; 3 – экз. 6273-108; 4 – экз. 6173-19; 5 – экз. 6173-46; 6 – экз. 6173-48; 7 – экз. 6273-126; 8 – экз. 6173-40; 9 – экз. 6273-146; 10 – экз. 6273-143; 11 – экз. 6273-149в; 12 – экз. 5973-21; 13 – то же, увел. 2.

Фиг. 14 - Taxus sp., экз. 6273-14, семя с присемянником.

Таблица 39

Фиг. 1 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov., экз. 6273-25.

Фиг. 2 – Platanus basicordata Budants., экз. 6173-1.

Фиг. 3, 4 – Fagus irvajamensis Cheleb.: 3 – экз. 1472-1, голотип; 4 – экз. 6273-71.

Фиг. 5 – Castanea kamtschatica Fotjan., экз. 6273-34.

Фиг. 6 – Betula irvajamensis Cheleb. sp. nov., экз. 6273-26.

Фиг. 7 – Acer arcticum Heer, экз. 6273-84.

Таблица 40

Фиг. 1–3 – *Alnus tzurupii* Cheleb.: 1 – экз. 6173-5, голотип; 2 – экз. 6173-44; 3 – экз. 6173-7.

Фиг. 4, 5, 8 – *Betula irvajamensis* Cheleb. sp. nov.: 4 – экз. 6273-23A, голотип; 5 – экз. 6273-42; 8 – экз. 6273-57.

Фиг. 6 – Betula sp., экз. 5973-1.

Фиг. 7 – Corylus kinkilensis Budants., экз. 6273-22.

Фиг. 9 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Hijnsk, et Cheleb., экз. 6173-2.

Таблица 41

Фиг. 1 - Sorbus sp., экз. 5973-28.

Фиг. 2, 3 - Acer sp. 2: 2 - 9к3. 5973-11; 3 - 9к3. 6273-27.

Фиг. 4 – Acer cf. ishicariense Tanai, экз. 6273-3.

Фиг. 5-7 - Mallotus orbiculatus Tanai: 5 - экз. 5973-2; 6 - экз. 6173-11; 7 - экз. 5973-5.

Таблицы 42-45

Флора иргирнинской свиты р. Томмайваям

Таблица 42

Фиг. 1 – Ginkgo sf. tatianae Samyl. et Cheleb., экз. 8150-31a.

Фиг. 2 – Taxus mainachensis Cheleb., экз. 8150-31в.

Фиг. 3 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov., экз. 8150-4.

Фиг. 4 – Cercidiphyllum intermedium Budants., экз. 8150-15.

Фиг. 5, 6 – *Alnus savitskii* (Sycheva) Cheleb.: 5 – экз. 8150-17; 6 – экз. 8150-32.

Фиг. 7, 8 – *Pterocarya demidovii* Cheleb. sp. nov.: 7 – экз. 8150-9; 8 – экз. 8150-9A.

Таблица 43

Фиг. 1–5 – *Pterocarya demidovii* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8150-33, голотип; 2 – экз. 8150-26; 3 – экз. 8150-9в; 4 – экз. 8150-14; 5 – экз. 8150-19.

Фиг. 6 – Carpolites sp. (cf. Juglans), экз. 8150-23.

Таблица 44

Фиг. 1 – Pterocarya demidovii Cheleb. sp. nov., экз. 8150-21.

Фиг. 2-5 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov. (морфотипы): 2 – экз. 8150-30; 3 – экз. 8150-28; 4 – экз. 8150-9 (верх) и 33 (низ); 5 – экз. 8150-31.

Таблица 45

Фиг. 1, 2 – *Pterocarya demidovii* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8150-21; 2 – экз. 8150-21A.

Фиг. 3 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov., экз. 8150-20.

Фиг. 4–7 – Ziziphus snatolana Cheleb.: 4 – экз. 8150-15; 5 – экз. 8150-9; 6 – экз. 8150-19; 7 – экз. 8150-10.

Фиг. 8 – Paliurus kamtschaticus Cheleb., экз. 8150-27.

Фиг. 9 - Paliurus sp., экз. 8150-18, плюска.

Таблицы 46-48.

Виды из доподкагернских фитогоризонтов, упоминаемые в стратиграфическом разделе

Таблица 46

Фиг. 1, 2 – Salvinia preauriculata Berry: 1 – экз. 8120-72; 2 – то же, увел. 3, мыс Дальний.

Фиг. 3, 7a - Osmunda macrophylla Penh: 3 - 9кз. 313-9; 7a - 9кз. 313-15, верхушечное перышко перекрывает фрагмент пера Denstaedtia.

Фиг. 4–7в – Denstaedtia americana Knowlt.: 4 – экз. 313-4; 5 – экз. 313-1; 6 – экз. 313-20, увел. 1, 3; 7в – экз. 313-15в. 3–7 – отпечатки из подкагернского фитогоризонта в устье р. Шестакова.

Фиг. 8–10 – Acrostichum cf. hesperium Newberry: 8 – экз. 4669-1; 9 – то же, фрагмент, увел. 3; 10 – экз. 4669-2. 8–10 – вулканогенный комплекс р. Энингваям (бассейн р. Шаманка).

Таблица 47

Фиг. 1 – Sassafras ferretianum Massalongo, экз. 1418-1, Восточная Камчатка, бассейн р. Озерная, снатольский горизонт.

Фиг. 2, 3 – Florissantia ashwillii Manchester, экз. 3219-1; 3 – то же, увел. 2, Западная Камчатка, р. Лесная, снатольский фитогоризонт.

Фиг. 4 – Macclintockia kovatschensis Budants. forma pentanervis Cheleb. f. nov., экз. 9000-1, голотип, п-ов Ильпинский, нижний эоцен.

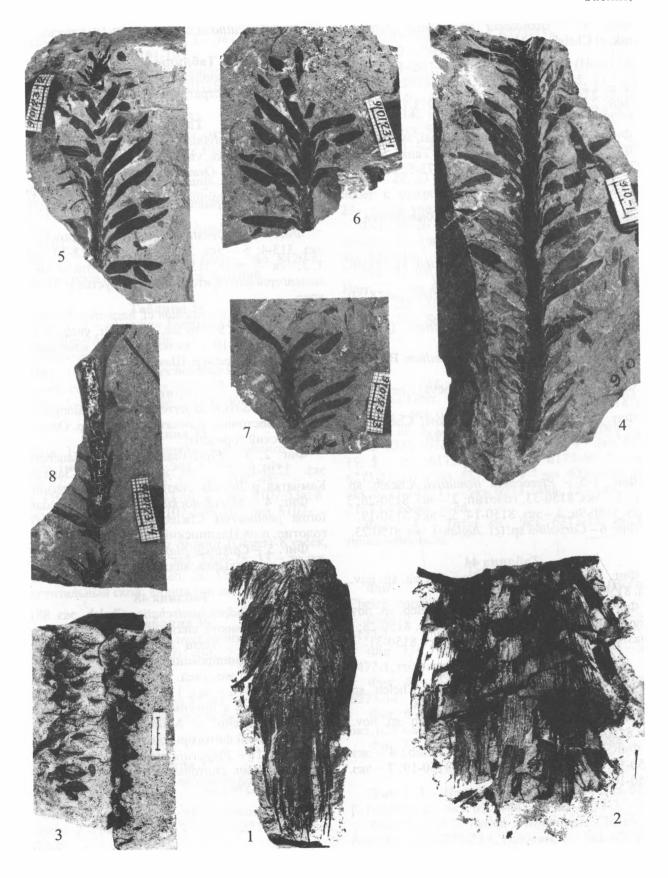
Фиг. 5 – *Calkinsia plafkeri* Wolfe, экз. 882020-1, устье р. Анадырка, анадыркская свита.

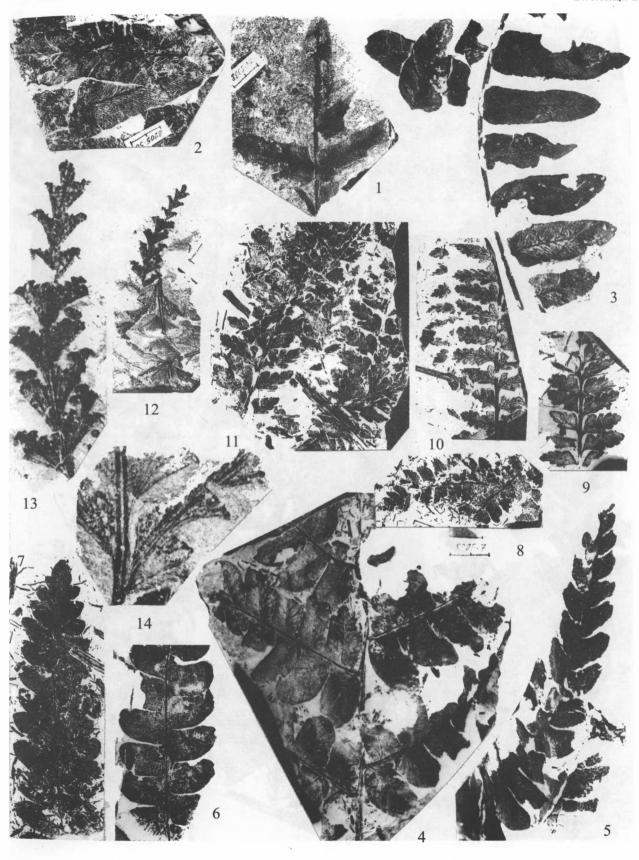
Таблица 48

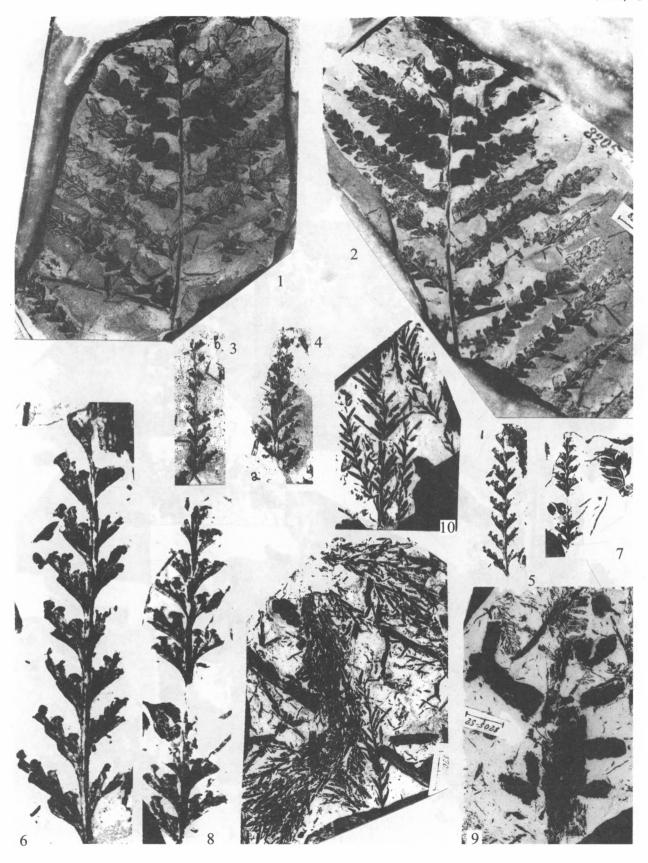
Фиг. 1 – *Lindera kamtschatica* Cheleb., экз. 8810-10A, р. Дуктыликич, снатольский фитогоризонт.

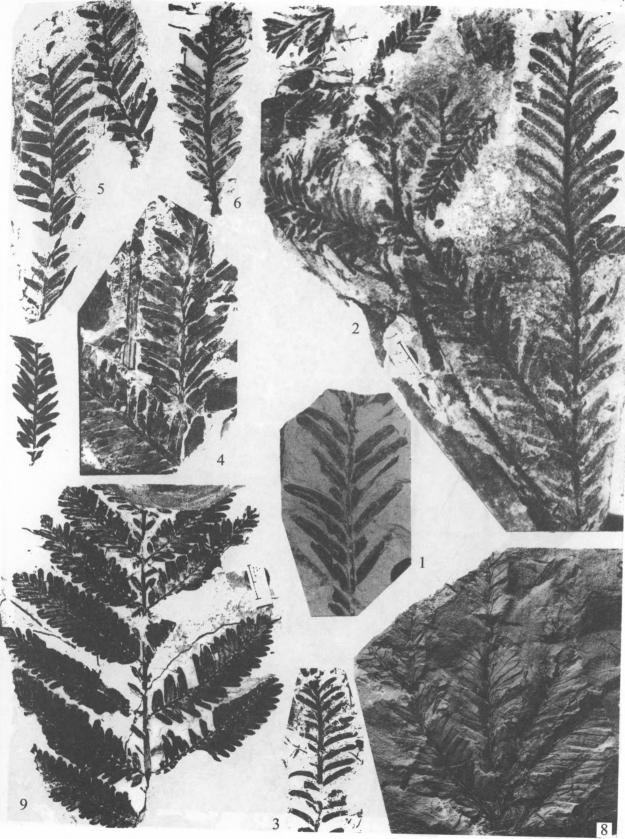
Фиг. 2-8 – Nyssa lescuri (С.Н. Hitchcock) Perkins, литифицированные эндокарпы: 2 – экз. 2167-1; 3 – то же, увел. 2; 4 – экз. 119713-3; 5 – экз. 119713-4; 6 – экз. 119713-2; 7 – экз. 119713-1; 8 – то же, в другом освещении, Корякское нагорье, бассейн р. Майн, ковачинский или подкагернский фитогоризонты.

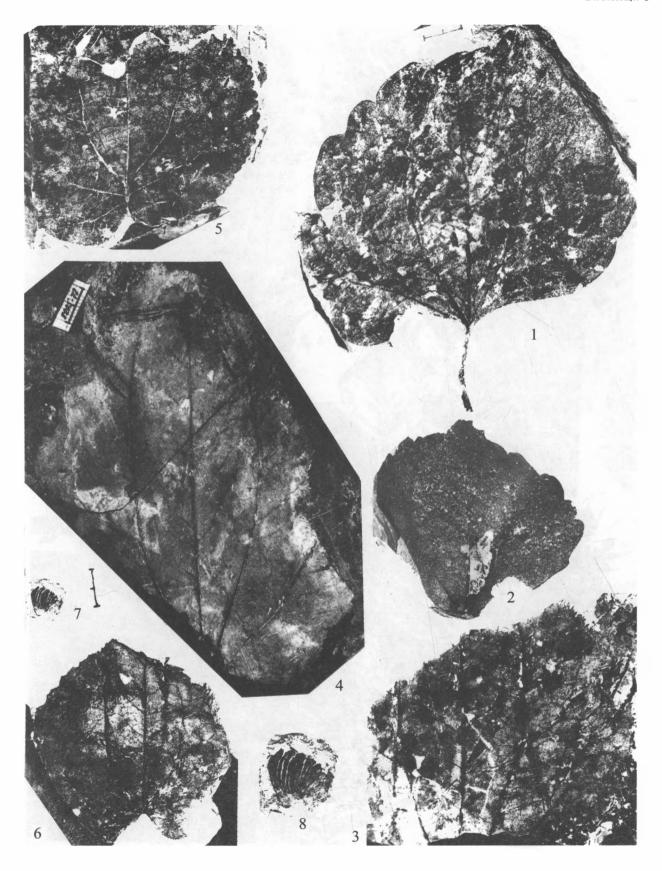
Фиг. 9, 10 – *Pylgavajamia* sp.: 9 – экз. 1496-29, р. Дуктыликич, снатольский фитогоризонт; 10 – деталь края, увел. 2.



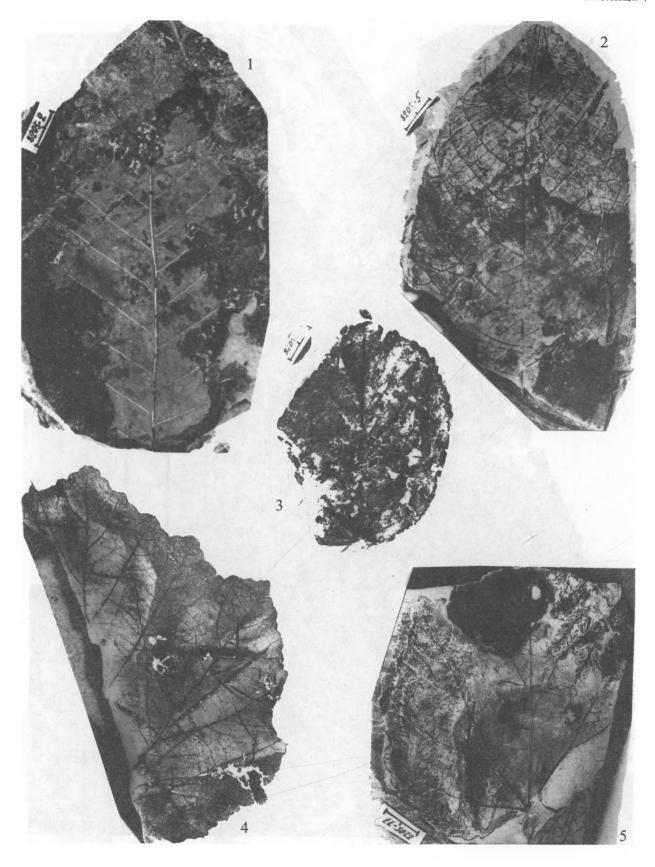


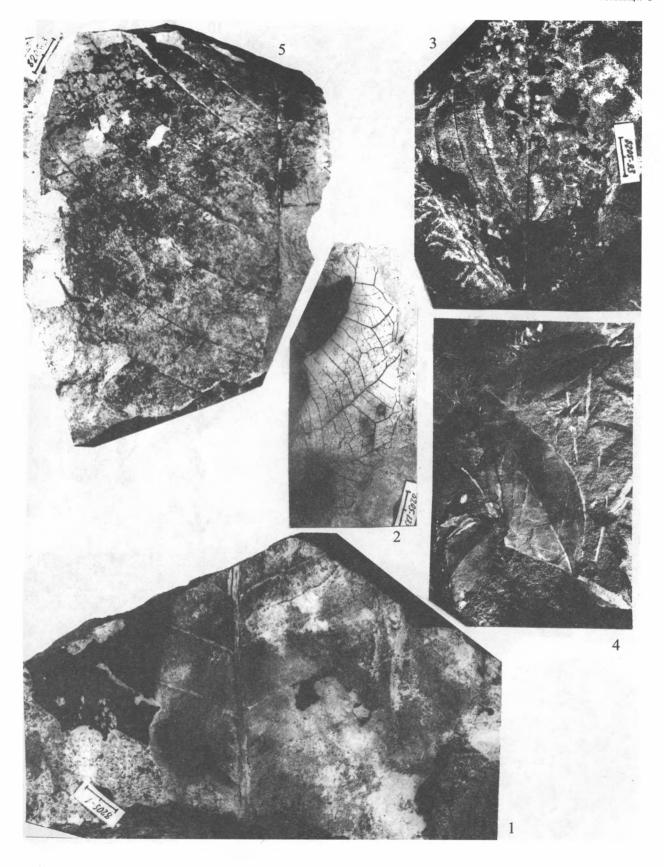


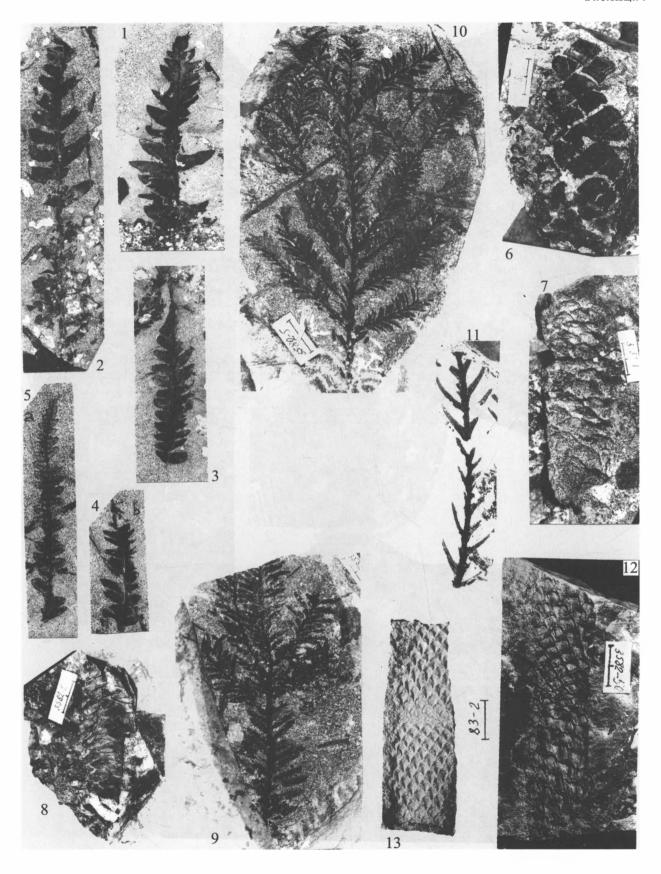


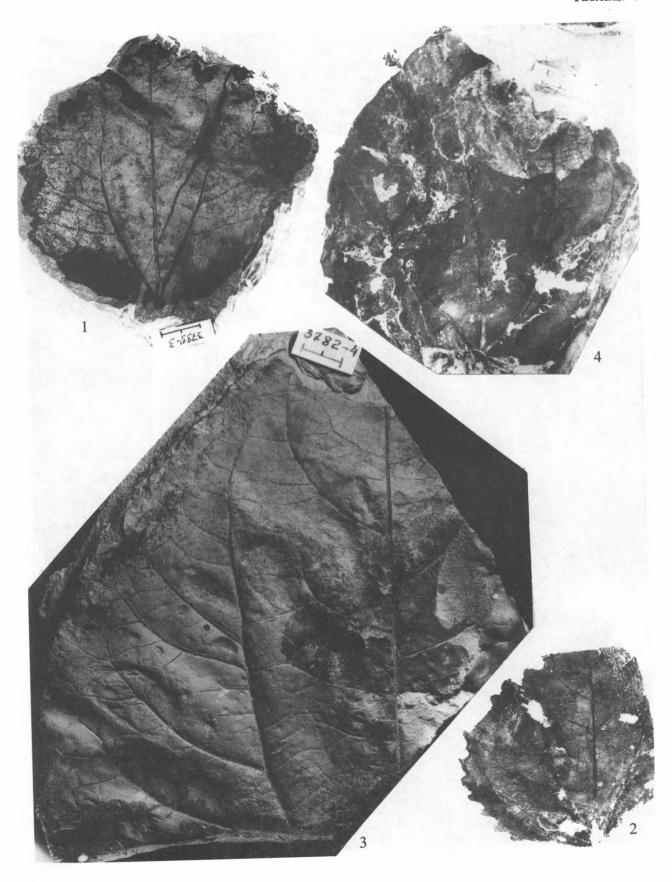


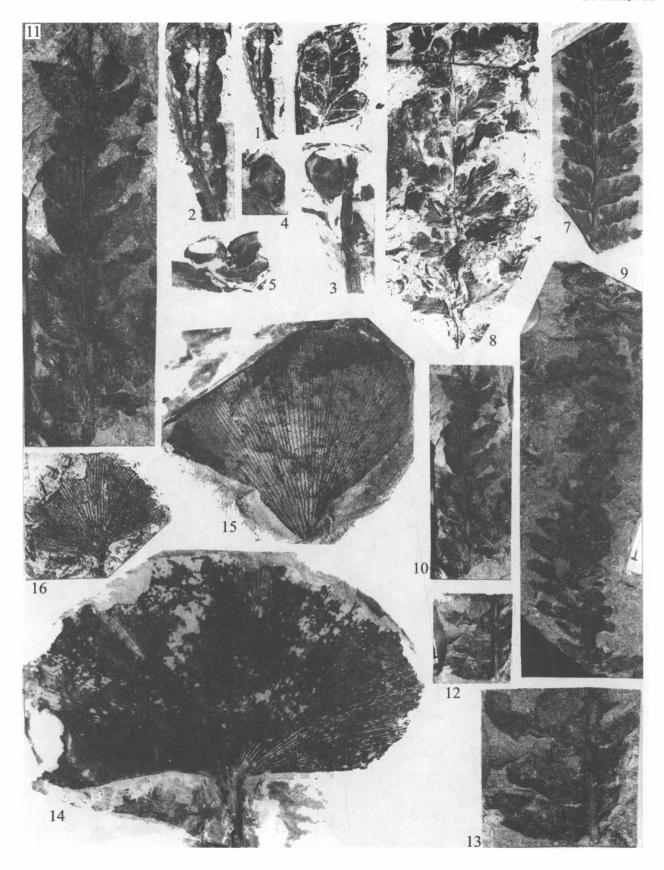


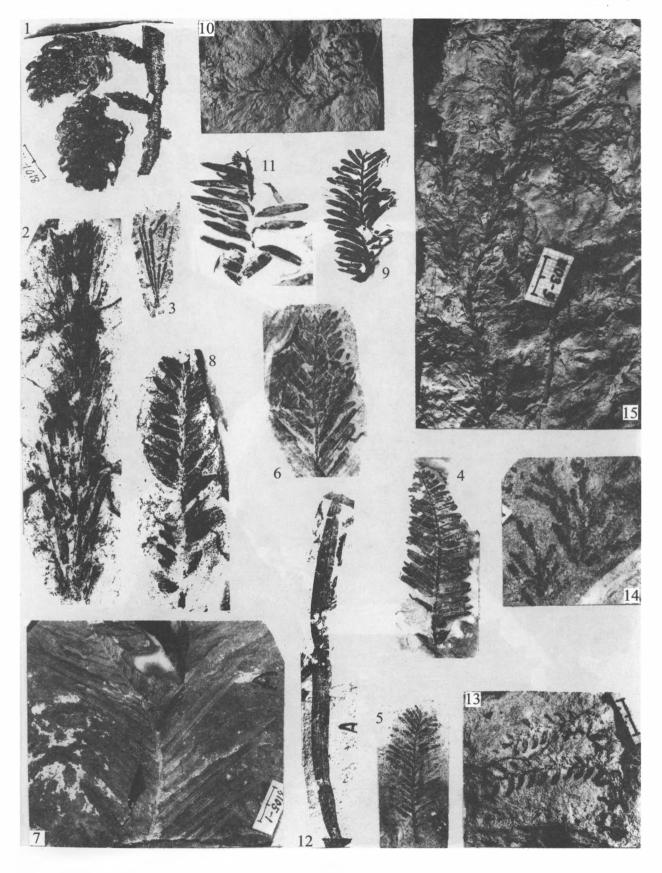


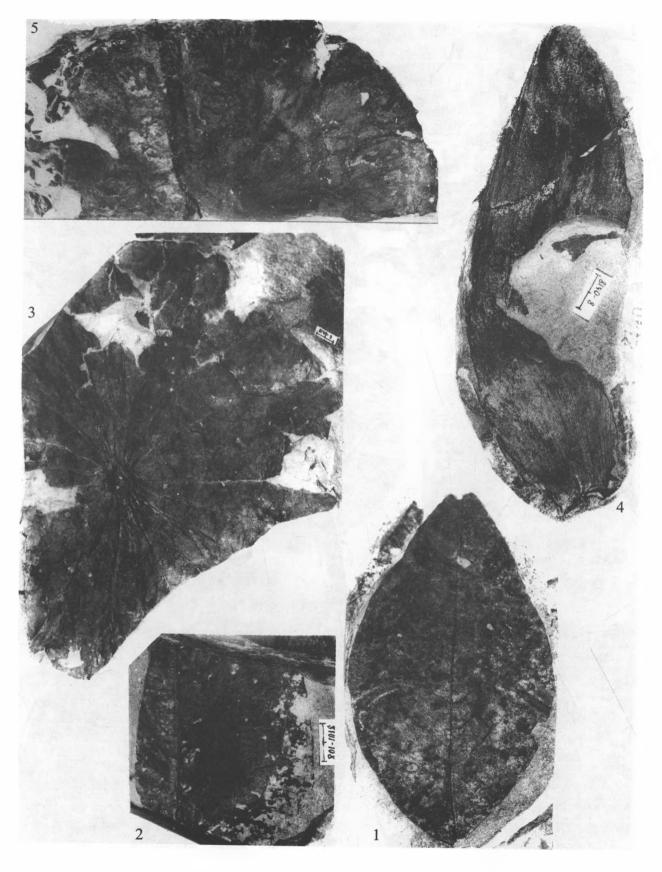


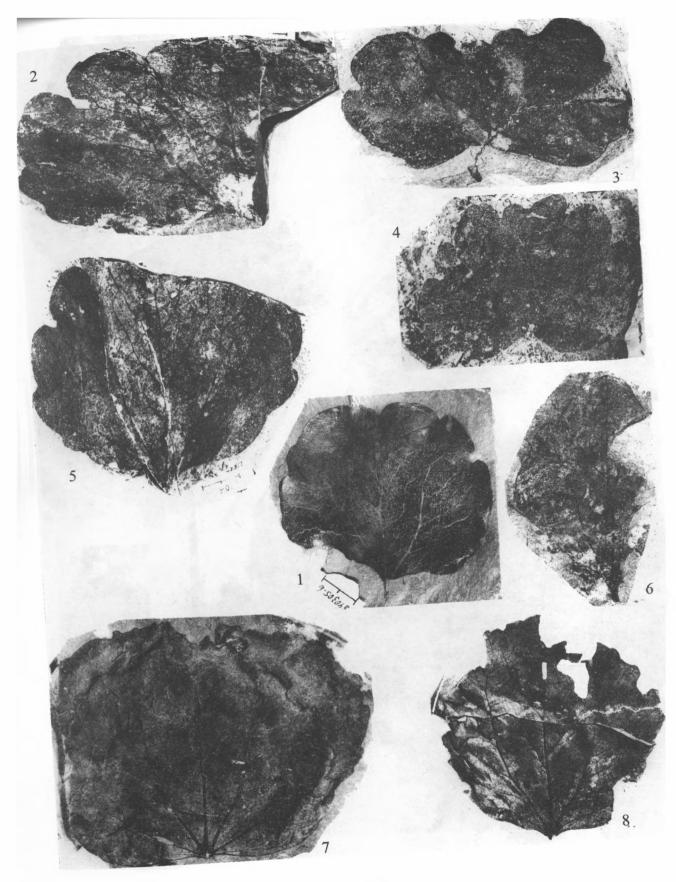


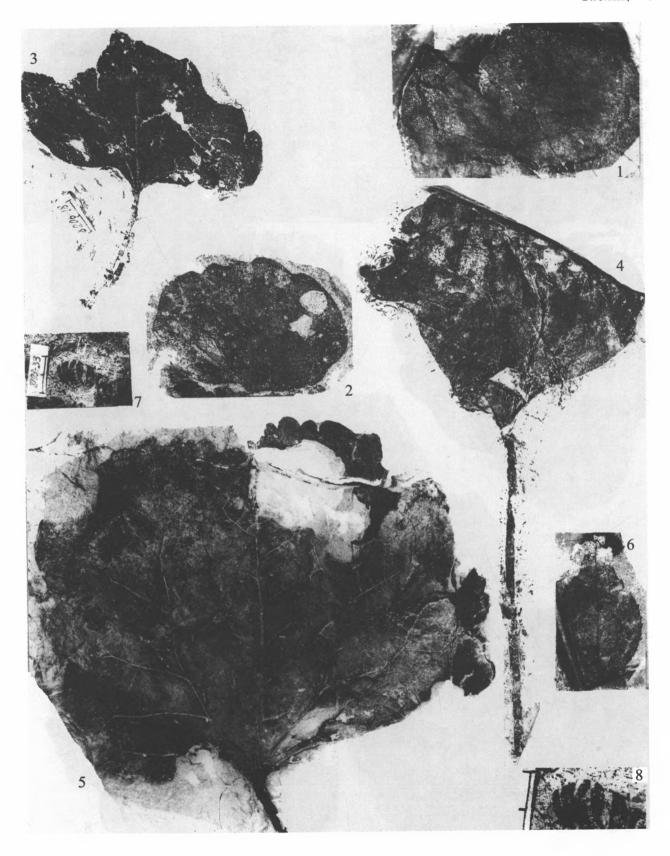


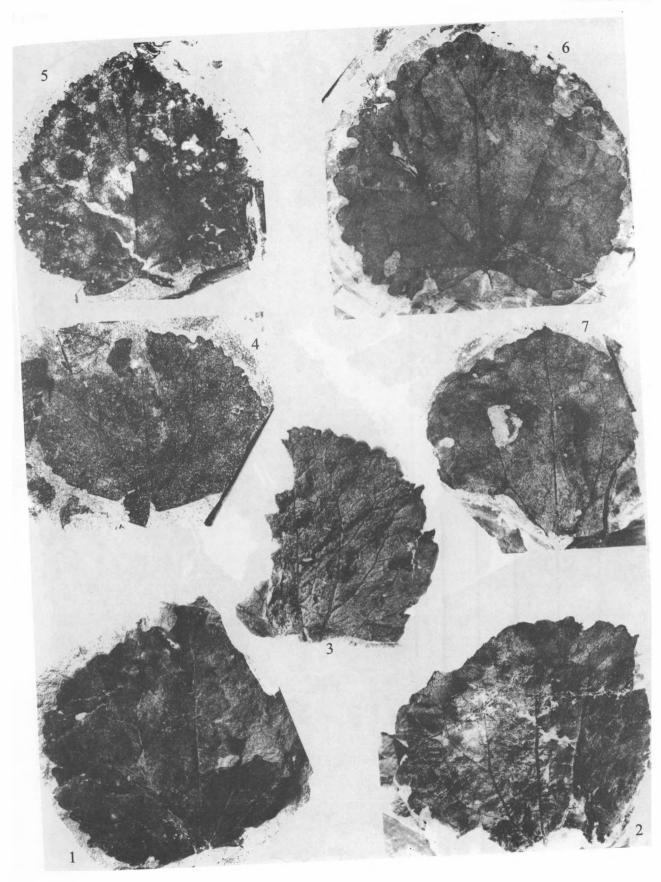


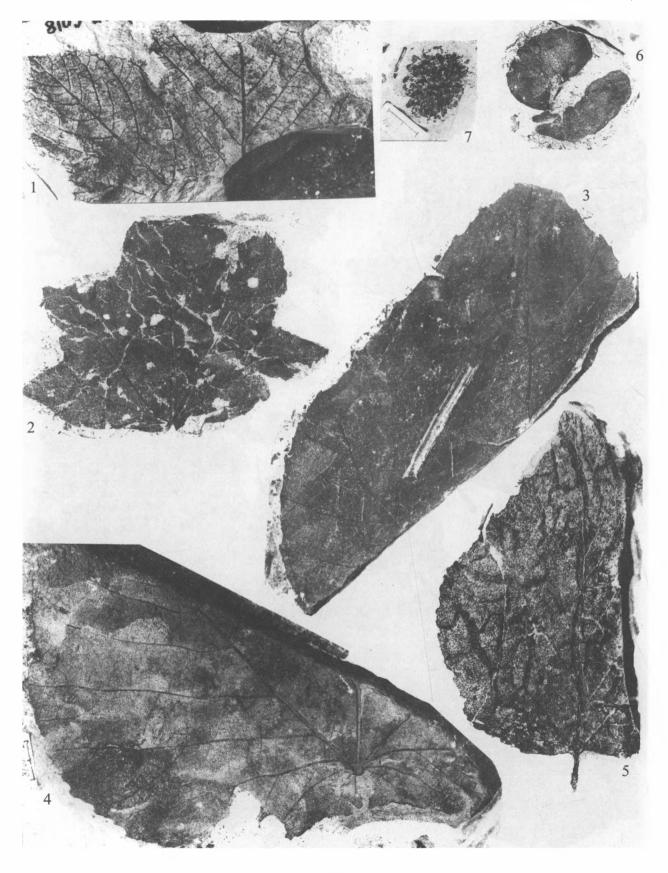


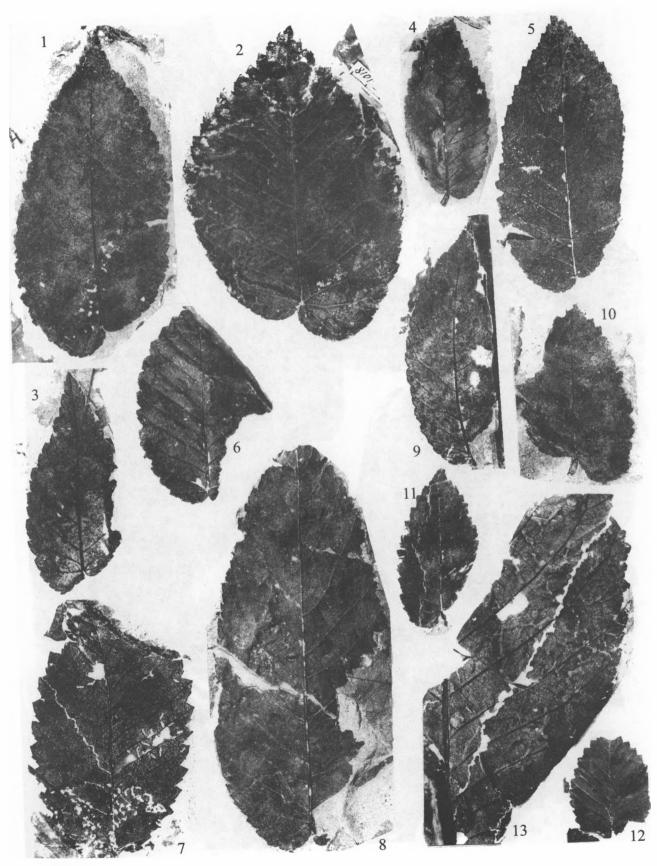


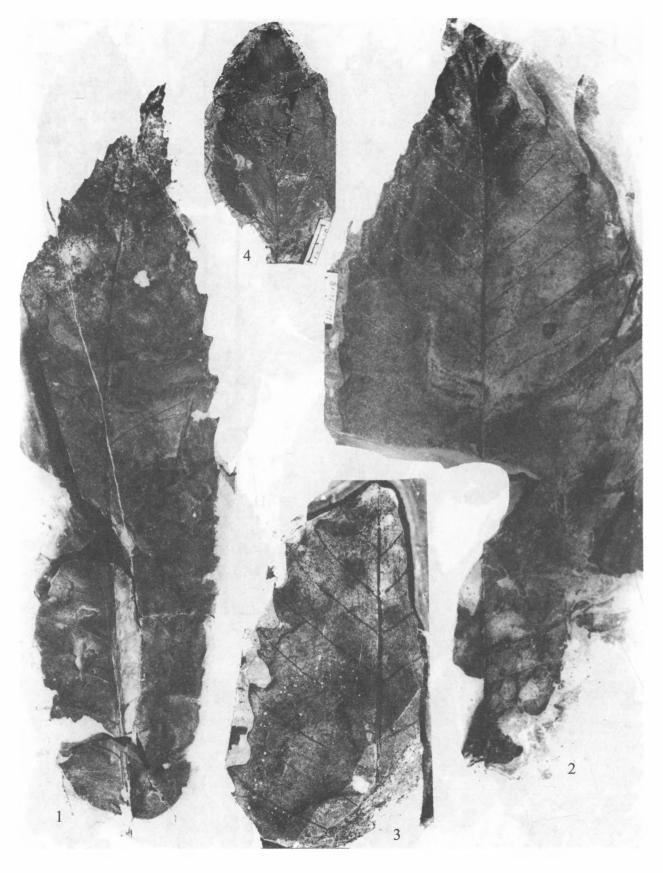


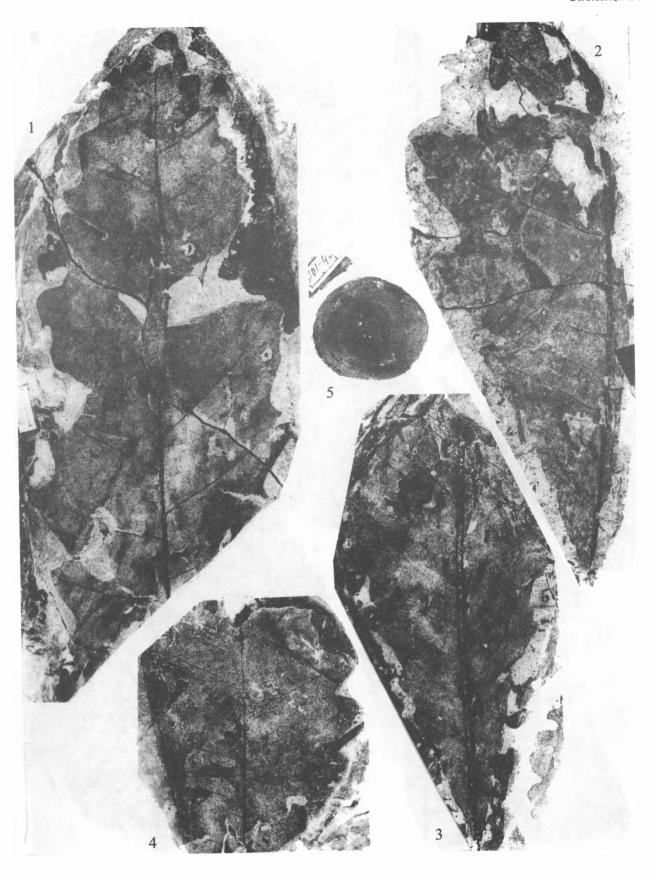


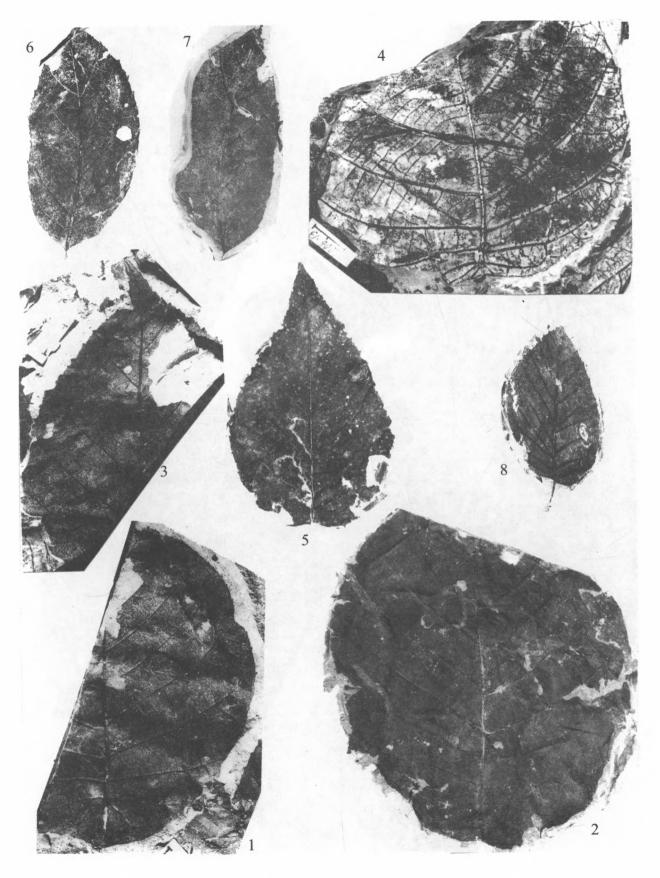


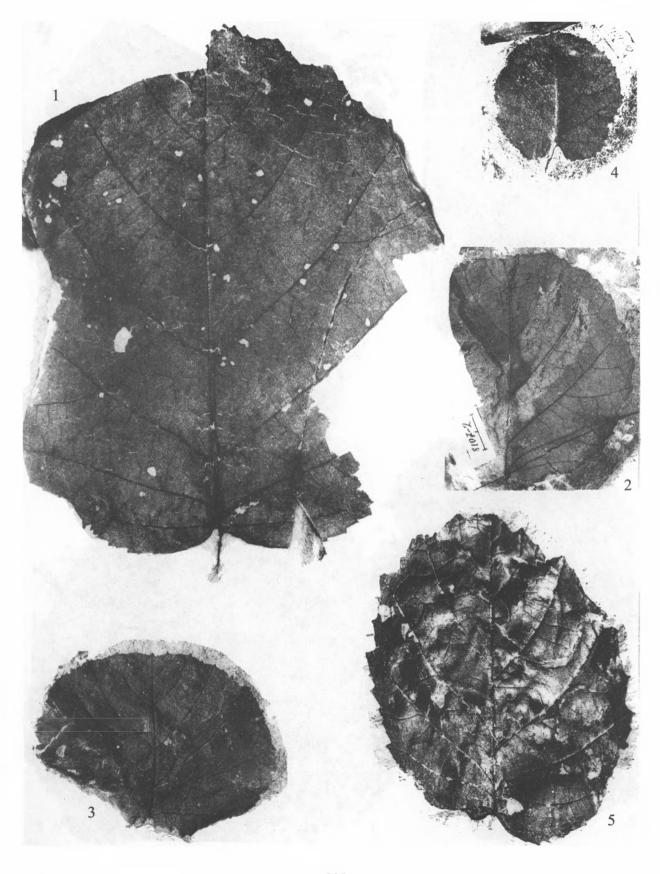


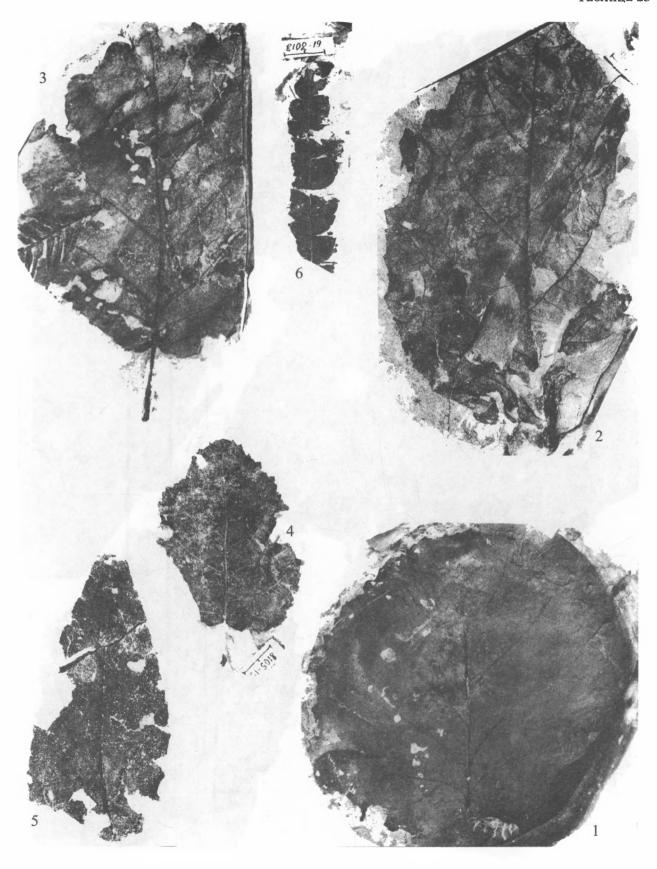




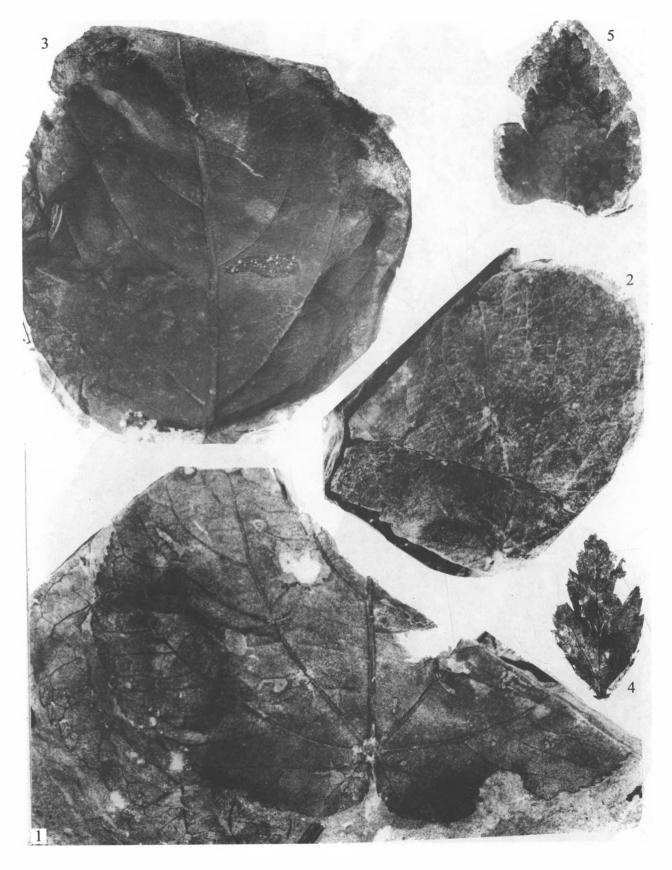


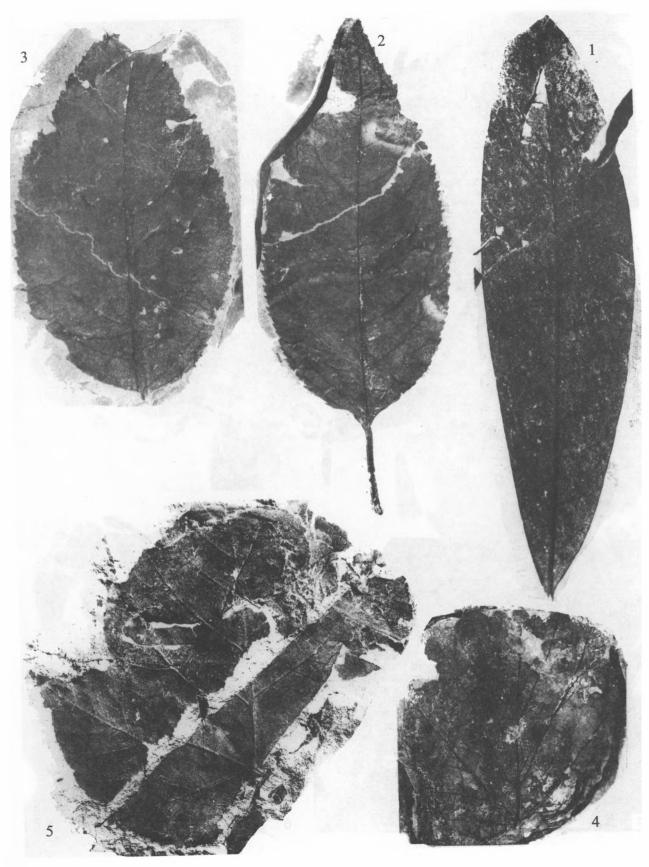


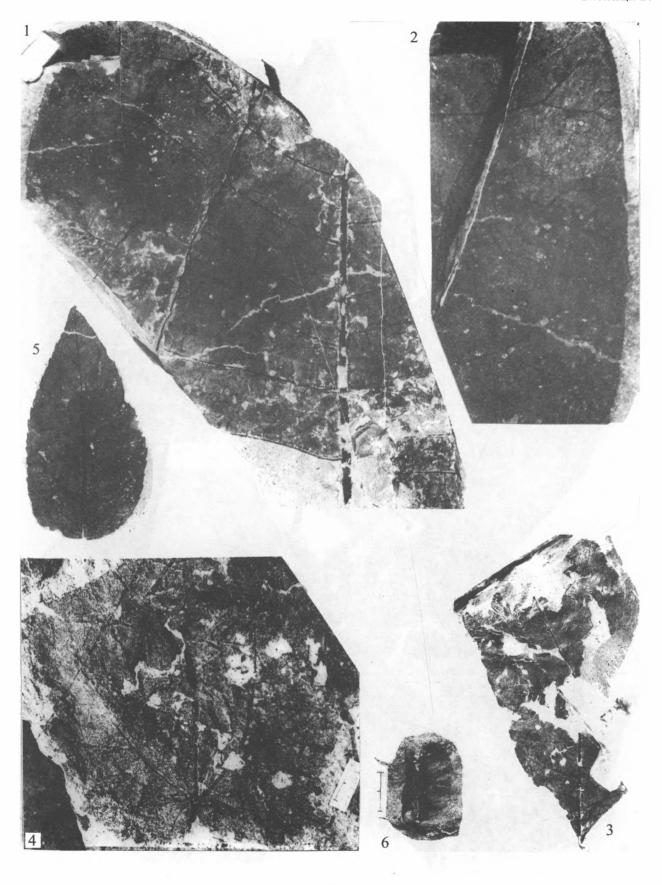


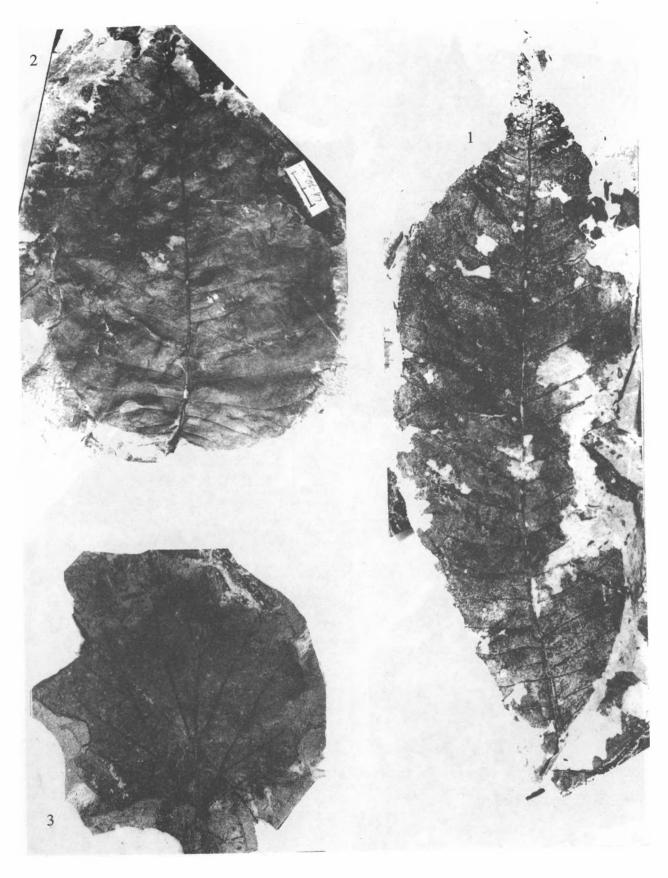


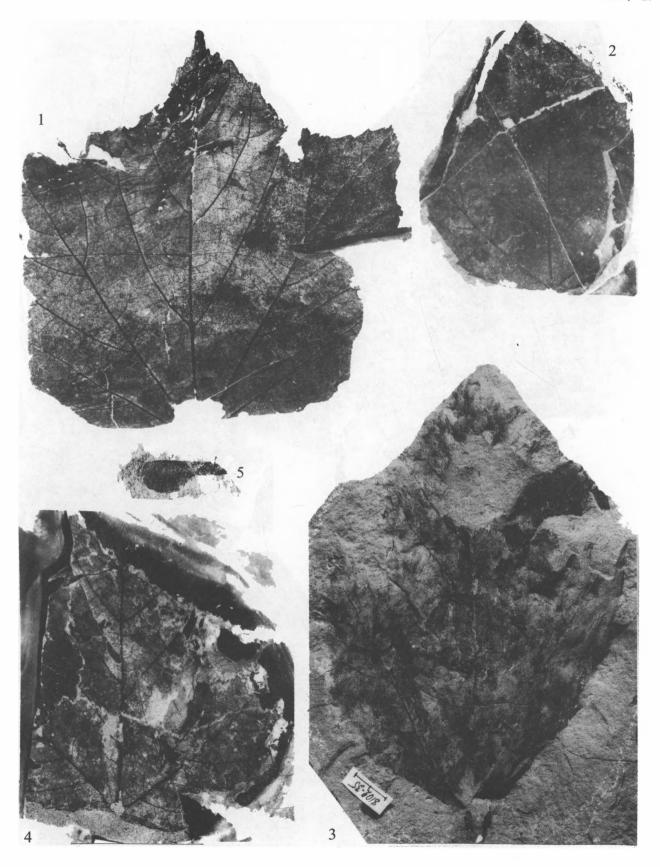


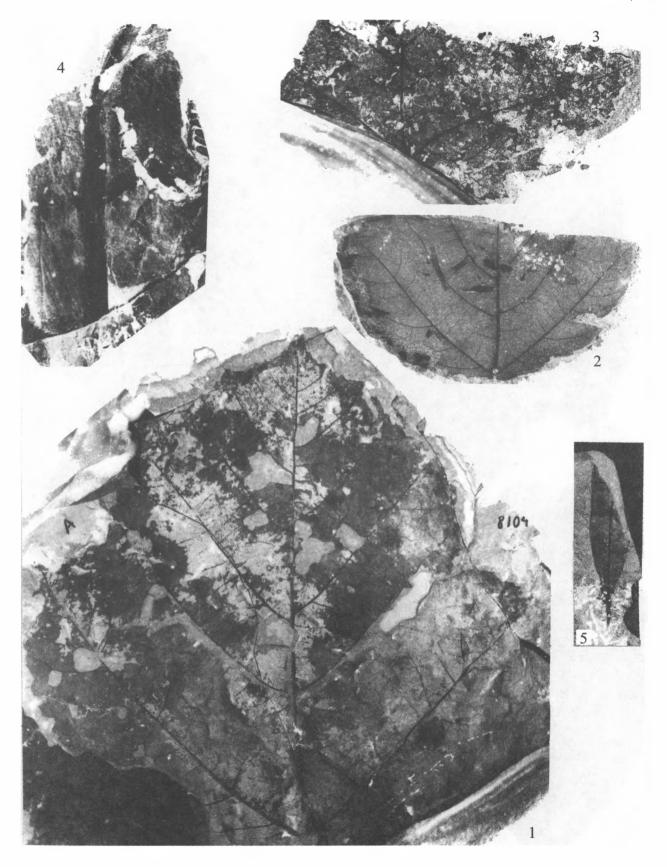


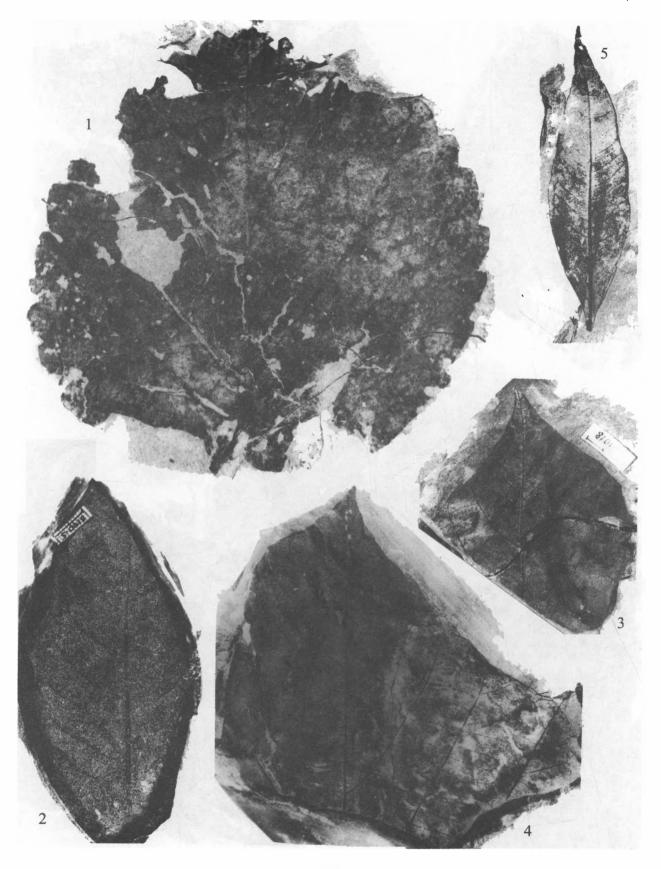




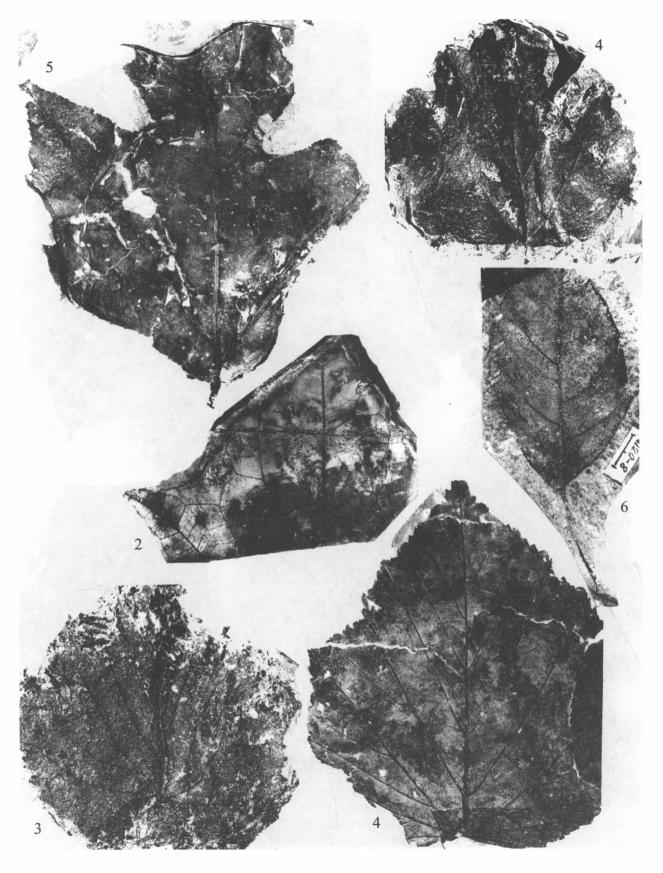


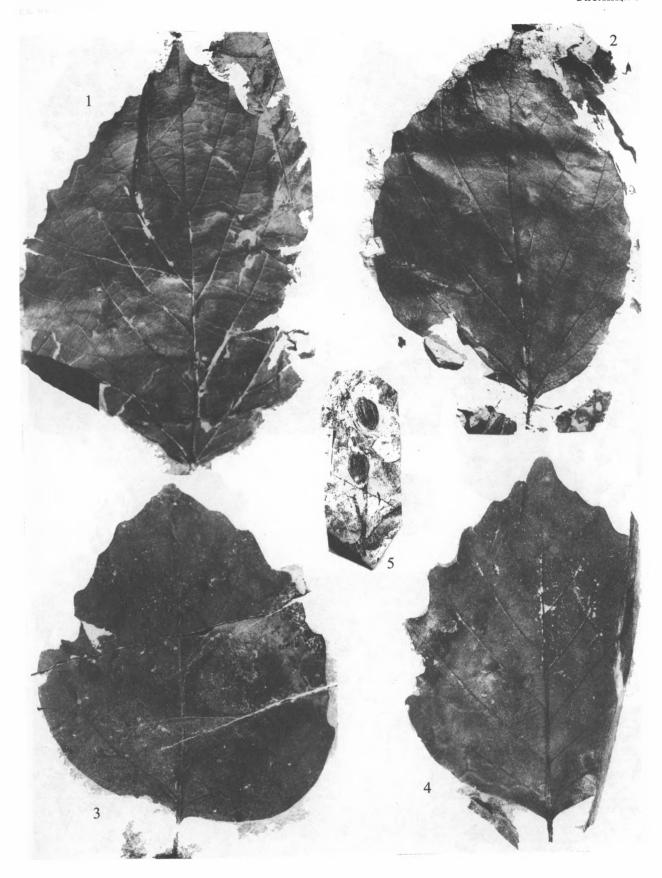


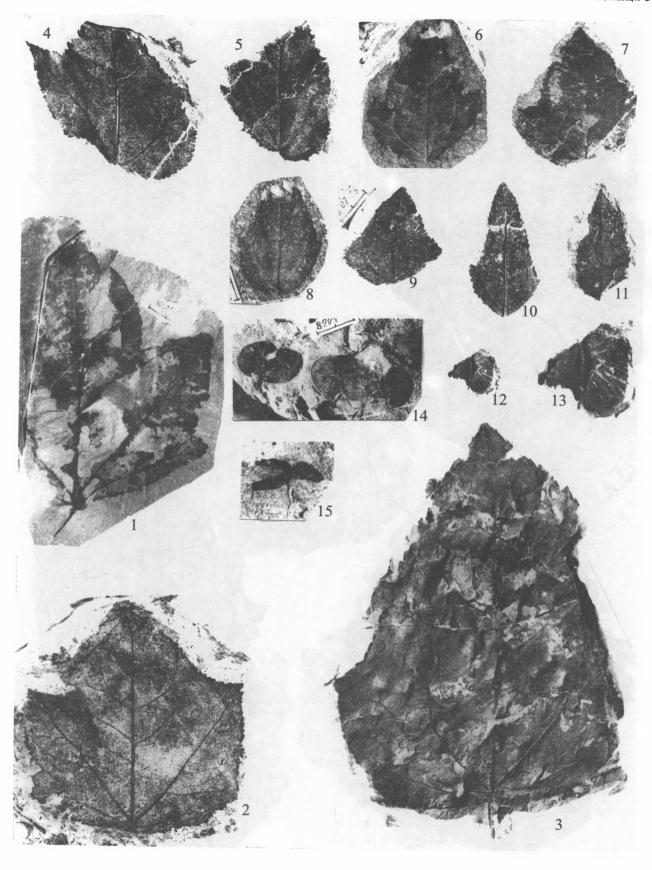


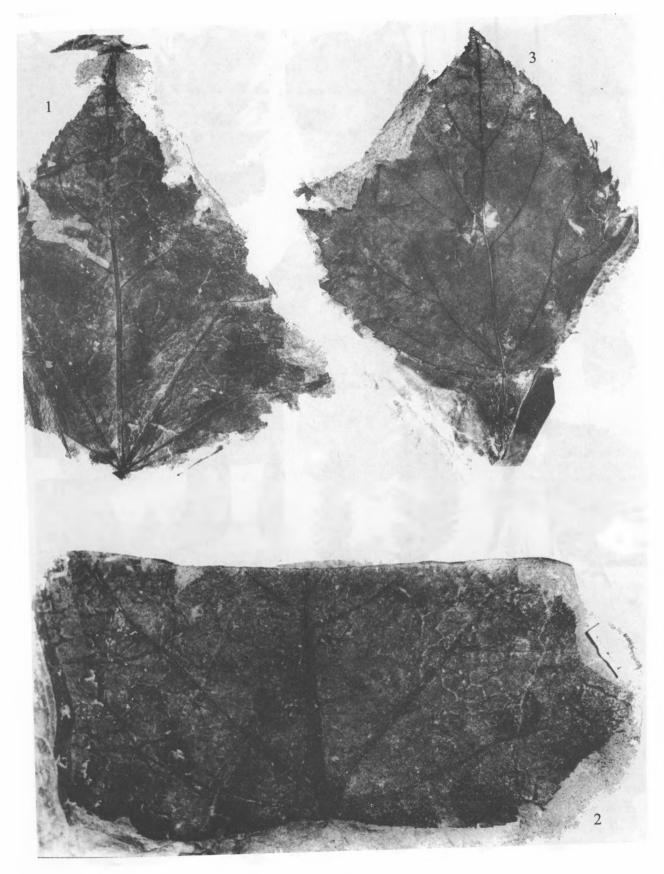






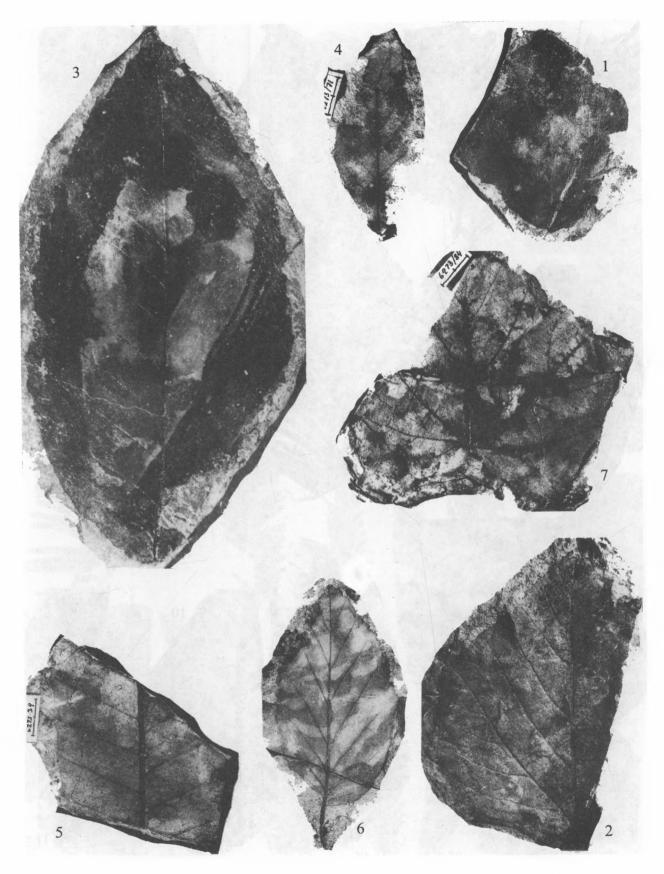


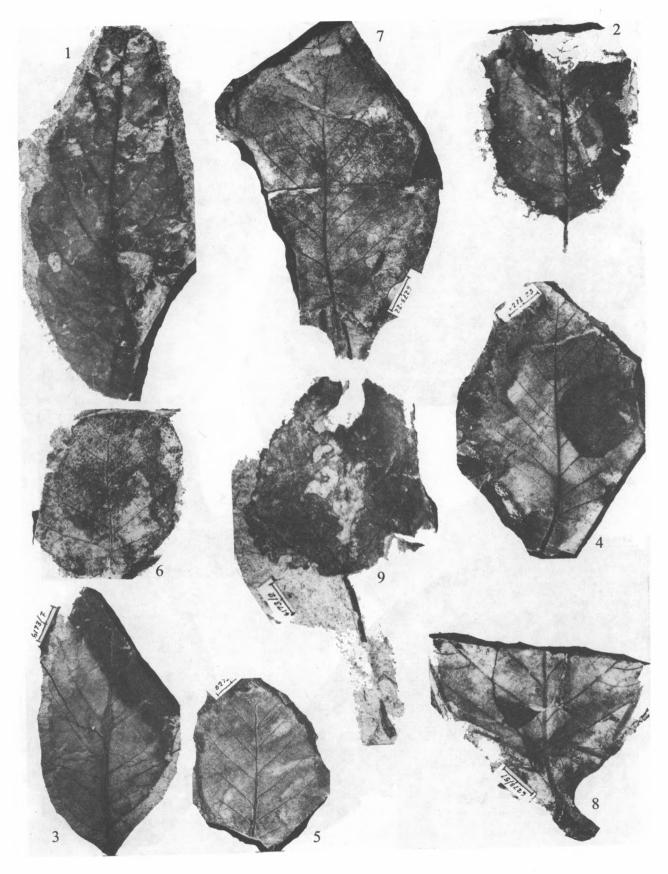


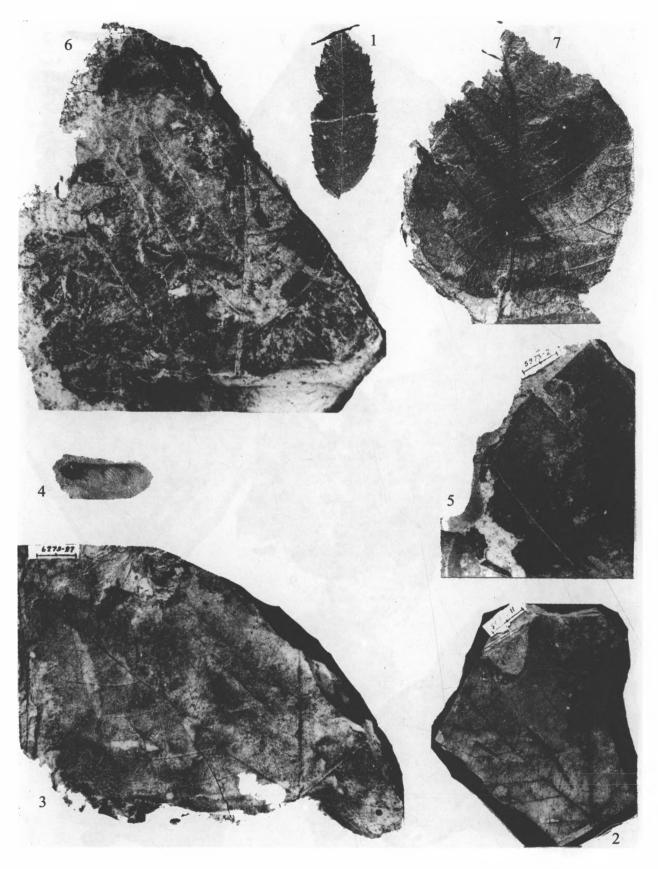


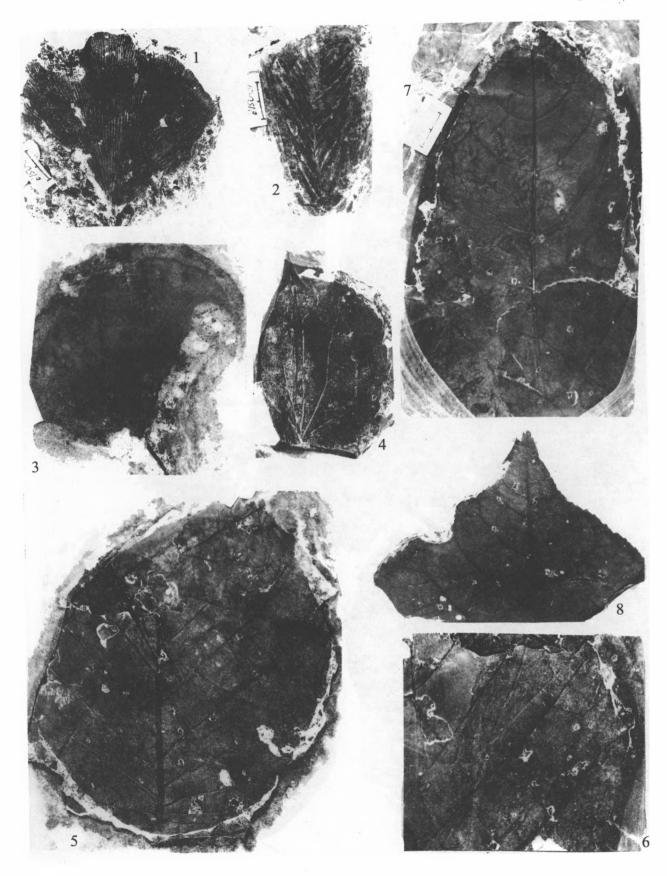












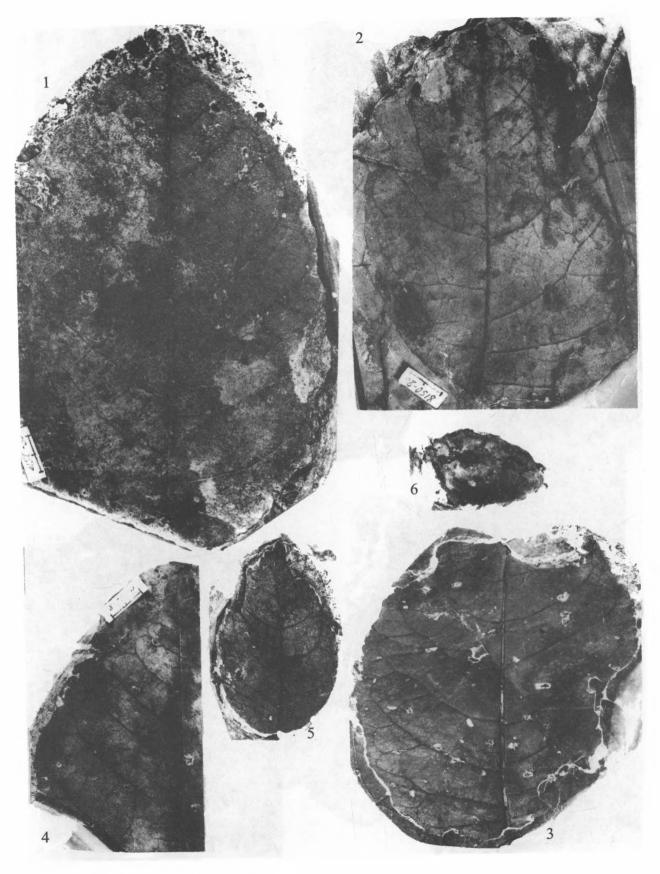
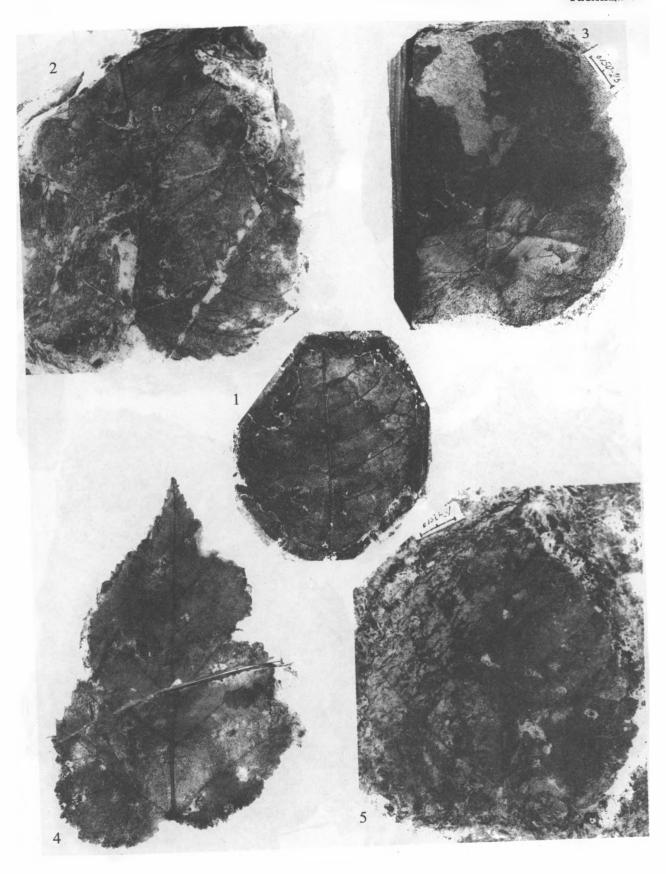
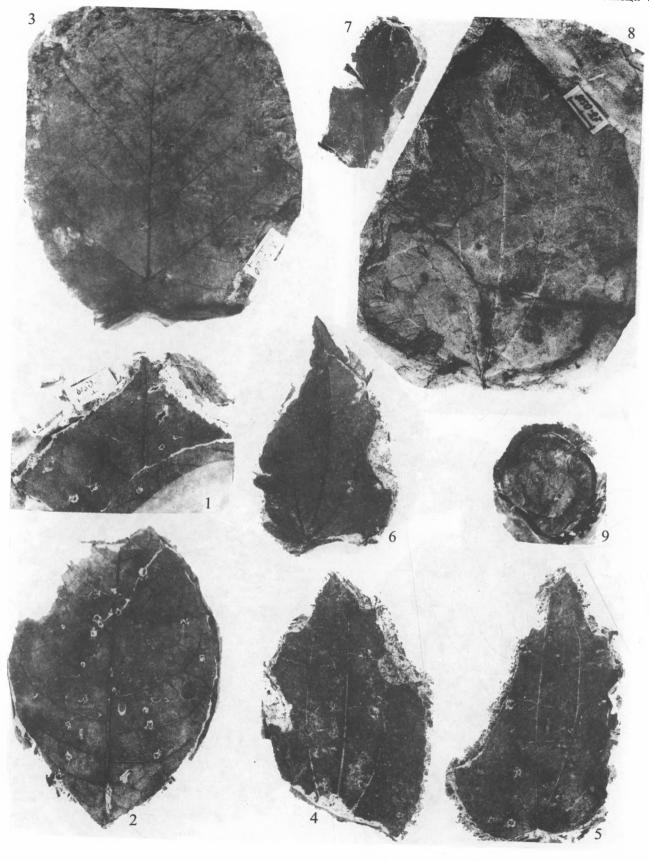


Таблица 44





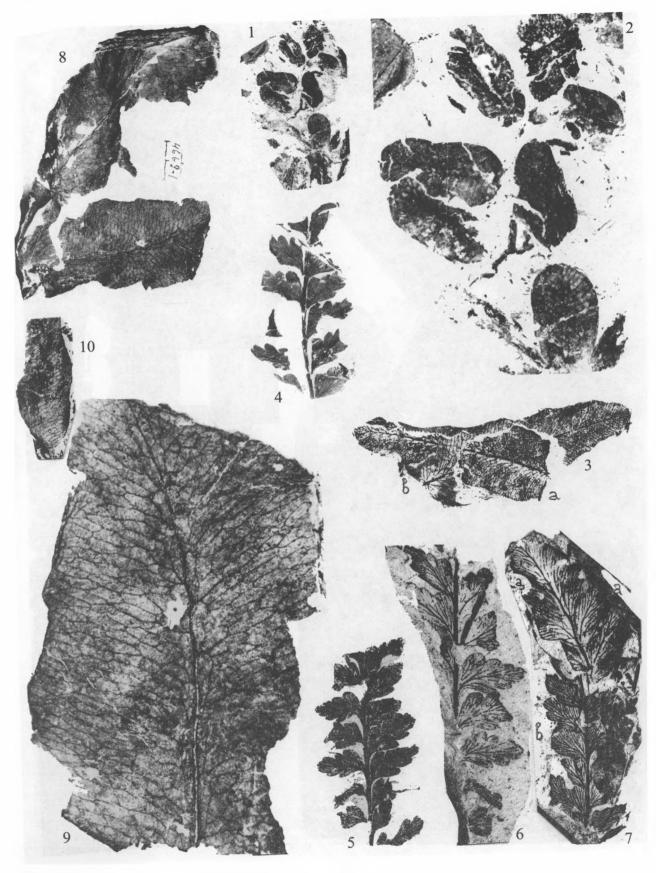
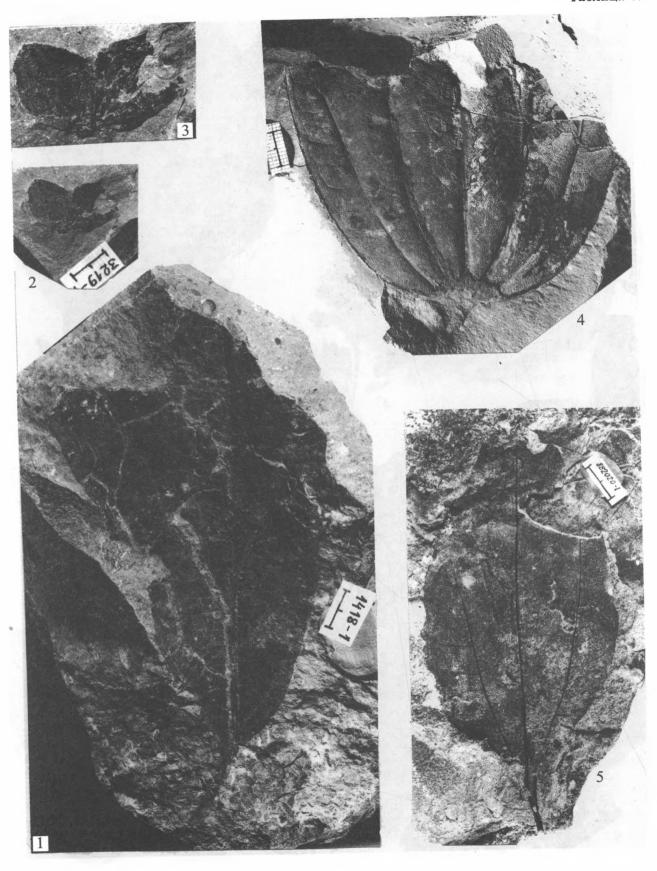
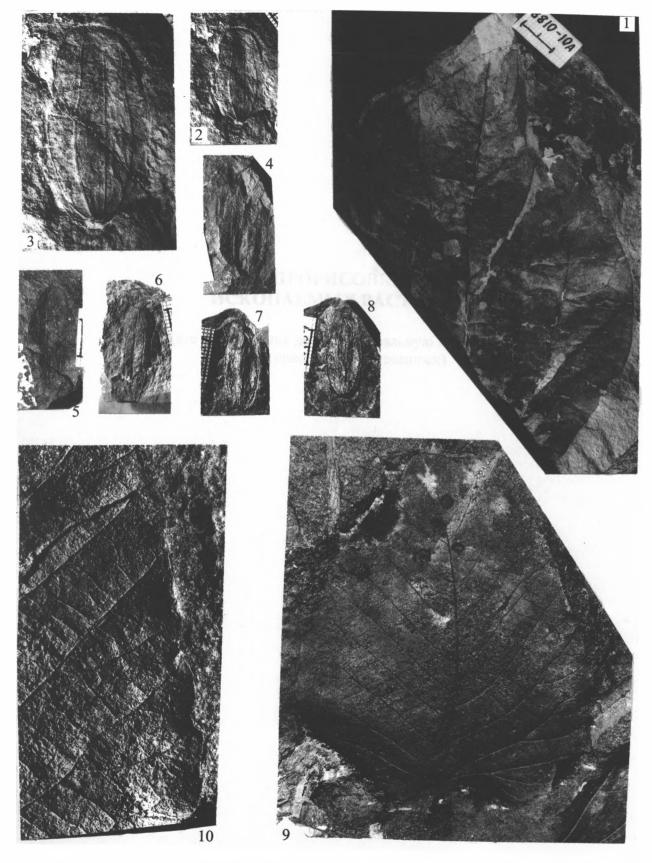


Таблица 47





ПРОРИСОВКИ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

1-39

(все изображения даны в натуральную величину, кроме специально отмеченных)

Объяснения к прорисовкам ископаемых растений

Рисунок 1

Фиг. 1, 2 – Ginkgo tatianae Samyl. et Cheleb.: 1 – экз. 8101-1, голотип; 2 – экз. 8101-14.

Фиг. 3 – (?) Magnolia tanaii Imchanitzk., экз. 8101-41 A.

Фиг. 4 – Sassafras sp., экз. 8101-108.

Фиг. 5 – Sassafras ferretianum Massalongo, экз. 5221418-1.

Фиг. 1–4 – иргирнинская свита, с. раз. ; фиг. 5 – снатольская свита, Восточная Камчатка. Приведено для сравнения.

Рисунок 2

Фиг. 1 – *Nelumbo protospeciosa* Saporta, соплодие, экз. 8104-7.

Фиг. 2-6 - Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov.: 2 - экз. 8102-3; 3 - экз. 8103-5; 4 - экз. 8105-36; 5 - экз. 8105-22A; 6 - экз. 8150-3.

Фиг. 1-5 - иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 6 - иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Рисунок 3

Фиг. 1–5 – *Tetracentron demidovii* Cheleb. et Chigaeva: $1 - 3\kappa 3$. 8205-89; $2 - 3\kappa 3$. 8205-72; $3 - 3\kappa 3$. 8205-113; $4 - 3\kappa 3$. 8105-5A; $5 - 3\kappa 3$. 313-101.

Фиг. 1-3 — божедомовские вулканиты²; фиг. 4 — иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 5 — подкагернский фитогоризонт, р. Шестакова.

Рисунок 4

Фиг. 1-4 - Trochodendroides specoisa (Ward) Веггу: 1 - экз. 3782-2В; 2 - экз. 3782-3; 3 - экз. 3782-1В; 4 - экз. 3782-4.

Фиг. 5 – *Platanus basicordata* Budants., экз. 8150-12 (увел. 0,5).

Фиг. 1–4 — божедомовские вулканиты близ устья руч. Окынчоваям; фиг. 5 — иргирнинская свита, р. Томмайваям.

Рисунок 5

Фиг. 1 – *Liquidambar brevilobata* Budants., экз. 8101-28.

Фиг. 2 – Platanus basicordata Budants., экз. 8107-65.

Фиг. 3 – Cercidiphyllum intermedium Budants., экз. 3782-1A.

Фиг. 1, 2 – иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 3 – божедомовские вулканиты близ устья руч. Окынчоваям.

Рисунок 6

Фиг. 1-6 – Platanus basicordata Budants., морфологическая изменчивость, все отпечатки даны с увел. 0, 5: 1 – экз. 8107-66; 2 – экз. 8107-65; 3 – экз. 8107-10A; 4 – экз. 8107-20; 5 – экз. 8107-3; 6 – экз. 8107-36.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 7

Фиг. 1–8 – *Platanus basicordata* Budants., морфологическая изменчивость, все отпечатки даны с увел. 0, 5: 1 – экз. 8101-78; 2 – экз. 8101-12; 3 – экз. 8105-7; 4 – экз. 8105-6; 5 – экз. 8107-25, 6 – экз. 8105-4, 7 – экз. 8107-13, 8 – экз. 9101-19.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 8

Фиг. 1, 2 – *Platanus basicordata* Budants.: 1 – экз. 8107-66; 2 – экз. 8150-25.

Фиг. 1, 2 — иргирнинская свита: 1 - c. раз., 2 - c. р. Томмайваям.

Рисунок 9

Фиг. 1 – Ulmus compacta Fotjan., экз. 8101-75.

Фиг. 2 – *Celtis aspera* (Newberry) Manchester, Akhmetiev, Kodrul, экз. 8206-67.

Фиг. 3, 4 – Castanea kamtschatica Fotjan.: 3 – экз. 8101-68: 4 – экз. 8101-111.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 10

Фиг. 1, 2 – Castanea kamtschatica Fotjan.: 1 – экз. 8101-100; 2 – экз. 8102-17.

¹ Для типовых разрезов географическая привязка точек сбора дана в разделах «Описание разрезов» и «Флористические комплексы»; с. раз. – стратотипические разрезы (здесь и далее).

² Т. 8205 – типовое местонахождение; в остальных случаях указана географическая привязка.

Фиг. 3 - Quercus bozhedomovii Fotjan., экз. 8102-1A.

Фиг. 4 – Alnus schanceri Cheleb., экз. 8107-5.

Фиг. 5, 6 – *Celtis aspera* (Newberry) Manchester, Akhmetiev, Kodrul: 5 – экз. 8120-5; 6 – экз. 8120-5A.

Фиг. 1-4 - иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 5, 6 - слои у мыса Дальний.

Рисунок 11

Фиг. 1-3 – Quercus bozhedomovii Fotjan.: 1 – экз. 8102-18: 2 – экз. 8102-1В: 3 – экз. 8102-1.

Фиг. 4 – *Quercus furuhielmii* Heer, экз. 8102-1. Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 12

Фиг. 1–5 – *Alnus savitskii* (Sycheva) Cheleb.: 1 – экз. 8206-68B; 2 – экз. 8206-61; 3 – экз. 8206-68A; 4 – экз. 8150-17; 5 – экз. 380к-500.

Фиг. 1–3 – иргирнинская свита, с. раз.; 4 – р. Томмайваям; 5 – изотип, о. Сахалин, снежинкинская свита.

Рисунок 13

Фиг. 1, 2 – *Alnus savitskii* (Sycheva) Cheleb., морфотипы: 1 – экз. 8206-63; 2 – экз. 8206-22.

Фиг. 3 – Alnus schanceri Cheleb., экз. 8101-10.

Фиг. 4 – *Alnus savitskii* (Sycheva) Cheleb., экз. 380к-499, голотип.

Фиг. 1-3 – иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 4 – о-в Сахалин, снежинкинская свита.

Рисунок 14

Фиг. 1–5 – Alnus schanceri Cheleb.: $1 - 9 \kappa 3$. 8101-40, голотип; $2 - 9 \kappa 3$. 8107-38A; $3 - 9 \kappa 3$. 8107-39; $4 - 9 \kappa 3$. 8107-60.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 15

Фиг. 1-3 – *Alnus schanceri* Cheleb.: 1 – экз. 8107-44; 2 – экз. 8105-7; 3 – экз. 8105-12.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 16

Фиг. 1 – Alnus schanceri Cheleb., экз. 8101-7.

Фиг. 2 – Comptonia columbiana Dawson, экз. 8102-19.

Фиг. 3–5 – *Pterocarya demidovii* Cheleb. sp. nov.: 3 – экз. 8150-33, голотип; 4 – экз. 8150-9A; 5 – экз. 8150-29A.

Фиг. 1-5 – иргирнинская свита: 1, 2 – с. раз., 3-5 – р. Томмайваям.

Рисунок 17

Фиг. 1, 2 — Pterocarya beringiana Cheleb.: 1 — экз. 8102-2, голотип; 2 — экз. 8107-54. Фиг. 3—6 — Pterocarya demidovii Cheleb.: 3 — экз. 8150-9В; 4 — экз. 8150-9Д; 5 — экз. 8150-9А; 6 — экз. 8150-19.

Фиг. 1-6 – иргирнинская свита: 1, 2 – с. раз., фиг. 3-6 – р. Томмайваям.

Рисунок 18

Фиг. 1 – Juglans pogozhevii Cheleb., экз. 8205-4.

Фиг. 2 – *Juglans protocinerea* Iljinsk. et Budants., экз. 8140-1.

Фиг. 3 – Carya iljinskiae (Cheleb.) Cheleb., экз. 8101-1A, изотип.

Фиг. 4, 5 – *Populus budantsevii* Ablajev: 4 – экз. 8107-4; 5 – экз. 8106-5В.

Фиг. 1 – божедомовские вулканиты, Т. 8205; фиг. 2–5 – иргирнинская свита, с. раз.

Рисунок 19

Фиг. 1–5 — *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb.: 1 — экз. 8107-31; 2 — экз. 8107-37; 3 — экз. 8106-5A; 4 — экз. 8106-5Б; 5 — экз. 8107-39A.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 20

Utkholokia ulevenensis (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., экз. 8107-67A.

Иргирнинская свита, с. раз.

Рисунок 21

Фиг. 1 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., экз. 8107-7.

Фиг. 2 – Acer arcticum Heer, экз. 8107-45A.

Фиг. 3 – Alangium lenaense Budants. et Ozerov, экз. 8204-6.

Фиг. 1–3: иргирнинская свита; 1, 2 – с. раз., 3 – мыс Дальний.

Рисунок 22

Фиг. 1 – Rhododendron mainachense (Cheleb.) Budants., экз. 8203-16.

Фиг. 2-4 – *Hydrangea tamàrae* Cheleb. sp. nov.: 2 – экз. 8101-36, голотип; 3 – экз. 8101-47; 4 – экз. 8101-54.

Фиг. 5 – *Spiraea eopubescens* Cheleb. sp. nov., экз. 8102-20, голотип.

Фиг. 6, 7 – *Myrtophyllum* sp.: 6 – экз. 8120-10; 7 – то же, увел. 2.

Фиг. 1-5 – иргирнинская свита, с. раз.; фиг 6, 7 – слои неясного положения у мыса Дальний.

Рисунок 23

Фиг. 1, 2 — Cotinus kamtschatica Cheleb. sp. nov.: 1 — экз. 8101-74, голотип; 2 — экз. 8101-17A. Фиг. 3, 4 — Acer arcticum Heer: 3 — экз. 8107-45Б: 4 — экз. 8106-4.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 24

 $\Phi_{\text{ИГ}}$. 1, 2 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8103-35; 2 – экз. 8301-223, голотип.

Фиг. 3, 4 – *Acer elenae* Cheleb. sp. nov.: 3 – экз. 8101-63, голотип; 4 – экз. 8101-67.

Фиг. 5 - Acer sp. 1, экз. 8101-20.

Фиг. 1, 3–5 – иргирнинская свита, с. раз.; фиг. 2 – вулканиты горы Черная.

Рисунок 25

Фиг. 1, 2 – *Rhus ochotensis* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 8206-5, голотип; 2 – экз. 8206-40.

Фиг. 3 – "Tsukada" tiliifolia Budants., экз. 8101-18A.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 26

Фиг. 1 – *Davidia arsanovii* Cheleb. sp. nov., экз. 8101-139, голотип.

Фиг. 2–4 – *Periploca kryshtofovichii* Kornilova: 2 – экз. 8107-58A; 3 – экз. 8107-55; 4 – экз. 8101-7A.

Фиг. 5 – Aralia victori Cheleb. sp. nov., экз. 8101-43. голотип.

Фиг. 6 – Acer eotetramerum Cheleb. sp. nov., экз. 8150-30.

Фиг. 1-6 – иргирнинская свита: 1-5 – с. раз., 6 – р. Томмайваям.

Рисунок 27

Фиг. 1-6 - "Cordia" kamtschatica Cheleb. (морфотипы): 1 - экз. 8206-9A, голотип; 2 - экз. 8206-86; 3 - экз. 8206-3A; 4 - экз. 8206-2A; 5 - экз. 8206-3Б; 6 - экз. 8206-4.

Фиг. 7-10 - "Cordia" kamtschatica Cheleb. (морфотипы): 7 - экз. 8119-4; 8 - экз. 8119-1; 9 - экз. 8119-11; 10 - экз. 8119-18.

Фиг. 1-6 – иргирнинская свита, с. раз.; 7-10 – шаманкинская свита р. Шаманка.

Рисунок 28

Фиг. 1, 2 – "Cordia" ochotensis Cheleb.: 1 – экз. 8101-46, голотип; 2 – экз. 8101-15Д.

Фиг. 3 – "Cordia" kamtschatica Cheleb., экз. 8101-96.

Фиг. 4 – *Davidia arsanovii* Cheleb. sp. nov., экз. 414-12.

Фиг. 5, 6 – *Tsukada beringiana* (Budants.) Cheleb.: 5 – экз. 500-37; 6 – экз. 500-32.

Фиг. 1-3 – иргирнинская свита, с. раз.; 4 – снатольская свита, устье р. Палана; 5, 6 – анадыркская свита, р. Анадырка.

Рисунок 29

Фиг. 1 – (?) Davidia arsanovii Cheleb., экз. 8101-84.

Фиг. 2, 3 — *Paleokalopanax kamtschatica* Fotjan.: 2 — экз. 8107-47A; 3 — экз. 8101-34.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 30

Фиг. 1–3 – *Paleokalopanax kamtschatica* Fotjan.: 1 – экз. 8101-19A; 2 – экз. 8101-91; 3 – экз. 8107-43. Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 31

Фиг. 1, 2 — Paleokalopanax kamtschatica Fotjan.: 1 — экз. 8101-39; 2 — экз. 8107-47.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, с. раз.

Рисунок 32

Paleokalopanax vollosovitschii (Krysht.) Cheleb. comb. nov., экз. 1.

Колл. К.А. Воллосовича, озеро Тастах, Якутия [Криштофович, 1958, с. 105, табл. IX]. Прорисовка сделана А.И. Челебаевой.

Рисунок 33

Фиг. 1 – Paleokalopanax vollosovitschii (Krysht.) Cheleb. comb. nov., экз. 2.

Фиг. 2 – Calkinsia plafkeri Wolfe, экз. 882020-1.

Фиг. 3 – *Pylgavajamia corylifolia* Budants., экз. 1496-29.

Фиг. 1 — колл. К.А. Воллосовича, озеро Тастах, Якутия [Криштофович, 1958, с. 105, табл. VI, фиг. 4]. Прорисовка сделана А.И. Челебаевой; фиг. 2 — анадыркская свита, устье р. Анадырка; фиг. 3 — снатольский фитогоризонт, р. Дуктыликич.

Рисунки 34-39

Флора иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный

Рисунок 34

Фиг. 1, 2 – Osmunda macrophylla Penh.: 1 – экз. 6273-8; 2 – экз. 6173-3.

Фиг. 3-5 - Ginkgo cf. tatianae Samyl. et Cheleb.: 3 - экз. 6273-2; 4 - экз. 6273-6; 5 - экз. 6273-1.

Фиг. 6, 7 – *Metasequoia disticha* (Heer) Miki: 6 – экз. 6273-9; 7 – экз. 5973-21a, увел. 2. 5, побег с микростробилами.

Фиг. 8 – Ziziphoides emarginata (Borsuk) Cheleb. comb. nov., экз. 6273-25.

Фиг. 9, 10 – *Platanus basicordata* Budants.: 9 – экз. 6173-1; 10 – экз. 6173-4.

Фиг. 11 – Castanea kamtschatica Fotjan., экз. 6273-34.

Фиг. 12 – Fagus irvajamensis Cheleb., экз. 5973-7.

Фиг. '13 – *Utkholokia ulevenensis* (Cheleb.) Iljinsk. et Cheleb., экз. 6173-2.

Фиг. 14- Dicotylophyllum sp., экз. 6273-28.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

Рисунок 35

Фиг. 1–10 – Fagus irvajamensis Cheleb.: 1 – экз. 1472-1 (колл. БИН РАН, Санкт-Петербург); 2 – экз. 6273-80; 3 – экз. 6273-30; 4 – экз. 6273-36; 5 – экз. 6273-38; 6 – экз. 6273-35; 7 – экз. 6273-54; 8 – экз. 6273-68; 9 – экз. 6273-37; 10 – экз. 5973-37.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

Рисунок 36

Фиг. 1-16 — Alnus tzurupii Cheleb.: 1-9кз. 6173^1 -5, голотип; 2-9кз. 6173-8; 3-9кз. 6173-14; 4-9кз. 6173-24; 5-9кз. 6173-22; 6-9кз. 6173-23; 7-9кз. 6173-13; 8-9кз. 6173-44; 9-9кз. 6173-28A; 10-9кз. 6173-286; 11-9кз. 6173-25; 12-9кз. 6173-17; 13-9кз. 6173-50; 14-9кз. 6173-46; 15-9кз. 6173-15; 16-9кз. 6173-16.

Фиг. 17 – Fagus irvajamensis Cheleb., экз. 6273-67.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

Рисунок 37

Фиг. 1–7 – *Betula irvajamensis* Cheleb. sp. nov.: 1 – экз. 6273-23A, голотип; 2 – экз. 6273-42; 3 – экз. 6273-26; 4 – экз. 6273-57; 5 – экз. 6273-56; 6 – экз. 6273-41; 7 – экз. 5973-38.

Фиг. 8, 9 – *Betula* sp.: 8 – экз. 5973-1; 9 – экз. 6273-200.

Фиг. 10 – Alnus savitskii (Sycheva) Cheleb., экз. 5973-8.

Фиг. 11 – Alnus sp., экз. 6273-48.

Фиг. 12–14 – Corylus kinkilensis Budants.: 12 – экз. 6273-22; 13 – экз. 6273-51; 14 – экз. 6273-76а.

Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

Рисунок 38

Фиг. 1 - Acer arcticum Heer, экз. 6273-84.

Фиг. 2 – Betula sp., экз. 6173-17.

Фиг. 3 – Sorbus sp., экз. 5973-28.

Фиг. 4 – Acer sp. 1, экз. 6173-9A.

Фиг. 5–7 – *Acer* sp. 2: 5 – экз. 5973-11; 6 – экз. 6273-27; 7 – экз. 6273-201.

Фиг. 8 – "Cordia" sp., экз. 6173-41.

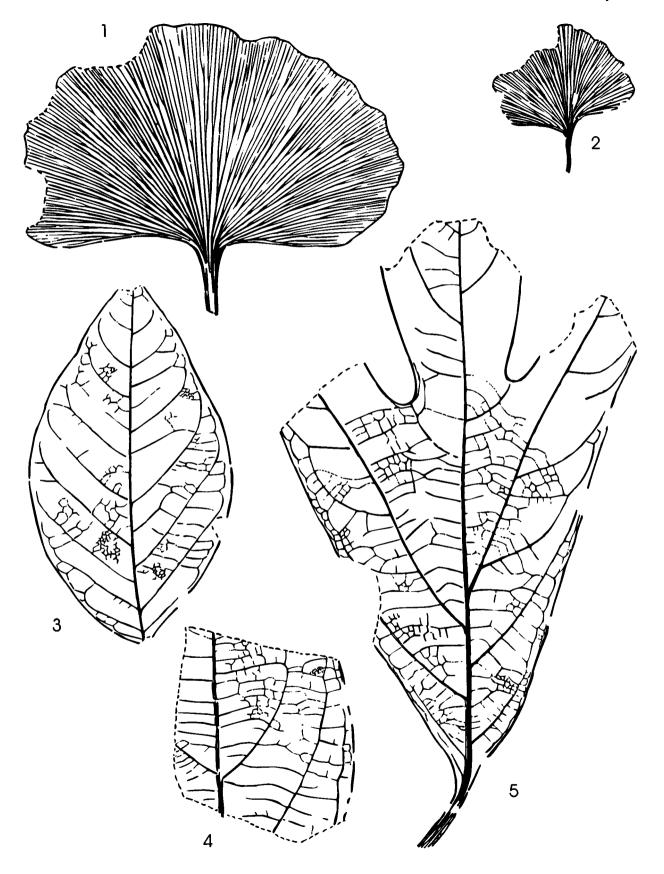
Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

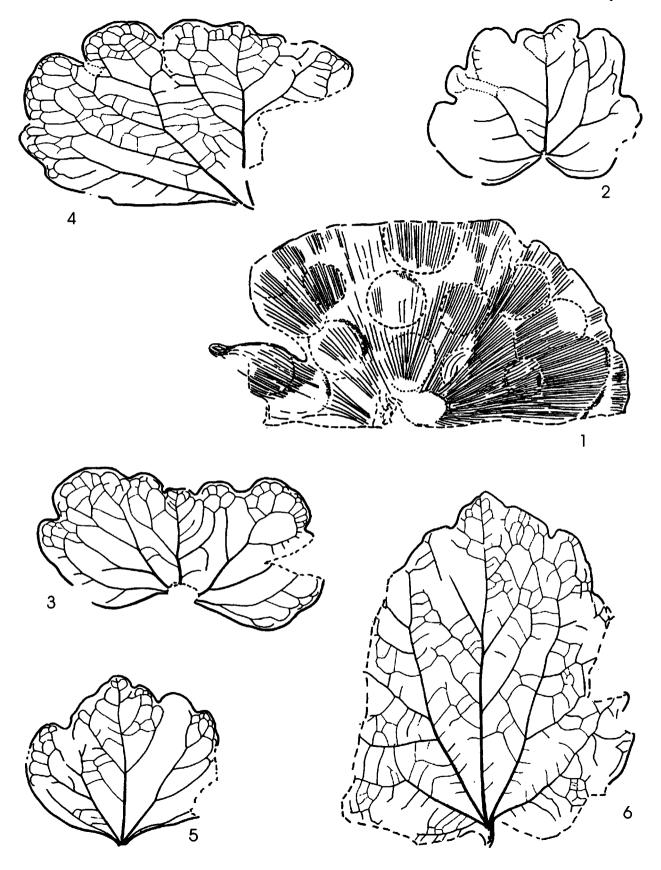
Рисунок 39

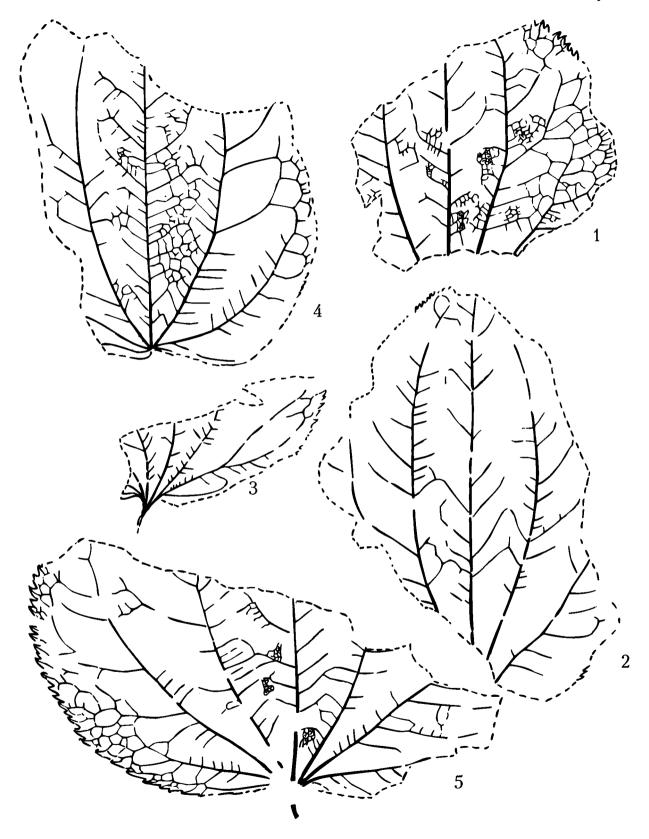
Фиг. 1–7 – Mallotus orbiculatus Tanai: 1 – экз. 6173-11; 2 – экз. 5973-2; 3 – экз. 5973-41; 4 – экз. 5973-42; 5 – экз. 5973-5; 6 – экз. 5973-3; 7 – экз. 5973-40.

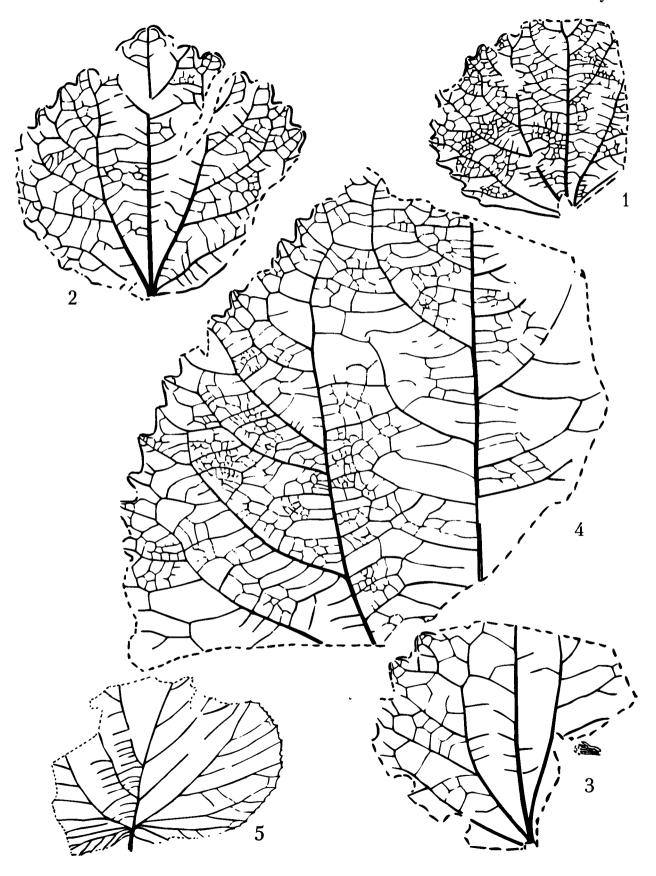
Все отпечатки из иргирнинской свиты, ручьи Ирваям и Приточный.

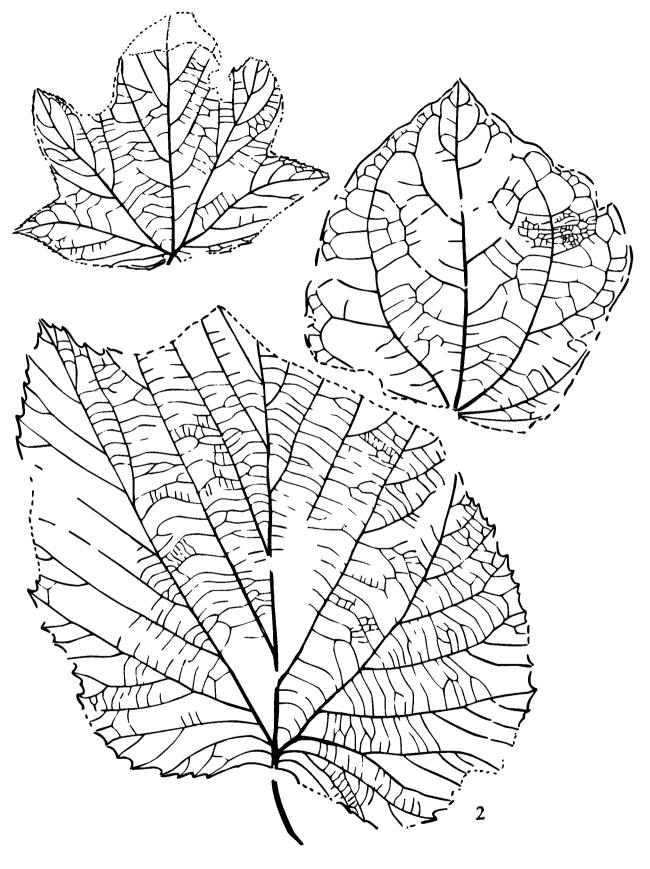
¹ Образцы имеют №№ 6273, 6173, 5973, но в некоторых публикациях была изменена последовательность индексов на 7362, 7361, 7359. *Примеч*. А.И. Челебаевой.

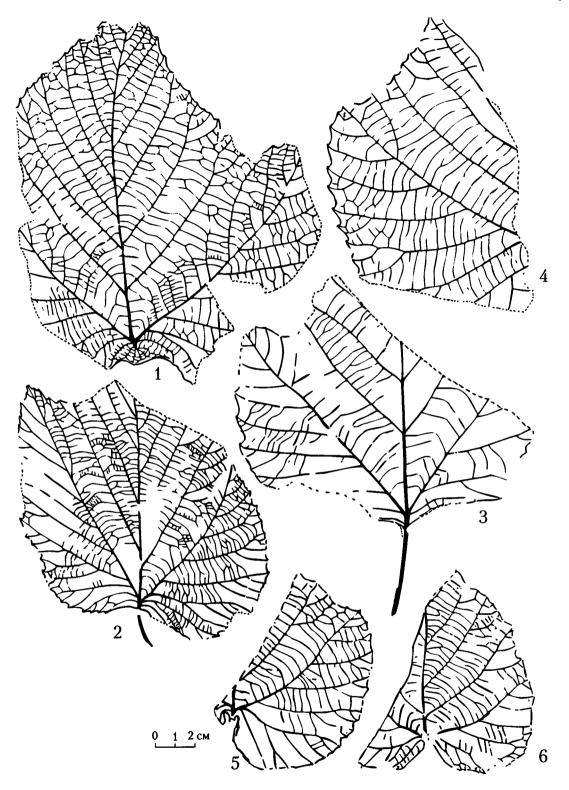


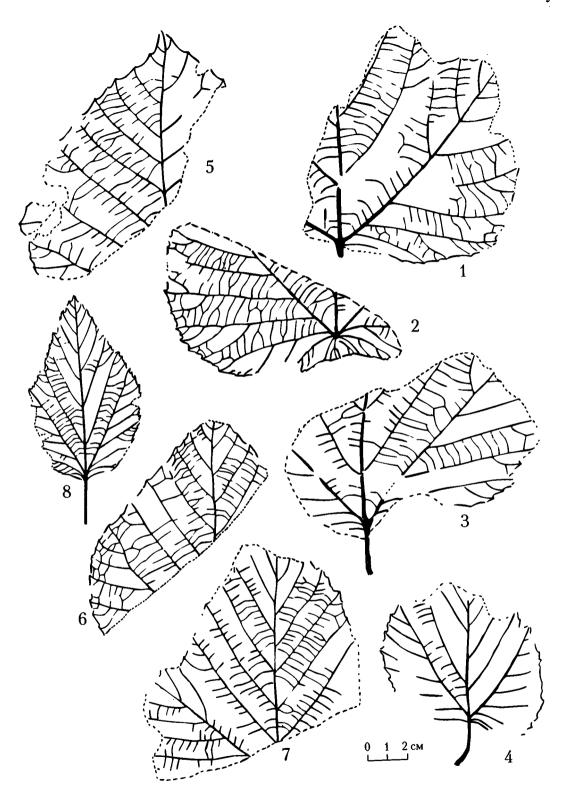


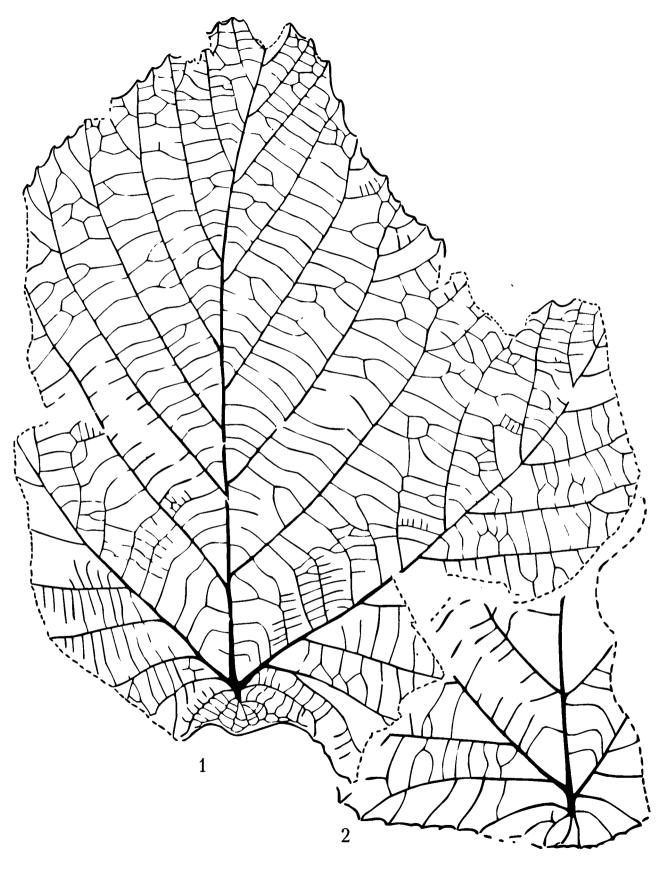


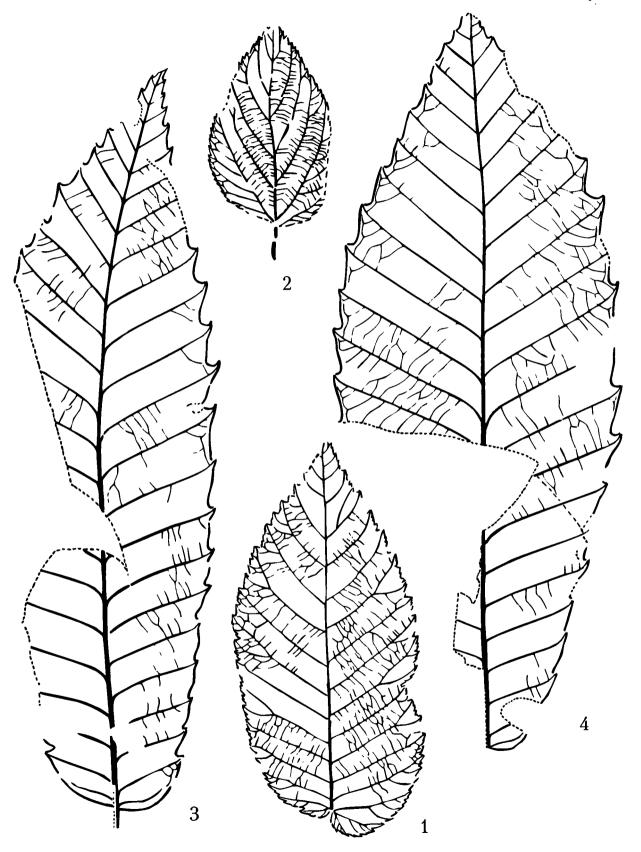


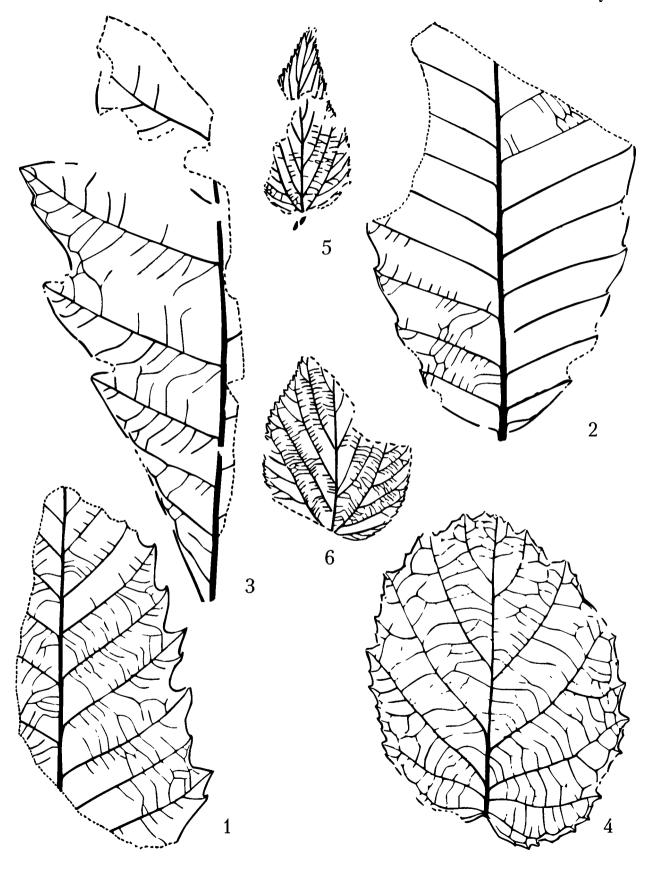


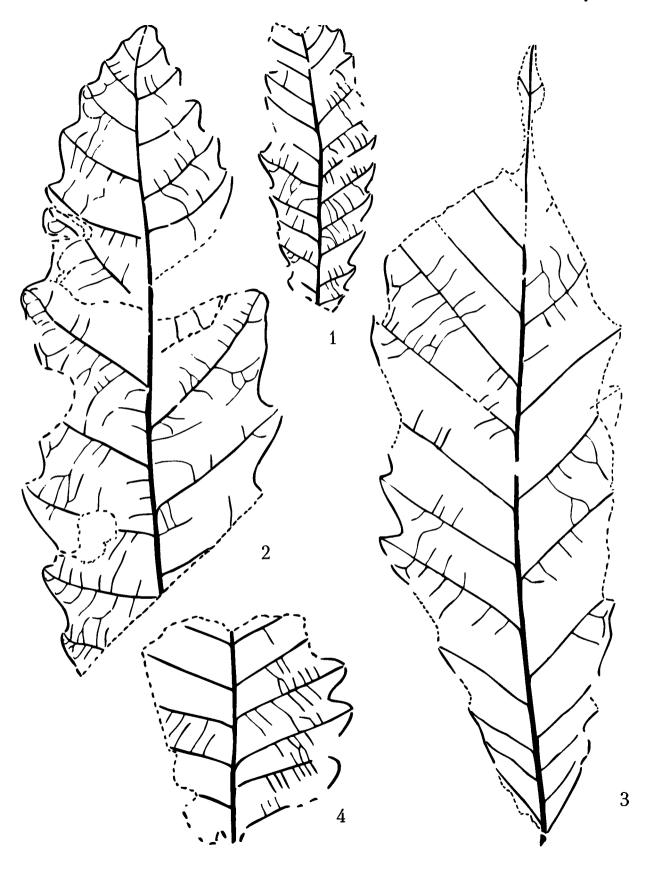


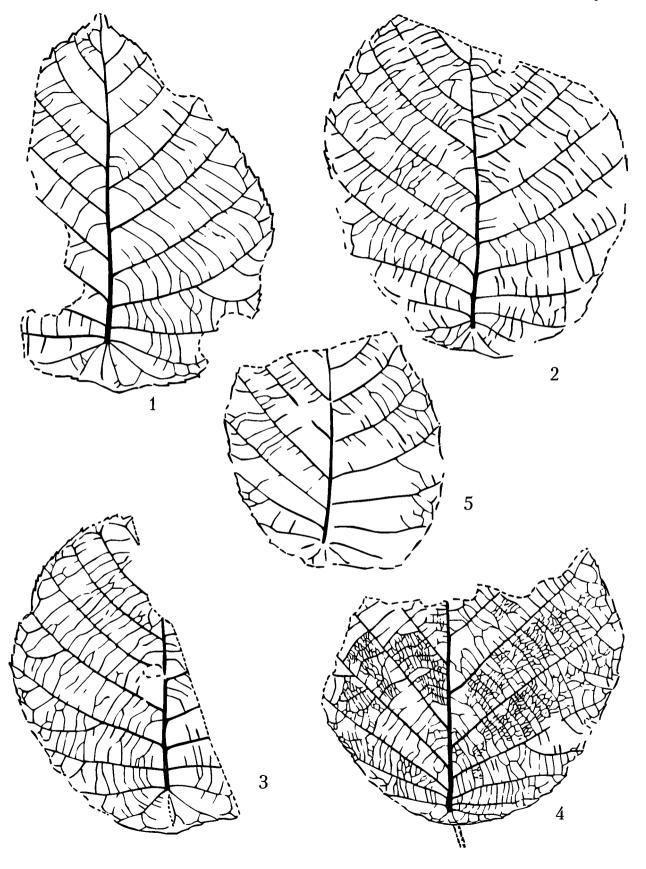


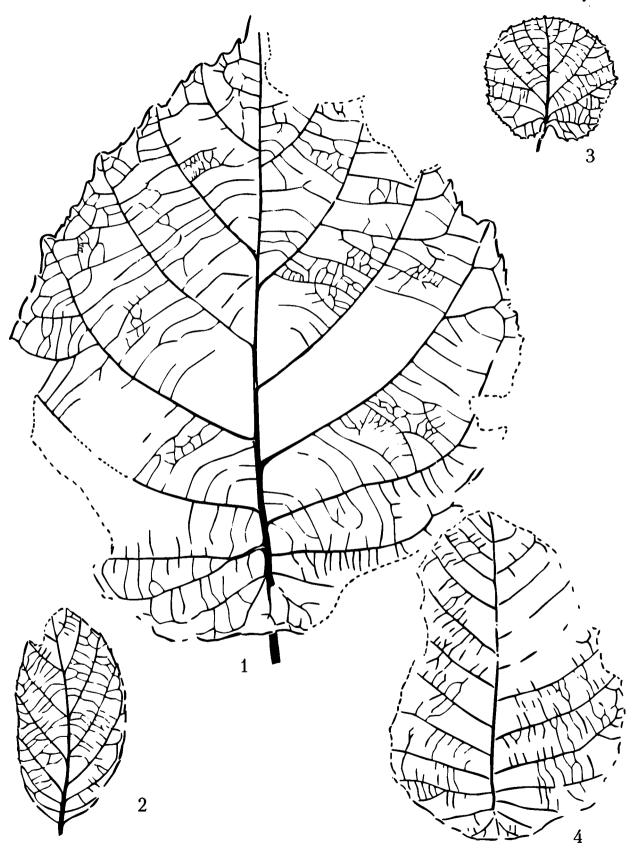


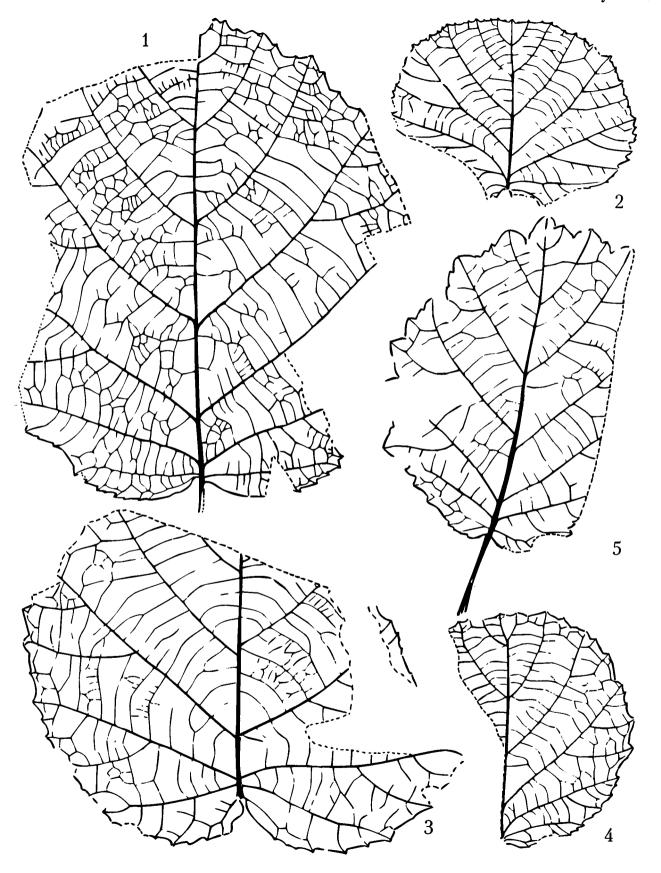


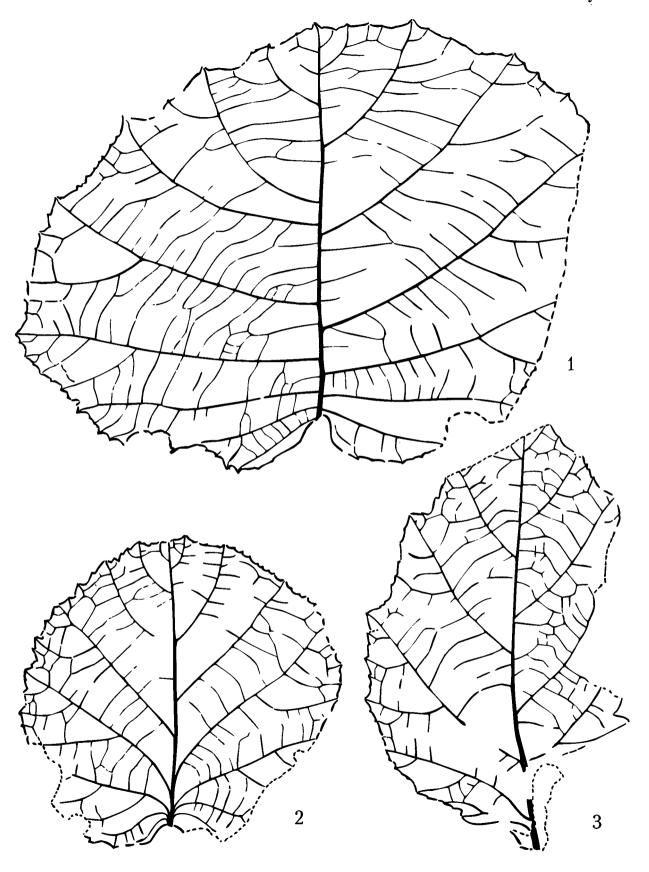


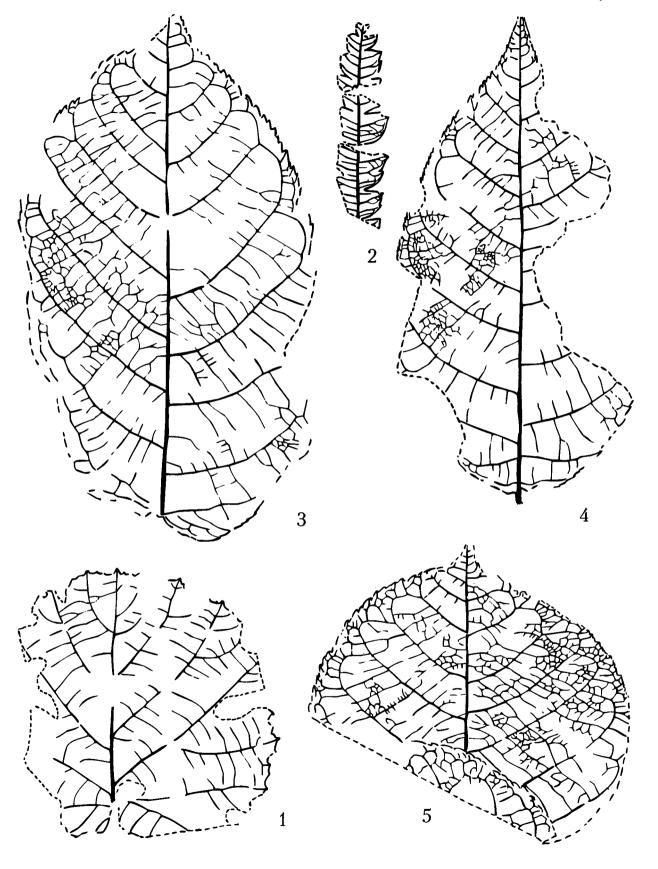


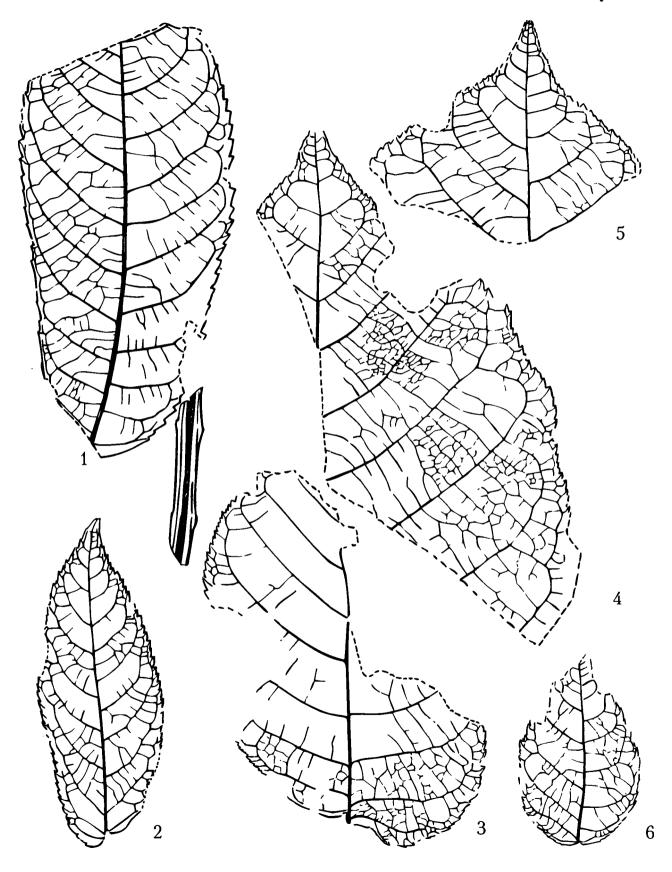


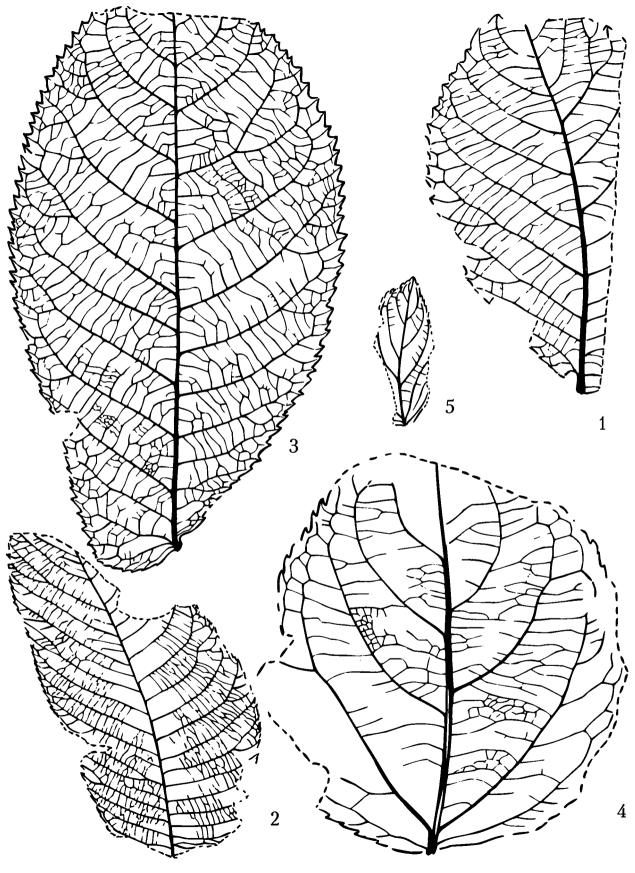


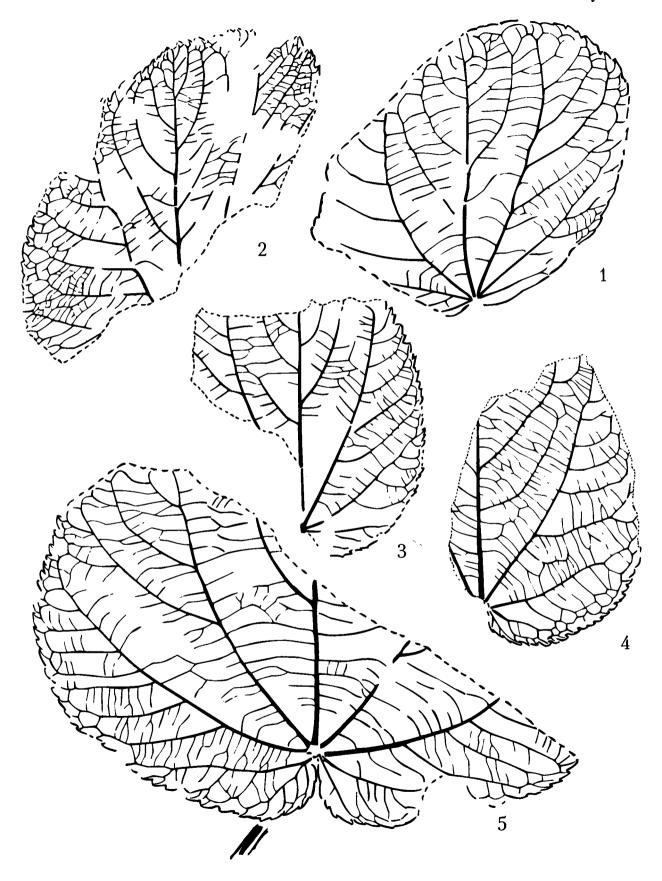


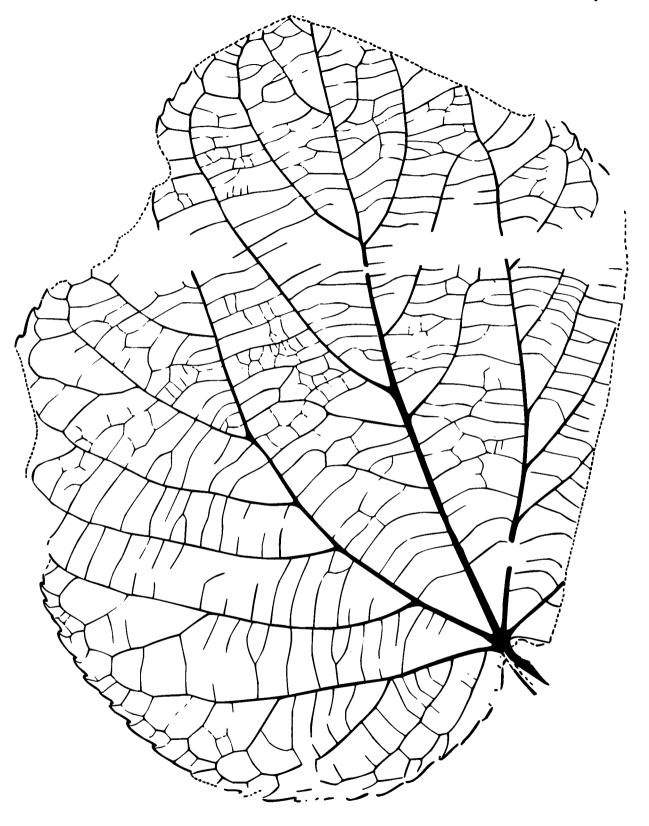


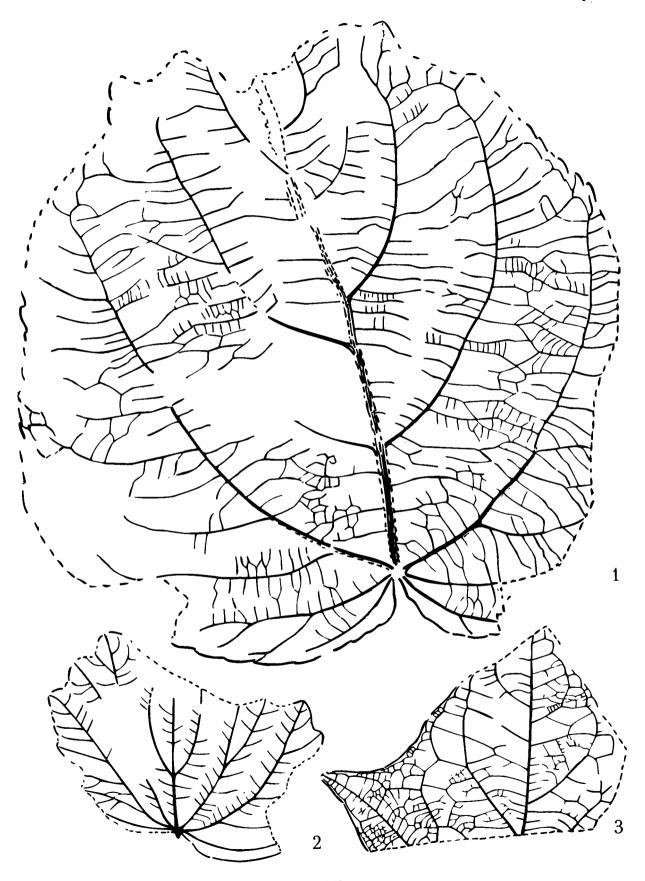


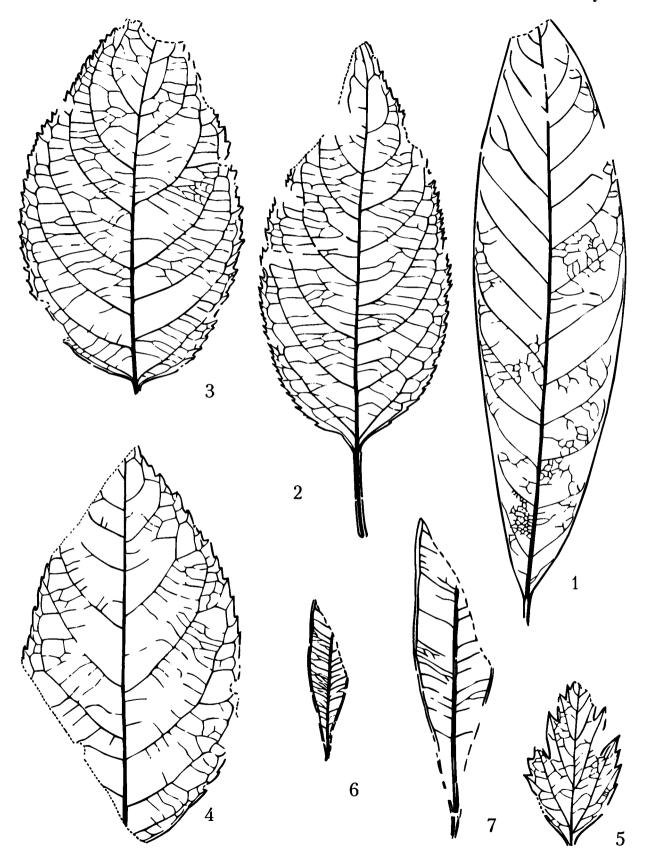


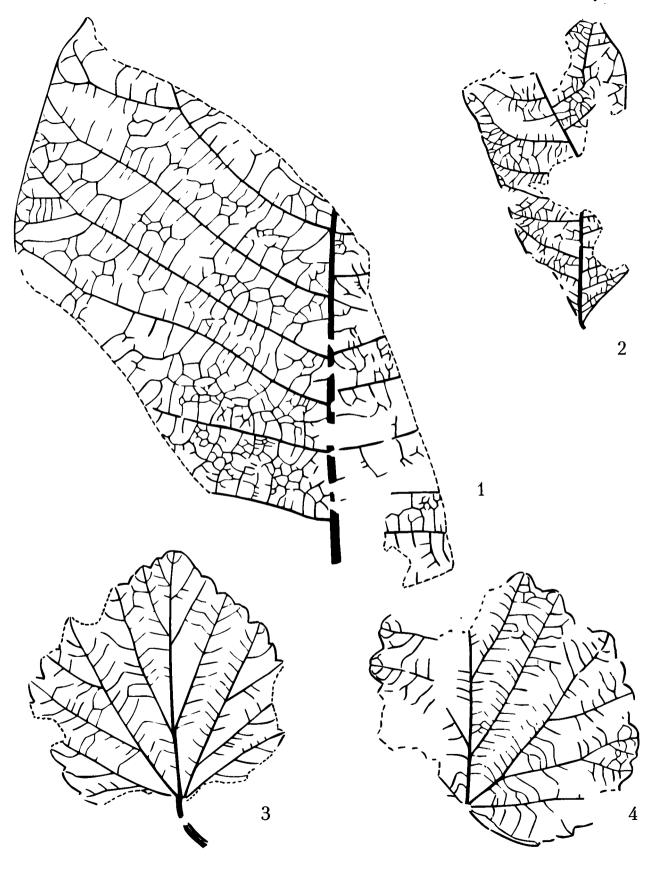


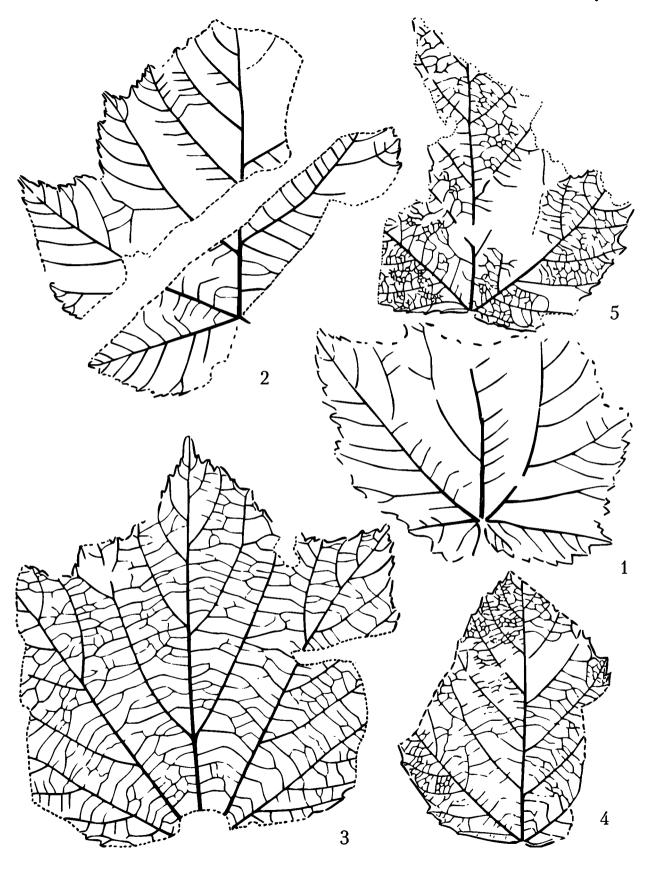


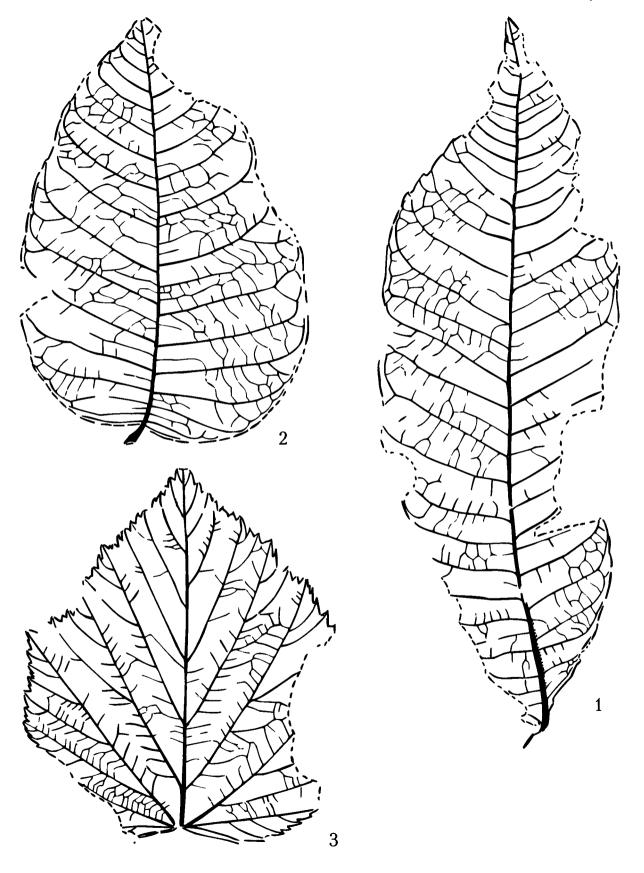


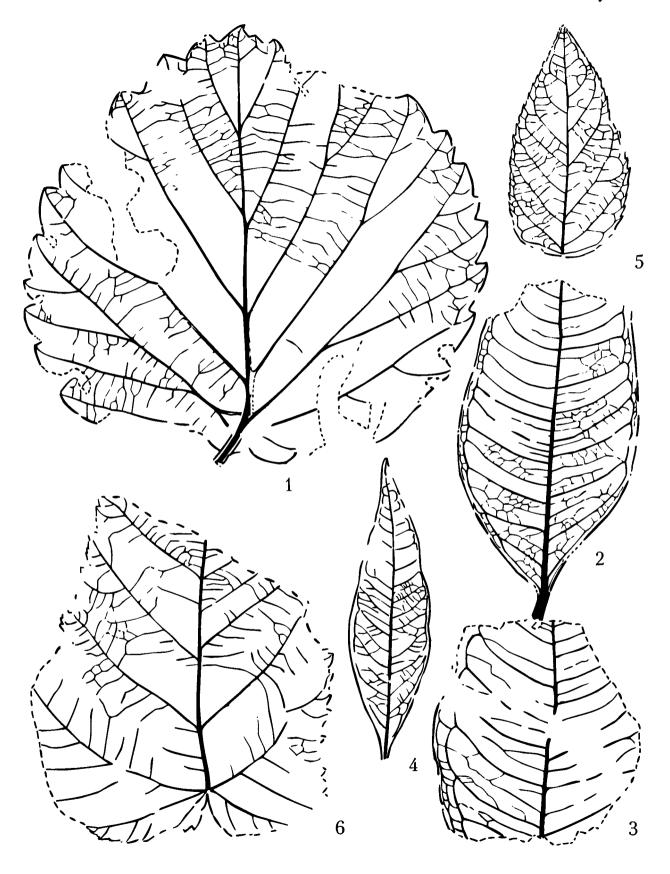


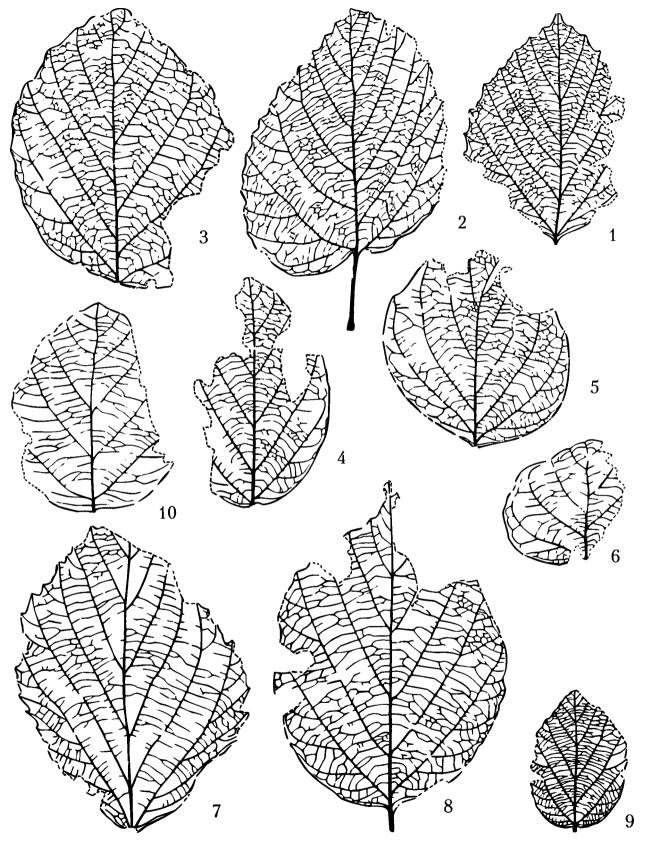


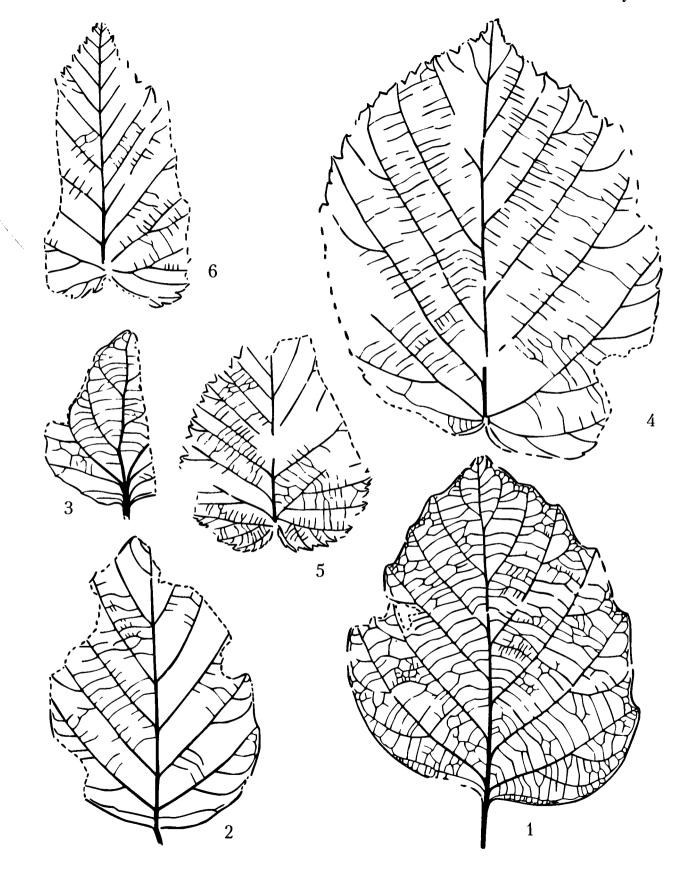


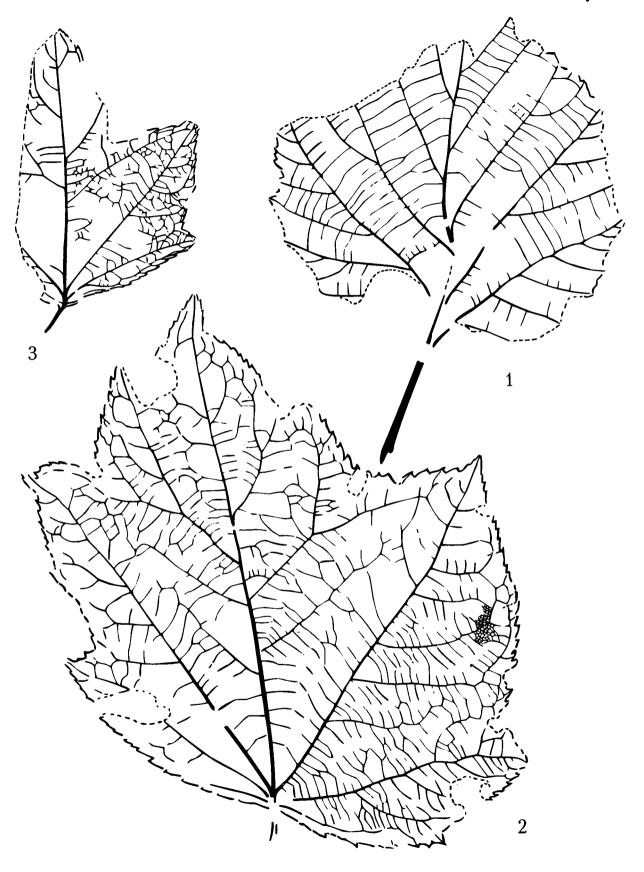


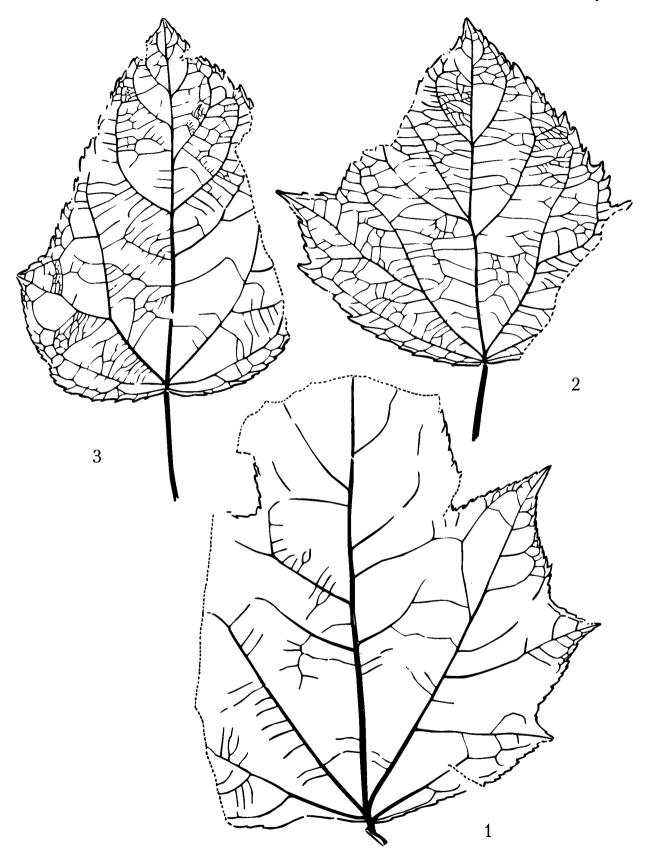


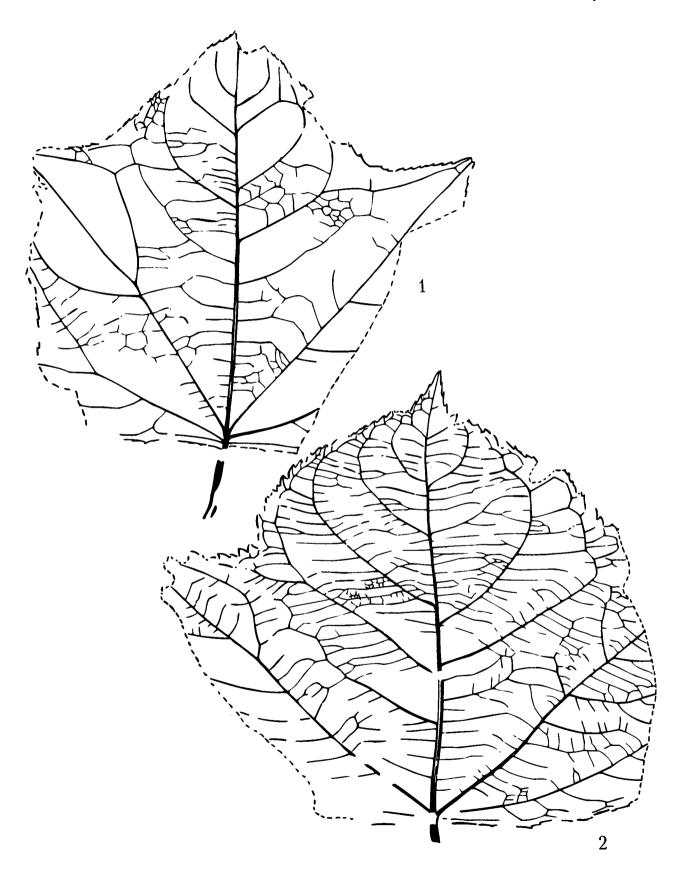


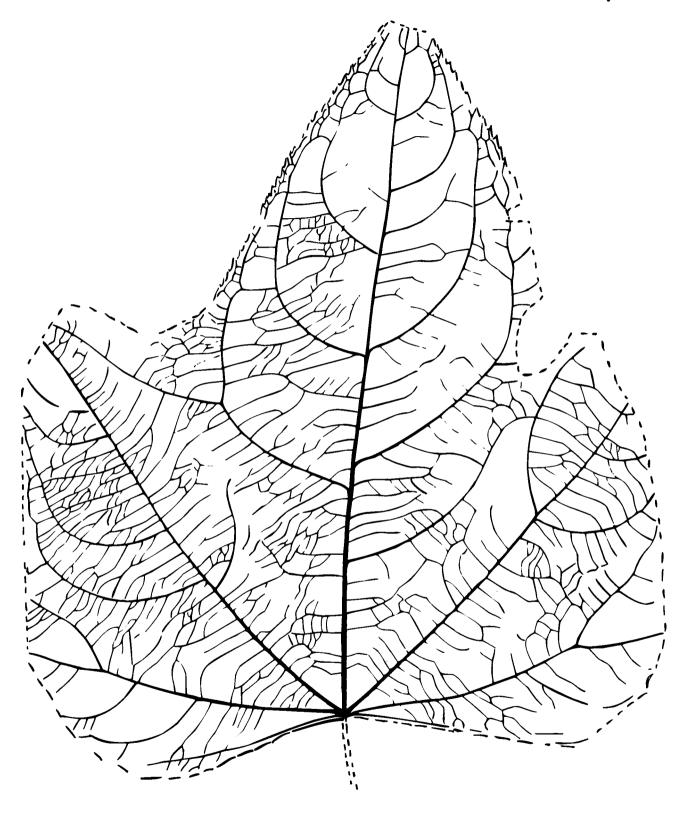


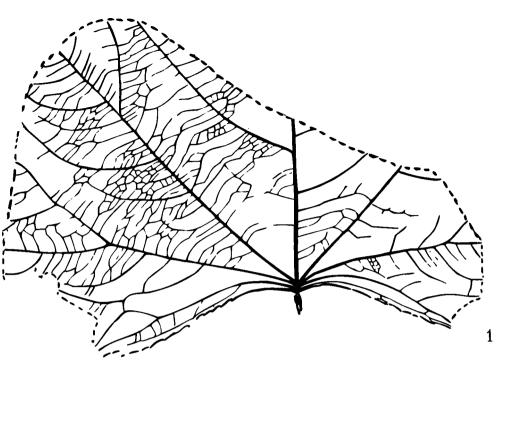


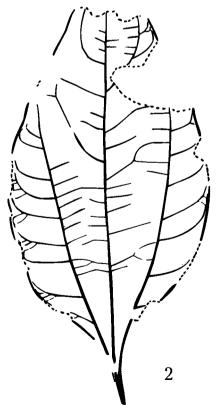


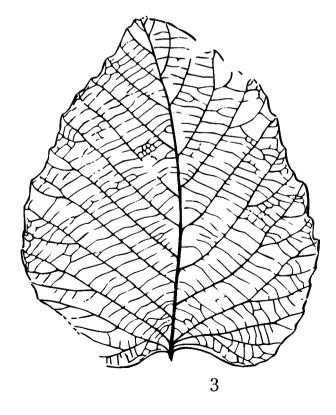


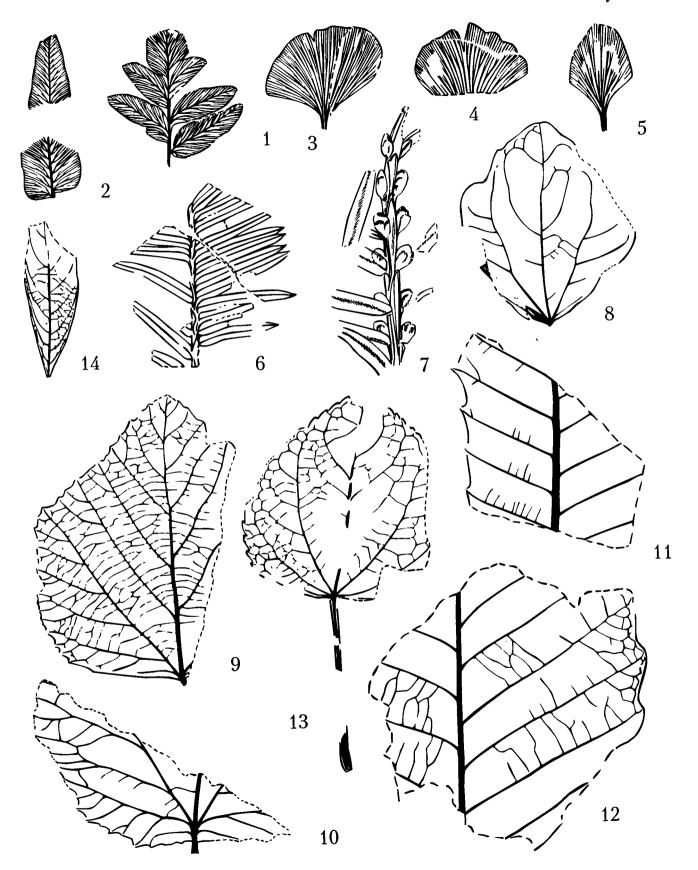


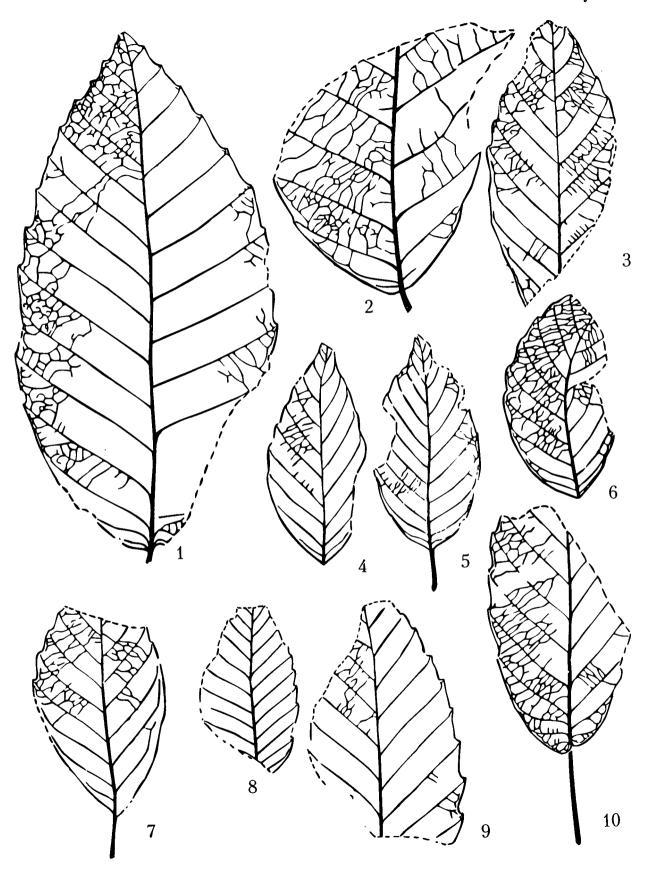


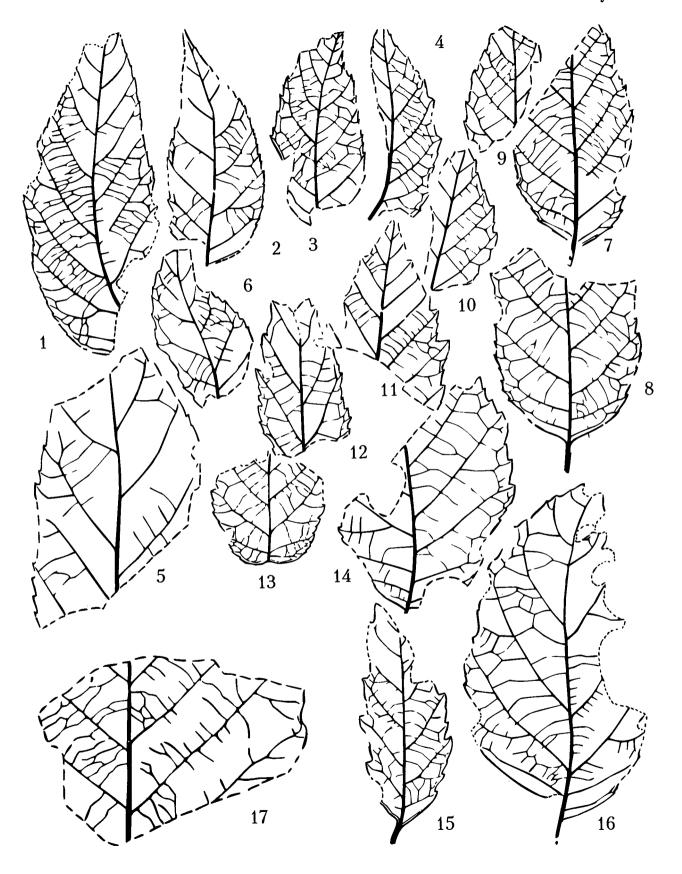


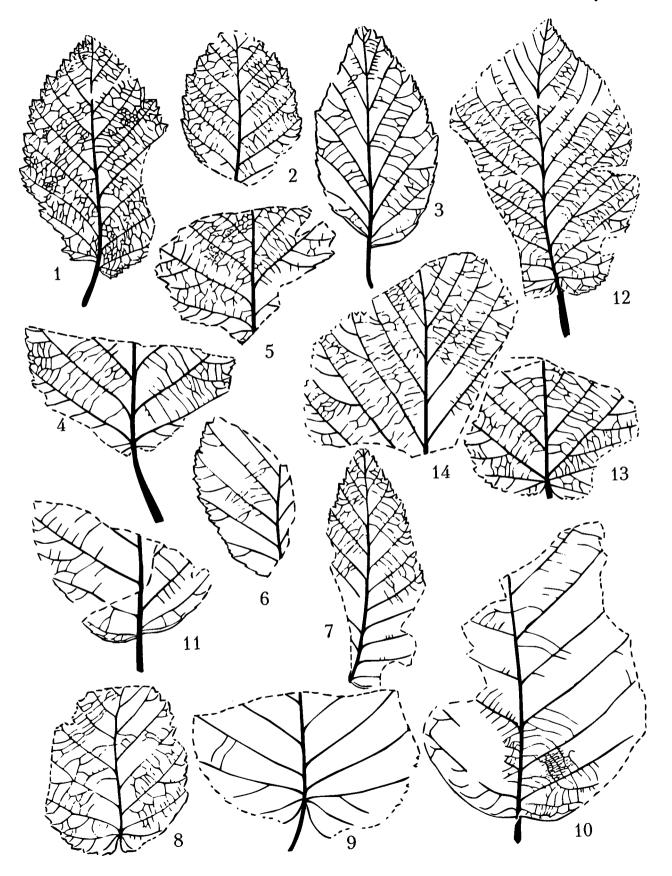


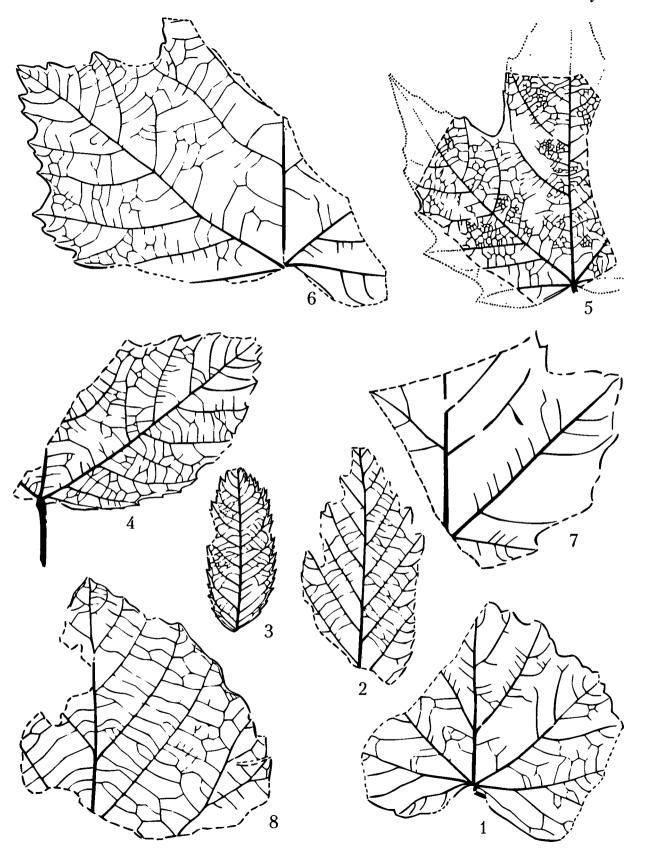












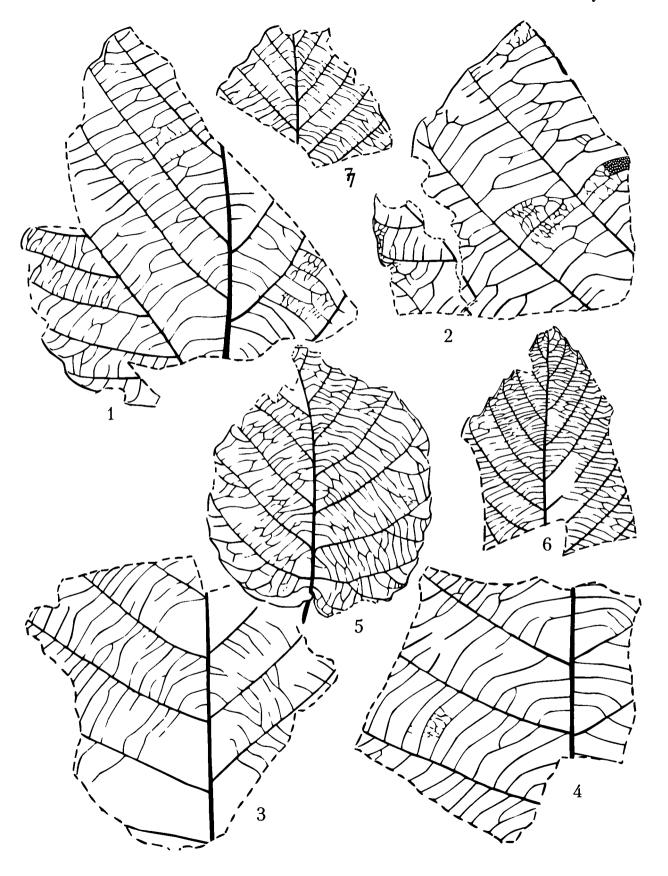


Таблица 10. Схема корреляции среднеэоцен-олигоценовых отложений Северной Пацифики по моллюскам

ТНЫЙ			Горизонты унифи-	Западная Камчатка		Восточная Камчатка		Командорские		Сахалин					Америка							
олио лет лет отде	၂		цированной шкалы Западной Камчатки					острова,	Нижнехатырский прогиб					Хоккайдо		Хонсю	Кюсю	Вашингт	он		Аляска	
Абс ВОЗЕ ПОТД ПОТД	Яру		[Решения, 1998]	Точилинский разрез	Бухта Подкагерная	П-ов Ильпинский	О-в Карагинский	о-в Беринга		П-ов Шмидта	Углегорско- Чеховский район	Макаровский разрез	Исикари (Юбари)	Китами-Тсубетсу Кусиро	Румои (Хаборо)	Дзебан	Район Чикухо	Центр Чехализ	Бремертон	П-ов Аляска	О-в Ситкинак	Мыс Якатага
23 Нижн	сний	XIII. Portlandella orientalis	!	Кулувенская		Верхняя подсвита		Толща Столовых и Свиных гор	8; rt-6	Слои IX	Невельская свита	1	Формация Такиноу	Формация Атсунай Тсубетсу	Верхняя подформация	Формация Янагайя		Формация Астория	Формация Блэклей Харбор	Формация Унга	?	Формация Якатага
25 - '½	ий	XII. Spisula nagakoensis	Кулувенский	свита	Ирваямская свита	свита	Свита песчаников с Laternula	LLLight	звита: м- я подсви	E Слои VIII: rt2-	7 Холмская свита	Холмская свита					Формация Уайта		Пачка Ресторейшн			
26 HX de B	Хаттск	Mytilus ochotensis+ M. tichanovichi		7	, ۲	кенжиН венжиН	C Date () said		инская с Средня : м-8; т/2	Б Сдои VII: rt2-7	,			Форм. Татсукобу			Формация Сакамидзу	олитов	м-3; rt-5	Формация Белкофский		Формация Пул Крик rt-2
28 H H H H H H H H H H H H H H H H H H H	'	XI. Keenocardium kuluvense			2,2	м -7; rt1-2; rt2-5		?	Хайи Кайи Кайи Кайи Свита		<u></u>			о на при	1	Формация	м-3;rt-5	ы Крик ых алевр	Пачка Орчард Пойнт м-2; rt-7		Формация	
30 0 ,	~	X. Nuculana mironovi		? «Моская свита	а 	вита	,,		Вализнок	Слои VI: rt2-7				Форм Нуибетсу О м-8; rt-10 Формация Чаро		Сирасака м-4;rt2-2	уппа Ас	Линколь уфогенн м-1; rt	Блэклей	er n-1/	Нэрроу Кейп rt-3	
31 — XH	ě l	IX. Nuculana slodkewitschi VIII. Y. Posneri – D. Utcholokensis VII. Yoldia cuneata	Утхолокско- вивинтекский	m-3; rt1-0; rt2-2 Утхолокская свита м-6; rt1-0; rt2-7	Слой VI	Верхняя подсвита м-3; n1-2; n2-5	Ильхатунская свита м-3; rt1-0; rt2-3	Каменская свита м-5; rt2-3	Верхн∑ Нижн. подсв. подсв.	2 011011 111111	5 Аракайская	Гастелловская свита	Формация Момидзияма	м-7; rt-12 н м с.			Формация Ямагата м-3; rt-5	рмация Пачка т	рмация	-36 млн л. ччка наников (с. 188-38 мл.		
33 -	P	VI. Multidentata multidentata V. Ainicardita laxata – Tachyrhinchella gackhensis	Аманинско- гакхинский	Гакхинская свита м -7; rt1-1; rt2-13 Аманинская свита	Слои IV-V м-23	Нижияя подсвита м-3;rt1-1; rt2-4		•	OJENOBCEAN OJENOB	Слои III: rt2-10	свита м-7; rt-8	м-19;rt1-6;rt2-13		Формация Омагари м-9; rt-11		Формация ————————————————————————————————————		θ	Олои Рефугия	\frac{1}{2} \ \frac{2}{3} \		
35 - Т	онский	III. Solen amaninensis II. Monia schmidfi I. Yoldia ovata – N. vokovamai V. Acesta kovatschensis – Delectopecten kamtschatica		м-9; rt1-5; rt2-16 Ковачинская	Слои I-III — м-13	Гаилхавиланская свита	Верхняя	Буяновская свита-м-5; rt2-3	Нижняя подсвита	Слои II: rt2-12			Arrange Control of Con	Формация Сакубетсу rt2-1	Пиненая полформоция	Формация Иваки м-1; rt2-2				я Степова ллитов тъ Мешк Вулканит		~~~~~
36 - B	Приаб	IV. Turcicula praesakhalinensis – Modiolus restorationensis	Ковачинский	свита м-4; rt1-2; rt2-4	Иргирнинская свита		подсвита м-1; rt-1		M-5; rt2-5	Crow I. 4 2	свита м-3; rt2-5			Формация Ситакара м-7; rt-9	Нижняя подформация м-4; rt2- 6	Формация Сирамидзу		Базальты		формаци. Па арги Вулкани К-Ar 3	Формация	Формация Култиет
38 -	ий	III. Plicacesta someshimai – Solen tigilensis			? Свита Кинкильского		а Тонс			Слои I: rt-2			Формация	Формация Юбетсу				Формация Скукомчак			Ситкалидак	
39 - Harris (40 - 40 - 40 - 40 - 40 - 40 - 40 - 40	артонск	II. Nuculana kovatschensis – Pteria pellucida – Nemocardium kovatschensis	Снатольский	Снатольская	мыса – Божедомовская свита	Килакирнунская свита	В Нижняя подсвита	Свита мыса Толстого	?				Поронаи м-3;rt2-11	ед В Рормация Рушин	Формация Рушин			order of the control	Эоценовые	Формация Толстой		
41 - 11 - 14 - 14 - 14 - 14 - 14 - 14 -				свита м-4; rt1-2; rt2-4			5	м-1; rt-1			Краснопольевская свита	a		м-1; rt-1	м-1; гt-1			Сорма Нордкр	вулканиты			
42 -	й	I. Mytilus yokoyamai	······································		? ······	·····	?	······?······			~~~?~~~~		·····	······ ? ·······	····· ? ·······			Формация Мклтон ? ? ~ · · · · · · · · · · · · · · · · ·		~~~?~~~	?	?
44	Тютетск																	Формация Кресцент	?			

антиклинали
В %: *I* – голосеменные; *2* – покрытосеменные; *3* – споры; *4* – динофлагелляты
По количеству зерен: *5* – голосеменные; *6* – покрытосеменные; *7* – споры; *8* – динофлагелляты
9 – в %; 10 – количество зерен
Условные обозначения к колонке см. на рис. 11

	Средний	цен	Верхний	Олиго Нижний	цен Верхний	Миоцен Отдел Нижний Подотдел
Лют	ет-	артонский	Приабонский	Рюпельский	Хаттский	Аквитан- ский Ярус Кав-
	Тигильская ковачино	жий Аманинск	A- LAKANHUKNN I	покско-		ран- ская СКИЙ БИН Горизонт
C	Снатольская Ковачино	ская Аманино	Varyono	Rupou	Кулувенская	ин Ская Свита
	- 100000 -1	- 44 44 6	64-35 1-6 1-6 1-6	10-13 3 4 5 3 3 4 5 5 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5	17 16 16 11 11 11 11 11 10 10	Пачка Та≅а 1 - 10 № Номер сло
		·마···		3 3 0 0 0 8		К-Аг млн лет
			7	00000000000000000000000000000000000000	0000000	Колонка Колонка
50-7	~180 225-450	201,6	342 527 945 457,5	303	© 8 ∞ ± 5 5 8 ¬ ± 5 8 273 (до 500)	Слоя Мощ- -150 Свиты НОСТЬ,М
 В%:	14 15 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	23 21 22 21 22 21 20 31 20 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4		•		№№ обр.2003 г.
%. ● 1				B 0		20% 40 Голос Покрыт С
×						0% 40% 60% Голосеменные Покрытосеменные Споры
< ·		δ (le 80% 1009
* .	>					Динос
B KO		**************************************				Динофлягелляты
количестве зерен:/	3 1111					ы 80%
е зепен.						Pinace
ال						ceae
6						40% I
O 7						Pinus sp.
>						Pinus сек. Ceml
						.
م						Pinus minuta Za
!		1				Abies sp.
10		<u> </u>				Cedrus sp. Tsuga sp.
						Tsuga aculeata
						Tsuga torulosa 2
				•		Tsuga diversifol Mast.
				,		Taxodium sp.
						Taxodium mucronatum L.
						Sequoia sp. Cunninghamia
		•				Cryptomeria sp
						Sciatopitys sp. Cupressaceae s
						Alnus sp.
						Betula sp. Myrica sp.
						Quercus sp.
						Ulmoideipites s
				,		Fagus sp.
						Juglans sp. Carya sp.
		V				Nyssa sp.
						Fothergillia sp. Hamamelis sp.
						Tilia sp.
						Ilex sp. Sparganium sp
		•••		_		Ericaceae
						Tricolpites
						Tricolporopollen Polypodiaceae
						Sphagnum sp.
						Osmunda sp.1 Lycopodium sp
						Botrichium sp.
		ν ω -	4 5	: 6		Osmunda sp. 2
	I	шир	то I с Ширр и ме	×		Палинофлоры Ба
	элементов	Хвойно- широколиственные леса с примесью	с преобладанием то Pinus, то Tsuga, с включением широколиственных и мелколиственных	Хвойные леса		Флора и растительность
		о- венные месью	анием Tsuga, нием венных венных	леса		И
	1?Килакир нунский		ТПК I без аманинско	й свиты		Точилинский ра

ОПИСАНИЕ МОЛЛЮСКОВ

Tun Mollusca

Класс Bivalvia

Семейство Nuculidae

Род Acila H. et A.Adams, 1858

Тип рода. Nucula divaricata Hinds, 1843 (= Nucula mirabilis Adams et Reeve). Современный, Японское море.

Подрод Acila s. str.

Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, 1941 Табл. I, фиг. 15

Синонимику см.: Криштофович, 1964, с. 31

Материал. Две раковины и пять отпечатков. Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Корякское нагорье — ионайская, змейковская, ильпинская свиты; Сахалин — аракайская свита; Западная Камчатка — аманинская и ратэгинская свиты.

Подрод Truncacila Schenck, 1931

Тип подрода. Nucula castrensis Hinds, 1843. Плиоцен, о-в Ситка, Аляска.

Acila (Truncacila) osugii osugii (Nagao et Huzioka, 1941) Табл. I, фиг. 7, 8, 10, 19, 20

Синонимику см.: Слодкевич, 1967, с. 45, табл. 6, фиг. 9; табл. 7, фиг. 1–14

Материал. Более 20 экземпляров с частично сохранившейся раковиной.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – аракайская, нижняя часть холмской и верхняя часть пильской свиты; Западная Камчат-ка – ратэгинская свита.

Acila (Truncacila) oyamadensis Hirayama, 1955 Табл. I, фиг. 1, 6, 11

Nucula insignis: Yokoyama, 1924 (non A.Adams or Gould) Acila (Truncacila) oyamadensis: Hirayama, 1955, с. 75–77, табл. 1, фиг. 1–7; Oyama et al., 1960, с. 101–102, табл. 21,

фиг. 2 a, b; Kamada, 1962, c. 48–49, табл. 1, фиг. 25, 26; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 1, фиг. 5

Материал. Шесть экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан – формация Асагай; Западная Камчатка – ратэгинская свита; Северный Сахалин, п-ов Шмидта, Мачигарский разрез – мачигарская свита.

Семейство Nuculanidae H. et A.Adams, 1859

Род Nuculana Link, 1807

Тип рода. Arca rostrata Chemnitz, 1774 (=Arca pernula Muller, 1771). Современный, берега Европы.

Подрод Saccella Woodring, 1925

Тип подрода. Arca fragilis Chemnitz, 1784. Миоцен – ныне. Сейчас обитает в Средиземном море.

Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krishtofovich, 1964

Табл. II, фиг. 12

Nuculana (Sacella) praefurlongi: Криштофович, 1964, с. 68-69, табл. V, фиг. 26, 27; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. VIII, фиг. 9

Материал. Один двустворчатый экземпляр.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – мачигарская и тумская свиты; Западная Камчатка – ратэгинская свита; Восточная Камчатка – богачевская свита.

Род Yoldia Moller, 1842

Тип рода. *Yoldia arctica* Moller, 1842 = *Yoldia hyperborea* (Loven) Torell, 1859. Современный, Шпицберген.

Подрод Yoldia s. str.

Yoldia (Yoldia) longissima Slodkewitsch, 1936 Табл. I, фиг. 14; табл. II, фиг. 1, 3, 5, 16

Синонимику см.: Гладенков, 1972, с. 198, табл. І, фиг. 1-15, табл. ІІ, фиг. 1-9; Атлас..., 1984, с. 166-167, табл. 28, фиг. 33a, 6 Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Камчатка и Корякское нагорье – маллэнская, алугинская, ильхатунская, тюшевская, ратэгинская, аманинская, гакхинская свиты.

Yoldia (Yoldia) germena Gladikova, 1984 Табл. XXXIII, фиг. 5a, 6; 6

Yoldia germena: Гладикова, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 169, табл. 29, фиг. 20

Материал. Более 50 экземпляров раковин из вивентекской свиты Точилинского разреза.

Распространение. Ранний олигоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное и юго-западное крылья, вивентеская свита (очень много), утхолокская свита – редко.

Род Portlandella Stewart, 1930

Тип рода. Leda rosa Hanna, 1927. Эоцен Калифорнии.

Portlandella nitida Slodkewitsch, 1936 Табл. I, фиг. 12; табл. II, фиг. 10, 11

Синонимику см.: Атлас..., 1984, с. 161, табл. 29, фиг. 16, 18; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. I, фиг. 4, 8

Материал. Около 50 экземпляров.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — аманинская, гакхинская, ратэгинская свиты, свита мыса Астрономический; Восточная Камчатка — алугинская свита; Сахалин — мачигарская, хандасинская, верхняя такарадайская, геннойшинская, гастелловская свиты.

Portlandella watasei Kanehara, 1937 Табл. II, фиг. 7, 8, 14, 17

Синонимику см.: Гладенков, 1972, с. 213, табл. 4, фиг. 1–15, табл. 8, фиг. 9, 10

Portlandia (Portlandia) watasei, Девятилова, Волобуева, 1981, с. 28, табл. 21, фиг. 17–20

Материал. Более 20 раковин.

Распространение. Верхний эоцен – олигоцен: Корякское нагорье – ионайская, хайидинская, маллэнская, змейковская, кыланская, алугинская свиты; Сахалин – хандасинская, аракайская, холмская свиты; Западная Камчатка – аманинская, гакхинская и ратэгинская свиты; Восточная Камчатика – усть-камчатская и осиповская серии; о-в Карагинский – свита мыса Тонс, ильхатунская свита и свита песчаников с Laternula; Япония – формации Поронаи и Асагай.

Семейство Malletiidae H. et A.Adams, 1858

P о д Malletia des Moulins, 1832

Тип рода. *Malletia chilensis* des Moulins, 1832. Современный, берега Чили.

Malletia epikorniana L.Krishtofovich, 1984 Табл. VI, фиг. 5, 6

Malletia epikorniana: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 155, табл. 30, фиг. 3 а,б

Голотип. № 17/9925. Россия, Санкт-Петербург, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, нижняя часть гакхинской свиты, поздний эоцен.

Материал. Многочисленные ядра и отпечатки из аманинской и гакхинской свит Точилинского разреза. Пять двустворчатых экземпляров с частично сохранившейся раковиной из аманинской свиты Майначского разреза, шесть створок из низов воямпольской серии Пятибратского разреза.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская и гакхинская свиты.

Семейство Solemyidae H. et A.Adams, 1857 (1840)

Род Acharax Dall, 1908

Тип рода. Solemya johnsoni Dall, 1891. Современный. От Пьюджет Саунд до Панамского залива.

Acharax dalli Clark, 1925 Табл. I, фиг. 4

Синонимику см.: Weaver, 1942, с. 20, табл. 4, фиг. 6-8; табл. 5, фиг. 4-8

Solemya dalli: Девятилова Волобуева, 1981, с. 30, табл. 18, фиг. 6

Материал. Один неполный экземпляр.

Распространение. Верхний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, Маметчинский полуостров – оммайская свита; бухта Подкагерная – ратэгинская свита; Точилинский разрез- ковачинская свита; Сахалин – такарадайская и мачигарская свиты, холмско-невельская толща Макаровского разреза; Северная Америка – формация Блекли.

Семейство Manzanellidae Chronic, 1952

Род Huxleyia A.Adams, 1860

Тип рода. *Hyxleyia sulcata* A.Adams, 1860. Современный, берега Японии.

Huxleyia amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. I, фиг. 21–23 Голотип. № 18/63-64. Двустворчатый экземпляр. Западная Камчатка, Тигильский район, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита, поздний эоцен.

Материал. Более 20 в основном двустворчатых раковин из аманинской свиты Точилинского и Майначского разрезов.

Размеры, мм. Ширина 1,5–1,55; высота 2,1–2,0; выпуклость 1,5.

Описание. Раковина очень маленькая, округленно-овальная, с обособленной макушкой, выдающейся за смычный край, и обособленной небольшой треугольной смычной площадкой. Макушка почти срединная, очень слабо загнута и сдвинута кзади. Скульптура из тонких линий роста, иногда образующих довольно широкие полосы у вентрального края. Имеется очень слабо обособленная луночка, щиток не выражен. Строение зубного аппарата не вскрыто, мускульные отпечатки, характерные для рода.

Сравнение. Отличается от *Huxleyia snatolana* Sin. из снатольской свиты Западной Камчатки меньшими размерами, овальной формой, большей выпуклостью и слабее выраженными концентрическими валиками.

Распространение. Поздний эоцен: Западная Камчатка – аманинская свита.

Семейство Glycymeridae Newton, 1922

Род Glycymeris da Costa, 1778

Подрод Glycymerita Finlay et Marwick, 1937

Тип подрода. Glycymeris concava Marshall, 1917. Палеоген Дании.

Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sinelnikova, sp. nov.

Табл. І, фиг. 16-18

Голотип. № 52/82. Двустворчатый экземпляр. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез южнее устья р. Подкагерная (парастратотип), ратэгинская свита, слои со Spisula sorachiensis, поздний эоцен — олигоцен.

Материал. 11 раковин.

Размеры, мм. Ширина 25, высота 24, выпуклость 6.

Описание. Раковина округлой, почти дисковидной формы со срединной макушкой, хорошо обособленной, клювовидной, но почти не выступающей за смычный край, с многочисленными (до радиальными) плоскими ребрами, не всегда хорошо выраженными, особенно в вентральной

части. Концентрическая скульптура в виде тонких линий роста, в нижней половине раковины образующих широкие плоские ленты. Все межреберные промежутки очень узкие, значительно уже как радиальных ребер, так и концентрических полос. Радиальные межреберные промежутки мелкие, иногда как бы стирающиеся, тогда как концентрические - резко выраженные. Смычная площадка узкая, изогнутая дугообразно, со срединным положением макушки. Подмакушечный треугольник маленький, равнобедренный, с плохо выраженными двумя-тремя шевронами. Зубы на обеих ветвях почти прямые, иногда чуть-чуть дугообразно изогнутые, крайние вверху и внизу на обеих ветвях сходят на нет. Всего в каждой ветви по восемь зубов. Мускульные отпечатки хорошо выражены, отграничены от внутренней части створки резкими валиками, особенно высокими и резко выраженными у переднего отпечатка, имеющего более широкую, приближающуюся к треугольнику форму. Задний мускульный отпечаток каплевидный, с узкой верхней частью и более широкой нижней, ограничен тонким высоким коротким валиком, вверху переходящим в широкую низкую полосу, идущую непосредственно под макушку. Нижний внутренний край створок очень слабо зазубрен.

Сравнение. Отличается от Glycymeris (Glycymerita) buwaldana Clark из марковской свиты бассейна р. Анадырь большими размерами, большей выпуклостью, слабой зазубренностью изнутри вентральной части створок, большим числом радиальных ребер, имеющих значительно меньшую высоту и более узкие межреберные промежутки, и сглаженным характером радиальной скульптуры.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита, олигоцен.

Подрод Tucetona Iredale, 1931

Тип подрода. Pectunculus flabellatus Temison-Wood, 1878. Современный, у северо-восточных берегов обрамления Тихого океана.

Glycymeris (Tucetona) aglikitschensis Devjatilova, 1981

Табл. І, фиг. 2, 3, 5 а,б, 9

Glycymeris (Glycymerita) aglikitschensis: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 38–39, табл. 32, фиг. 4–7

Glycymeris nakosoensis: Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. II, фиг. 9 (поп фиг. 1)

non Glycymerisnakosoensis: Hatai et Nisiyama, 1943, с. 88, табл. 23, фиг. 15, 16

Голотип. Номер не указан. Россия, Магадан, музей СВПГО, коллекция № 136. Изображен на

табл. 22, фиг. 5 в: [Девятилова, Волобуева, 1981]. Бассейн р. Анадырь, агликичская толща, олигоцен.

Материал. 19 раковин, часть из них – двустворчатые.

Размеры, мм. Ширина 23–25; высота 26–27; выпуклость – 7.

Описание. Раковина треугольной формы, равносторонняя, с уплощением в средней части створок, с хорошо развитой притупленной макушкой, не выступающей за смычный край и практически совершенно не загнутой. Арея высокая короткая, равносторонняя, с пятью шевронами, образующими равнобедренные треугольники. Зубная площадка резко дугообразно изогнута. Передняя ветвь к основанию ареи подходит круго, а задняя более полого. Срединные зубы короткие, почти прямые, возрастают в размерах от центра к краям, их по четыре с каждой стороны. Зубы передней ветви крупнее, чем задней. Передние зубы - высокие, короткие, их всего шесть. Задние - точечные, тоже высокие, их семь. Передняя сторона раковины вдоль зубной ветви образует угловидное углубление наподобие луночки, что особенно хорошо заметно на раковинах с сомкнутыми створками, если смотреть со стороны макушки. Внутренний край створок хорошо зазубрен. Передний мускульный отпечаток узкий и длинный. Скульптура из многочисленных расщепленных ребер, которые состоят из двух-четырех тонких сближенных ребрышек, образуя своеобразную скульптуру из плоских радиальных ребер-пучков. Межреберные промежутки узкие, мелкие. Концентрическая скульптура из линий роста и концентрических, неравномерно расположенных узких мелких желобков, что придает створкам чешуйчатый вид.

Сравнение. Отличается от *Glycymeris nako-soensis* Hatai et Nisiyama из формации Иваке бассейна Дзебан Японии правильной треугольной формой раковины, меньшей вздутостью створок, присутствием срединного уплощения и луноподобным углублением в передней части створок.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Чукотка, бассейн р. Анадырь, агликичская толща; Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита.

Семейство Mytilidae Rafinesque, 1815

Род Mytilus Linne, 1758

Тип рода. *Mytilus edulis* Linne, 1758. Современный, космополит.

Mytilus miocenum L.Krishtofovich, 1964 Табл. V, фиг. 2, 3; табл. XI, фиг. 4; табл. XIV, фиг. 2 Синонимику см.: Криштофович, 1964, с. 183–185, табл. 43, фиг. 4-6

Mytilus (Mytilus) miocenum: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 40, табл. 23, фиг. 1; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 1, фиг. 20

Распространение. Верхний эоцен – олигоцен: Корякское нагорье – маллэнская свита; Западная Камчатка – аманинская, гакхинская свиты; Восточная Камчатка – тюшевская и алугинская свиты; Сахалин – мачигарская, тумская и каскадная свиты.

Mytilus cf. miocenum L.Krishtofovich, 1964 Табл. VII, фиг. 5

Материал. Несколько почти полных двустворчатых раковин.

Сравнение. Отличается от номинального вида более узким нижним концом раковины и значительно выше расположенным крыловидным выступом, более прямым профилем створок и более тупой макушкой.

Распространение. Парастратотип, ратэгинская свита.

Mytilus littoralis Slodkewitsch, 1936 Табл. III, фиг. 9; табл. IV, фиг. 12; табл. VIII, фиг. 4

Синонимику см.: Криштофович, 1964, с. 181-182, табл. 43, фиг. 1, 2; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 40, табл. 4, фиг. 12

Голотип. Утерян. Гипотипы №№ 180/412 и 181/412. Россия, Санкт-Петербург, музей ВНИГ-РИ. Западная Камчатка, Тигильский район, берег моря, снатольская свита, средний эоцен.

Распространение. Эоцен: Сахалин — верхи нижнедуйской свиты, краснопольевская свита; Западная Камчатка — снатольская свита. Верхний эоцен? — олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез ратэгинской свиты, слои Пb с Crassostrea tigiliana.

Mytilus pilvoensis Simonova (in: [L.Krishtofovich, 1954])

Табл. III, фиг. 5; табл. XIII, фиг. 3

Синонимику см.: Криштфович, 1964, с. 182–183, табл. 43, фиг. 3

Голотип. Без номера. Россия, Сахалин, Оха. Сахалин, геннойшинская свита в 1,9 км к северу от устья р. Пильво.

Гипотип. Россия, Санкт-Петербург, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова, коллекция № 6197.

Материал. Один из наиболее обычных видов ратэгинской свиты.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – такарадайская и геннойшинская свиты; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Mytilus podkagernensis Slodkewitsch et Ilyina, 1937 Табл. IV, фиг. 1, 8; табл. XI, фиг. 5; табл. XII, фиг. 5; табл. XV, фиг. 3; табл. XXIV, фиг. 9

Синонимику см.: Атлас..., 1984, с. 179, табл. 32, фиг. 4, 9

Материал. Более 20 двустворчатых раковин и несколько неполных экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская, аманинская и гакхинская свиты.

Mytilus folioformis Slodkewitsch, 1936 Табл. IV, фиг. 5–7

Синонимику см.: Слодкевич, 1936, с. 126–127, табл. 17, фиг. 1, а; 1938, с. 230–232, табл. 48. фиг. 4, 4а

Материал. Девять экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская и ратэгинская свиты; Восточная Камчатка – алугинская свита.

Род Modiolus Lamarck, 1799

Тип рода. Mytilus modiolus Linne, 1758. Современный. Космополит.

Modiolus aff. matschgarensis Makiyama, 1934 Табл. VI, фиг. 3

Материал. Один неполный экземпляр.

Сравнение. Отличается от номинального вида почти прямоугольной формой раковины со спинным и брюшным краями, почти параллельными друг другу. Вентральный край в средней части слабо дуговидно изогнут внутрь с наибольшим изгибом в точк,е противоположной месту соединения крыловидного спинного края с боковой частью створки. Макушка очень широкая. Наружная скульптура из концентрических линий роста, где радиальные ребра очень тонкие, слабо заметные, тогда как у номинального вида радиальные ребра заметны не только в подэпидермисовой части, но и по внутреннему краю створок.

Распространение. Западная Камчатка, бухта Ковачина, разрез у горы Увуч, северное крыло, ковачинская свита.

Modiolus cf. matschgarensis Makiyama, 1934 Табл. III, фиг. 11 а,б

Материал. Один фрагмент молодого экземпляра.

Сравнение. Отличается от номинального вида хорошо развитой концентрической скульптурой из далеко отстоящих концентрических валиков, образованных сближением линий роста. Радиальная скульптура развита лучше у края створки.

Распространение. Западная Камчатка, Тигильский район, Майначский разрез, аманинская свита.

Modiolus solea Slodkewitsch, 1936 Табл. III, фиг. 3, 10; табл. IV, фиг. 2–4, 9–11; табл. VII, фиг. 4; табл. IX, фиг. 5; табл. XII, фиг. 6

Modiolus solea: Слодкевич, 1936, с. 136, табл. 16, фиг. 2; 1938, с. 248–249, табл. 52, фиг. 2; Криштофович, Ильина, 1961, табл. 9, фиг. 4, 5; Ильина, 1963, табл. 10, фиг. 2, 4; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 46, табл. 24, фиг. 3, 4; Гладенков и др., 1987, табл. 9, фиг. 13–15

Материал. Около 100 в основном двустворчатых раковин.

Распространение. Поздний эоцен: Западная Камчатка – ковачинская свита. Олигоцен: Западная Камчатка – аманинская и ратэгинская свиты.

Modiolus tetragonalis Slodkewitsch, 1936 Табл. III, фиг. 6; табл. V, фиг. 4, 5

Modiolus tetragonalis: Слодкевич, 1936, с. 138, табл. 16, фиг. 3; 1938, с. 247, табл. 53, фиг. 3; Ильина, 1963, табл. 10, фиг. 3, 5, 7, 8; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 45, табл. 24, фиг. 1, 2

Материал. 11 двустворчатых раковин.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская, гакхинская и ратэгинская свиты.

Modiolus utcholokensis Slodkewitsch, 1936 Табл. III, фиг. 7; табл. VI, фиг. 4; табл. X, фиг. 5; табл. XIV, фиг. 5; табл. XV, фиг. 5

Modiolus flabellatus Gould var. utcholokensis: Слодкевич, 1936, с. 133–134, табл. 14, фиг. 4 а; табл. 16, фиг. 4, 5, 8 а; табл. 18, фиг. 3; Слодкевич, 1938, с. 245–247, табл. 52, фиг. 4–6, 6 а

non *Modiolus utcholokensis*: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 44, табл. 4, фиг. 15

Материал. Пять раковин.

Сравнение. Отличается от раковин Modiolus flabelliformis utcholokensis Slod., изображенных в: [Эоцен..., 1991, табл. 30, фиг. 4 а, б, 6] из снатольской свиты Точилинского разреза, несколько изогнутым задним концом створок, почти терминальной макушкой, спинным и вентральным краями, почти параллельными друг другу.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита; Сахалин – гастелловская свита.

Род Musculus Roding, 1798

Тип рода. Mytilus discors Linne, 1767. Современный, восточные берега Гренландии.

Musculus rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. III, фиг. 8 а-в

Musculus sp. 2: Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. I, фиг. 18

Голотип. № 7/2100-3. Двустворчатый, несколько смятый экземпляр. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез к югу от устья р. Подкагерная (парастратотип), ратэгинская свита.

Материал. Шесть раковин.

Описание. Маленькая раковина с довольно толстой створкой, овально-удлиненной формы, с широкой загнутой макушкой и хорошо обособленными задним и передним полями, с радиальной скульптурой; радиальная скульптура на переднем поле состоит из серповидно изогнутых ребер, из них пять – толстых и широких, а между ними располагается по одному-двум более тонкому вставочному. На заднем поле радиальная скульптура состоит из многочисленных тонких равнозначных ребер с узкими глубокими межреберными промежутками. Вся раковина скульптирована также тонкими концентрическими линиями роста, образующими ближе к краю створок сгущения в виде невысоких широких валиков. Замок не вскрыт. Внутренняя поверхность раковины не известна.

Размеры, мм. Высота 13, длина 26.

Сравнение. Отличается от *Musculus snatolensis* Sinelnikova из увучинского горизонта Западной Камчатки более удлиненной формой раковины, толстой створкой, резче выраженной радиальной скульптурой на переднем конце створки и ее иным характером, а также более многочисленными и однообразными радиальными ребрами на заднем поле. В целом створки ратэгинского вида удлиненно-овальные и равномерно выпуклые, тогда как снатольские — уплощенные, лепешкообразные.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Род Botula Morch, 1853

Тип рода. Botula fusca (Gmelin). Современный.

Botula tumiensis Lautenschlager, 1937 in Krishtofovich, 1964 Ταбл. III, фиг. 1, 2 Botula tumiensis: Криштофович, 1964, с. 200–201, табл. 40, фиг. 2; Гладенков и др., 1987, табл. 9, фиг. 7–9

Lithophaga tumiensis: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 43-44, табл. 24, фиг. 5-10

Материал. 32 двустворчатые раковины и несколько ядер.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен; Сахалин – мачигарская свита; Западная Камчатка – ратэгинская и гакхинская свиты; Чукотка – агликичская свита; Корякское нагорье, Хатырская впадина – маллэнская свита; Олюторский прогиб – верхняя часть ильпинской серии, алугинская свита.

Семейство Pectinidae Rafinesque, 1815

Группа Eburneopecrten

P о д Delectopectèn Stewart, 1930

Тип рода. Pecten (Pseudoamussium) vancouverensis Whiteaves, 1893. Современный, северное побережье Северной Америки от Южной Аляски до Сан Диего.

Delectopecten kamtschatica L.Krishtofovich, 1984 Табл. XXIV, фиг. 8 а, б

Delectopecten kamtschatica: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 184, табл. 31, фиг. 12; табл. 39, фиг. 5

Материал. Два фрагмента.

Распространение. Поздний эоцен – лигоцен: Западная Камчатка – аманинская свита.

Группа Chlamys

Род Chlamys Roding, 1798

Тип рода. Pecten islandicus Muller, 1776. Современный, североатлантический.

Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krishtofovich et Ilyina in Ilyina, 1963

Табл. XII, фиг. 1, 2; табл. XIII, фиг. 1 a, б; табл. XIV, фиг. 3, 4

Синонимику см.: Атлас..., 1984, с. 186, табл. 38, фиг. 8

Материал. 15 раковин, много фрагментов и ядер.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – гастелловская свита; Корякское нагорье, Хатырский прогиб – маллэнская свита; Западная Камчатка – гакхинская и ратэгинская свиты.

Chlamys (s. l.) matchgarensis Makiyama, 1934 Табл. XXIII, фиг. 7, 8 Синонимику см.: Криштофович, 1964, с. 141–142, табл. 17. фиг. 3; табл. 18, фиг. 1–5

Материал. Четыре отпечатка, два с противоотпечатком.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — аманинская свита; Северный Сахалин мачигарская свита.

Семейство Anomiidae Rafinesque, 1815

P о д *Pododesmus* Philippi, 1837

Тип рода. Pododesmus decipiens Philippi (= Placunanomia rudis Broderip, 1834). Современный, восточные берега Южной Америки.

Pododesmus schmidti L.Krishtofovich, 1964 Табл. XV, фиг. 4

Синонимику см.: Криштофович, 1964; Атлас..., 1984, табл. 31, фиг. 11; табл. 39, фиг. 4 а, б; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 54, табл. 25, фиг. 5; Экосистемы кайнозоя, 1999, табл. 2, фиг. 10

Материал. 21 раковина и несколько отпечатков из конкреций.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — аманинская и ратэгинская свиты; Чукотка — агликичская и майницкая свиты; Корякское нагорье, Хатырский прогиб — маллэнская, ионайская, хайидинская свиты; Северный Сахалин — мачигарская свита.

Семейство Limidae Rafinesque, 1815

P о д Acesta H. et A.Adams, 1858

Тип рода. Ostrea excavata Fabricius, 1779. Современный, берега Норвегии.

Подрод *Plicacesta* Vokes, 1963

Тип подрода. *Lima smithi* G.B. Sowerby, 1889. Современный, берега Японии.

Acesta (Plicacesta) ignota Devjatilova, 1981 Табл. XIV, фиг. 1; табл. XV, фиг. 1, 2; табл. XXI, фиг. 6

Lima (Aelga) ignota: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 55, табл. 25, фиг. 6 (Lima (Aelga)); Эоцен..., 1991, с. 157, табл. 34, фиг. 3; табл. 35, фиг. 2; табл. 37, фиг. 17; табл. 44, фиг. 3; табл. 45, фиг. 3

Материал. Свыше 30 раковин, почти все двустворчатые.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита и аналоги агличикской свиты в бассейне р. Пенжина.

Семейство Ostreidae Lamarck, 1818

Род Ostrea Linne, 1758

Тип рода. Ostrea edulis Linne, 1758. Современный, побережья Европы в Атлантическом океане и в Средиземном море.

Ostrea gackhensis Ilyina, 1962 ex L.Krishtofovich, MS

Табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 2, 3

Ostrea gackhensis: Криштофович в: Ильина, 1963, с. 37, табл. 4, фиг. 2, 2 а; табл. 5, фиг. 1, 1 а; табл. 6, фиг. 1, 1 а

Материал. Около 50 обычно двустворчатых раковин.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — аманинская, гакхинская и ратэгинская свиты.

Ostrea kovatschensis Slodkewitsch, 1938 Табл. XXIV, фиг. 3 a, б

Ostrea kovatschensis: Слодкевич, 1938, с. 159–160, табл. 15, фиг. 2; Криштофович, 1947, с. 51, табл. 2, фиг. 1

Материал. Один двустворчатый экземпляр. Распространение. Верхний эоцен: Западная Камчатка – ковачинская свита.

Ostrea esutoruensis L.Krishtofovich, 1954 Табл. IX, фиг. 1, 3 a, 6, 4; табл. X, фиг. 4; табл. XI, фиг. 3

Синонимику см.: Криштофович, 1954, с. 173, табл. 31, фиг. 3; табл. 37, фиг. 1, 2, 4; табл. 38, фиг. 3; Эоцен..., 1991, табл. 45, фиг. 1

Материал. Более 20 двустворчатых раковин.

Распространение. Эоцен: Сахалин — краснопольевская свита; Западная Камчатка — снатольская свита. Поздний эоцен — олигоцен?: Западная Камчатка — стратотипический разрез ратэгинской свиты, слои с Eotrominina dispar — Crassostrea tigiliana.

Подрод Liostrea Douville, 1904

Тип подрода. Ostrea sublamellosa Dunker, 1846. Нижняя юра Германии.

Ostrea (Liostrea) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. V, фиг. 1 a, б; табл. VI, фиг. 2 a, б; табл. VII, фиг. 1

Голотип. № 1/82. Двустворчатый взрослый экземпляр. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез ратэгинской свиты по северному борту р. Подкагерная в ее устье.

Материал. Один полный экземпляр.

Описание. Раковина округлой формы, очень выпуклая, с очень толстой правой и левой створками, низкой, широкой макушкой и широкой связочной ямкой. Нижняя (левая) створка с крыловидным выступом по правую сторону от макушки скульптирована линиями роста и отстоящими на широком расстоянии концентрическими валиками. Мускульный отпечаток серповидный, приближен к правому борту створки, хорошо вдавлен, особенно с внутренней, примакущечной, стороны створки. Правая (верхняя) створка плоская с черепитчатой скульптурой, мелкой внутренней поверхностью створки и четким отпечатком мускула-замыкателя. Наиболее глубокая его часть находится с примакушечной стороны, расположен он почти параллельно вентральной части раковины и приближен к правой наиболее мелкой части внутренней поверхности створки.

Размеры, мм. Высота 105, ширина 84, толщина (выпуклость) 50.

Сравнение. Отличается от Ostrea agnevoensis L.Krishtofovich почти круглой формой, более выпуклой нижней створкой и более высоким крыловидным выступом, мускульным отпечатком, расположенным значительно выше и более косо.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита, слои с Eotrominina dispar – Crassostrea tigiliana.

Ostrea (Liostrea) snatolensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. VI, фиг. 1; табл. VII, фиг. 2; табл. X, фиг. 3; табл. XI, фиг. 1

Голотип. № 18/63-64а — нижняя (левая) створка; паратип № 18/63-646 — правая (верхняя) створка. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита, поздний эоцен — олигоцен.

Материал. 11 отдельных раковин.

Описание. Раковина небольшая, округленноовальная, тонкостенная. Левая створка скульптирована концентрическими плоскими широкими чешуями, образующими ступени. Внутри створки по уплощенным краям-отворотам от резилифера в обе стороны проходят многочисленные поперечные ямки. Отпечаток мускула-замыкателя серповидный, верхним концом направлен косо вверх к боковой части створки, сильнее выражен в своей узкой части. Более мелкий и менее вдавленный - в широкой части. Правая створка скульптирована так же, как левая. Она почти плоская, лишь в примакушечной части немного приподнята над остальной поверхностью створки, макушка повернута влево. Внутренняя поверхность створки по краям от макушки вниз снабжена цепочкой поперечных зубчиков, сильнее развитых позади макушки, но эта цепочка короче передней примерно вполовину. Отпечаток мускула-замыкателя развит слабо, почти не вдавлен, четко выражен только в узкой части, приближенной к левому краю створки. Хорошо развита широкая полоса двойных бугорков, серповидно изогнутая между наружным краем створки и мускулом-замыкателем и идущая почти параллельно этому краю до вентральной части створки.

Размеры, мм. Левая створка: высота 62, ширина 59. Правая створка: высота – 58, ширина – 47.

Сравнение. Отличается от Ostrea (Liostrea) rateginensis sp. nov. тонкостворчатостью и слабо выраженными отпечатками мускула-замыкателя.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез, аманинская свита.

Род Crassostrea Sacco, 1897

Тип рода. Ostrea virginica Gmelin, 1791. Современный, Атлантическое побережье Северной Америки от Канады до Мексики.

Crassostrea devjatilovae Sinelnikova, sp. nov. Табл. X, фиг. 2; табл. XXXII, фиг. 2

Голотип. № 1/82-3. Правая створка. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез по правому борту р. Подкагерная, ратэгинская свита, стратотип.

Материал. 16 раковин, часть двустворчатых.

Описание. Раковина удлиненно-каплевидная, с притупленной макушкой. Правая (верхняя) створка слегка изогнута в примакушечной части вверх и вправо. Резилифер почти прямоугольный, очерчен мелким желобком по периметру и всей плоскостью слегка как бы приподнят. Изнутри раковина по краям гладкая. Отпечаток мускула-замыкателя расположен на расстоянии $^{2}/_{3}$ высоты створки от конца макушки, его форма напоминает половник с широкой короткой ручкой, которая располагается почти перпендикулярно вверх от основания широкой части мускула-замыкателя. Его отпечаток сильно вдавленный, особенно в верхней, направленной в сторону макушки частью. Наружная поверхность скульптирована только широкими, грубо выраженными концентрическими гребнями, в целом образующими грубую черепитчатую скульптуру на обеих створках.

Размеры, мм. Высота 133, ширина 70.

Сравнение. Отличается от Ostrea esutoruensis L.Krishtofovich полным отсутствием всякой радиальной скульптуры на обеих створках, резче

выраженной черепитчатостью конценрической скульптуры, значительно круче расположенным отпечатком мускула-замыкателя и присутствием серповидной полосы ямок и бугорков внутри раковины вдоль правого края створки.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: стратотипический разрез ратэгинской свиты по правому борту р. Подкагерная в ее устье.

Crassostrea tigiliana Slodkewitsch, 1938 Табл. VIII, фиг. 1; табл. IX, фиг. 2; табл. X, фиг. 1; табл. XI, фиг. 2; табл. XII, фиг. 3

Ostrea tigiliana: Слодкевич, 1938, с. 160, табл. 15, фиг. 1; табл. 16, фиг. 1 (поп табл. 17, фиг. 1, 1 а, 2; табл. 18, фиг. 2); Девятилова, Волобуева, 1981, с. 56, табл. 5, фиг. 1; Эоцен..., 1991, табл. 44, фиг. 1 а, 6; табл. 45, фиг. 2; табл. 47, фиг. 2

Материал. Более 30 в основном двустворчатых раковин.

Распространение. Эоцен: Западная Камчатка – снатольская свита. Олигоцен: Западная Камчатка – аманинская свита и ратэгинская свита в стратотипическом разрезе по правому борту р. Подкагерная в ее устье.

Семейство Lucinidae Fleming, 1828

Pод Myrtucina Vokes, 1939

Тип рода. Lucina roseburgensis Hendon in Turner, 1938. Эоцен штата Орегон, США.

? Myrtucina kamtschatica Sinelnikova, sp. nov. Табл. VIII, фиг. 5–8

Голотип. № 10/5. Двустворчатый экземпляр, спереди немного обломан. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, Паланский район, мыс Пятибратский, снатольская свита.

Материал. Более 50 раковин, все двустворчатые.

Описание. Раковина очень мелкая, плоская, почти округлая, немного больше в ширину, чем в высоту. Скульптура только из многочисленных концентрических ребер, утолщающихся в вентральной части створок. Межреберные промежутки узкие, достаточно глубокие, четкие. Макушки широкие, немного выдаются за смычный край, почти срединные, слабо повернуты вперед. Замок и внутреннюю поверхность створок можно наблюдать только на отдельных фрагментах. Раковина очень тонкая, почти прозрачная, срединные зубы обычно обламываются при препарировке, но можно видеть, что имеется на левой створке два кардинальных зуба и один раздвоенный на правой. Остальные детали строения зуб-

ного аппарата видны плохо, так же, как и отпечатки мускулов и мантийная линия.

Размеры, мм. Высота 4-5, ширина 3-4, 5.

Распространение. Эоцен: Западная Камчатка, Пятибратский разрез – снатольская свита.

Семейство Thyasiridae Dall, 1901

Род Thyasira Leach in Lamarck, 1818

Тип рода. Tellina fluctuosa Montagu, 1803. Современный, северная часть Атлантического океана.

Thyasira smekhovi Kogan, 1939 Табл. XVI, фиг. 1; 8 a, б; 9 а-в

Синонимику см.: Криштофович, 1964, с. 208–209, табл. 50, фиг. 5; Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 193–194, табл. 41, фиг. 5

non Conchocele smekhovi: Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. III, фиг. 1-3, 5

Материал. Более 20 раковин из парастратотипического разреза ратэгинской свиты.

Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Сахалин — геннойшинская, хандасинская, аракайская, гастелловская свиты; Западная Камчатка — ратэгинская свита, парастратотипический разрез.

(?) Thyasira aff. bisecta (Conrad, 1849) (ювенильная форма)
Табл. XV, фиг. 6

Материал. Один экземпляр.

Описание. Очень маленькая сильно вздутая двустворчатая раковина с частично эродированной верхней поверхностью. Макушка притупленная, складка хорошо развита, отделена от остальной поверхности глубоким желобком. Скульптура из многочисленных достаточно грубых линий роста, местами образующих невысокие гребни. Общая форма раковины округленноквадратно-ромбическая.

Размеры, мм. Высота 4, ширина 4.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита, стратотип.

Thyasira praebisecta rhomboides (L.Krishtofovich, 1984)

Табл. XVI, фиг. 7 a, б

Thyasira praebisecta rhomboides: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 193, табл. 41, фиг. 4, 6 а, б

Материал. Более 30 раковин.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – аманинская и ратэгинская свиты.

Семейство Carditidae Fleming, 1828

Род Cardita Bruguiere, 1792

Тип рода. Chama calyculata Linne, 1758. Современный, Средиземное море.

"Cardita" striata L.Krishtofovich, 1984 Табл. XIV, фиг. 6

"Cardita" striata: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 206, табл. 47, фиг. 9, 10

Матернал. Пять раковин из конкреций. Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — гакхинская свита.

Cardita xenophontii L.Krishtofovich, 1947 Табл. XVIII, фиг. 9, 10

Cardita xenophontii: Криштофович, 1947, с. 63, табл. 1, фиг. 9–11; Криштофович, Ильина, 1961, табл. 5, фиг. 2, 3; Эоцен..., 1991, табл. 36, фиг. 5–10, 12 а–с

Материал. Более 50 раковин.

Распространение. Средний эоцен: Западная Камчатка – снатольская свита.

Род Ainicardita Popov, 1984

Тип рода. Venericardia kevetscheveemensis Slodkewitsch, 1936. Миоцен Западной Камчатки.

Ainicardita slodkewitschi Popov, 1983 Табл. XII, фиг. 4

Cardita sp.: Слодкевич, 1938, с. 334–336, табл. 66, фиг. 3 Ainicardita slodkewitschi: Попов, 1983, с. 61, табл. 9, фиг. 1, 2; Попов, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 203–204, табл. 46, фиг. 5 а, 6; 6 а, 6

Материал. Девять раковин.

Распространение. Олигоцен-миоцен: Западная Камчатка – кулувенская и ильинская свиты.

Род Cyclocardia Conrad, 1837

Тип рода. Cardita borealis Conrad, 1832. Современный, Атлантическое побережье Северной Америки.

"Cyclocardia" gackhensis L.Krishtofovich, 1984 Табл. XIII, фиг. 5; табл. XVIII, фиг. 12

Cardita gackhensis: Криштофович, 1961 в: Криштофович, Ильина, 1961, табл. 10, фиг. 11

"Cyclocardia": Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 206–207, табл. 48, фиг. 8, 9

Материал. 12 раковин, ядер и отпечатков. Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — аманинская и гакхинская свиты.

Cyclocardia hamiltonensis (Clark, 1932)

Табл. XIII, фиг. 2

Синонимику см.: Попов, 1983, с. 40, табл. 3, фиг. 4–10; Попов, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 199–200, табл. 47, фиг. 2, 3.

Материал. Пять раковин.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — гакхинская свита; Восточная Камчатка, п-ов Ильпинский — алугинская свита; о-в Карагинский — свита песчаников с *Laternula*. Олигоцен — нижний миоцен: Аляска — формация Пул Крик; Сахалин — рыхлая свита.

Cyclocardia subnipponica (Nagao, 1928) Табл. XVIII, фиг. 3, 5

Venericardia sp.: Yokoyama, 1924, с. 19, табл. 3, фиг. 8, 9 Venericardia subnipponica: Nagao, 1928, с. 55, табл. 13, фиг. 9, 14; табл. 14, фиг. 1–29

Venericardia (Cyclocardia) subnipponica: Kamada, 1962, с. 83-85, табл. 6, фиг. 11-17

Cyclocardia dodairensis: Hatai, Nisiyama, 1952, c. 154

Материал. 34 раковины.

Распространение. Олигоцен: Япония – формации Ямага и Иваки; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Род Megacardita Sacco, 1899

Тип рода. Venericardia jouanneti Basterot, 1825. Миоцен Южной Франции.

Megacardita matschigarica (Khomenko, 1938) Табл. XVIII, фиг. 1a, 6; 2, 4, 7

Синонимику см.: Попов, 1983. с. 77, табл. 12, фиг. 3, 4; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 3, фиг. 6, 7

Материал. 16 экземпляров.

Распространение. Олигоцен: Сахалин — мачигарская и гастелловская свиты; Западная Камчатка — ратэгинская, гакхинская(?) и аманинская свиты.

Семейство Crassatellidae Ferussac, 1822

Род Eucrassatella Iredale, 1924

Тип рода. Crassatella kingicola Lamarck, 1805. Современный, берега Австралии.

Eucrassatella aperta Devjatilova, 1981 Табл. XVI, фиг. 2–6

Eucrassatella aperta: Девятилова в: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 72, табл. 26, фиг. 5-8

Голотип. Номер не указан. Россия, Магадан, музей СВПГО, коллекция № 362. Изображен на табл. 26, фиг. 5 в: [Девятилова, Волобуева, 1981]. Происходит из ратэгинской свиты по р. Ирваям Западной Камчатки, олигоцен.

Материал. Более 30 в основном двустворчатых экземпляров.

Сравнение. Отличается от Crassatellites teshimai Mizuno et Inoue из отложений формации Поронаи Хоккайдо большими размерами, очень плоской раковиной, более многочисленными и более тонкими концентрическими ребрами.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка — ратэгинская свита; Чукотка, бассейн р. Анадырь — агликичская свита.

Eucrassatella amaninensis (L.Krishtofovich, 1984) Табл. XXIV, фиг. 7

Crassatella amaninensis: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 208, табл. 48, фиг. 2, 4

Голотип. № 111/9925. Россия, Санкт-Петербург, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, аманинская свита, олигоцен.

Материал. Два экземпляра из аманинской свиты Точилинского разреза Западной Камчатки.

Сравнение. Отличается от *Crassatellites* teshimai Mizuno et Inoue из формации Поронаи Хоккайдо более центральным положением макушки и поэтому более симметричной формой створоки и резче выраженной концентрической скульптурой. От *E. aperta* Dev. отличается отсутствием резко выраженного заднего перегиба, более вздутой и симметричной формой раковины.

Размеры, мм. Высота 28, длина 34.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез – аманинская свита.

Семейство Cardiidae Lamarck, 1809

P о д Ciliatocardium Kafanov, 1975

Тип рода. Cardium ciliatum Fabricius, 1780. Современный, тихоокеанский приазиатский широко распространенный бореальный вид.

Ciliaticardium asagaiense (Makiyama, 1934) Табл. XVII, фиг. 9

Синонимику см.: Kamada, 1962, с. 101–104, табл. 10, фиг. 8–14

Материал. Один экземпляр.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан – формация Асагай; Сахалин – такарадайская и аракайская свиты; Западная Камчатка – воямпольская серия, редко кулувенская свита.

Ciliatocardium asagaiense makiyamae (Kamada, 1962) Табл. XVII, фиг. 10 Clinocardium asagaiense makiyamae: Kamada, 1962, с. 104-105, табл. 10, фиг. 18-21.

Голотип. № 15800 IGPS. Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Асагай.

Материал. Несколько ядер с остатками раковины.

Распространение. Олигоцен: Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан — формация Асагай; Западная Камчатка, Точилинский разрез — кулувенская свита.

Ciliatocardium matchgarense (Makiyama, 1934) Табл. XVII, фиг. 6

Clinocardium matchgarense: Храмова, 1962, с. 437, табл. 1, фиг. 4 а, б, 5; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. IV, фиг. 6, 7, 10–12, 16; табл. VIII, фиг. 12, 14, 15

Материал. Один экземпляр.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – мачигарская и тумская свиты; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

P о д Papyridea Swainson, 1840

Тип рода. Cardium soleniforme Bruguiere, 1789. Современный, Карибский бассейн.

Papyridea harrimani Dall, 1904 Табл. XVII, фиг. 1

Раругідеа harrimani: Dall, 1904, с. 114, табл. 10, фиг. 5; Макіуата, 1934, табл. 6, фиг. 34; Слодкевич, 1936, с. 73–75, табл. 10, фиг. 11, а; Слодкевич, 1938, с. 402–403, табл. 81, фиг. 5-7; Катада, 1962, с. 107–108, табл. 11, фиг. 3–5; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 72–73, табл. 27, фиг. 1; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. V, фиг. 2, 4, 6

Материал. Шесть створок.

Распространение. Олигоцен: Сахалин — мачигарская свита; Корякское нагорье — маллэнская и ионайская свиты; Западная Камчатка — низы воямпольской серии и ратэгинская свита стратотипического разреза; Япония — формация Асагай; Аляска — о-в Попова, формация Якатага.

Papyridea utcholokensis Slodkewitsch, 1938 Табл. XVII, фиг. 2 a, 6; 7, 8

Раругіdea utcholokensis: Слодкевич, 1938, с. 403–404, табл. 82, фиг. 4–6; Ильина, 1962, с. 343, табл. 2, фиг. 4–7, 7а; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 73, табл. 26, фиг. 13–17; табл. 37, фиг. 3; Баринов в: Гладенков и др., 1987, с. 40–41, табл. 14, фиг. 9

Материал. 12 створок.

Распространение. Олигоцен: Корякское нагорье — змейковская свита; бассейн р. Анадырь — агликичская свита; Западная Камчатка — аманинская, ратэгинская свита; Восточная Камчатка, залив Корфа — пахачинская свита.

Род Nemocardium Meek, 1876

Тип рода. Cardium semiasperum Deshayes, 1858. Эоцен Франции.

Nemocardium iwakiense (Makiyama, 1934) Табл. XVII, фиг. 4 a

Cardium (Nemocardium) iwakiense: Makiyama, 1934, с. 144, табл. 5, фиг. 25–29

Nemocardium iwakiense: Kamada, 1962, с. 100-101, табл. 10, фиг. 5-7; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 74, табл. 27, фиг. 2: Атлас..., 1984, с. 213, табл. 50, фиг. 1; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 3, фиг. 9-11

Материал. Около 50 двустворчатых раковин. Распространение. Олигоцен: Корякское нагорье — ионайская и ильпинская свиты; Западная Камчатка — ратэгинская свита и верхи воямпольской серии; Сахалин — мачигарская свита; Япония — формация Асагай.

Nemocardium vokovamai Takeda, 1953

Табл. XVII, фиг. 3, 4 б, 5; табл. XXIV, фиг. 5

Nemocardium yokoyamai: Takeda, 1953, с. 84–85, табл. 9, фиг. 10–12; табл. 11, фиг. 4; Kafanov, Amano, 1966, с. 31.

Nemocardium karaftoense: Криштофовович, 1954, с. 94, табл. 17, фиг. 1, 1 a, 2, 2 a, 3–8; aff. там же, фиг. 9; Ильина, 1963, с. 51, табл. 14, фиг. 6; Евсеев, 1994, с. 79, табл. 15, фиг. 1.

Материал. Более 30 двустворчатых раковин и 10 разрозненных створок.

Распространение. Олигоцен: Южный Сахалин – такарадайская свита; Западная Камчатка – ратэгинская свита, низы воямпольской серии.

Семейство Mactridae Lamarck, 1809

P о д Spisula Gray, 1837

Тип рода. Cardium solidum Linne, 1758. Современный, Атлантический океан.

Подрод Mactromeris Conrad, 1868

Тип подрода. *Mactra polynyma* Stimpson, 1860. Современный, североатлантический широко распространенный вид.

Spisula (Mactromeris) sorachiensis Uozumi, 1955 Табл. XIX, фиг. 7, 11, 13, 15

Spisula sorachiensis: Uozumi, 1955, с. 78, табл. 12, фиг. 3, 5; Hirayama, 1956, с. 116, табл. 6, фиг. 16

Spisula (Mactromeris) sorachiensis: Oyama et al., 1960, с. 202-203, табл. 62, фиг. 1 a-c

Материал. 11 раковин.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская и аманинская свиты; Сахалин – ?такарадайская свита; Япония – формация Асагай.

Семейство Solenidae Lamarck, 1809

Род Solen Linne, 1758

Тип рода. Solen vagina Linne, 1758. Современный, берега Европы.

Solen amaninensis L.Krishtofovich, 1984 Табл. XXII, фиг. 1–4; табл. XXIV, фиг. 6

Solen amaninensis: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 215

Голотип. № 166/9925. Россия, Санкт-Петербург, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита, олигоцен.

Материал. Шесть отпечатков.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская, аманинская и гакхинская свиты; Сахалин – гастелловская свита.

Семейство Cultellidae Davis, 1935

Род Phaxas Gray, 1854

Тип рода. Solen pellucidus Pennant, 1777. Современный, берега Англии.

Phaxas izumoensis (Yokoyama, 1923) Табл. XXII, фиг. 5-9

Cultellus izumoensis: Yokoyama, 1923, с. 5, табл. 2, фиг. 1; aff. Nagao, 1928, с. 85 (75), табл. 4, фиг. 1, 3, 4 (non fig. 2); Oyama et al., 1960, с. 205–206, табл. 63, фиг. 6 а–с

Матернал. Более 20 двустворчатых экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита; Япония – формации Ямага, Сакамидзу, Уайт.

Семейство Tellinida de Blainville, 1814

P о д Angulus Megerle von Muhnfeld, 1811

Тип рода. Tellina lanceolata Gmelin, 1791. Современный, берега Индии.

Angulus rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XX, фиг. 4

Голотип. № 1/82-15. Правая створка, вид сверху. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез по правому борту р. Подкагерная в устье, ратэгинская свита, стратотипический разрез, поздний эоцен — олигоцен.

Материал. Один экземпляр.

Описание. Раковина очень толстая и крупная для рода, вытянутая в длину, с почти срединным положением макушки, слабо выраженным перегибом позади макушки. Макушка широкая, клювовидная, нависающая над смычным краем. Скульптура из концентрических ребер, широких, пологих, с мелкими узкими межреберными промежутками. Скульптура резче выражена у паллиального края и менее заметна у макушки. Имеются более широкие, почти плоские концентрические ребра, широко отстоящие друг от друга и разделенные многочисленными более низкими и тонкими. Внутреннее строение не вскрыто.

Размеры, мм. Высота 35, длинна более 54.

Сравнение. Отличается от Tellinidae из олигоценовых отложений более крупными размерами и менее выраженным килем позади макушки, нет оттянутого заднего конца створки.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита, стратотипический разрез.

Род Macoma Leach, 1819

Тип рода. *Tellina calcarea* Gmelin, 1791. Современный, широко распространенный бореально-арктический вид.

Macoma sejugata (Yokoyama, 1924) Табл. XX, фиг. 6, 15

Tellina sejugata: Yokoyama, 1924, с. 14, табл. 2, фиг. 9–11 Macoma sejugata: Makiyama, 1934, с. 155, табл. 4, фиг. 18; Kanno, 1960, с. 301, табл. 43, фиг. 7–8; Kamada, 1962, с. 130–132, табл. 16, фиг. 1–5; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 5, фиг. 9, 13

Macoma asagaiensis: Makiyama, 1934, с. 155, табл. 4, фиг. 15, 16, 19; Hirayama, 1955, с. 104, табл. 3, фиг. 4–11; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 5, фиг. 3, 14; табл. 8, фиг. 19

Материал. Пять раковин.

Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Западная Камчатка — воямпольская серия и ратэгинская свита; Сахалин — мачигарская и тумская свиты; Япония — формации Асагай и Усикубитоге.

Семейство Psammobiidae Fleming, 1828

Род Gari Schumacher, 1817

Тип рода. Gari vulgaris Schumacher, 1817. Современный, Карибский бассейн.

Gari equideclivis (Nagao, 1928) Табл. XX, фиг. 7, 8; табл. XXIV, фиг. 1, 2, 4

Tellina equideclivis: Nagao, 1928, с. 79 (69). табл. 4, фиг. 12?, 29–31.

Psammotea? equideclivis: Oyama et al., 1960, с. 195, табл. 60, фиг. 2 а-с

Материал. 12 экземпляров.

Распространение. Эоцен – средний олигоцен: Япония, Кюсю – формация Окиносима; Западная Камчатка – снатольская и ратэгинская свиты.

Род Nuttallia Dall, 1900

Тип рода. Sanguinolaria nuttallii Conrad, 1837. Современный, берега Калифорнии.

Nuttallia rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XX, фиг. 5

Голотип. № 1/82. Двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, правый борт р. Подкагерная в ее устье, стратотипический разрез ратэгинской свиты, поздний эоцен — олигоцен.

Материал. Один экземпляр.

Описание. Раковина овальная, слабо удлиненная из-за слегка оттянутого заднего конца. Макушки приближены кпереди, заостренные. Створки уплощенные, их передний край широкоокруглый, Скульптура из линий роста, которые в нижней части створки выражены четче, так как образуют узкие гребневидные концентрические ребра.

Размеры, мм. Высота 40, длина 52.

Сравнение. Отличается от *Nuttallia* uchigoensis Kamada короткой раковиной, округлой формой и сильнее выступающей макушкой.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Nuttallia uchigoensis Kamada, 1962 Табл. XX, фиг. 1

Nuttallia uchigoensis: Kamada, 1962, с. 127–128, табл. 14, фиг. 4 a, b

Голотип. IGPS № 79387. Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Асагай (редко), олигоцен.

Материал. Три экземпляра.

Распространение. Поздний эоцен(?) – олигоцен: Япония – формация Асагай; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Семейство Corbiculidae Gray, 1847

Род Corbicula Mergele von Muhlfeld, 1811

Тип рода. *Tellina fluminalis* Muller, 1774. Современный, реки Европы.

Corbicula wajampolkensis Ilyina, 1963 Табл. XVIII, фиг. 6, 8

Corbicula wajampolkensis: Ильина, 1963, с. 48, табл. 13, фиг. 9, 9 а; Атлас..., 1984, с. 220, табл. 65, фиг. 2

Материал. 16 экземпляров.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – аманинская, гакхинская и, редко, ратэгинская свиты.

Род Batissa Gray, 1853

Тип рода. *Cyrena tenebrosa* Hinds, 1842. Современный, Филиппины.

Batissa sitakaraensis (Suzuki, 1941) Табл. XVIII, фиг. 11, 13–16; табл. XXI, фиг. 7, 8; табл. XXIII, фиг. 10

Синонимику см.: Oyama et al., 1960, с. 160, табл. 48, фиг. 3 d, e

Corbicula (Cyanocyclas) sitakaraensis: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 88, табл. 28, фиг. 9–11; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 6, фиг. 6

Материал. Более 100 экземпляров в основном двустворчатых раковин.

Распространение. Эоцен: Япония — формация Поронаи и ее аналоги; Сахалин — такакрадайская и краснопольевская свиты; Восточная Камчатка — ильпинская свита; Япония — формация Ситакара; Олигоцен: Западная Камчатка — ратэгинская свита, редко аманинская свита.

Семейство Veneridae Rafinesque, 1815

Род Pitar Romer, 1857

Тип рода. Venus tumens Gmelin, 1791. Современный, берега Западной Африки.

Pitar irvajamensis Devjatilova, 1981 Табл. XIX, фиг. 2, 5, 8-10, 12, 14

Pitar irvajamensis: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 91-92, табл. 29, фиг. 1, 2

Голотип. Номер не указан. Россия, Магадан, музей СВПГО, коллекция № 362. Изображен на табл. 29, фиг. 1 в: [Девятилова, Волобуева, 1981]. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, вблизи устья р. Ирваям, ратэгинская свита.

Материал. Около 50 экземпляров двустворчатых раковин.

Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Западная Камчатка — ратэгинская свита, стратотип.

Род Callista Poli, 1791

Тип рода. *Venus chione* Linne, 1758. Современный, Средиземное море.

Подрод Costacallista Palmer, 1927

Тип подрода. Venus erycina Linne, 1758. Современный.

Callișta (Costacallista) rategiensis Sinelnikova, sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 3, 4; табл. XXI, фиг. 9

Голотип. № 52/8. Правая створка. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, вдоль морского побережья сразу южнее устья р. Подкагерная, парастратотипический разрез ратогинской свиты.

Материал. Более 30 раковин, в основном двустворчатых и 11 ядер и отпечатков.

Описание. Раковина небольшая, с сильно сдвинутой вперед макушкой и оттянутым задним концом створки, в целом овальной формы. Передний конец створок арочный, задний немного приостренный в месте соединения вентральной и боковой сторон створок. Скульптура наружной поверхности состоит из многочисленных гребневидных концентрических ребер, разделенных узкими глубокими межреберными промежутками. Ширина ребер и межреберных промежутков на всей поверхности створок неодинаковая. Наиболее узкие ребра и промежутки у вентрального края. Замок с хорошо развитыми кардинальными зубами, с раздвоенным 2а, замочная площадка узкая, слабо изогнутая, синус неглубокий, Vобразный.

Размеры, мм. Высота 26, длина 40.

Сравнение. Отличается от известных видов Microcallista из палеоцен-эоценвых отложений Пенжинской губы значительно более крупными размерами и несколько более грубой и менее равномерной скульптурой. По форме створок и размерам вид близок к Liocyma, однако строение зубного аппарата и грубая ребристость наружной поверхности позволяют однозначно отличать его и от представителей названного рода.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная — ратэгинская свита; Точилинский разрез — аманинская свита.

Подрод Macrocallista Meek, 1876

Тип подрода. Venus gigantea Gmelin, 1791. Современный, Карибский бассейн.

Callista (Macrocallista) podkagernensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XIX, фиг. 1

Голотип. № 36/82-22. Двустворчатый экземпляр. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта

Подкагерная, парастратотипический разрез южнее устья р. Подкагерная вдоль морского берега бухты, ратэгинская свита.

Материал. Один полный экземпляр и пять разрозненных створок.

Описание. Раковина средних для подрода размеров, в целом треугольной формы, с макушкой, немного сдвинутой вперед. Скульптура из очень грубых широких концентрических валиков, разделенных широкими мелкими промежутками, в которых видно по одному-двум дополнительным тонким ребрам. Замок не вскрыт, так же, как и мантийная линия.

Размеры, мм. Высота 45, длина 58.

Сравнение. Отличается от известных палеогеновых Veneridae грубой концентрической скульптурой, крупными размерами и высокотреугольной формой створок.

Распространение. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотипический разрез непосредственно южнее устья р. Подкагерная. Поздний эоцен — олигоцен.

Семейство Myidae Lamarck, 1809

Род *Mya* Linne, 1758

Тнп рода. *Муа truncata* Linne, 1758. Современный, широко распространенный бореальноарктический вид.

Подрод Arenomya Winkworth, 1930

Тип подрода. *Муа arenaria* Linne, 1758. Современный, берега Англии.

Mya (Arenomya) grewingki (Makiyama, 1934) Табл. XXI, фиг. 1–3

Синонимику см.: Катада, 1962, с. 140–141, табл. 17, фиг. 1 а,b; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 97–98, табл. 30, фиг. 4, 5; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 6, фиг. 5, 9

Материал. Более 50 двустворчатых раковин. Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Чукотка – агликичская свита; Западная Камчатка – ратэгинская, аманинская и гакхинская свиты; Нижнеанадырская впадина – елисеевская свита; Сахалин – мачигарская свита; Япония – формация Асагай.

Семейство Hiatellidae Gray, 1824

Род Hiatella Bosc, 1801

Тип рода. Mya arctica Linne, 1767. Современный чрезвычайно широко распространенный бореально-арктический вид, проникающий в суб-

тропические и(?) тропические воды и, по предположению О.А. Скарлато [1981], вероятно, являющийся биполярным.

Hiatella sakhalinensis (Takeda, 1953) Табл. XXI, фиг. 4

Saxicava sakhalinensis: Takeda, 1953, с. 88, табл. 7, фиг. 11–16; Oyama et al., 1960, с. 207, табл. 63, фиг. 1а–d; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. 2, фиг. 11

Материал. Один двустворчатый экземпляр.

Распространение. Олигоцен: Сахалин – мачигарская свита; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Семейство Pholadidae Lamarck, 1809

P о д Martesia Sowerby, 1824

Тип рода. Pholas clavata Lamarck, 1818 = Pholas striata Linne, 1758. Современный, тропические и субтропические моря мира.

"Martesia" pulchella Yokoyama, 1932 Табл. XXIII, фиг. 3–6

"Martesia" pulchella: Yokoyama, 1932, с. 238, табл. 2, фиг. 5; Oyama et al., 1960, с. 212–213, табл. 65, фиг. 2

Материал. 12 двустворчатых раковин.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Япония, Хоккайдо – группа Урью, низы формации Сироки; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Род Parapholas Conrad, 1848

Тип рода. Pholas californica Conrad, 1837. Современный, берега Калифорнии.

"Parapholas" satoi Nagao, 1928 Табл. XXIII, фиг. 1, 2

"Parapholas" satoi: Nagao, 1928, с. 88 (78), табл. 6, фиг. 6, 7; Oyama et al., 1960, с. 212, табл. 65, фиг. 3 a, b

Материал. Три двустворчатых экземпляра с частично сохранившейся раковиной.

Распространение. Олигоцен: Япония, Северное Кюсю – формация Мейнохама

Семейство Pholadomyidae Gray, 1847

P о д Pholadomya G.B. Sowerby, 1823

Тип рода. *Pholadomya candida* Gray, 1847. Современный, Карибский бассейн.

Pholadomya kamtschatica L.Krishtofovich, 1984 Табл. XXIII, фиг. 9 Pholadomya(?) kamtschatica: Криштофович, Ильина, 1961, табл. 11, фиг. 4; Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 230, табл. 44, фиг. 4

Материал. Четыре ядра с частично сохранившейся скульптурой.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, Тигильский район – гакхинская свита.

Семейство Periplomatidae Dall, 1895

Род Periploma Schumacher, 1817

Тип рода. Corbula margaritacea Lamarck, 1801. Современный, Тихий океан.

Periploma bainbridgensis (Clark, 1925) Табл. XX, фиг. 3, 9

Cochlodesma bainbridgensis: Clark, 1925, с. 86, табл. 13, фиг. 3, 4; Tegland, 1933, с. 112, табл. 6, фиг. 3, 4; Weaver, 1942, с. 117, табл. 25, фиг. 1; табл. 29, фиг. 2

Материал. Пять двустворчатых раковин.

Распространение. Олигоцен: США, штат Вашингтон – формация Блэкли; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Periploma altarata (L.Krishtofovich, 1954) Табл. XX, фиг. 10, 13

Laternula altarata: Криштофович, 1954, с. 83, табл. 12, фиг. 8; Криштофович, Ильина, 1961, табл. 10, фиг. 12

Periploma altarata: Криштофович 1984, в Атлас..., 1984, с. 231, табл. 48, фиг. 7.

Материал. 8 раковин.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Сахалин – холмская свита; Западная Камчатка – аманинская, гакхинская и ратэгинская свиты.

Periploma (Aelga) besshoense (Yokoyama, 1924) Табл. XX, фиг. 11

Синонимику (Laternula) см.: Слодкевич, 1938, с. 260—264, табл. 54, фиг. 5–8; табл. 55, фиг. 1–3; табл. 56, фиг. 1; Uozumi, 1952, с. 21, табл. 16, фиг. 128 а, b; Симонова, 1941, с. 27, табл. 8, фиг. 3; табл. 9, фиг. 1. 2, 2 а; Takeda, 1953, табл. 13, фиг. 6; Криштофович, 1954, с. 84, табл. 13, фиг. 1–3; Ильина, 1954, с. 218, табл. 13, фиг. 10; Криштофович, Ильина, 1961, табл. 11, фиг. 11; Ильина, 1963, табл. 11, фиг. 6

Periploma: Hirayama, 1955, с. 107, табл. 4, фиг. 31; Oyama et al., 1960, с. 214, табл. 66, фиг. 2 а-f; Девятилова, Волобуева, 1981, с. 103, табл. 30, фиг. 6, 7; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. II, фиг. 12, 13

Материал. Десять раковин.

Распространение. Поздний эоцен(?) — олигоцен: Япония — формация Асагай; Корякское нагорье — ионайская, хайидинская, марковская свиты; Сахалин — мачигарская, тумская, борская свиты; Западная Камчатка – аманинская, гакхинская и ратэгинская свиты.

Periploma (Aelga) gakhensis L.Krishtofovich, 1984 Табл. XX, фиг. 12, 14; табл. XXI, фиг. 5

Periploma besshoensis gakhensis: Криштофович, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 232, табл. 50, фиг. 11

Материал. Пять экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская, гакхинская, утхолокская и ратэгинская свиты.

Семейство Thraciidae Stoliczka, 1870

Pод Thraciia Sowerby, 1823

Тип рода. *Mya pubescens* Pulteney, 1799. Современный, берега Англии.

Thracia kidoensis Kamada, 1955 Табл. XX, фиг. 2

Thracia kidoensis: Kamada, 1955, с. 11, табл. 1, фиг. 1, 2a, b; Kamada, 1962, с. 77–78, табл. 6, фиг. 8

Голотип. IGPS № 72958, паратип IGPS № 72959. Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Асагай, олигоцен.

Материал. Более 25 двустворчатых раковин.

Распространение. Олигоцен: Япония – формация Асагай; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Класс Gastropoda

Семейство Tecturidae Gray, 1847

Род Notoacmaea Iredale, 1915

Тип рода. Patelloida pileopsis Quoy et Gaimard, Современный, Тихий океан.

Notoacmaea rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXV, фиг. 1 a, б

Голотип. № 52/82-5. Взрослый экземпляр с частично сохранившейся раковиной. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез по берегу бухты севернее устья р. Подкагерная (северное крыло парастратотипа), ратэгинская свита, олигоцен.

Материал. Три экземпляра.

Описание. Раковина достаточно крупная, некрепкая, тонкостенная, с немного смещенной вперед макушкой, с почти прямым передним склоном и немного выпуклым, слегка арочным задним, с овальным устьем, с тонким, слегка приостренным его краем. Скульптура из концентрических лентообразных ребер, пересеченных очень тонкими и поэтому не всегда заметными радиальными нитями.

Размеры, мм. Длина 40, ширина 25, высота 15. Сравнение. Отличается от Notoacmaea (Conacmaea) pseudoconica Oleinik из снатольских отложений у мыса Овра (Западная Камчатка, бухта Ковачина) смещенной макушкой, более низкой раковиной; от Notoacmaea (Parvacmaea) snatolica Oleinik из снатольских отложений разреза у горы Увуч (бухта Ковачина) отличается овальным, а не яйцевидным, устьем, более смещенной макушкой и выпуклым задним склоном.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотипический разрез ратэгинской свиты, слои VI со *Spisula* sorachiensis.

Notoacmaea devjatilovae Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXV, фиг. 2 a, б

Голотип. № 36/82-5. Взрослый экземпляр с частично сохранившейся раковиной. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез по берегу бухты севернее устья р. Подкагерная (южное крыло парастратотипа), ратэгинская свита, олигоцен.

Материал. Четыре экземпляра.

Описание. Раковина относительно небольшая, высококоническая с центральной макушкой, эмбриональная раковина не сохранилась. Скульптура из тонких концентрических линий роста, собранных в широкие ленты; устье широкое, округлое цельнокрайнее, очень слабо овальное, с приостренным краем; раковина тонкая, ломкая, разрушается по краю концентрических полос.

Размеры, мм. Длина 25, ширина 19, высота 12. Сравнение. Отличается от *Notoacmaea* (*Conacmaea*) pseudoconica Oleinik из снатольских отложений у мыса Овра (Западная Камчатка, бухта Ковачина) более высокой и узкой раковиной.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотипический разрез ратэгинской свиты, слои III с Portlandella watasei – Yoldia longissima – Acesta ignota.

Семейство Trochidae Rafinesque, 1815

Род Margarites Gray, 1847

Тип рода. *Turbo helicinus* Phipps, 1774. Современный, амфибореальный вид.

Margarites amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXV, фиг. 9 a, 6; 17

Голотип. № 18/4-5. Полный экземпляр с частично сохранившейся раковиной. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, аманинская свита, олигоцен.

Материал. Пять экземпляров.

Описание. Довольно крупная пятиоборотная раковина, с глубокими ровными хорошо выраженными швами. Эмбриональная раковина гладкая. Скульптура на верхних оборотах из резких приподнятых спиральных ребер, пересеченных тонкими линиями роста, постепенно вниз к устью спиральные ребра становятся все более высокими, гребневидными, появляется радиальная скульптура в виде небольших округого сечения многочисленных ребер. Устье округлое, наружная губа ровная, слабо приостренная.

Размеры, мм. Ширина 25, высота 18, высота последнего оборота 14.

Сравнение. Отличается от Margarites (Pupillaria) effingeri (Durham) наличием осевой скульптуры и более низкой раковиной со значительно большим апикальным углом.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез – аманинская свита.

Margarites wajampolkensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXV, фиг. 13

Голотип. № 18/1000. Взрослый, немного смятый экземпляр. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, кулувенская свита, поздний олигоцен — ранний миоцен.

Матернал. Шесть раковин одинаковой сохранности.

Описание. Раковина крупная, тонкая, пятиоборотная, низкая, скульптированная только тонкими линиями роста, с четкими глубокими ровными швами, с округлым устьем с ровными тонкими краями. Основание уплощенное.

Размеры, мм. Ширина 15, высота 10.

Сравнение. Отличается от Margarites (Margarites) uvuchensis Oleinik из снатольсоких отложений Пятибратского разреза Западной Камчатки значительно более низкой и тонкой раковиной.

Распространение. Олигоцен – ранний миоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез – кулувенская свита. Margarites podkagernensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXVII, фиг. 8, 9, 12

Голотип. № 7/4400. Взрослый экземпляр с частично сохранившейся раковиной. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, разрез вдоль берега бухты сразу южнее устья р. Подкагерная, южное крыло парастратотипического разреза ратэгинской свиты, слои VI со Spisula sorachiensis, олигоцен.

Материал. Девять экземпляров.

Описание. Раковина средней величины, высокая, пяти-шестиоборотная, с хорошо развитым перламутровым слоем, с глубокими желобчатыми швами, с гладкой округлой эмбриональной раковиной, со скульптурой из тонких линий роста, цельным круглым устьем с гладкими приостренными краями и слегка уплощенным основанием раковины.

Размеры, мм. Ширина 15, высота15, высота последнего оборота 8.

Сравнение. Отличается от Margarites wajampolkensis Sinelnikova, sp. nov. из кулувенской свиты Западной Камчатки более толстой и высокой раковиной, более широкими оборотами и большей их обособленностью.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип – ратэгинская свита.

Margarites (Pupillaria) kylaniensis Oleinik, 2002 Табл. XXV, фиг. 14

Голотип. EASPU № 7864. Взрослый экземпляр. Восточная Камчатка, п-ов Ильпинский, разрез западного берега, килакирнунская свита, средний-верхний эоцен.

Материал. Три раковины.

Распространение. Эоцен-олигоцен: Восточная Камчатка – килакирнунская свита; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Род Minolia A.Adams, 1860

Тип рода. *Minolia punctata*, 1860. Современный, берега Японии.

Minolia funiculata (Yokoyama, 1890) Табл. XXV, фиг. 4 а, б, 7 а, б

Margarita funiculata: Yokoyama, 1890, с. 197, табл. 20, фиг. 13; Oyama et al., 1960, с. 27, табл. 1, фиг. 1 a-d

Материал. Пять раковин различной сохранности.

Распространение. Эоцен: Япония — формация Поронаи. Поздний эоцен — олигоцен: Западная Камчатка — ратэгинская свита.

Род Solariella S.Wood, 1842

Тип рода. Solariella maculata S.Wood, 1848. Плиоцен (Красный краг) Англии.

Solariella ochotensis L.Krishtofovich, 1973 Табл. XXV, фиг. 12

Solariella ochotensis: Криштофович, Ильина, 1961, табл. 10, фиг. 10; Криштофович, 1973, с. 77, табл. 22, фиг. 7

Голотип. № 17/10 285. Россия, Санкт-Петербург, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита, верхний эоцен.

Материал. Шесть отпечатков.

Распространение. Верхний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская, гакхинская, утхолокская свиты и верхнекорновская подсвита.

Семейство Turritellidae Woodward, 1851

Род Hataiella Kotaka, 1959

Тип рода. *Turritella s-hataii* Nomura, 1935. Япония, префектура Мияги, формация Аджири, нижний – средний миоцен.

Подрод Merriamella Titova, 1994

Тип подрода. *Turritella uvasana* Conrad, 1855. Калифорния, формация Техон, нижний-средний эоцен.

Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova, 1994 Табл. XXIX, фиг. 2 a, 6; 5

Hataiella (Merriamella) rategiensis: Titova, 1994, с. 56, табл. 3, фиг. 13, 14

Голотип. № 256/26. Россия, Москва, МГУ. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Материал. Более 15 раковин.

Распространение. Верхний эоцен? – олигоцен – ратэгинская свита.

Подрод Kotakaella Titova, 1994

Тип подрода. Turritella poronaiensis Takeda, 1953. Хоккайдо, район Юбари, угольное поле Исикари, формация Поронаи, средний—верхний эоцен.

Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda, 1953) Табл. XXIX, фиг. 1

Turritella poronaiensis: Takeda, 1953, с. 50, табл. 4, фиг. 6; табл. 5, фиг. 1–3; Kotaka, 1959, с. 95, табл. 8, фиг. 19; табл. 10, фиг. 8–10, 16, 17; ?Kanno, Ogawa, 1964, табл. 2, фиг. 11 (поп фиг. 10); поп: Гладенков и др., 1987, табл. 13, фиг. 11, 12; табл. 15, фиг. 5

Turritella (Hataiella) poronaiensis: Oyama et al., 1960, с. 36, табл. 3, фиг. 6 а-с

Hataiella poronaiensis: Титова в: Эоцен..., 1991, с. 125-126. табл. 23, фиг. 17, 19

Turritella (Kotakaella) poronaiensis: Titova, 1994c, с. 57, табл. 3, фиг. 7, 8

Голотип. UH № 11180. Япония, Хоккайдо, разрез по р. Икюсюмбетсу, формация Поронаи, средний-верхний эоцен.

Материал. Шесть раковин.

Распространение. Эоцен: Хоккайдо — формация Поронаи; Сахалин — такарадайская свита; Западная Камчатка — увучинский горизонт и ковачинская свита. Олигоцен: Хоккайдо — группа Омбетсу; Западная Камчатка — ратэгинская свита.

Род Tachyrhinchella Titova, 1994

Тип рода. Turritella gackhensis Krishtofovich, 1961. Западная Камчатка, Точилинский разрез, утхолокская свита, олигоцен.

Tachyrhinchella gackhensis L.Krishtofovich in Titova, 1994

Табл. XXVIII, фиг. 7-9

Turritella gackhensis: Криштофович, Ильина, 1961, табл. 11, фиг. 1; Атлас..., 1984, табл. 63, фиг. 1

Tachyrhinchella gackhensis: Titova, 1994c, с. 64, табл. 3, фиг. 27–31

Голотип. № 256/38. Россия, Москва, МГУ. Западная Камчатка, Точилинский разрез, утхолокская свита, олигоцен.

Материал. Девять раковин.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – утхолокская свита; Восточная Камчатка – алугинская свита и низы пахачинской свиты; Корякское нагорые – маллэнская, хайидинская и моржовская свиты.

Tachyrhinchella tricostata Titova, 1994 Табл. XXXI, фиг. 3

Tachyrhinchella tricostata: Titova, 1994c, с. 18–19, табл. 5, фиг. 30–33.

Голотип. № 256/102. Россия, Москва, МГУ. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотипический разрез, ратэгинская свита, поздний эоцен – олигоцен.

Материал. Более 20 раковин.

Распространение. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита, олигоцен.

Семейство Epitoniidae Lamarck, 1822

P о д Epitonium Bolten, 1798

Тип рода. *Turbo scalaris* Linne, 1798. Современный, индотихоокеанский вид.

Подрод Boreoscala Kobelt, 1902

Тип подрода. Scala groenlandica Chemnitz = Scalaria greenlandica Perry, 1910. Современный, циркумполярный (от Северного Ледовитого океана и Аляски со стороны Тихого океана на юг до Хоккайдо и со стороны Атлантического окена на юг до Норвегии и Нью-Йорка).

Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham, 1937 Табл. XXVI, фиг. 7, 10, 11; табл. XXVII, фиг. 10

Epitonium (Boreoscala) keaseyense: Durham, 1937, с. 498, табл. 57, фиг. 17; Weaver, 1942, с. 319–320, табл. 66, фиг. 12

Материал. 12 фрагментов различной сохранности.

Распространение. Эоцен – олигоцен: Северная Америка, штаты Орегон и Вашингтон – формации Кизи и Гриз Ранч; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Семейство Calyptraeidae Lamarck, 1809

P о д Calyptraea Lamarck, 1799

Тип рода. Patella chinensis Linne, 1758. Голоцен, Западная Европа.

> Calyptraea aokii Hirayama, 1955 Табл. XXV, фиг. 3, 10 a, б

Calyptraea aokii: Hirayama, 1955, с. 117, табл. 4, фиг. 1, 2; Oyama et al., 1960, с. 53, табл. 6, фиг. 7 a, b

Голотип. ТКD № 10184. Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Асагай, олигоцен. Материал. Более 30 экземпляров.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита; Япония – формация Асагай.

Calyptraea diegoana Conrad, 1855 Табл. XXV, фиг. 10 a, 6

Синонимику см.: Weaver, 1942, с. 351-352, табл. 71, фиг. 16, 20; табл. 103, фиг. 3

Материал. Пять неполных раковин.

Распространение. Эоцен—олигоцен: Северная Америка, штаты Орегон и Вашингтон; Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Pод Crepidula Lamarck, 1799

Тип рода. Patella fornicata Linne, 1758. Современный, Атлантический океан и Средиземное море.

Crepidula matajiroi Makiyama, 1934 Табл. XXV, фиг. 5, 6, 8

Синонимику см.: Oyama et al., 1960, с. 53–54, табл. 6, фиг. 5 а-с; Экосистемы кайнозоя..., 1999, табл. VIII, фиг. 17

Материал. Более 30 раковин.

Распространение. Олигоцен: Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Асагай; Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез, ратэгинская свита; Северный Сахалин, Мачигарский разрез, мачигарская и тумская свиты.

Семейство Naticidae Forbes, 1838

Род Polinices Montfort, 1810

Тип рода. Polinices albus Montfort, 1810. Современный, Карибский бассейн.

Подрод Polinices Montfort, 1810

Polinices (Polinices) tigilensis L.Krishtofovich, 1947

Табл. XXXI, фиг. 6

Polinices tigilensis: Криштофович, 1947, с. 109, табл. 20, фиг. 6, 6 а; Олейник, 1991 в: Эоцен..., 1991, с. 130–131, табл. 24, фиг. 11 а, 6

Материал. Три раковины.

Распространение. Эоцен: Западная Камчатка – снатольская свита. Поздний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – гакхинская свита.

Подрод Euspira Agassiz in Sowerby, 1838

Тип подрода. Natica glaucinoides Sowerby, 1812. Палеоген Англии и Франции.

Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, 1928 Табл. XXIX, фиг. 9, 10

Синонимику см.: Oyama et al., 1960, с. 48–49, табл. 5, фиг. 6 а-е; Kanno, 1962, с. 159–160, табл. 19, фиг. 1–4

Материал. Более 30 раковин.

Распространение. Эоцен: Япония, Хонсю, угольное поле Дзебан, формация Иваке. Олигоцен: Западная Камчатка – ратэгинская свита.

Polinices (Euspira) lincolnensis (Weaver, 1916) Табл. XXXI, фиг. 7

Синонимику см.: Marincovich, 1977, с. 286–289, табл. 27, фиг. 1–6

Материал. Четыре раковины, все из гакхинской свиты Точилинского разреза Западной Камчатки.

Распространение. Средний эоцен: Западная Камчатка — снатольская свита. Верхний эоцен: формация Линкольн Крик, зона Molopophorus

stephensoni штата Вашингтон; формация Уитланд Калифорнии. Олигоцен: типовой разрез Крик, Turritella формации Линкольн зона porterensis; песчаники Квампер, зона Turritella olympicensis Вашингтон; формация штата Питтсбург Блюфф Орегона; формация Блеклей, зона Echinophoria rex; формация Суук о-ва Ванкувер: гакхинская свита Западной Камчатки. Нижний миоцен; формация Клаллам штата Вашингтон: базальная часть песчаников Живетт. средняя и верхняя часть песчаников Ольцес Калифорнии; форомация Темблор, Калифорнии и формация Астория штата Вашингтон.

Род Neverita Risso, 1826

Тип рода. Neverita josephina Risso, 1826. Голоцен Средиземноморья.

Подрод Neverita s. s.

Neverita (Neverita) globosa Gabb, 1869 Табл. XXIX, фиг. 8

Синонимику см.: Marincovich, 1977, с. 312-316, табл. 28, фиг. 10-15; табл. 29, фиг. 1-3.

Материал. Более 40 раковин из стратотипического разреза ратэгинской свиты.

Распространение. Верхний палеоцен: формация Меганос Калифорнии. Средний эоцен: формация Кресцент(?) Вашингтона; формация Ампква Орегона; формации Доменджин и Ханкал Калифорнии. Верхний эоцен — формации Коулитц и Линкольн Вашингтона, формация Каледо Орегона; формация Ютланд и Техон Калифорнии. Верхний эоцен(?) — олигоцен: Западная Камчатка — стратотип ратэгинской свиты.

Род Natica Scopoli, 1777

Тип рода. Nerita vitellus Linne, 1758. Современный, Индийский и Тихий океаны.

Подрод Natica Scopoli, 1777

Natica teglandae Hanna et Hertlein, 1938 Табл. XXXI, фиг. 1, 2

Синонимику см.: Marincovich, 1977, с. 388–390, табл. 39, фиг. 11; Синельникова, 1984 в: Атлас..., 1984, с. 241, табл. 62, фиг. 11

Материал. 20 раковин.

Распространение. Эоцен—олигоцен: формация Блеклей штата Вашингтон; ратэгинская свита Западной Камчатки. Неоген: формация Клаллам штата Вашингтон; верхняя часть песчаников Ольцес и нижняя часть песчаников Роунд Моунштейн Калифорнии; ильинская и этолонская свиты Запалной Камчатки.

Семейство Buccinidae Rafinesque, 1815

Род Buccinum Linne, 1758

Тип рода. *Виссіпит undatum* Linne, 1758. Современный, северная часть Атлантического океана.

Подрод Buccinum Linne, 1758

Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova, 1988 Табл. XXVII, фиг. 1, 2

Buccinum (Buccinum) rategienskiense: Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 78–79, табл. 3, фиг. 2, 3

Голотип. № 4205/93. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез, ратэгинская свита, верхний эоцен?

Материал. Шесть раковин различной сохранности, все из стратотипического разреза.

Распространение. Верхний эоцен — нижний олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита.

Buccinum (Buccinum) katerinae Sinelnikova, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 1

Голотип. № 1/82-6. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез, ратэгинская свита, поздний эоцен?

Материал. Один не совсем полный экземпляр.

Описание. Раковина немного более 60 мм высотой, овально-коническая, шестиоборотная. Обороты выпуклые, швы вдавленные, желобчатые. Обороты со скошенно-выпуклой пришовной площадкой, скульптированной двумя спиральными ребрами (одним подшовным и одним килевым). Эти два ребра широко расставлены и имеют наибольшую высоту и ширину. Остальные три спиральных ребра имеют одинаковую высоту и ширину и равномерно покрывают наружную поверхность оборота от киля до шва. На последнем обороте ниже килевого насчитывается 11 или 12 одинаковых спиральных ребер. Основание раковины округлое. Последний оборот вздутый, превышает половину высоты всей раковины. Устье овальное с отвернутой приостренной ровной наружной губой и плотно прилегающим слабо утолщенным отворотом внутренней губы. Сифональный вырост прямой и короткий, с хорошо выраженным вырезом и широким каналом. Спиральная скульптура только из тонких прямых линий роста.

Размеры, мм. Высота чуть больше 60, ширина 43, высота последнего оборота 34.

Сравнение. Отличается от *Buccinum* (*Buccinum*) rateginskiense Titova сильно вздутым последним оборотом, более конической формой раковины, отвернутой наружу наружной губой устья, хорошо выраженными осевыми линиями роста, образующими на верхних оборотах подобие осевой скульптуры, и наличием подшовной скошенной площадки, отделенной от оборота подобием килевого перегиба.

Распространение. Верхний эоцен? – нижний олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез, ратэгинская свита.

Род Neptunea Roeding, 1789

Тип рода. *Murex antiquus* Linne, 1758. Современный, Северная Атлантика.

Neptunea altispirata (Nagao, 1928) Табл XXVII, фиг. 3–7

Синонимику см.: Титова, 1991 в: Эоцен..., 1991, с. 136, табл. 25, фиг. 8

Материал. 35 раковин разной сохранности.

Распространение. Верхний эоцен: Кюсю — формация Доси; Хоккайдо — формации Теннеру, Ситакара, Омагари; Западная Камчатка — увучинский, ковачинский горизонты, ратэгинская свита (стратотип). Олигоцен: Хоккайдо — формация Чаро; Сахалин — аракайская свита; Корякское нагорье, Хатырская впадина — ионайская и хайидинская свиты.

Род Trominina Oyama et Mizuno, 1958

Тип рода. Ancistrolepis japonicus Takeda, 1953 = Melongena angasiana Yokoyama, 1932. Южный Сахалин, олигоцен.

Tromonina dispar (Takeda, 1953) Табл. XXVI, фиг. 2–4, 8, 13; табл. XXVIII, фиг. 4

Синонимику см.: Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 102, табл. XVI, фиг. 1-8

Материал. 16 неполных раковин.

Распространение. Верхний эоцен: Южный Сахалин — такарадайская свита; Западная Камчатка — увучинский и ковачинский горизонты, стратотип ратэгинской свиты. Олигоцен: Хоккайдо — формации Чаро и Нуибетсу; Западная Камчатка — парастратотип ратэгинской свиты(?).

Род Colus Roeding, 1798

Тип рода. Fusus islandicus Gmelin, 1790. Современный, берега Исландии.

Подрод Aulacofusus Dall, 1916

Тип подрода. Fusus spitsbergensis Reeve, 1855. Современный, берега Шпицбергена.

Colus (Aulacofusus) fujimotoi Hirayama, 1955 Табл. XXXI, фиг. 13 а,б

Colus (Aulacofusus) fujimotoi: Hirayama, 1955, с. 112, табл. 5, фиг. 1-7; Oyama et at., 1960, с. 58, табл. 8, фиг. 1, табл. 13, фиг. 6; Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 105, табл. 17, фиг. 9

Материал. Шесть экземпляров.

Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Хонсю — формация Асагай; Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Colus (Aulacofusus) asagaiensis Makiyama, 1934 Табл. XXX, фиг. 3, 4

Colus (Aulacofusus) asagaiensis: Макіуата, 1934, с. 164, табл. 7, фиг. 63, 64; Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 105–106, табл. 17, фиг. 12, 13

Colus asagaiensis: Oyama et al., 1960, с. 58, табл. 8, фиг. 2 а, в

Материал. 12 неполных раковин.

Распространение. Поздний эоцен — олигоцен: Хонсю — формация Асагай; Сахалин — мачигарская и аракайская свиты; Западная Камчатка — аманинская, гакхинская. утхолокская и вивентекская свиты.

Род Ancistrolepis Dall, 1895

Тип рода. *Chrysodomus eucosmius* Dall, 1891. Современный, Берингово море у островов Прибылова.

Ancistrolepis matchgarensis (Makiyama, 1934) Табл. XXXIII, фиг. 1 a, б, 2

Синонимику см.: Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 114, табл. 20, фиг. 1, 2

Материал. Пять неполных раковин.

Распространение. Верхний эоцен: Хонсю — формация иваки; Хоккайдо — формации Теннеру и Ситакара; Западная Камчатка — ратэгинская свита. Олигоцен: Хонсю — формация Асагай; Хоккайдо — формации Момидзияма и Чаро; Северный Сахалин, мачигарский разрез п-ова Шмидта — мачигарская свита.

P о д Pseudoliomesus Habe et Sato, 1972

Тип рода. Tritonium (Buccinum) ovoides Middendorff, 1848. Современный, Охотское море.

Psedoliomesus podkagernensis Titova, 1988 Табл. XXV, фиг. 18; табл. XXVIII, 3 a, 6, 6 a, б

Pseudoliomesus podkagernensis: Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 119–120, табл. 22, фиг. 1–3

Голотип. № 4205/148. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита, олигоцен.

Материал. 25 раковин различной сохранности.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Pseudoliomesus aff. podkagernensis Titova, 1988 Табл. XXVII, фиг. 11

Материал. Несколько не вполне хорошо сохранившихся раковин.

Описание. Отличается от номинального вида более низкой и широкой внизу раковиной, присутствием в средней части последнего оборота широкой вогнутой полосы (очень широкий межреберный промежуток), скульптированной тонкими спиральными нитями и ограниченной сверху и снизу высокими довольно узкими волнистыми спиральными ребрами с вздутиями на вершинах гребней. На посленем обороте присутствует семь спиральных ребер, сближенных у шва и в умбональной части основания раковины.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Pseudoliomesus aff. praenassula Titova, 1986 Табл. XXX, фиг. 1, 2, 7, 8

Синонимику см.: Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 120, табл. 22, фиг. 10-13

Материал. Восемь раковин различной сохранности.

Распространение. Верхний эоцен – олигоцен: Западная Камчатка – аманинская, гакхинская, утхолокская свиты.

Семейство Beringiidae Golikov et Starobogatov, 1975

P о д Beringius Dall, 1879

Тип рода. Chrysodomus crebricostatus Dall, 1877. Современный, Берингово море.

Подрод Beringius Dall, 1879

Beringius (Beringius) pressulus Titova, 1986 Табл. XXVI, фиг. 5; табл. XXVIII, фиг. 5

Neptunea sp.: Волобуева, 1981 в: Девятилова, Волобуева, 1981, с. 124, табл. 31, фиг. 7, 8

Beringius (Beringius) pressulus: Титова, 1986, с. 60, табл. 2, фиг. 7, 8; Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 126, табл. 24, фиг. 2, 3

Материал. Более 30 раковин различной сохранности.

Распространение. Верхний эоцен: Западная Камчатка — ковачинская и ратэгинская (стратотип) свиты.

Beringius (Beringius) titovae Sinelnikova, sp. nov. Ταбл. XXVIII, φμг. 1 a,6

Голотип. № 7/4400. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита, олигоцен.

Материал. Один экземпляр.

Описание. Раковина крупная, свыше 65 мм высотой, более чем четырехоборотная, с резко ступенчатыми оборотами. Верхняя часть оборотов плоская или даже вогнутая, поверхность оборота между килем и швом слабовыпуклая и у нижнего шва как бы поджатая, из-за чего обороты как бы нависают друг над другом. Нижний оборот короткий, но сильно вздутый, сифональный вырост короткий. Скульптура из спиральных нескульптированных узких однообразных приостренных ребер, очень высоких и разделенных широкими плоскими межреберными промежутками, ширина которых в 2 раза превышает ширину ребер. Всего ниже киля на верхних оборотах по четыре-пять ребер, а на последнем обороте десять ребер одинаковой ширины. Наружная губа изнутри волнисто зазубренная, зеркально отражая форму и размер наружной скульптуры.

Размеры, мм. Высота более 65, ширина 45, высота последнего оборота 44, высота устья 47.

Сравнение. Отличается от Beringius (Beringius) pressulus Titova из стратотипа ратэгинской свиты резко ступенчатой башенковидной формой раковины, однообразными простыми спиральными ребрами, их меньшим числом на последнем обороте, более короткой спиралью.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Семейство Siphonaliidae Goryachev, 1987

Род Siphonalia A.Adams, 1863

Тип рода. Buccinum cassidarieformis Reeve, 1846. Современный, берега Японии.

Siphonalia supragranulata Nagao, 1928 Табл. XXV, фиг. 15, 16 Siphonalia supragranulata: Nagao, 1928, с. 110 (100), табл. 17, фиг. 18, 19; Титова, 1988 в: Гладенков и др., 1988, с. 128–129, табл. 17, фиг. 14, 15

Siphonalia? supragranulata: Oyama et al., 1960, с. 69, табл. 13, фиг. 2

Материал. Более 30 раковин различной сохранности.

Распространение. Верхний эоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная — стратотипический разрез ратэгинской свиты. Олигоцен: Южная Япония — формация Вакита; Западная Камчатка, бухта Подкагерная — парастратотип, ратэгинской свиты.

Siphonalia amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Табл. XXVIII, фиг. 12; табл. XXXI, фиг. 11

Голотип. № 18/14-15. Россия, Москва, Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова. Западная Камчатка, Точилинский разрез, аманинская свита, верхний эоцен.

Материал. Три неполных экземпляра.

Описание. Раковина овально-веретеновидная, шестиоборотная, обороты выпуклые, слабоугловатые, со слегка уплощенной верхней частью оборота и килеобразным перегибом в средней его части. Устье овальное, слегка суженное в нижней части. Скульптура из 16–20 осевых ребер, выполаживающихся у швов, а на последнем обороте присутствующих только в средней выпуклой части оборота. Осевые ребра почти вертикальные. Спиральные ребра тонкие и очень многочисленные, слабозаметные.

Сравнение. Отличается от Siphonalia supragranulata Nagao большим числом почти вертикальных осевых ребер, резче выраженной пришовной площадкой на верхних обротах, более вытнутым сифональным выростом и менее выраженной спиральной скульптурой.

Размеры, мм. Высота 68, наибольшая ширина 18, высота последнего оборота 20.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, Точилинский разрез — аманинская свита, Пятибратский разрез — воямпольская серия.

Семейство Olividae Latreille, 1825

Род Ancilla Lamarck, 1799

Тип рода. Ancillaria candida Lamarck, 1799. Современный, Красное море.

Ancilla sp. (aff. Ancilla kovachensis Oleinik, 1991) Табл. XXV, фиг. 19 a, б

Материал. 1 полная раковина.

Описание. Отличается от номинального вида значительно менее выраженными фасциолярными складками и более низким устьем.

Распространение. Олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотипический разрез, ратэгинская свита, олигоцен.

Род Arctomelon Dall, 1915

Тип рода. Voluta (Scaphella) stearnsii Dall, 1872. Современный, северо-восток Тихого океана и Берингова моря.

Arctomelon rateginense Oleinik, 1996 Табл. XXVIII, фиг. 13; табл. XXIX, фиг. 6, 7

Arctomelon rateginense: Oleinik, 1996, c. 236–246, puc. 1–7

Голотип. USNM 483410. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотип, ратэгинская свита, верхний эоцен.

Материал. Девять раковин различной сохранности.

Распространение. Верхний эоцен – нижний олигоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, ратэгинская свита.

Семейство Turbinellidae

Род Exilia Conrad, 1860

Тип рода. Exilia pergracilis Conrad, 1860. США, штат Алабама, группа Мидвей. Эоцен.

Exilia cf. bentsonae Hickman, 1980 Табл. XXXI, фиг. 17

Clavis (Drillia) buwaldana: Криштофович, 1947, с. 102–103, табл. 22, фиг. 3

Fusinus strictiformis Oleinik: Олейник, 1991 в: Гладенков и др., 1991, с. 132–133, табл. 24, фиг. 18–20

Материал. Один окатаный экземпляр.

Описание. Только плохая сохранность и единичность материала не позволяет однозначно идентифицировать встреченную форму с видом Хикман. Учитывая большую изменчивость видов рода и их широкий географический ареал, можно вполне допустить существование одного вида в интервале верхнего эоцена.

Распространение. Верхний эоцен: Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотип, ратэгинская свита.

Семейство Scaphandridae G.O. Sars, 1878

P о д Cylichnella Gabb, 1873

Тип рода. *Cylichnellà bidentata* d'Orbigny, 1841. Современный, Тихий океан.

Cylichnina ilpinensis Oleinik, 1994 Табл. XXXI, фиг. 4

Cylichnella ilpinensis: Олейник, 1994 в: Опорный разрез..., 1994, с. 81, табл. 39, фиг. 3 а

Голотип. № 407/8. Россия, Магадан, музей СВПГО. Восточная Камчатка, п-ов Ильпинский, разрез западного берега, алугинская свита, олигоцен.

Материал. Шесть раковин.

Распространение. Верхний эоцен — олигоцен: Западная Камчатка, Майначский разрез аманинская свита; Восточная Камчатка, п-ов Ильпинский, разрез западного берега — алугинская свита.

ФОТОТАБЛИЦЫ МОЛЛЮСКОВ

I–XXXIII

(все отпечатки даны в натуральную величину, кроме специально отмеченных)

Объяснения к фототаблицам моллюсков

Таблица I

Фиг. 1, 6, 11. Acila (Truncacila) oyamadensis Hirayama, 1955. 1, 6 — обр. № 52/82 (х1,5), двустворчатые экземпляры, вид сверху на левую створку; 11 — обр. № 7/4400, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2, 3, 5 а, б, 9. Glycymeris (Tucetona) aglikitschensis Devjatilova, 1981. 2, 3 – обр. № 56/82: 2 – правая створка, вид изнутри (х1,5); 3 – двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку; 5 – обр. № 7/9, двустворчатый экземпляр: а – вид сверху на правую створку, б – деталь скульптуры (х8,0); 9 – обр. № 56/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны макушки на раковину с сомкнутыми створками. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. Acharax dalli Clark, 1925. Обр. № 36/82 (х2,5), правая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 8, 10, 19, 20. Acila (Truncacila) osugii osugii (Nagao et Huzioka, 1941). Обр. № 1/82: 7, 8 – правые створки, вид сверху; 10 – двустворчатый экземпляр, вид на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки; 19 – левая створка, вид сверху; 20 – деталь скульптуры в месте начала диварикации ребер (х6,0). Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 12. Portlandella nitida Slodkewitsch, 1936. Обр. № 18/83-84, ядро левой створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 13. *Portlandella* cf. *watasei* Kanehara, 1937. Обр. № 52/82, левая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 14. Yoldia (Yoldia) longissima Slodkewitsch, 1936. Обр. № 14/7, левая створка, вид сверху. Парастратотип, ручей Бурный, ратэгинская свита.

Фиг. 15. Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka, 1941. Обр. № 18/83-84, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 16–18. Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. 16 – обр. № 52/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую

створку; 17, 18 – обр. №7/4400-4600: 17 – правая створка, вид изнутри; 18 – левая створка, вид изнутри. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 21–23. Huxleyia amaninensis Sinelnikova, sp. nov. 21 — голотип № 18/63-64 (x8,0), двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита. 22, 23 — обр. № 13/34-36 (x8,0) — двустворчатые экземпляры, вид со стороны правых створок. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Таблица II

Фиг. 1, 3, 5, 16. Yoldia (Yoldia) longissima Slodkewitsch, 1936. 1, 3 – обр. № 51/82: 1 – вид сверху на левую створку; 3 – вид сверху на правую створку; 5 – обр. № 14/7, вид сверху на левую створку; 16 – обр. № 7/0600-0800, ядро, вид на зубную площадку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. Portlandella watasei semiovata Uozumi, 1957. Обр. №36/82, левая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. *Portlandella* cf. *ovata* (Takeda, 1953). Обр. №51/82, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Yoldia (Yoldia) aff. longissima Slodkewitsch, 1936. Обр. №1/82 (х3,0), двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 8, 14, 17. Portlandella watasei Kanehara, 1937. 7 – обр. №36/82, вид сверху на правую створку; 8 – обр. № 52/82 – вид сверху на левую створку; 14 – обр. № 14/7 – вид сверху на правую створку; 17 – обр. № 17/5, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 9, 13. Yoldia (Yoldia) cf. elliptica L.Krishtofovich, 1984. 9 – обр. № 52/82, вид сверху на правую створку; 13 – обр. № 16/80, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 10, 11. Portlandella nitida Slodkewitsch, 1936. 10 — обр. № 14/6; 11 — обр. № 14/7: вид сверху на левую створку. Парастратотип, ручей Бурный, ратэгинская свита.

Фиг. 12. Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 2/91 (х4,0), дву-

створчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 15. *Lingula* aff. *hians* Swainson. Обр. № 1/82, стратотип, ратэгинская свита.

Таблица III

Фиг. 1, 2. *Botula tumiensis* Lautenschlager, 1937 (in: Krishtofovich, 1964). Обр. № 1/82: 1 — вид со стороны правой створки, 2 — ядро, вид со стороны левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 10. *Modiolus solea* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 1/82, двустворчатые экземпляры: 3 – вид со стороны правой створки, 10 – вид со стороны левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. Modiolus podkagernensis Slodkewitsch et Ilyina, 1935. Обр. № 1/82, ядро двустворчатого экземпляра с фрагментами раковины, вид на правую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Mytilus pilvoensis Simonova (in: L.Krishtofovich, 1954) Обр. № 36/82, правая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. *Modiolus tetragonalis* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7. Modiolus utcholokensis Slodkewitsch, 1936. Обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 8 а-в. *Musculus rategiensis* Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 7/2100, двустворчатый экземпляр: а – вид сверху на левую створку, б – скульптура передней части левой створки (х6,0), в – скульптура задней части левой створки (х6,0). Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 9. *Mytilus littoralis* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 1/82, ядро с фрагментами раковины. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11 а, б. *Modiolus* cf. *matschgarensis* Makiyama, 1934. Обр. № 13/34-36, фрагмент раковины задней части молодого экземпляра: а – вид сверху, б – деталь скульптуры (х2,0). Западная Камчатка, Майначский разрез аманинская свита.

Таблица IV

Фиг. 1, 8. *Mytilus podkagernensis* Slodkewitsch et Ilyina, 1937. 1 – обр. № 42/82, двустворчатый экземпляр с фрагментами раковины: 1 – вид со стороны левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита. 8 – обр. № 4/81 (х2,0), деталь скульптуры правой створки. Западная Камчатка, бухта Ковачина, разрез у горы Увуч, ковачинская свита.

Фиг. 2-4, 9-11. *Modiolus solea* Slodkewitsch, 1936. 2 – обр. № 7/4400-4600, ядро, вид со стороны левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита. 3, 4 – обр. № 1/82, ядра: 3 – вид со сторо-

ны правой створки, 4 – вид со стороны макушки на раковину с сомкнутыми створками. Стратотип, ратэгинская свита. 9, 11 – обр. №18/3-4; 10 – обр. № 54/5: вид сверху на левые створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, ковачинская свита.

Фиг. 5–7. *Mytilus folioformis* Slodkewitsch, 1936. 5 – обр. № 13/34-36, вид сверху на левую створку. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита. 6 – обр. № 1/82, вид сверху на левую створку. Стратотип, ратэгинская свита. 7 – обр. № 18/60-62, левая створка, деталь скульптуры (х2,0). Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 8. *Mytilus podkagernensis* Slodkewitsch et Ilyina, 1935. Обр. № 4/81, деталь скульптуры правой створки (х2,0). Западная Камчатка, бухта Квачина, южное крыло Увучинского разреза, ковачинская свита.

Фиг. 12. *Mytilus littoralis* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 75/3, ядро с частично сохранившейся раковиной, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, р. Ковачина ниже хребта Хулгун, снатольская свита.

Таблица V

Фиг. 1, 6. Ostrea (Liostrea) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82-1, двустворчатый экземпляр: 1 – верхняя створка, вид сверху; 6 – нижняя створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2, 3. *Mytilus miocenum* L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 1/82, двустворчатые экземпляры, вид сверху на левые створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4, 5. *Modiolus tetragonalis* Slodkewitsch, 1936. Обр. №13/34-36, двустворчатые экземпляры: 4 — вид сверху на левую створку, 5 — вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Таблица VI

Фиг. 1. Ostrea (Liostrea) snatolensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 18/63-64, нижняя створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 2 а, б. *Ostrea* (*Liostrea*) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82-2, нижняя створка: а – вид изнутри, б – вид сбоку, со стороны крыловидного выступа. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3. Modiolus aff. matschgarensis Makiyama, 1934. Обр. № 4/81, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, бухта Квачина, южное крыло Увучинского разреза, ковачинская свита.

Фиг. 4. Modiolus utcholokensis Slodkewitsch, 1936. Обр. № 51/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5, 6. Malletia epikorniana L.Krishtofovich, 1984. Обр. 13/34-36, ядра правых створок с частично сохранившейся раковиной. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Таблина VII

Фиг. 1. Ostrea (Liostrea) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82 – 1, верхняя створка, вид изнутри. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. Ostrea (Liostrea) snatolensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 18/63 — 64, нижняя створка, вид изнутри. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 3. Ostrea gackhensis L.Krishtofovich, 1963. Обр. № 18/63-64, верхняя створка, вид изнутри. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 4. *Modiolus solea* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 54/4, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 5. *Mytilus* cf. *miocenum* L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 7/9, двустворчатый экземпляр с частично сохранившейся раковиной, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ручей Бурный, ратэгинская свита.

Таблица VIII

Фиг. 1. Crassostrea tigiliana Slodkewitsch, 1938. Обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на нижнюю створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2, 3. Ostrea gackhensis L.Krishtofovich, 1963. Обр. № 1/82: 2 — верхняя створка, вид сверху; 3 — нижняя створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. *Mytilus littoralis* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 10/4, двустворчатый экземпляр, вид на правую створку. Западная Камчатка, Пятибратский разрез, снатольская свита.

Фиг. 5–8. ? Myrtucina kamtschatica Sinelnikov, sp. nov. 5 – голотип № 10/5 (х4,5); 6–8 – топотипы, все двустворчатые экземпляры: 6 – вид изнутри левой створки, 7 – вид сверху левой створки, 8 – ювенильная форма; увеличение, местонахождение и возраст те же, что и у голотипа.

Таблица IX

Фиг. 1, 3 a, б, 4. *Ostrea esutoruensis* L.Krishtofovich, 1954. 1 – обр. №2/91, двустворчатый эк-

земпляр, вид сверху на нижнюю створку; 3 – обр. № 1/91, двустворчатый экземпляр: а – вид сверху на нижнюю створку, б – вид сверху на верхнюю створку; 4 – обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на нижнюю створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. Crassostrea tigiliana Slodkewitsch, 1938. Обр. № 1/82, нижняя створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. *Modiolus solea* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 1/79, ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной, вид на правую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Таблица Х

Фиг. 1. *Crassostrea tigiliana* Slodkewitsch, 1938. Обр. № 1/82, нижняя створка, вид изнутри. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. Crassostrea devjatilovae Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82-3, верхняя створка, вид изнутри. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3. Ostrea (Liostrea) snatolensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 18/63-63, верхняя створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 4. Ostrea esutoruensis L.Krishtofovich, 1954. Обр. № 2/916 двустворчатый экземпляр, вид изнутри на верхнюю створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. *Modiolus utcholokensis* Slodkewitsch, 1936. Обр. № 7/4400, ядро двустворчатого экземпляра, вид на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XI

Фиг. 1. Ostrea (Liostrea) snatolensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 18/63-64, верхняя створка, вид изнутри. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 2. *Crassostrea tigiliana* Slodkewitsch, 1938. Обр. № 1/82, нижняя створка, вид изнутри. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3. Ostrea esutoruensis L.Krishtofovich, 1954. Обр. № 1/82, нижняя створка, вид изнутри. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. *Mytilus miocenum* L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 1/79, правая створка, с частично сохранившейся раковиной. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Mytilus podkagernensis Slodkewitsch et Ilyina, 1937. Обр. № 18/84-85, ядро двустворчато-го экземпляра, вид на левую створку, Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, снатольская свита.

ТаблицаXII

- Фиг. 1, 2. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krishtofovich et Ilyina (in: Ilyina, 1963). Обр. № 36/82, правые створки, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 3. Crassostrea tigiliana Slodkewitsch, 1938. Обр. № 18/63-64, верхняя створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, аманинская свита.
- Фиг. 4. Ainicardita slodkewitschi Popov, 1984. Обр. № 18/1000, левая створка с частично сохранившейся раковиной, вид сверху. Западная Камчатка Точилинский разрез, северо-восточное крыло, кулувенская свита.
- Фиг. 5. Mytilus podkagernensis Slodkewitsch et Ilyina, 1937. Обр. № 18/60-62, левая створка с частично сохранившейся раковиной, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, аманинская свита.
- Фит. 6. *Modiolus solea* Slodkewistch, 1936. Обр. № 1/79, двустворчатый экземпляр, вид сверху со стороны правой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Таблица XIII

- Фиг. 1 a, б. *Chlamys* (*Chlamys*) gackhense L.Krishtofovich et Ilyina (in: Ilyina, 1963). Обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр: а правая створка, вид сверху, б левая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 2. Cyclocardia hamiltonensis (Clark, 1932). Обр. № 18/80-82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, гакхинская свита.
- Фиг. 3. *Mytilus pilvoensis* Simonova (in: L.Krishtofovich, 1954). Обр. № 1/82, левая створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 4. Ainicardita slodkewitschi Popov, 1984. Обр. № 18/1000, ядро правой створки с частично сохранившейся раковиной. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, кулувенская свита.
- Фиг. 5. "Cyclocardia" gackhensis L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 52/1, ядро с частично сохранившейся раковиной. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Таблица XIV

- Фиг. 1. Acesta (Plicacesta) ignota (Devjatilova, 1981). Обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 2. *Mytilus miocenum* L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 7/9, ядро двустворчатого экземпля-

- ра, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 3, 4. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Kryshtofovich et Ilyina (in: Ilyina, 1963). Обр. № 36/82, фрагменты скульптуры правых створок: 3 из: песчаников, 4 из: глинистых разностей. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 5. Modiolus utcholokensis Slodkewitsch, 1936. Обр. № 7/4400, ядро двустворчатого экземпляра, вид на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 6. "Cardita" striata L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 18/84-100, ядро левой створки, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юговосточное крыло, гакхинская свита, олигоцен.

Таблица XV

- Фиг. 1, 2. Acesta (Plicacesta) ignota (Devjatilova, 1981). Обр. № 60/82: 1 двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку, 2 замочная площадка правой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 3. *Mytilus podkagernensis* Slodkewitsch et Ilyina, 1935. Обр. № 13/36-38, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.
- Фиг. 4. *Pododesmus schmidti* L.Krishtofovich, 1964. Обр. № 36/82, правая створка, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.
- Фиг. 5. Modiolus utcholokensis Slodkewitsch, 1936. Обр. № 39/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратогинская свита.
- Фиг. 6. *Thyasira* aff. *bisecta* (Conrad, 1849). Обр. № 1/82 (х5,0), ювенильная форма, двустворчатый экземпляр, вид сверху со стороны левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Таблица XVI

- Фиг. 1, 8 а, б, 9 а–в. *Thyasira smekhovi* Kogan, 1939. Двустворчатые экземпляры: 1, 9 обр. № 18/4-5, Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, аманинская свита. 8 обр. № 7/2200-2300, бухта Подкагерная, стратотип, ратэгинская свита. 1, 8 а вид сверху на левую створку. 8 б вид сбоку на раковину с сомкнутыми створками. 9 а вид сверху на правую створку. 9 б вид на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки. 9 в вид со стороны крыловидного выступа на раковину с сомкнутыми створками.
- Фиг. 2-6, *Eucrassatella aperta* Devjatilova, 1981. Обр. № 1/82: 2 зубная площадка левой створки, 3 двустворчатый экземпляр с частич-

но эродированной раковиной, вид изнутри на левую створку, 4 — двустоворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку, 5 — двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку, 6 — зубной аппарат правой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7 а, б. *Thyasira praebisecta rhomboides* (L.Krishtofovich, 1984). Обр. № 7/0200, двустворчатый экземпляр: а – вид сверху на левую створку, б – вид на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XVII

Фиг. 1. *Papyridea harrimani* Dall, 1904. Обр. № 1/82, ядро правой створки, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2 а, б, 7, 8. Papyridea utcholokensis Slodkewitsch, 1938. 2 – обр. № 52/82: а – левая створка, вид сверху, б – зубной аппарат левой створки. 7, 8 – обр. № 7/4600, двустворчатые экземпляры с частично сохранившейся раковиной: 7 – вид сверху на правую створку, 8 – вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 5. Nemocardium yokoyamai Takeda, 1953. Обр. № 1/79: 3 — зубной аппарат правой створки, 5 — правая створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4 а. Nemocardium iwakiense (Makiyama, 1934). Обр. № 36/82, правая створка: а — вид сверху, б — зубной аппарат левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4 б. *Nemocardium yokoyamai* Takeda, 1953. Обр. № 1/82, зубной аппарат левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Ciliatocardium matchgarense (Makiyama, 1934). Обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Западная Камчатка, ратэгинская свита.

Фиг. 9. Ciliatocardium asagaiense (Makiyama, 1934). Обр. № 1000, правая створка, вид сверху на раковину с частично сохранившимся раковинным слоем. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, кулувенская свита.

Фиг. 10. Ciliatocardium asagaiense makiyamae (Kamada, 1962). Обр. № 1000, левая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, кулувенская свита.

Таблица XVIII

Фиг. 1 а, б, 2, 4, 7. Megacardita matschigarica (Khomenko, 1938). 1 а – обр. № 36/82, левая створка, вид сверху. 1 б – обр. № 40/82, левая створка, вид изнутри. 2, 7 – обр. № 1/82, дву-

створчатые экземпляры, вид сверху на правую створку; 4 — обр. № 40/82, левая створка, вид сверху. Обр. 1/82 — стратотип, ратэгинская свита. Обр. № 36/82, 40/82 — парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 5. Cyclocardia subnipponica (Nagao, 1928). 3 – обр. № 8/15 двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита. 5 – обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6, 8. Corbicula wajampolkensis Ilyina, 1963. Обр. № 54/2: 6 – левая створка, вид сверху, 8 – правая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, севернее горы Гречишкина, аманинская свита.

Фиг. 9, 10. Cardita xenophontii L.Krishtofovich, 1947. 9 – обр. № 18/21 – 22, ядро левой створки, вид сверху. 10 – обр. № 18/19 – 21, несколько деформированная правая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, снатольская свита, зона Cardium snatolensis.

Фиг. 11, 13–16. *Batissa sitakaraensis* (Suzuki, 1941). 11 – обр. № 5/81, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. 14 – обр. № 7/0800, зубной аппарат левой створки. 16 – обр. № 5/81, двустворчатый экземпляр, мускульные отпечатки и мантийная линия левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита. 13, 15 – обр. № 1/82: 13 – двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку; 15 – зубной аппарат правой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 12. "Cyclocardia" gackhensis L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 18/64-65, ядро двустворчатого экземпляра, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Таблица XIX

Фиг. 1. (Callista) Macrocallista podkagernensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2, 5, 8–10, 12, 14. Pitar irvajamensis Devjatilova, 1981. Обр. № 1/82: 2 – двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку, 5 – зубной аппарат левой створки, 8 – вид на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки, 9 – правая створка, вид сверху, 10, 14 – зубной аппарат левой створки, 12 – правая створка, вид изнутри на мускульные отпечатки и мантийную линию. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 4. Callista (Costacallista) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. 3 – обр. № 52/82, зубной аппа-

рат правой створки, 4 – обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на правую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Spisula cf. sorachiensis Uozumi, 1955. Обр. № 52/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 11, 13, 15. Spisula (Mactromeris) sorachiensis Uozumi, 1955. 7 — обр. № 14/90, зубной аппарат правой створки; 11 — обр. № 7/2800, левая створка, вид сверху; 13 — обр. № 14/7, правая створка, вид сверху; 15 — обр. № 18/4-5, ядро двустворчатого экземпляра, вид со стороны левой створки. 7, 11, 13 — парастратотип, ратэгинская свита. 15 — Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Таблица ХХ

Фиг. 1. *Nuttallia uchigoensis* Kamada, 1955. Обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. *Thracia kidoensis* Kamada, 1955. Обр. № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 9. Periploma bainbridgensis (Clark, 1925). Обр. № 36/82, двустворчатые экземпляры, вид со стороны левых створок. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. Angulus rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82, левая створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Nuttallia rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Стратоип, ратэгинская свита.

Фиг. 6, 15. *Macoma sejugata* (Yokoyama, 1924). 6 – обр. № 7/4600, правая створка, вид сверху. 15 – обр. № 7/9, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 8. Gari equideclivis (Nagao, 1928). 7 – обр. № 7/5000, ядро левой створки. 8 – обр. № 42/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 10, 13. ?Periploma (Aelga) altarata (L.Krishtofovich, 1957). 10 — обр. № 44/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны левой створки. 13 — обр. 44/82, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11. Periploma (Aelga) besshoense (Yokoуата, 1924). Западная Камчатка, бассейн р. Пенжина, марковская свита, сборы ВАГТа, марковская свита, двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. Фиг. 12, 14. Periploma (Aelga) gakhensis L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 44/82, отпечатки правой и левой створок с частично сохранившейся раковиной. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXI

Фиг. 1–3. *Mya* (*Arenomya*) grewingki (Makiyama, 1934). Обр. № 1/82: 1 – ядро двустворчатого экземпляра, вид со стороны левой створки, видна мантийная линий и мускульные отпечатки. 2 — двустворчатый экземпляр, вид со стороны правой створки. 3 — левая створка, видно строение ложки. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. Hiatella sakhalinensis (Takeda, 1953). Обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху со стороны левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Periploma (Aelga) gakhensis L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 36/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху со стороны левой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Acesta (Plicacesta) ignota Devjatilova, 1981. Обр. № 60/82, двустворчатый экземпляр, вид сверху со стороны правой створки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 8. Batissa sitakaraensis (Suzuki, 1941). 7 – обр. № 13/34-36, правая створка, вид сверху, Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита. 8 – обр. № 18/61-62, несколько деформированная правая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 9. Callista (Costacallista) rategiensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 32/82, двустворчатый экземпляр, вид на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXII

Фиг. 1–3, 4. Solen amaninensis L.Krishtofovich, 1984. 1, 2, 4 – обр. № 18/63-64; 3 – обр. № 18/21-22. Ядра и отпечатки двустворчатых раковин. Все плохой сохранности. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 5–9. Phaxas izumoensis (Yokoyama, 1923). 5 – обр. № 1/82, внутреннее ядро двустворчатого экземпляра с отпечатком мантийной линии мускулов. 6 – обр. № 1/79, правая створка с частично сохранившейся раковиной. 7 – обр. № 52/82, двустворчатый экземпляр, вид на раковину с раскрытыми створками. 8 – обр. № 7/4400 (х1,5), зубной аппарат левой створки. 9 – обр. № 7/5600 (х1,5), зубной аппарат правой створки 5, 6 – стратотип. 7–9 – парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица ХХШ

Фиг. 1, 2. "Parapholas" satoi Nagao, 1928. Обр. № 52/82, двустворчатые экземпляры, вид сверху: 1— на раковину с сомкнутыми створками со стороны макушки, 2— на левую створку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3-6. "Martesia" pulchella Yokoyama, 1932. Обр. № 7/2, двустворчатые раковины с сомкнутыми створками: 3, 4 – вид на правую – створку, 5, 6 – вид сверху со стороны макушки. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 8. Chlamys (s. 1.) matchgarensis Makiyama, 1934. Обр. № 18/63-64, правая створка, отпечаток и противоотпечаток с фрагментами раковины. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, аманинская свита.

Фиг. 9. Pholadomya kamtschatica L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 18/106-108, ядро двустворчатого экземпляра, вид сверху на правую створку. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, гакхинская свита.

Фиг. 10. Batissa sitakaraensis (Suzuki, 1941). Обр. № 1/82, левая створка, вид изнутри на мантийную линию, мускульные отпечатки и зубной аппарат. Стратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXIV

Фиг. 1, 2, 4. Gari equideclivis (Nagao, 1928). Обр. № 5/80, двустворчатый экземпляр, вид сверху на левую створку. Западная Камчатка, бухта Ковачина, разрез у горы Увуч, северное крыло, верхняя часть воямпольской серии. 2 – обр. № 7/4400-4600, правая створка, вид сверху, стратотип, ратэгинская свита. 4 – обр. № 18/11-28, Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, снатольская свита.

Фиг. 3 а, б. *Ostrea kovatschensis* Slodkewitsch, 1938. Обр. № 54/5, нижняя створка: а — вид изнутри, б — вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, ковачинская свита.

Фиг. 5. Nemocardium yokoyamai Takeda, 1953. Обр. № 1/82 (х2,0), левая створка, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Solen amaninensis L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 7/9, фрагмент двустворчатого экземпляра. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7. Eucrassatella amaninensis (L.Krishtofovich, 1984). Обр. № 13/34-36, левая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 8 а, б. Delectopecten kamtschatica L.Krishtofovich, 1984. Обр. № 13/34-36, фрагмент левой створки: а — (х4,0), б — (х15,0) — деталь скульптуры. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 9. Mytilus podkagernensis Slodkewitsch et Ilyina, 1935. Обр. № 1/82, строение зубного аппарата левой створки. Стратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXV

Фиг. 1 a, б. *Notoacmaea rategiensis* Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 52/82: а – вид сверху, б – вид сбоку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2 а, б. *Notoacmaea devjatilovae* Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 36/82: а – вид сверху, б – вид сбоку. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3. *Calyptraea diegoana* Conrad, 1855. Обр. № 7/4700: 3 — крупный экземпляр, обросший водорослями, вид сверху.

Фиг. 4 а, б; 7 а, б. *Minolia funiculata* (Yokoyama, 1890). Обр. № 7/3600-4000: 4а — вид со стороны устья (x1,5), 4б — деталь скульптуры (x4,0); 7 а — вид сбоку (x1,0), 7б — деталь скульптуры (x2,5). Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5, 6, 8. *Crepidula matajiroi* Makiyama, 1934. Обр. № 1/82, стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 9 а, б, 17. *Margarites amaninensis* Sinelnikova, sp. nov. 9 – обр. № 18/4-5 (x2,0): а – вид сзади, б – вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, аманинская свита; 17 – голотип № 13/34-36 (x2,0), вид сверху, Западная Камчатка, Тигильский район, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 10 а, б. *Calyptraea aoki* Hirayama, 1955. Обр. № 7/4700: а – вид сбоку, б – вид сверху наискось. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11. Fulgoraria (Musashia) rugispira Oleinik, 2002. Обр. № 7/4400, последний оборот, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 12. Solariella ochotensis L.Krishtofovich, 1973. 12 – обр. № 4/25, отпечаток верхних оборотов сдавленной раковины. Западная Камчатка, бухта Ковачина, южное крыло, верхняя часть воямпольской серии.

Фиг. 13. Margarites wajampolkensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 18/1000, ядро с частично сохранившейся структурой раковины вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северовосточное крыло, кулувенская свита.

Фиг. 14. *Margarites* (*Pupillaria*) *kylaniensis* Oleinik. Обр. № 7/3600-4400, неполная смятая раковина, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 15, 16. Siphonalia supragranulata Nagao, 1928. 15 – обр. № 7/4400, верхние обороты раковины с хорошо сохранившейся скульптурой. Парастратотип, ратэгинская свита. 16 – обр. № 1/82, взрослая раковина, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 18. *Pseudoliomesus podkagernensis* Titova, 1988. Обр. № 7/3600-4000, вид со стороны устья. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 19 а, б. Ancilla sp. (aff. Ancilla kovachensis Oleinik, 1991). Обр. № 7/0600 (x2,0): а – вид спереди, б – вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXVI

Фиг. 1. *Buccinum (Buccinum) katerinae* Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 1/82-6, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2–4, 8, 13. *Trominina dispar* (Takeda, 1953). 2 – обр. № 1/82, молодой экземпляр, вид со стороны устья. 3, 4, 8, 13 – репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. XVI, фиг. 2 а, б, 3, 5]. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Beringius (Beringius) pressulus Titova, 1986. Обр. № 1/82, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. *Trominina* cf. *microtuberculata* Oleinik. Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. XVI, фиг. 8]. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7, 10, 11. Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham, 1937. 7, 11 — обр. № 1/82: 7 — последний оборот с неполным устьем, 11 — верхние обороты с четкой спиральной скульптурой. Стратотип, ратэгинская свита. 10 — два последних оборота. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 9, 12, 14. *Trominina microtuberculata* Oleinik. 9 — репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. 16, фиг. 7] (*Trominina dispar* Takeda форма Б); 12 — паратип МГУ № 4205/125, 14 — голотип USNM №468653. Стратотип и парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXVII

Фиг. 1, 2. *Buccinum (Buccinum) rateginskiense* Titova, 1988. Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. III, фиг. 2, 3]. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3–7. Neptunea altispirata (Nagao, 1928). Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. V, фиг. 1, 2, 4 а, б, 7]. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 8, 9, 12. *Margarites podkagernensis* Sinelnikova, sp. nov. 8 — голотип № 7/4300, вид сбоку. 9 — обр. № 7/4200, вид сверху. 12 — обр. № 7/4300, вид сверху. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 10. *Epitonium (Boreoscala) keaseyensis* Durham, 1937. Обр. № 7/5500, взрослый экземпляр, вид со стороны устья. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11. Pseudoliomesus aff. podkagernensis Titova, 1988. Обр. № 7/800, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXVIII

Фиг. 1 a, б. Beringius (Beringius) titovae Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 7/4400: а — вид со сто-

роны устья, б – вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. Trominina angasiana (Yokoyama, 1932). Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. XIV, фиг. 6]. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, гакхинская свита, слои с Laevicardium puchlense.

Фиг. 3 а, б, 6 а, б. Pseudoliomesus podkagernensis Titova, 1988. 3 — обр. № 7/3500, последний оборот: а — вид сзади, б — вид со стороны устья; 6 — обр. №7/3600 — 4000: а — вид со стороны устья, б — вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. *Eotrominina dispar* (Takeda, 1953). Обр. № 1/82, вид со стороны устья. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 5. Beringius (Beringius) pressulus Titova, 1986. Обр. № 1/82, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 7–9. *Tachyrhinchella gackhensis* L.Kryshtofovich (in: Titova, 1994). 7 – обр. № 7/4300, верхние обороты с частично сохранившейся раковиной. Парастратотип, ратэгинская свита. 8 – обр. № 18/107-108, три оборота от крупной раковины со стершейся наружной скульптурой. Западная Камчатка, Точилинский разрез, югозападное крыло, гакхинская свита. 9 – обр. № 18/21-28, раковина без нескольких нижних оборотов. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, снатольская свита.

Фиг. 10, 11 а, б. *Parasyrinx* (*Lirasyrinx*) sp. nov. 10 – обр. № 7/4400, 11 – обр. № 7/3700-4000, две почти полных раковины с частично сохранившимся устьем: 11 а – общий вид, 11 б – скульптура (x8,0). Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 12. Siphonalia amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 18/14-15, почти полная раковина с частично сохранившимся раковинным слоем, вид со стороны устья. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская свита.

Фиг. 13. Arctomelon rateginense Oleinik, 1996. Обр. № 7/3500, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXIX

Фиг. 1, *Hataiella* (*Kotakaella*) poronaiensis (Takeda, 1953). Обр. № 36/82 (х2,0), фрагмент нижних оборотов. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2 а, 6? 5. Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova, 1994. 2 – экз № 256/25, МГУ, фрагмент: а – внешний вид, б – скульптура (х3,0). Репродукция из: [Titova, 1994с, табл. 3, фиг. 13 а, б]. 5 – обр. № 36/82, почти полный экземпляр, внешний вид. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3 а, б. *Aforia squiresi* Oleinik. Голотип EASPU № 52821: а – вид со стороны устья, б – вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 4. Turriola katherinae Sinelnikova, sp. nov. Голотип № 36/82-2 (x1,5), почти полный экземпляр, вид сбоку. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6, 7. Arctomelon rateginense Oleinik, 1996. Репродукция из: [Oleinuk, 1996, табл. 6, фиг. 4, 6]. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 8. Neverita (Neverita) globosa Gabb, 1869. Обр. № 1/82, вид со стороны устья. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 9, 10. Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao, 1928. Вид со стороны устья: 9 – обр. № 36/82, 10 – обр. № 40/82. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11. *Plicifusus* (*Retifusus*) titovae Oleinik. Голотип EASPU № 5282/11, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 12. Fulgoraria (Musashia) volobuevae Oleinik. Голотип EASPU № 18218, неполный экземпляр, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 13–15. Fulgoraria (Psephaea) goryachevi Oleinik. Обр. 1/82, стратотип, ратэгинская свита. 13 — вид сзади; 14 — продольный разрез через столбик; 15 — вид со стороны устья.

Фиг. 16. Trigonostoma (Trigonostoma) ginsburgi Oleinik. Голотип EASPU № 5282/12, вид со стороны устья. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица ХХХ

Фиг. 1, 2, 7, 8. Pseudoliomesus aff. praenassula Titova, 1986. Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. 22, фиг. 10–13]. Западная Камчатка, Точилинский разрез, северо-восточное крыло, аманинская и гакхинская свиты.

Фиг. 3, 4. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Макіуата, 1934. Репродукция из: [Гладенков и др., 1988, табл. 17, фиг. 12, 13]. Западная Камчатка, Точилинский разрез, аманинская свита.

Фиг. 5. Fulgoraria (Musashia) rugispira Oleinik. Обр. № 1/82, вид со стороны обломанного устья. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 6. Fulgoraria (Kurodina) petuchi Oleinik). Голотип EASPU№ 36821, вид со стороны устья.

Таблица ХХХІ

Фиг. 1, 2. Natica (Natica) teglandae Hanna et Hertlein, 1938. Обр. №1/82, вид со стороны устья. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3. *Tachyrhinchella tricostata* Titova, 1994. Обр. № 7/3600-4000 (х5,0), один оборот взрослой раковины. Парастратотип. Ратэгинская свита.

Фиг. 4. Cylichnella ilpinensis Oleinik, 1994. Обр. № 13/34-36(х3,0), взрослая раковина, вид со стороны устья. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 5. Scaphander (Mirascapha) alaskensis Clark, 1932. Обр. № 13/34-36, вид сзади. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 6. Polinices (Polinices) tigilensis L.Krishtofovich, 1947. Обр. № 18/106, вид со стороны устья. Западная Камчатка, Точилинский разрез, гакхинская свита.

Фиг. 7. Polinices (Euspira) lincolnensis (Weaver, 1916). Обр. № 18/104, вид со стороны устья. Западная Камчатка, Точилинский разрез, гакхинская свита.

Фиг. 8, 9, 12. ?Trigonostoma sp. nov. Обр. № 13/34-36 (x8,0): 8, 9 — последние обороты, вид сзади; 12 — почти полный экземпляр, вид сзади. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 10, 16. *Polinices* (*Euspira*) ashiyaensis Nagao. Обр. № 40/82: 10 – вид сзади, 16 – вид со стороны устья. Парастратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 11. Siphonalia amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 13/34-36, вид со стороны устья. Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита.

Фиг. 13 а, б. Colus (Aulacofusus) fujimotoi Hirayama, 1955. Обр. № 4205/91: а — вид сзади, б — вид со стороны устья. Ратэгинская свита. Репродукция из: Титова, 1988 в: [Гладенков и др., 1988, табл. 17, фиг. 9].

Фиг. 14, 15. Fulgoraria (Musashia) rugispira Oleinik. Обр. 1/82, пришлифовка вдоль столбика. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 17. *Exilia* cf. *bentsonae* Hickman, 1980. Обр. № 1/82, вид со стороны устья. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 18. Trigonostoma (Trigonostoma) ginsburgi Oleinik. Голотип EASPU 5282/12, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита.

Таблица XXXII

Фиг. 1, 5. Eotrominina zinsmeisteri Oleinik. 1 – обр. № 7/3600-4000, вид сзади. Парастратотип, ратэгинская свита; 5 – голотип EASPU182/12, вид сзади. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 2. *Crassostrea devjatilovae* Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 1/82, вид сверху. Стратотип, ратэгинская свита.

Фиг. 3, 4. Margarites amaninensis Sinelnikova, sp. nov. Обр. № 13/34-36: 3 - (x5,0), 4 - (x1,5). Западная Камчатка, Майначский разрез, аманинская свита

Фиг. 6–8. Delectopecten kornensis L.Krisht. Обр. № 60: 6 – двустворчатый экземпляр (х2,0), вид на правую и левую створки; 7 – левая створка с частично сохранившейся раковиной; 8 – отпечаток правой створки. Западная Камчатка, правый борт р. Снатол в ее верховьях у пересечения с телеграфной линией, ковачинская свита, верхний эоцен.

Таблица ХХХІП

Фиг. 1 а, б; 2. Ancistrolepis matchgarensis (Макіуата, 1934). 1 – экз. № 4205/153: 1 а – вид со стороны устья, 1 б – вид сзади; 2 – экз. № 4205/154, вид со стороны устья. Западная Камчатка, бухта Подкагерная, стратотипический разрез, ратэгинская свита (репродукция из: [Гладенков и др., 1988]).

Фиг. 3. Acharax dalli (Clark, 1925). Обр. №18/124, двустворчатый экземпляр с частично сохранившейся раковиной, вид со стороны правой створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, гакхинская свита, олигоцен.

Фиг. 4. *Pholadomya kamtschatica* L.Krishtofovich, 1984.Экз. № 6/77, вид на левую створку.

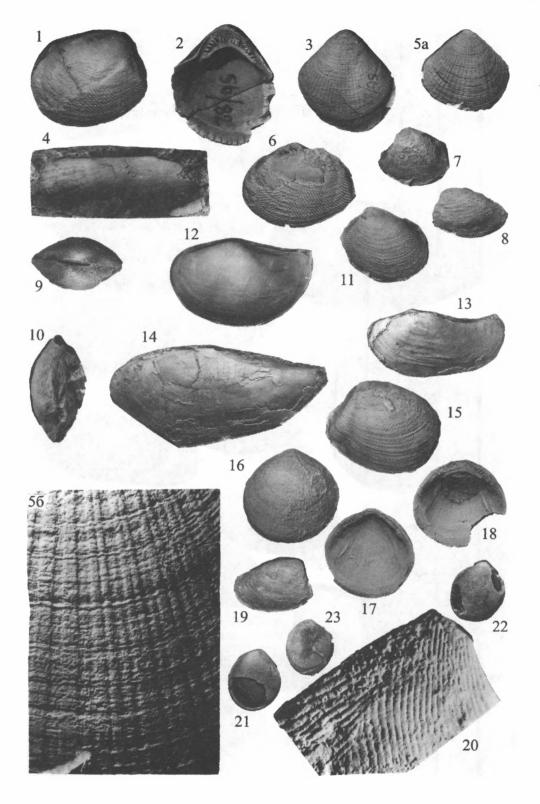
Западная Камчатка, Точилинский разрез, юговосточное крыло, аманинская свита, олигоцен (репродукция из: [Атлас..., 1984]).

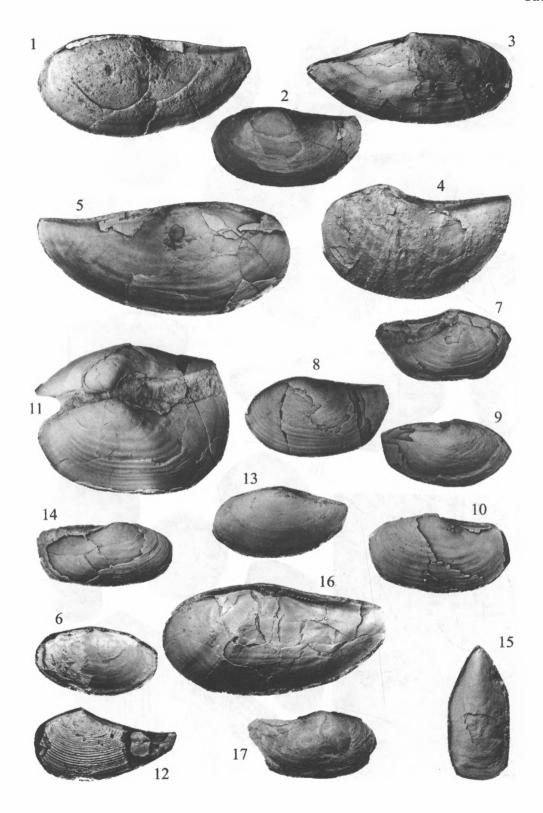
Фиг. 5 а, б, 6. Yoldia germena Gladikova, 1984. Обр. № 18/10: 5 — левая створка: а — вид изнутри, б — (х2,0) зубной аппарат; 6 — левая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, вивентекская свита. олигоцен

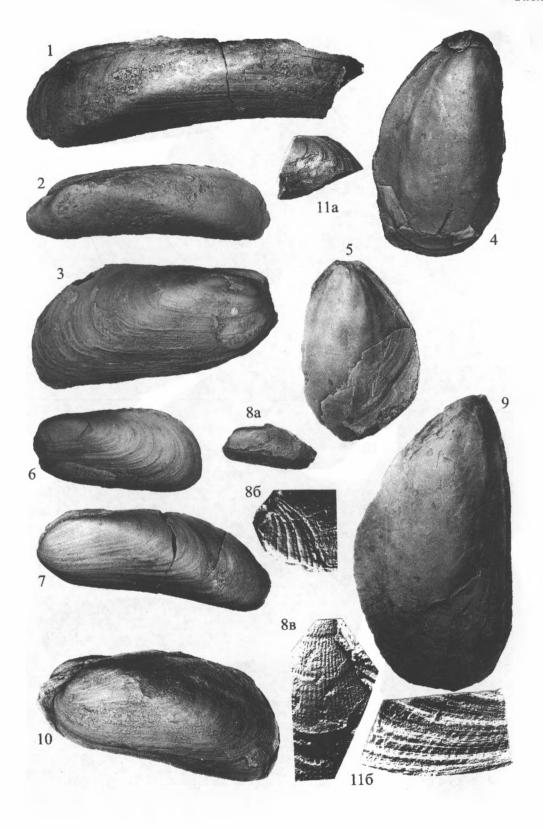
Фиг. 7. Cardiomya kavranensis (Slodkewitsch, 1938). Обр. № 21/174-3, отпечаток правой створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, утхолокская свита, олигоцен (репродукция из: [Атлас..., 1984]).

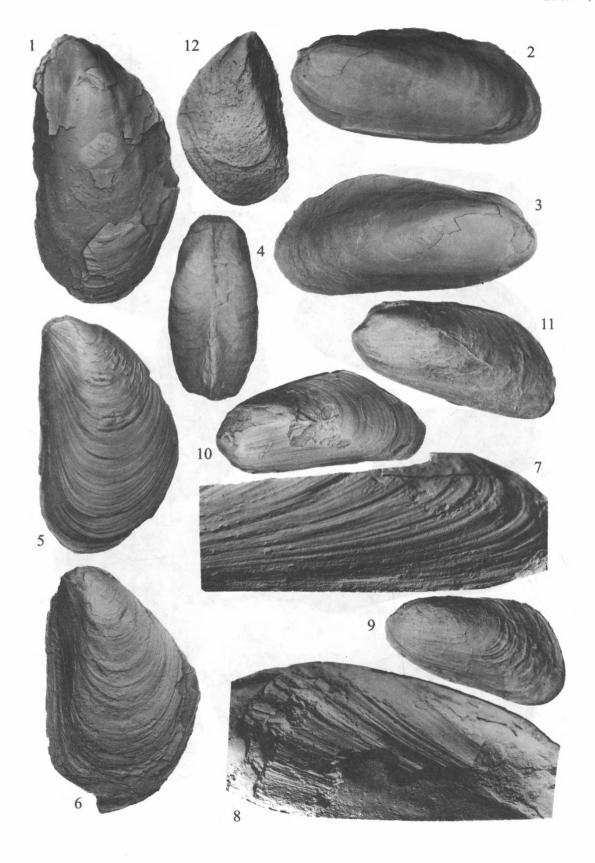
Фиг. 8, 10. Cardiomya tigilensis (Slodkewitsch, 1938). 8 – обр. № 21/177-3, правая створка, вид сверху. Западная Камчатка, Точилинский разрез, юго-западное крыло, гакхинская свита, олигоцен (репродукция из: [Атлас..., 1984]); 10 – обр. № 18.

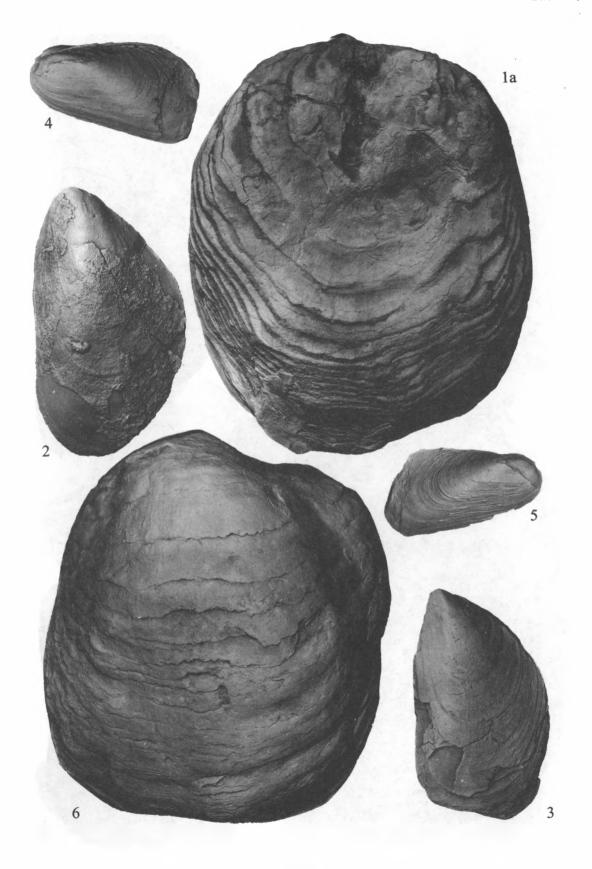
Фиг. 9. Cardiomya majanatschensis Ilyina, 1963. Обр. № 21/174-3, отпечаток правой створки. Западная Камчатка, Точилинский разрез, югозападное крыло, утхолокская свита, олигоцен.

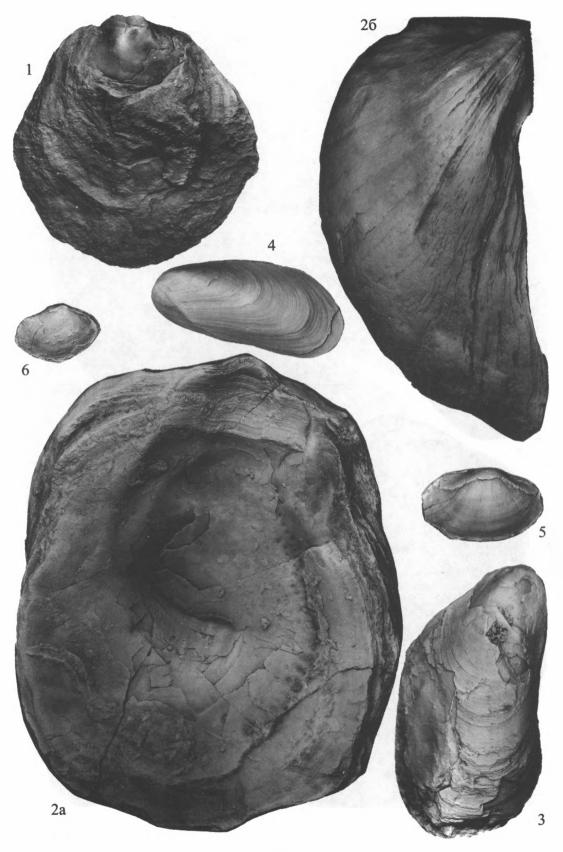


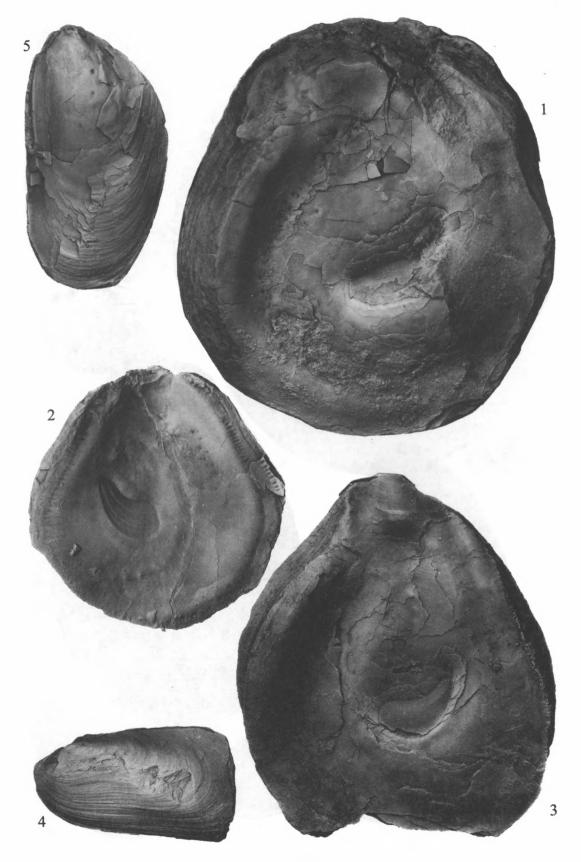


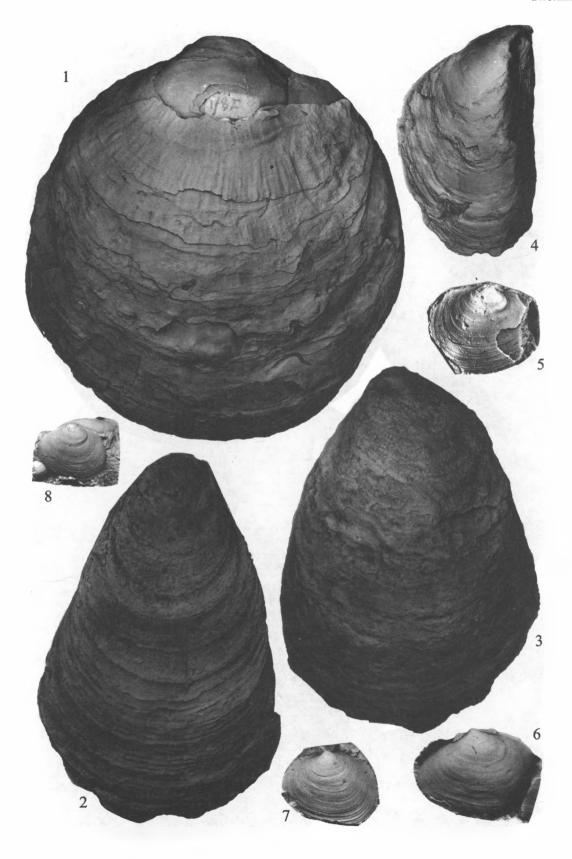


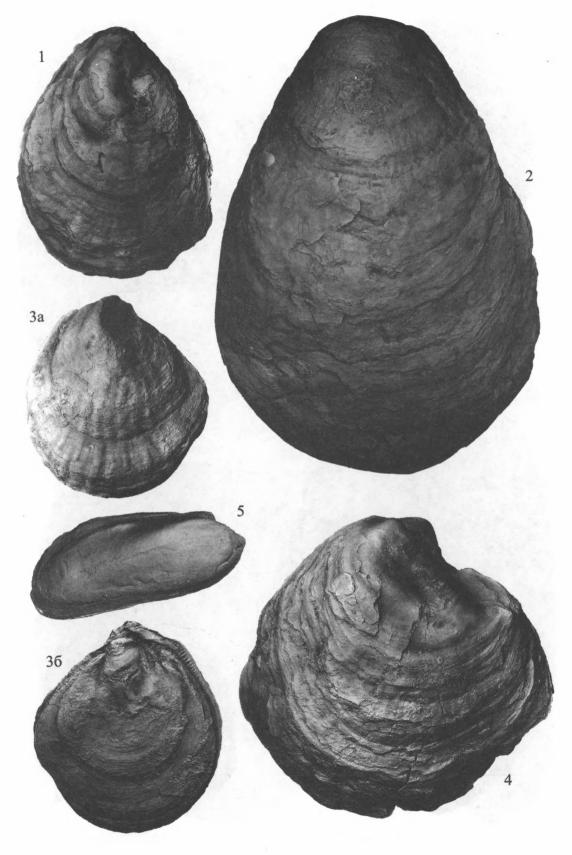


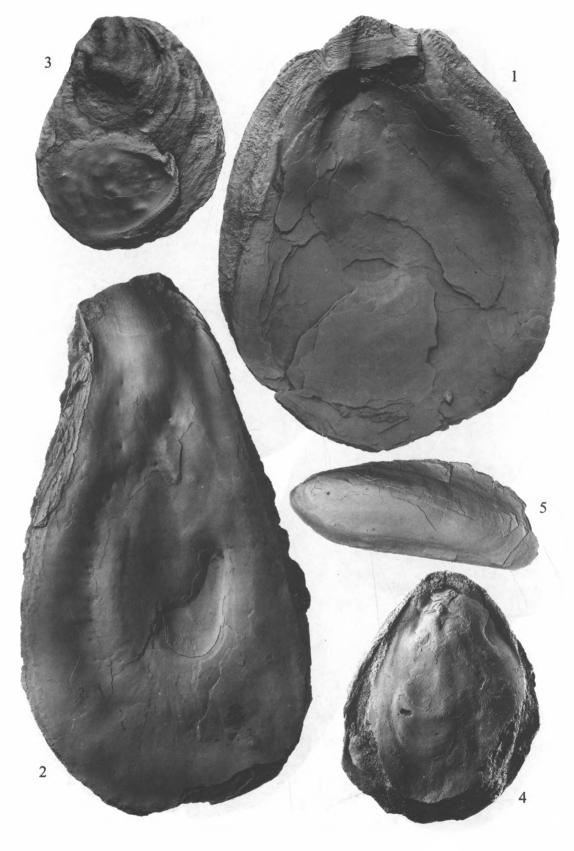


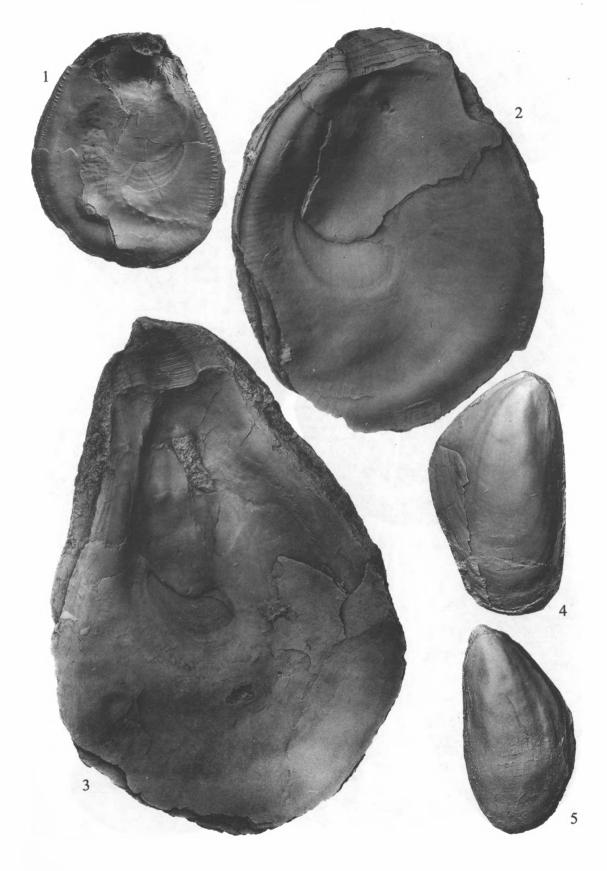


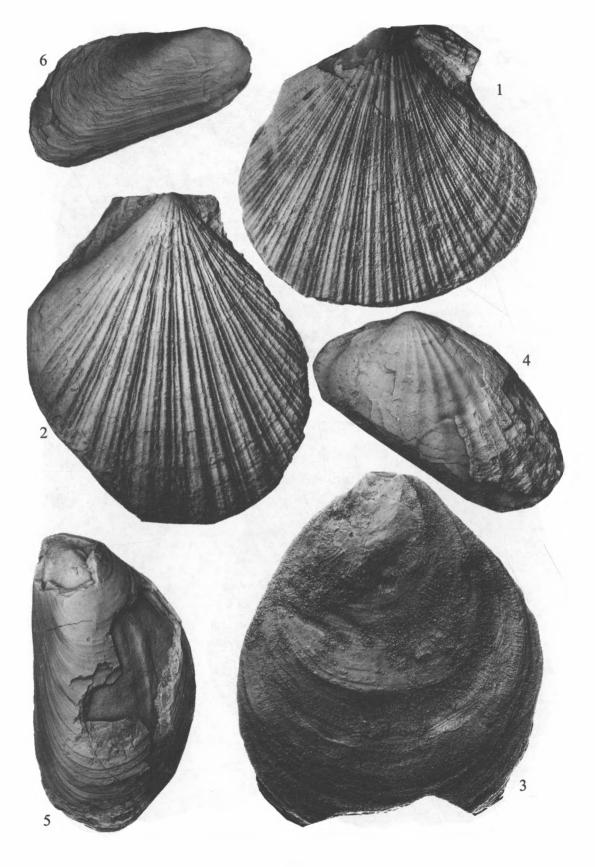


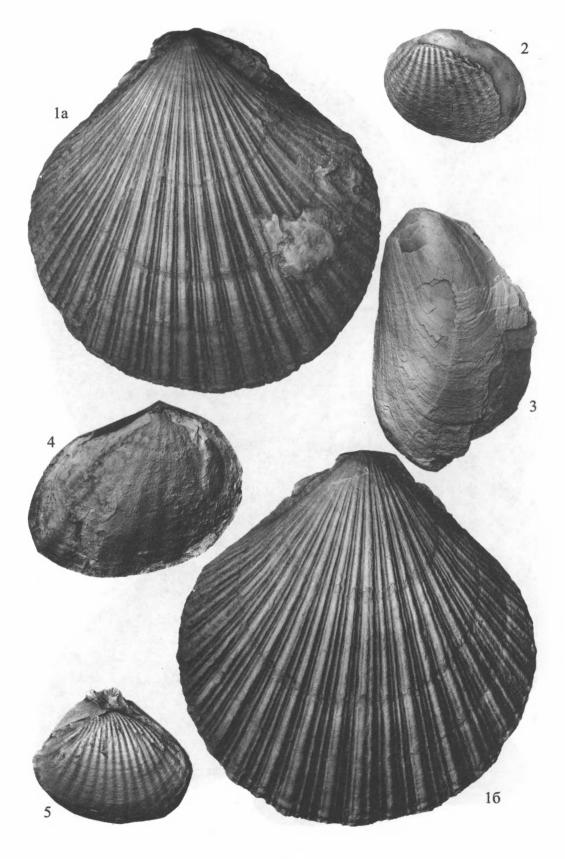


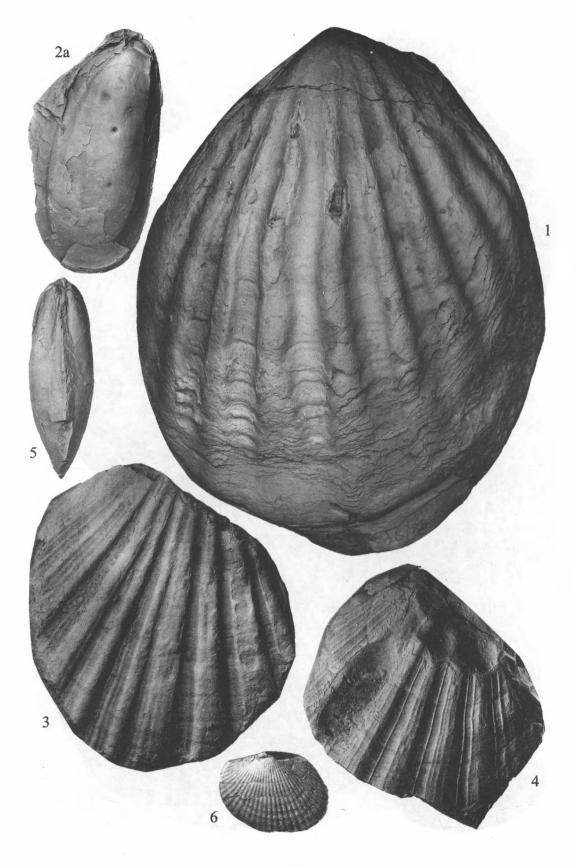


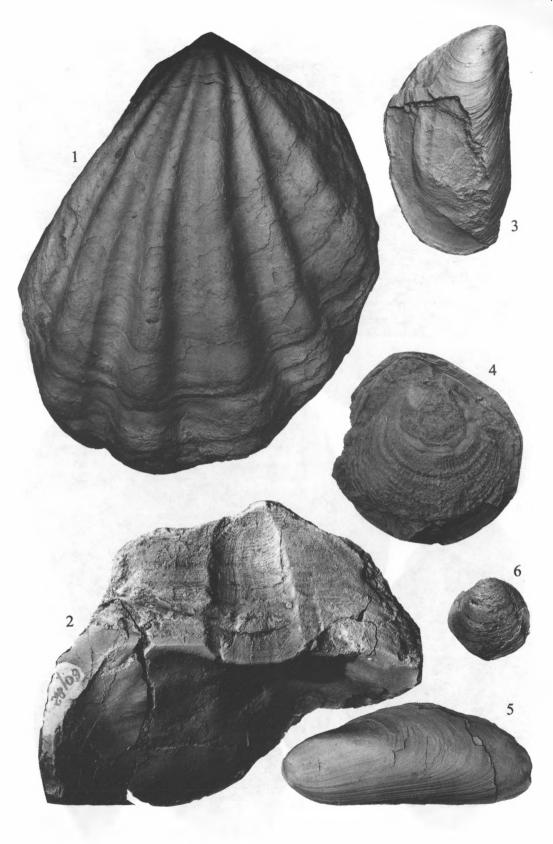


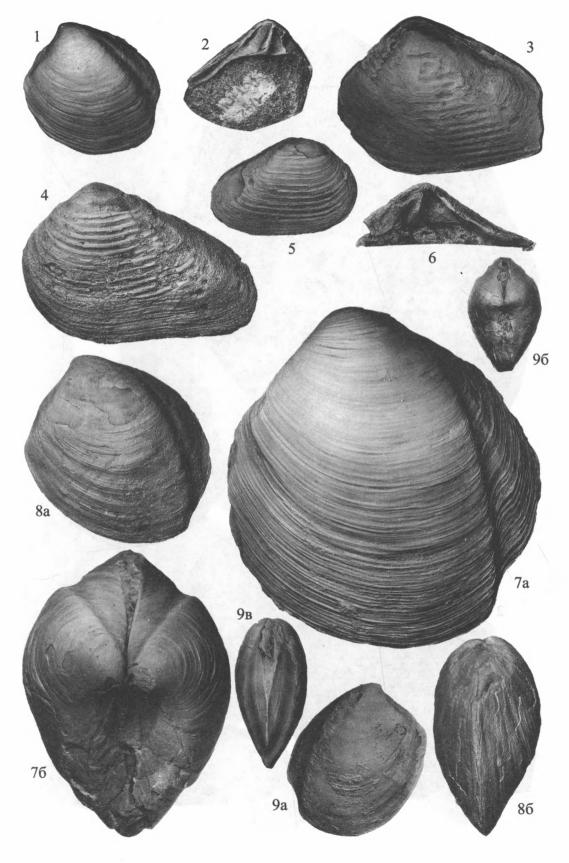


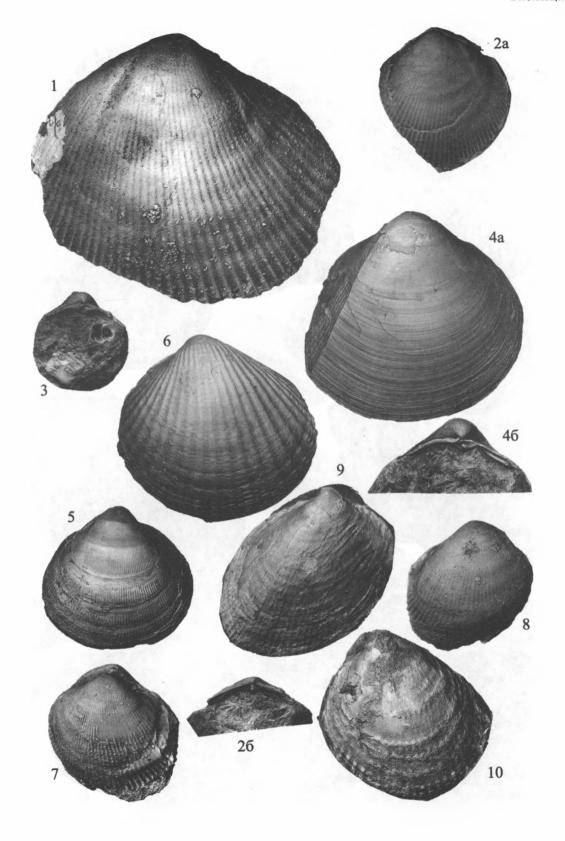


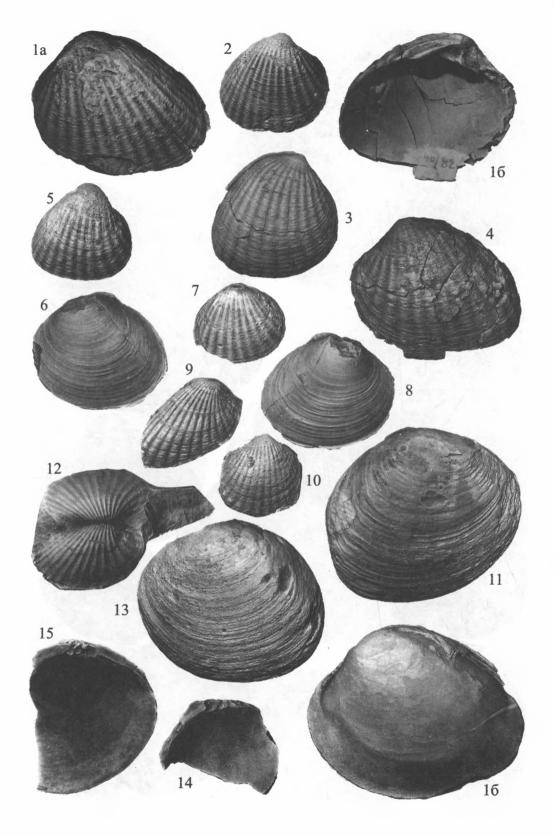


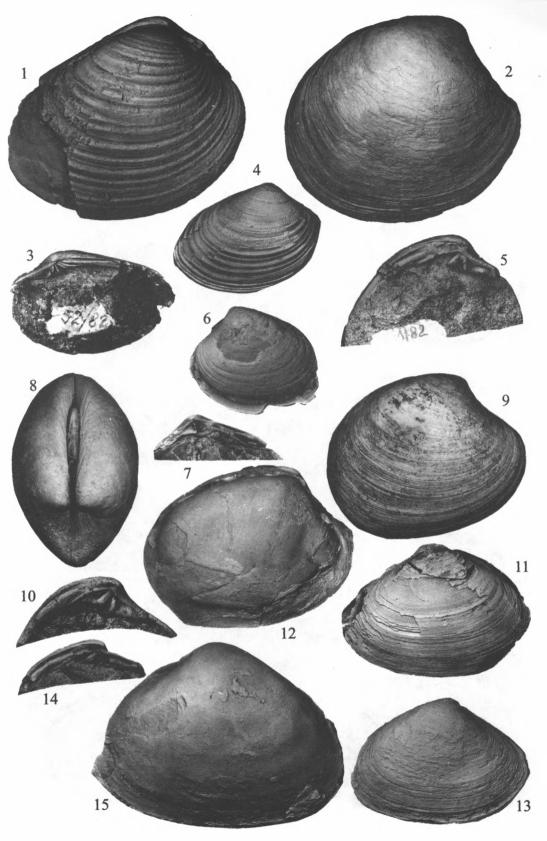


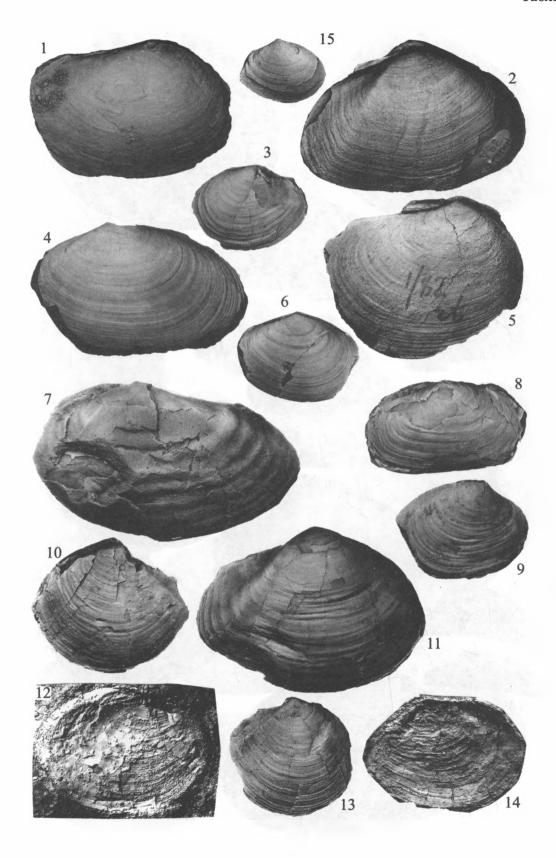


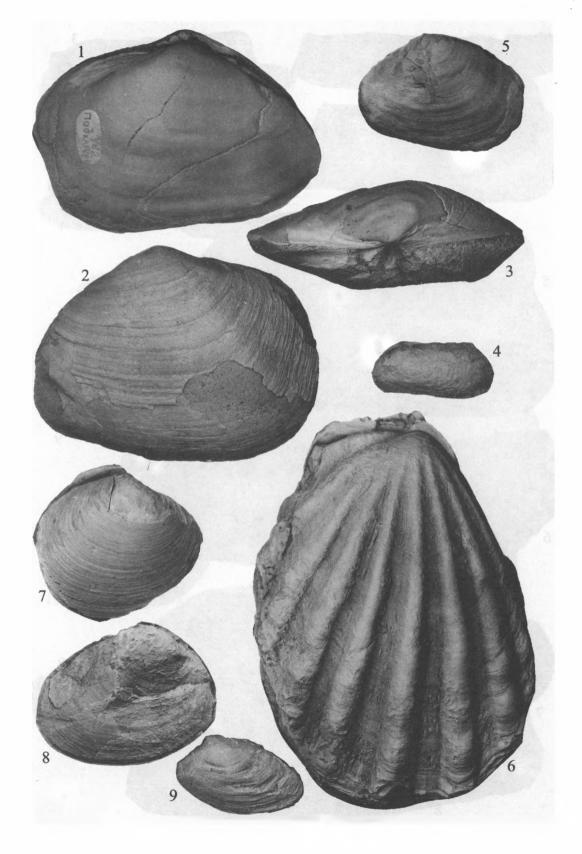


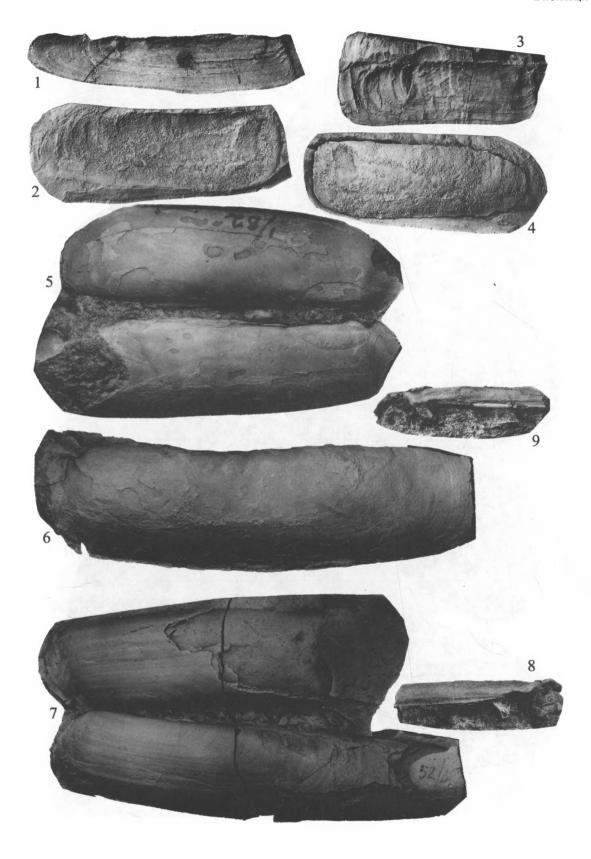


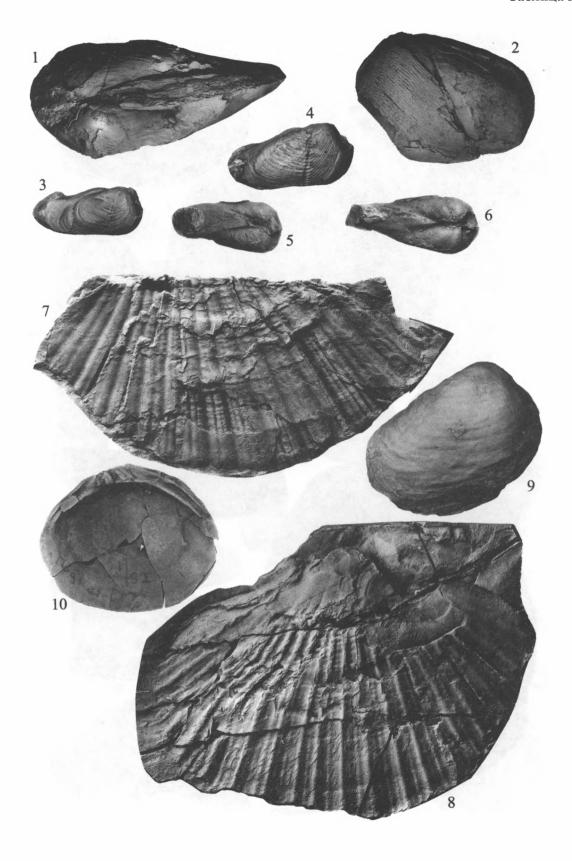


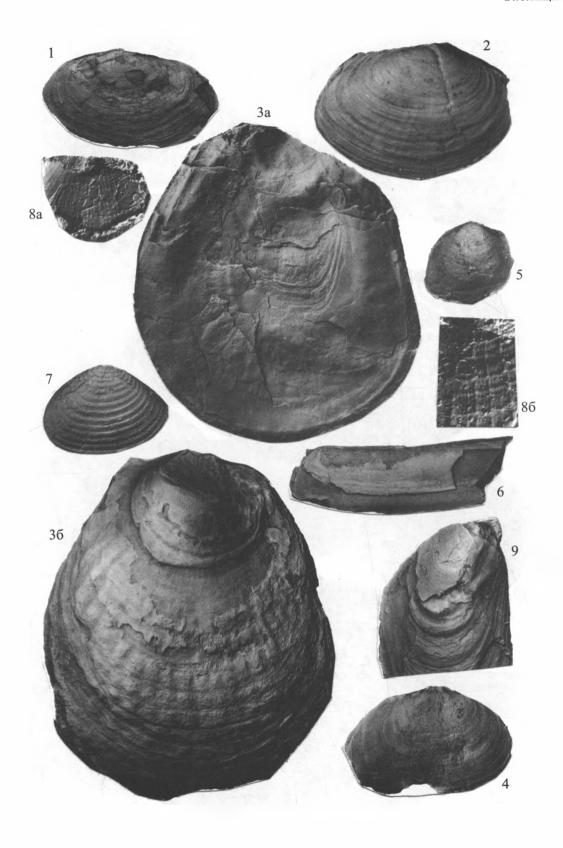


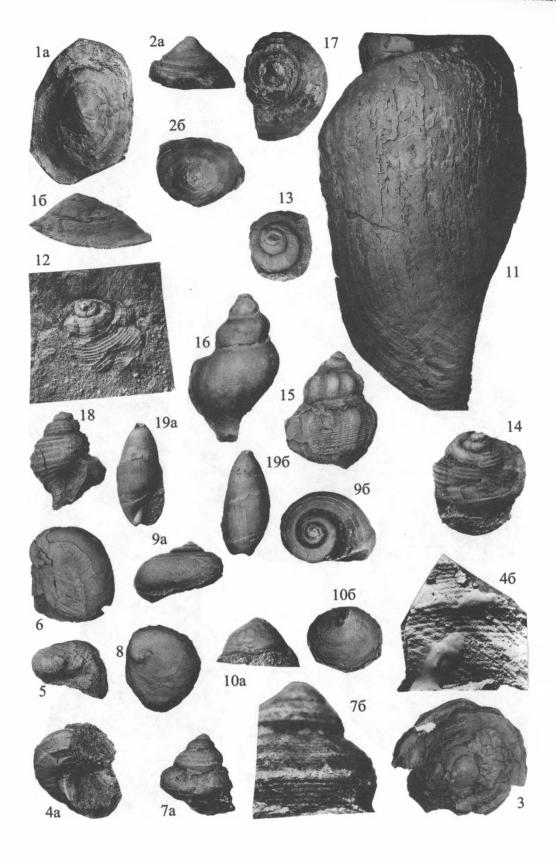


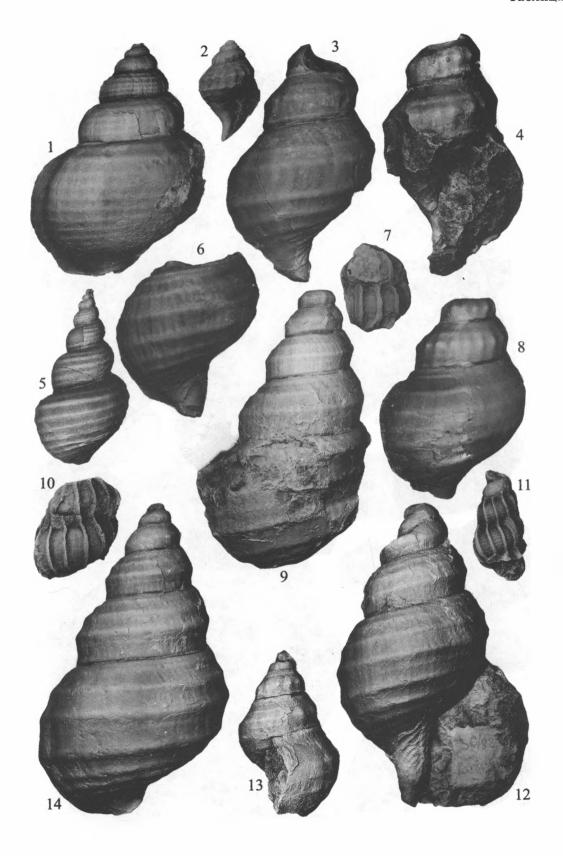


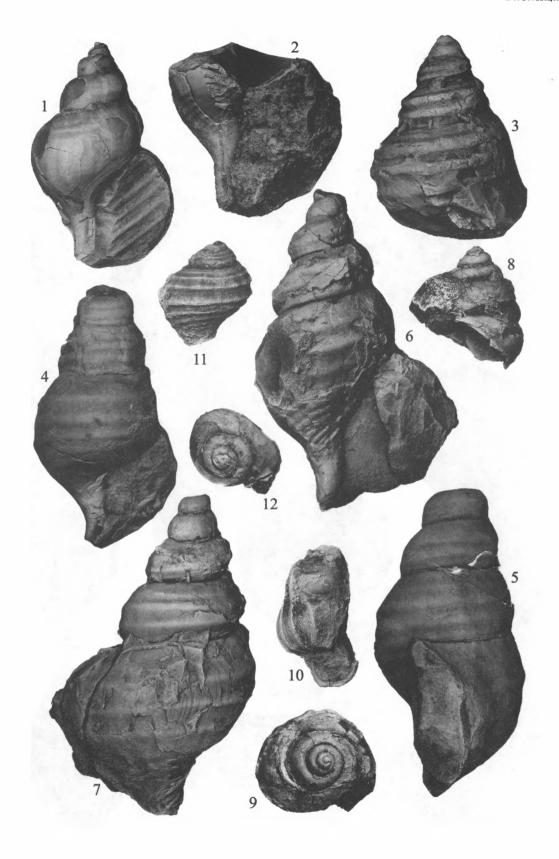


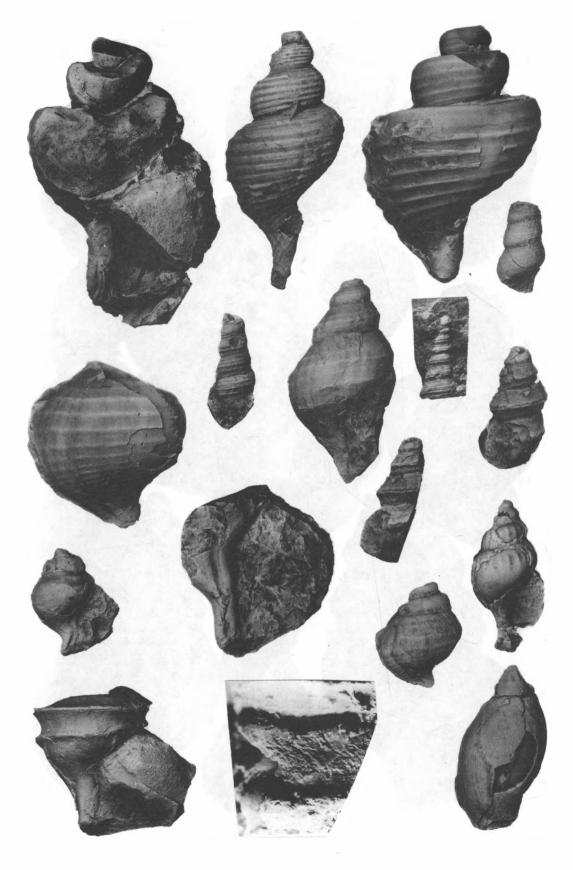


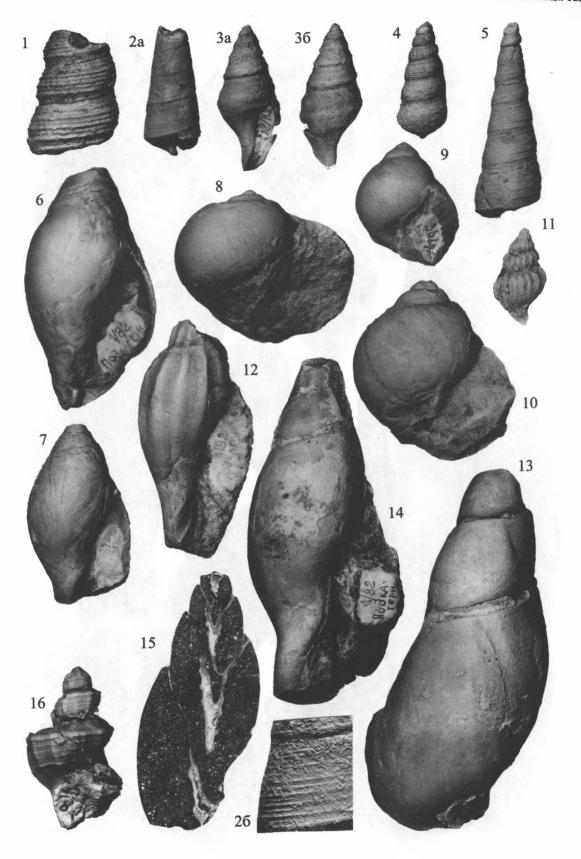


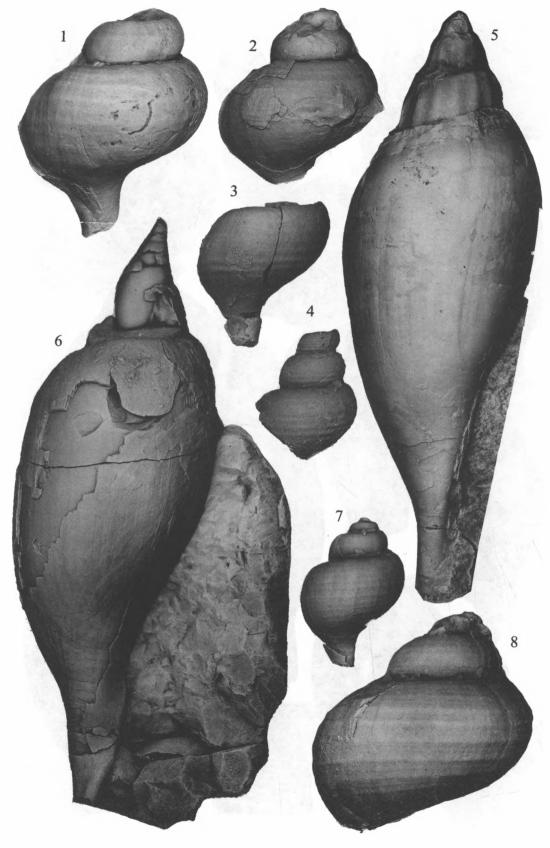


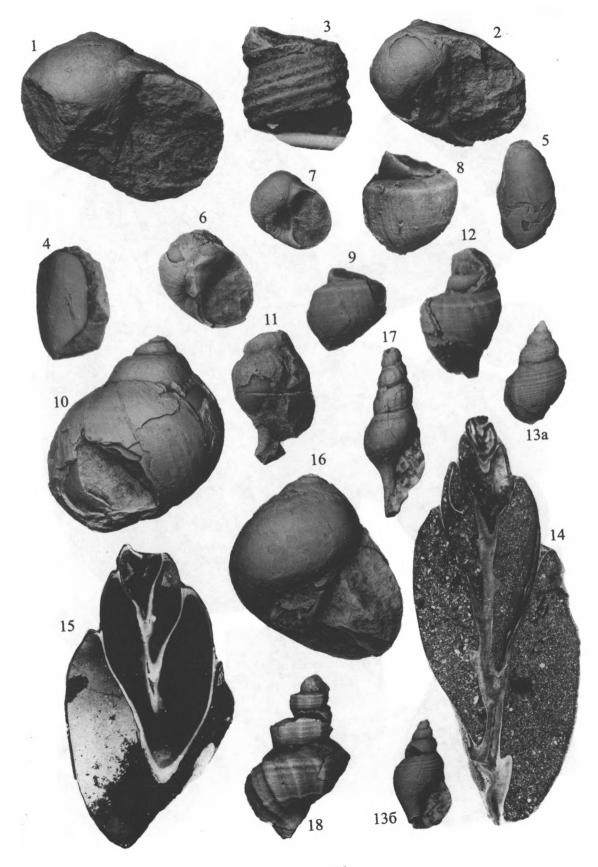


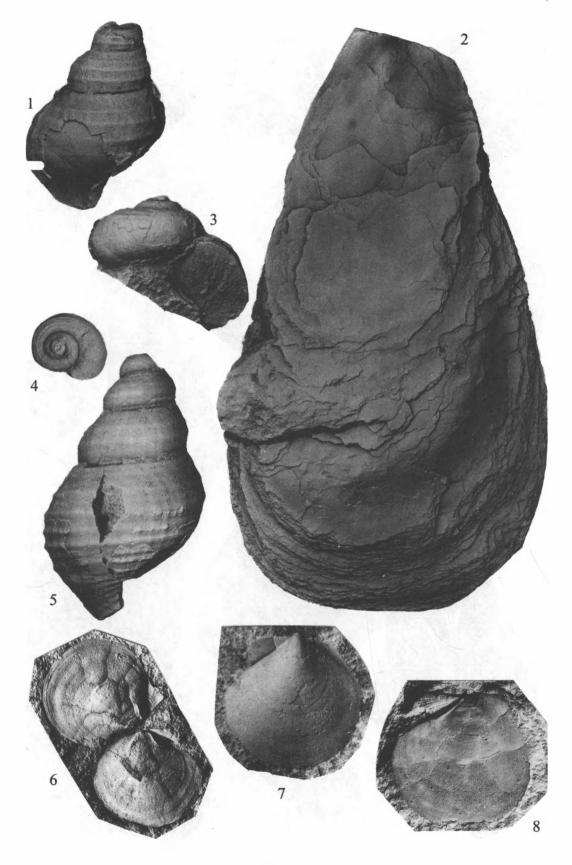


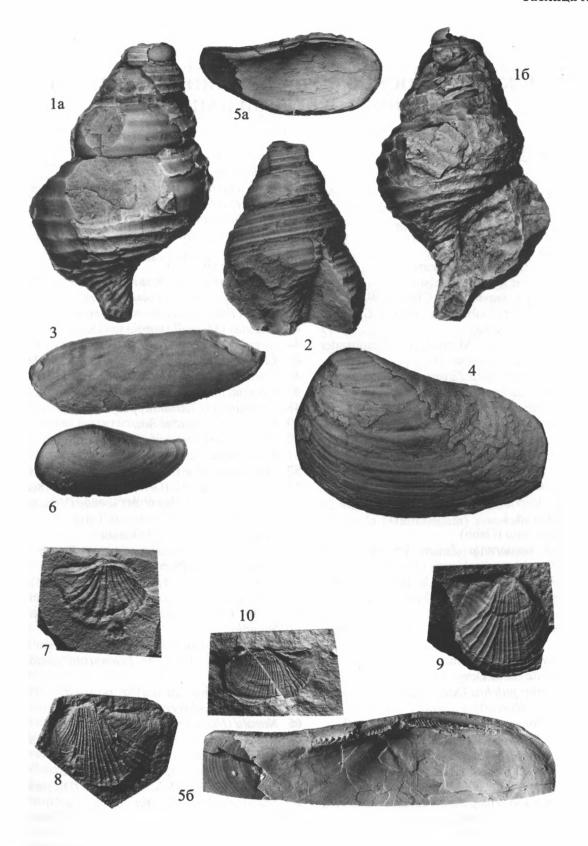












СПИСКИ МОЛЛЮСКОВ ПО ПАЛЕОГЕНОВЫМ СВИТАМ И ФОРМАЦИЯМ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ

ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА

Чемурнаутский разрез

Геткилнинская свита

- 1. Amauropsis fetteri Marinc.
- 2. Apiotoma andersoni (Dickerson)
- 3. Brachysphyngus gibbosus Nelson
- 4. Brachysphyngus mammilatus Clark et Woodford
- 5. Cylichnina costata Gabb (non Gabb; = C. tantil-la (Anderson et Hanna)
- 6. Ellipsoscapha sohli Marinc. (= Scaphander (Mirascapha) costatus (Gabb))
- 7. Eocernina hespericosta Zinsm.
- 8. Fulgorofusus darraghi Zinsm.
- 9. Fusinum siminensis Nelson
- 10. Gilbertina popenoe Zinsm. (= Ringicula stilwelli Oleinik, sp. nov.)
- 11. Gyrineum judithi Zinsm.
- 12. Gyrineum sp. nov.
- 13. Gyrodus robustus Waring
- 14. Hataiella (Merriamella) getkilninensis Titova
- 15. Heteroterma sp. 1
- 16. Lacunaria striata (Gabb)
- 17. Margarites semiornata Zinsm. (= Margarites (Margaritiopsis) penjinskiensis Oleinik, sp. nov.))
- 18. Molopophorus aequicostatus Vokes (= Palaea-tractus leptocancellatus Oleinik, sp. nov.)
- 19. Molopophorus ornatus Dev.
- 20. Monodontia (Incisilabium?) cf. piruensis Squires
- 21. Nekewis kamtschaticus Sin.
- 22. Nerita (Nerita) nota Dev.
- 23. Nerita (Nerita) pulchra Dev.
- 24. Penion titan (Waring)
- 25. Polinices (Polinices) hornii (Gabb)
- 26. Polinices (Polinices) kamtschatica L.Krisht.
- 27. Polinices (Polinices) susanoensis Nelson
- 28. «Potamides» cf. packardi (Dickerson)
- 29. Priscoficus caudatus (Gabb)
- 30. Pseudoperissolax triangula (Weaver) (= Tudicula (Pseudoperissolax) yokoyamai Suzuki et Ito)
- 31. Ranellina pilsbryi Stewart
- 32. Retusa devjatilovae Sin.

- 33. Sassia bilineata (Dickerson)
- 34. Siphonalia clarki Turner
- 35. Solariella olequahensis Weaver et Palmer
- 36. Solariella transennata Nelson
- 37. Surculithes mathewsoni (Gabb)
- 38. Sycostoma stillum (Nelson) (= Fyfea varum (Dev.))
- 39. Turricula sp.
- 40. Volutocorbis crassitesta Zinsm.
- 41. Whithneyella markleyensis Clark
- 42. Acila (Truncacila) decisa (Conr.)
- 43. Angulus (Moerella) opressa (Dev.)
- 44. Angulus (Moerella) optata (Dev.)
- 45. Camptochlamys aff. alaskensis Waller et Marinc.
- 46. Corbicula sp. (aff. C. kamtschatica L.Krisht.)
- 47. Crassatellites branneri Nelson
- 48. Crassatina (Chattonia) penjica Sin.
- 49. Dacridium penjicus Sin.
- 50. Diplodonta (Zemysina) pacifica Zinsm.
- 51. Eomeretrix martini (Dickerson)
- 52. Eucrassatella uvasana mathewsoni (Gabb)
- 53. Glycymeris sp. (G. (Glycymerita) major (Stanton))
- 54. Glyptoactis (Claibornites) keenae (Verastegu)
- 55. Hilgardia? parkey coosensis Turner
- 56. Ledina fresnoensis (Dickerson)
- 57. Lucina (Lucina) washingtonensis Turner
- 58. Malletia ilyina Pronina
- 59. Neilo (Multidentata) pergamenti (Dev.) (= Spineilo)
- 60. Neilo (Multidentata) polunini (Dev.) (= Spineilo)
- 61. Neilo (Multidentata) semenovi (Pronina) (= Spineilo)
- 62. Nucula (Leionucula) parvula (Dev.) (non N. parvula Gould, 1861; = Leionucula devjatilovae Kafanov)
- 63. Nucula (Lamellinucula) sp. nov.
- 64. Nucula (Nucula) cooperi Dickerson
- 65. Nucula (Nucula) getkilnensis Dev.
- 66. Nucula (Nucula) minor Desh. (= Nucula cf. getkilnensis Dev.)
- 67. Nucula (Nucula) spheniopsis Conrad
- 68. Nuculana (Costelloleda) powersi (Dickerson)
- 69. Nuculana (Saccella) alaeformis (Gabb)
- 70. Nuculana (Saccella) cowlitzensis (Weaver et Palmer)
- 71. Nuculana (Saccella) denominata (G. D. Hanna)

- 72. Nuculana (Saccella) devjatilovae Sin.
- 73. Nuculana (Saccella) gabbi (Conrad)
- 74. Nuculana (Saccella) packardi (Dickerson)
- 75. Nuculana (Saccella) sp.
- 76. Nuculana (Saccella) uvasana (Dickerson)
- 77. Nuculana (Saccella) washingtonensis (Weaver)
- 78. Periploma eodiscus Dev. (= P. (Periploma) eodiscus Sin.)
- 79. Periploma (Periploma) cf. totschiloensis L.Krisht.
- 80. Periploma (Periploma) totschiloensis L.Krisht.
- 81. Pitar murphy Zinsm.
- 82. Saulella undulifera Zinsm.
- 83. Solemya penjica Sin. (= Acharax penjica Sin.)
- 84. Solecurtis?sp.
- 85. Spisula aequilateralis Waring
- 86. Thyasira baca Dev.

Камчикская свита

- 1. Acrilla (Ferminoscala) durhami Zinsm.
- 2. Ancilla burroensis Nelson
- 3. Architectonica simiensis Nelson
- 4. Bittium longissium Cooper
- 5. «Cochlespira» sp. nov. Zinsm.
- 6. Cylichnina costata Gabb (= C. tantilla (Anderson et Hanna))
- 7. Ellipsoscapha sohli Marinc. (= Scaphander (Mirascapha) costatus (Gabb))
- 8. Eocernina hespericosta Zinsm.
- 9. Fusinus calabasaensis Nelson
- 10. Gemmula diabloensis Clark et Woodring
- 11. Gilbertina popenoe Zinsm. (= Ringicula stilwelli Oleinik, sp. nov.)
- 12. Goniobasis hannibali Weaver et Palmer
- 13. Goniobasis sp. nov.
- 14. Liosa? aff. pauperculum (Nagao)
- 15. Loxotrema turrita Gabb
- 16. Margarites semiornata Zinsm. (= M. (Margaritiopsis) penjinskiensis Oleinik, sp. nov.)
- 17. Margarites sp. nov.
- 18. Melanella ornata Dev.
- 19. Melania snatolensis L.Krisht. (= Melantaria snatolensis (L.Krisht.))
- 20. Molopophorus dallii Anderson et Mart.
- 21. Molopophorus ornatus Dev.
- 22. Nerita (Nerita) pulchra Dev. (= Neritina)
- 23. Nerita (Thelyostila) penjinskensis Sin.
- 24. Nerita (Nerita) washingtoniana Weaver et Palmer
- 25. Paraseraphs erraticus (Cooper)
- 26. Polinices (Polinices) hornii (Gabb)
- 27. Priscoficus caudatus (Gabb)
- 28. Retusa devjatilovae Sin
- 29. Sassia bilineata (Dickerson)
- 30. Siphonalia bicarinata monospina Hendon
- 31. Siphonalia clarki Turner

- 32. Siphonalia ishikariana Oyama et Mizuno
- 33. Siphonalia (Kelletia) carquinezensis Ruth
- 34. Solariella olequahensis Weaver et Palmer
- 35. Solariella transennata Nelson
- 36. Sycostoma stillum (Nelson) (= Fyfea varum (Dev.))
- 37. Acanthocadia (Schedocardia) brewerii (Gabb)
- 38. Angulus (Moerella) opressa (Dev.)
- 39. Angulus (Moerella) optata (Dev.)
- 40. Barbatia (Acar) penjicus Sin. (= Acar penjica Sin.)
- 41. Batissa magna Sin.
- 42. Brachidontes penjicus Sin. (= B. kovatschensis L.Krisht. -не согласна)
- 43. Callista (Costacallista) conradiana (Gabb)
- 44. Claibornites (Codalucina) turneri (Stanton)
- 45. ?Clisocolus penjicus Sin.
- 46. ?Coralliophaga penjica Sin.
- 47. Corbicula (Corbicula) kamtschatica L.Krisht.
- 48. Corbicula (Corbicula) penjinskensis Sin.
- 49. Corbicula (Corbicula) triangula Volob.
- 50. Corbicula (Corbicula) ugolnensis Volob. (= C. (Cyrenobatissa) cf. sunagawaensis Nagao et Otatume)
- 51. Corbula (Cuneocorbula) formosa Dev.
- 52. Gari texta Gabb
- 53. ?Gryphaea sp.
- 54. Ledina duttonae (Vokes)
- 55. Ledina fresnoensis (Dickerson)
- 56. Liostrea nordicus Sin.
- 57. Lucina washingtonensis Turner
- 58. Macrocallista furlongi (Nelson)
- 59. Macrocallista stantoni Waring
- 60. Malletia (Malletia) ilyina Pronina
- 61. Miltha (Miltha) parsoni Waring
- 62. Mytilus krishtofovichae Dev.
- 63. Neilo (Multidentata) semenovi Pronina (= Spineilo)
- 64. Neilo (Multidentata) aff. ornata Kalish. (= Spineilo)
- 65. Nemocardium linteum (Conrad)
- 66. Nucula(Leionucula) parvula Dev. (= non N. parvula Gould, 1861; = Leionucula devjatilovae Kafanov)
- 67. Nucula (Nucula) minor Dev. (= N. cf. getkilnensis Dev.)
- 68. Nucula (Nucula) spheniopsis Conr. (= Nucula cf. getkilnensis Dev.)
- 69. Nuculana (Nuculana) cowlitzensis (Weav. et Palm.) (= Saccella)
- 70. Nuculana (Saccella) devjatilovae Sin.
- 71. Nuculana (Saccella) gabbi (Conr.)
- 72. Nuculana (Saccella) sp. nov.
- 73. Nuculana (Saccella) washingtonensis (Weaver)
- 74. Ostrea ornata Dev.
- 75. Ostrea rekinnensis Slod.
- 76. Pitar simiensis (Nelson)
- 77. Pitar sp. nov. (aff. P. tigilensis L.Krisht.)

- 78. Portlandella kilanskensis Glad. (= Megayoldia (Portlandella))
- 79. Portlandella moriyai (Marinc.) (= Megayoldia (Portlandella))
- 80. Sanguinolaria amica Dev. (= Nuttallia)
- 81. Solena (Eosolen) stantoni (Weaver)
- 82. Solen getkilnensis Sin (= Solen cf. kovatschensis L.Krisht. не согласна)
- 83. Spisula merriami longifrons Turner
- 84. Spisula packardi Dickerson
- 85. ?Tellinocyclas sp. nov.
- 86. Thyasira baca Dev.

Ткаправаямская свита

- 1. Amauropsis meierensis Zinsm.
- 2. Amauropsis penjicus Sin.
- 3. Benoistia penjicus Sin.
- 4. Calyptraea calabasaensis Nelson
- 5. Ectinochilus (Macilentos) macilenta White
- 6. Eocernina hannibali (Dickerson)
- 7. Goniobasis devjatilovae Sin.
- 8. Goniobasis penjicus Sin.
- 9. Goniobasis sp. 1
- 10. Margarites semiornata Zinsm. (= M. (Margaritopsis) penjinskiensis Oleinik, sp. nov.)
- 11. Loxotrema turrita Gabb
- 12. Melania kavranica Ilyina (= Melanoides (Stenomelania) kavranica (Ilyina))
- 13. Melania markleyensis (Clark)
- 14. Melanella ornata Dev.
- 15. Melantaria snatolensis penjicus Sin
- 16. Molopophorus ornatus Dev.
- 17. Nerita (Nerita) pulchra Dev. (= Neritina)
- 18. Nerita (Thelyostila) penjinskensis Sin.
- 19. Nerita (Thelyiostila) triangula (Gabb)
- 20. Nerita (Nerita) washingtoniana Weav. et Palm. (= Neritina)
- 21. Polinices (Polinices) hornii (Gabb)
- 22. Potamides sp. nov.
- 23. Semisulcospira sp. nov.
- 24. Siphonalia bicarinata monospina Hendon
- 25. Siphonalia clarki Turner
- 26. Siphonalia sopenahensis (Weaver)
- 27. Sycostoma stillum (Nelson) (= Fyfea varum (Dev.))
- 28. Whithneyella markleyensis Clark.
- 29. Anomia (Anomia) penjica Sin.
- 30. Barbatia (Barbatia) landesi (Weav. et Palm.)
- 31. Callista (Costacallista) conradiana (Gabb)
- 32. Callista (Macrocallista) furlongi (Nelson) (= Macrocallista furlongi (Nelson))
- 33. 33.? Cardiniopsis penjicus Sin.
- 34. Corbicula (Corbicula) arnoldi Clark
- 35. Corbicula (Corbicula) kamtschatica L.Krisht.
- 36. Corbicula (Corbicula) penjinskensis Sin.

- 37. Corbicula (Corbicula) ugolnensis Volob. (= C. (Cyrenobatissa) cf. sunagawaensis Otatume)
- 38. Corbula (Cuneocorbula) formosa Dev.
- 39. Gari hornii (Gabb)
- 40. Here sp. nov.
- 41. Liostrea devjatilovae Sin.
- 42. Lucina? (Lucina?) quadrata (Dickerson)
- 43. Lucina? (Lucina?) diaboli (Dickerson)
- 44. Macrocallista stantoni Waring
- 45. Miltha (Miltha?) meganosensis (Clark et Woodford)
- 46. Modiolus speciosus Dev.
- 47. Mytilus devjatilovae Sin.
- 48. Mytilus (Mytilus) tener Dev.
- 49. Ostrea ornata Dev.
- 50. Ostrea penjicus Sin.
- 51. Ostrea rekinnensis Slod.
- 52. Ostrea sp. (aff. Liostrea devjatilovae Sin.)
- 53. Periploma (Periploma) efimovae Dev.
- 54. Periploma (Periploma) eodiscus Sin.
- 55. Pitar ornatus Dev.
- 56. Pitar praenominata (Hanna)
- 57. Pitar sinedepressa (Nelson)
- 58. Sanguinolaria amica Dev. (= Periploma)
- 59. 59.? Saxidomus noblei Dickerson
- 60. Solecurtis sp. nov.
- 61. Solena (Eosolen) stantoni (Weaver)
- 62. Spisula merriami longifrons Turner
- 63. Spisula packardi Dickerson
- 64. Spisula sp. nov.
- 65. Thracia sp. nov.
- 66. Tivela penjinskensis Dev.
- 67. Venericardia (Venericor) venturensis Waring

Маметчинский разрез

Унэльская свита

- 1. Crassatella yessoensis (Minato et Kumano)
- 2. Cuspidaria (Tergulina) sp.
- 3. Eucrassatella lincolnensis (Weaver) формация Линкольн Крик
- 4. Eucrassatella stillwaterensis (Weav. et Palm.)
- 5. Eucrassatella washingtoniana (Weaver)
- 6. Lima twinensis Durham
- 7. Macoma tigilensis L.Krisht.
- 8. Malletia (Malletia) sp.
- 9. Modiolus aff. restorationensis Van Winkle
- 10. Nucula (Lamellinucula) mametschinskensis Dev.
- 11. Nuculana (Saccella) pergamenti Dev.
- 12. Nuculana (Saccella) polunini Dev.
- 13. Nuculana (Saccella) sp.
- 14. Pholadomya sp.
- 15. Pitar tigilensis L.Krisht.
- 16. Thracia (Thracia) kamtschatica L.Krisht.
- 17. Thracia (Thracia) kovatschensis L.Krisht.

- 18. Aforia clallamensis wardi (Tegland)
- 19. Aforia packardi (Weaver)
- 20. Cassidaria cf. trituberculata (Weaver)
- 21. Scaphander (Mirascapha) alaskensis Clark

Оммайская свита

- 1. Lima twinensis Durham
- 2 Malletia (Malletia) sp. 2.
- 3. Modiolus restorationensis Van Winkle
- 4. Solemya dalli Clark (= Acharax johnsoni (Dall))
- 5. Variamussium pillarense devjatilovae L.Krisht.
- 6. Aforia clallamesis wardi (Tegland)
- 7. Bathybembix (Ginebis) praesachalinensis Dev. et L. Kristh.
- 8. Psephaea vicina Dev.
- 9. Surcula sp.
- 10. Tudicula yokoyamai Suzuki et Ito (= T. (Pseudoperissolax))
- 11. Turbonilla (Turbonilla) vara Dev.

ТИГИЛЬСКИЙ РАЙОН

Точилинский разрез

Снатольская свита

- 1. Acanthocardia reedi (Loel et Corey) (= Ciliatocardium)
- 2. Acharax tigilensis (L.Krisht.)
- 3. Acila (Acila) kovatschensis L.Krisht.
- 4. Acila (Truncacila) pleshakovi L.Krisht.
- 5. Adula snatolensis Sin.
- 6. Anomia iljinensis Sin.
- 7. Batissa sitakaraensis (Suzuki)
- 8. Brachidontes kovatschensis L.Krisht.
- 9. Cardita tigilensis L.Krisht.
- 10. Cardita xenophontii L.Krisht.
- 11. Corbicula (Corbicula) kamtschatica L.Krisht.
- 12. Corbicula (Corbicula) snatolensis L.Krisht.
- 13. Crassatella utcholokensis (L.Krisht.)
- 14. Crassostrea tigiliana (Slod.)
- 15. Cyclocardia ovraensis Sin.
- 16. Diplodonta utcholokensis Ilyina (= D. ferruginata (Mak.))
- 17. Gari snatolensis Sin.
- 18. Glycymertis utcholokensis Ilyina
- 19. Hubertschenckia snatolensis Sin.
- 20. Huxleyia snatolensis Sin.
- 21. Leionucula kovatschensis Sin.
- 22. Litophaga? sp.
- 23. Macrocallista chemetschensis L.Krisht.
- 24. Macrocallista pleshakovi Sin.
- 25. Macrocallista snatolensis L.Krisht. (= M. (?Katherinella) snatolensis L.Krisht.)
- 26. Macrocallista tigilensis L.Krisht.

- 27. Malletia poronaica (Yok.)28. Miltha (Miltha) snatolensis Sin.
- 29. Modiolus utcholokensis Slod.
- 30. Musculus snatolensis Sin.
- 31. Mya tigilensis L.Krisht.
- 32. Mytilus littoralis Slod.
- 33. Mytilus yokoyamai Slod.
- 34. Nemocardium kovatschense L.Krisht.
- 35. Nucula (Nucula) snatolensis Sin.
- 36. Nuculana (Nuculana) napanica L.Krisht.
- 37. Nuculana (Saccella) ombonensis Sin.
- 38. Nuculana (Saccella) snatolensis Slod.
- 39. Nuculana (Saccella) uvuchensis Sin.
- 40. Nuttallia snatolensis (Sin.)
- 41. Ostrea mikulitschi L.Krisht.
- 42. Ostrea kovatschensis Slod.
- 43. Papyridea utcholokensis Slod. = P. harrimani
- 44. Pitar kryshtofovichii Sin.
- 45. Pitar snatolensis L.Krisht.
- 46. Pteria pellucida (Gabb)
- 47. Solen kovatschensis L.Krisht.
- 48. Spisula xenophontii L.Krisht.
- 49. Taras kovatschensis L.Krisht. (= ?Diplodonta sp.)
- 50. Tellina maxima Nagao
- 51. Thracia kamtschatica L.Krisht.
- 52. Conchocele bisecta (Conr.)
- 53. Conchocele cf. pervulgata (L.Krisht.)
- 54. Tivela cf. snatolana L.Krisht.
- 55. Venericardia aff. hornii (Gabb)
- 56. Yoldia (Portlandella) sp.
- 57. Yoldia (Portlandella) watasei ogasawarai Uozumi
- 58. Yoldia (Yoldia) cf. kovatschensis Slod.
- 59. Yoldia. (Nampiella) takaradaiensis L.Krisht.
- 60. Yoldia (Yoldia) uvutschensis Glad.
- 61. Acteon chehalisensis (Weaver)
- 62. Acteon microspirabilis Oleinik 63. Agatrix microbonum Oleinik
- 64. Ancilla shelikhovi Oleinik
- 65. Apiotoma(?) cf. winlokensis (Effinger)
- 66. Calyptraea sp.
- 67. Cancellaria pauciformis Oleinik 68. Cancellaria snatolensis L.Krisht.
- 69. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 70. Conus sp.
- 71. Crepidula sp. 1
- 72. Crepidula pileum (Gabb)
- 73. Crepidula sp. 3
- 74. Crepidula sp. 4
- 75. Crepidula tigilensis Oleinik
- 76. Epitonium (Boreoscala) condoni eugenensis Durham
- 77. Ficopsis tuberculata Oleinik
- 78. Ficopsis luxuriosus Oleinik
- 79. Fulgoraria (Musashia) ochotensis Oleinik
- 80. Fulgoraria (Musashia) sp.

- 81. Fusinus palanica Oleinik
- 82. Fusinus strictiformis Oleinik
- 83. Gibbula kahtanensis Oleinik
- 84. Gumina hiltoni (Van Winkle)
- 85. Hataiella (Kotakaella) hellenica (L.Krisht.)
- 86. Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda)
- 87. Hataiella (Merriamella) kahtanensis Titova
- 88. Hataiella (Merriamella) snatolensis (L.Krisht.)
- 89. Makiyamaia decorata Oleinik
- 90. Margarites effingeri Durham
- 91. Margarites uvuchensis Oleinik
- 92. Minolia ovriensis Oleinik
- 93. Mipus vinjukovi (L.Krisht.)
- 94. Molopophorus longissimus Oleinik
- 95. Molopophorus oviformis Oleinik
- 96. Molopophorus sp.
- 97. Nekevis costellatus Oleinik
- 98. Neohaustator tighilanus (Ilyina)
- 99. Neptunea altispirata Nagao
- 100. Neverita (Neverita) kamtschatica (L.Krisht.)
- 101. Neverita (Neverita) snatolensis L.Krisht.
- 102. Neverita (Neverita) washingtoniensis (Weaver)
- 103. Nihonia gigas Oleinik
- 104. Notoacmaea pseudoconica Oleinik
- 105. Notoacmaea snatolica Oleinik
- 106. Parasyrinx snatolensis (L.Krisht.)
- 107. Parasyrinx snatoliformis Oleinik
- 108. Parasyrinx subelongata Oleinik
- 109. Polinices (Euspira) tigilensis L.Krisht.
- 110. Polinices (Euspira) nicuformis (Gabb)
- 111. Problacmaea(?) sp.
- 112. Pseudoliomesus podkagernensis Titova
- 113. Puncturella(?) sp.
- 114. Pyrgolampros altus Oleinik
- 115. Snatolia snatolensis (Ilyina)
- 116. Snatolia elongata Oleinik
- 117. Siphonalia pseudofusoides Oleinik
- 118. Scaphander snatolensis Oleinik
- 119. Scaphander subcostatus Oleinik
- 120. Trominina dispar Takeda
- 121. Turriola tokunagai (Yok.)

Ковачинская свита

- 1. Acanthocardia reedi (Loel et Corey) (= Ciliato-cardium)
- 2. Acharax tigilensis (L.Krisht.)
- 3. Acesta (Acesta) kovatschensis Sin.
- 4. Acesta (Acesta) sameshimai (Oyama et Mizuno)
- 5. Acila (Truncacila) kovatschensis L.Krisht.
- 6. Batissa sitakaraensis (Suzuki)
- 7. Cardita tigilensis L.Krisht.
- 8. Delectopecten kamtschatica L.Krisht. (= D. cf. peckhami (Gabb) не согласна)
- 9. Leionucula kovatschensis Sin.
- 10. Limatula kovatschensis L.Krisht.

- 11. Macoma vasilevskii L.Krisht.
- 12. Macoma vialovi L.Krisht.
- 13. Malletia poronaica (Yok.)
- 14. Modiolus restorationensis Van Winkle
- 15. Nuculana (Nuculana) napanica L.Krisht.
- 16. Nuculana (Saccella) snatolensis L.Krisht.
- 17. Nuculana (Saccella) uvuchensis Sin.
- 18. Ostrea kovatschensis Slod.
- 19. Periploma (Aelga) korniana (L.Krisht.)
- 20. Pitar kryshtofovichii Sin.
- 21. Thyasira dvalii L.Krisht. (= Conchocele smekhovi L.Krisht.)
- 22. Tellina tigilensis L.Krisht.
- 23. Yoldia (Portlandella) sp.
- 24. Yoldia (Nampiella) takaradaiensis L.Krisht.
- 25. Yoldia (Yoldia) uvuchensis Glad.
- 26. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 27. Agatrix microbonum Oleinik
- 28. Ancilla kovatschensis Oleinik
- 29. Antimelatoma(?) sp.
- 30. Beringius pressulus Titova
- 31. Calliostoma(?) sp.
- 32. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 33. Comitas sp.
- 34. Hataiella (Kotakaella) hellenica (L.Krisht.)
- 35. Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda)
- 36. Marshallena tigilensis Oleinik
- 37. Mipus vinjukovi (L.Krisht.)
- 38. Molopophorus sp.
- 39. Scaphander subcostatus Oleinik
- 40. Turcicula (Ginebis) praesakhalinensis (Dev. et Volob.)
- 41. Turcicula (Ginebis) nagaoi Noda
- 42. Turrinosyrinx spiraliformis Oleinik
- 43. Turriola tokunagai (Yok.)
- 44. Whitneyella(?) sp.

Аманинская свита

- 1. Acharax cf. johnsoni (Dall)
- 2. Ainicardita kinkilana (Slod.)
- 3. Batissa sitakaraensis (Suzuki)
- 4. Brachidontes sp.
- 5. Cardiomya majanatschensis (Ilyina)
- 6. Cardiomya tigilensis (Slod.)
- 7. Chlamys (Chlamys) matchgarensis Mak.
- 8. Corbicula wajampolkensis Ilyina
- 9. Crassatella amaninensis L.Krisht.
- 10. Crassatella djakovi L.Krisht.
- 11. Cyclocardia antiqua (Slod.)
- 12. Cyclocardia lutosa Zidk. et L.Krisht.
- 13. Cyclocardia orientalis L.Krisht.
- 14. Cyclocardia ovalis L.Krisht.
- 15. . Cyclocardia pilvoensis (Khom.)
- 16. Delectopecten kamtschatica L.Krisht. (= D. cf. peckhami (Gabb))

- 17. Glycymeris sp.
- 18. Lingula hians Swains.
- 19. Lunulicardita abesinaensis (Otuka)
- 20. Macoma kirkinskayae L.Krisht.
- 21. Malletia carinata L.Krisht.
- 22. Malletia epikorniana L.Krisht. (= Bathymalletia)
- 23. Malletia inermis (Yok.)
- 24. Malletia kamtschatica L.Krisht.
- 25. Malletia korniana L.Krisht.
- 26. Malletia kovatschensis L.Krisht.
- 27. Malletia ovalis L.Krisht.
- 28. Malletia snatolensis L.Krisht.
- 29. Malletia sp.
- 30. Megacardita utcholokensis (Slod.)
- 31. Modiolus solea Slod.
- 32. Monia schmidti (L.Krisht.)
- 33. Mytilus folioformis Slod.
- 34. Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno
- 35. Nemocardium cf. iwakiense (Mak.)
- 36. Nemocardium yokoyamai Takeda
- 37. Nuculana miocenica L.Krisht. (= N. (Crassoleda))
- 38. Nuculana (Nuculana) napanica L.Krisht.
- 39. Nuculana utcholokensis Ilyina
- 40. Ostrea gackhensis Ilyina
- 41. Papyridea harrimani Dall
- 42. Periploma (Aelga) altarata (L.Krisht.)
- 43. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 44. Periploma circularis L.Krisht.
- 45. Periploma (Periploma) totschiloensis L.Krisht.
- 46. ?Pholadomya kamtschatica L.Krisht.
- 47. Solen amaninensis L.Krisht.
- 48. Conchocele kamtschatica (L.Krisht.)
- 49. Conchocele cf. pervulgata (L.Krisht.)
- 50. Conchocele bisecta (Gabb)
- 51. Yoldia angusta L.Krisht.
- 52. Yoldia (Portlandella) deformis Kogan
- 53. Yoldia (Yoldia) gretschischkini L.Krisht.
- 54. Yoldia (Yoldia) kovatschensis L.Krisht.
- 55. Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok.
- 56. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 57. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 58. Yoldia (Yoldia) obsoleta Konova
- 59. Yoldia (Mirayoldia) ossoriensis Pronina
- 60. Yoldia (Yoldia) ovata L.Krisht. (non Takeda, 1953, с. 70, табл. 6, фиг. 17, 23, 24; табл. 7, фиг. 5-9, заменено на Y. praeovata)
- 61. Yoldia (Portlandella) pilvoensis Slod.
- 62. Yoldia (Yoldia) salvationemensis Laut.
- 63. Yoldia slodkewitschi Simonova
- 64. Yoldia (Yoldia) tigilensis Slod.
- 65. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 66. Pseudoliomesus aff. praenassula Titova

Гакхинская свита

1. Acharax johnsoni (Dall)

- 2. Acila (Acila) kholmskensis L.Krisht.
- 3. Acila (Truncacila) kholmskensis L.Krisht.
- 4. Adula asachiensis Kanno
- 5. Ainicardita kinkilana (Slod.)
- 6. «Cardita» pleshakovi Ilyina
- 7. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina
- 8. Corbicula wajampolkensis Ilyina
- 9. Crassatella djakovi L.Krisht.
- 10. Cyclocardia akagii (Kanehara)
- 11. ?Cyclocardia antiqua (Slod.)
- 12. Cyclocardia laxata Yok. (= ?Ainicardita cf. laxata (Yok.))
- 13. Cyclocardia ovalis L.Krisht.
- 14. Cyclocardia pilvoensis (Khom.)
- 15. Ennucula sp. nov.
- 16. Laevicardium puchlense Ilyina
- 17. Liocyma furtiva (Yok.)
- 18. Lunulicardita abesinaiensais (Otuka)
- 19. Malletia epikorniana L.Krisht. (= Bathymalletia)
- 20. Malletia inermis (Yok.)
- 21. Malletia kamtschatica L.Krisht.
- 22. Malletia korniana L.Krisht.
- 23. Malletia kovatschensis L.Krisht.
- 24. Malletia ovalis L.Krisht.
- 25. Malletia snatolensis L.Krisht.
- 26. Malletia sp.
- 27. Modiolus solea Slod.
- 28. Multidentata multidentata (Khomenko)
- 29. Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno
- 30. Nuculana (Sacella) chehalisensis (Weaver)
- 31. Nuculana gackhensis L.Krisht. (= N. (Nuculana) subnapanica L.Krisht.)
- 32. Nuculana (Nuculana) cuneiformis L.Krisht.
- 33. Nuculana (Crassoleda) miocenica L.Krisht.
- 34. Nuculana (Nuculana) napanica L.Krisht.
- 35. Nuculana oblukoviensis L.Krisht.
- 36. Nuculana (Saccella) pennula (Yok.)
- 37. Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krisht.
- 38. Nuculana (Nuculana) robai Kuroda
- 39. Nuculana schmidti L.Krisht. (= Propeleda schmidti (L.Krisht.))
- 40. Nuculana utcholokensis L.Krisht.
- 41. Ostrea gackhensis Ilyina
- 42. Papyridea harrimani Dall
- 43. Periploma (Aelga) altarata L.Krisht.
- 44. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 45. Periploma circularis L.Krisht.
- 46. Periploma kariboensis L.Krisht.
- 47. Periploma (Periploma) totschiloensis L.Krisht.
- 48. ?Pholadomya kamtschatica Ilyina
- 49. Solemya tokunagai Yok. (= Acharax cf. johnsoni (Dall))
- 50. Thracia condoni Dall = Th. kidoensis Kamada
- 51. Thyasira disjuncta nipponica (Yabe et Nomura) (= Conchocele)

- 52. Thyasira humila L.Krisht.
- 53. Thyasira kamtschatica L.Krisht. (= Conchocele)
- 54. Conchocele bisecta (Conr.)
- 55. Thyasira smekhovi Kogan (= Conchocele)
- 56. Conchocele pervulgata (L.Krisht.)
- 57. Yoldia amaninensis Simonova
- 58. Yoldia (Yoldia) angusta L.Krisht.
- 59. Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko
- 60. Yoldia (Portlandella) deformis Kogan
- 61. Yoldia (Yoldia) elliptica L.Krisht. (= Y. (Nampiella) cf. laudabilis Yok.)
- 62. Yoldia (Yoldia) gackhensis L.Krisht.
- 63. Yoldia (Yoldia) gretschischkini L.Krisht.
- 64. Yoldia (Yoldia) kovatschensis L.Krisht.
- 65. Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok.
- 66. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 67. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 68. Yoldia (Yoldia) obsoleta Konova
- 69. Yoldia (Yoldia) pennulata Slod.
- 70. Yoldia (Portlandella) pilvoensis Slod.
- 71. Yoldia (Yoldia) praeposneri L.Krisht.
- 72. ?Yoldia (Yoldia) salvationemensis Laut.
- 73. Portlandella cf. scapha (Yok.))
- 74. Yoldia subalta L.Krisht. (= Y. (Cnesterium) supraoregona Khom. не согласна)
- 75. Yoldia (Yoldia) tigilensis Slod.
- 76. Yoldia (Yoldia) uvutschensis L.Krisht.
- 77. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 78. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 79. Natica (Naticarius) posuncula Hanna et Hertlein
- 80. Neohaustator(?) palanensis Titova
- 81. Pseudoliomesus aff. praenassula Titova
- 82. Tachyrhinchella gackhensis L.Krisht. in Titova
- 83. Turriola tokunagai (Yok.)
- 84. Scaphander cf. oregonensis
- 85. ?Solariella ochotensis L.Krisht.

Утхолокская свита

- 1. Adula asachiensis Kanno
- 2. Ainicardita kinkilana (Slod.)
- 3. Cyclocardia orientalis L.Krisht.
- 4. Cardiomya kavranensis (Slod.)
- 5. Cardiomya majanatschensis (Ilyina)
- 6. Cardiomya tigilensis (Slod.)
- 7. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina
- 8. Cyclocardia ovalis L.Krisht.
- 9. Delectopecten utcholokensis L.Krisht. (= D. cf. peckhami (Gabb) не согласна)
- 10. Delectopecten peckhami (Gabb)
- 11. Liocyma furtiva kamtschatica L.Krisht.
- 12. Lucinoma acutilineata (Con.)
- 13. Macoma echabiensis Slod.
- 14. Macoma kirkinskayae L.Krisht.
- 15. Nuculana (Nuculana) cuneiformis L.Krisht.

- 16. Nuculana (Crassoleda) miocenica L.Krisht.)
- 17. Nuculana (Nuculana) subnapanica L.Krisht.
- 18. Nuculana utcholokensis L.Krisht.
- 19. Papyridea harrimani Dall
- 20. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 21. Portlandella watasei (Kanehara)
- 22. Solemya tokunagai Yok. (= Acharax)
- 23. Solen sicarius Gould
- 24. Thyasira smekhovi Kogan (= Conchocele)
- 25. Yoldia (Yoldia) chojensis Simonova
- 26. Yoldia (Yoldia) cuneata L.Krisht. (= Y. (Cnesterium) cf. supraoregona Khom. не согласна)
- 27. Yoldia (Yoldia) gackhensis L.Krisht.
- 28. Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok.
- 29. Yoldia (Yoldia) cf. posneri L.Krisht.
- 30. Yoldia praeposneri L.Krisht.
- 31. Buccinum posneri Khom.
- 32. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 33. Natica (Naticarius) posuncula Hanna et Hertlein
- 34. Pseudoliomesus aff. praenàssula Titova
- 35. ?Solariella ochotensis L.Krisht.

Вивентекская свита

- 1. Ainicardita kinkilana (Slod.)
- 2. Cardiomya kavranensis (Slod.)
- 3. Cardiomya tigilensis (Slod.)
- 4. Clinocardium decoratum (Grew.)
- Delectopecten praepedroanus L.Krisht. (= D. cf. peckhami (Gabb) не согласна)
- 6. Delectopecten utcholokensis L.Krisht. (= D. cf. peckhami (Gabb) не согласна)
- 7. Lucinoma acutilineata (Conr.)
- 8. Macoma optiva (Yok.)
- 9. Malletia ovalis L.Krisht.
- 10. Nuculana (Nuculana) cuneiformis L.Krisht.
- 11. Nuculana (Crassoleda) pennula (Yok.)
- 12. Nuculana (Nuculana) majamraphensis (Khom.)
- 13. Nuculana (Crassoleda) miocenica L.Krisht.
- 14. Nuculana (Epacroleda) slodkewitschi Slod.
- 15. Papyridea harrimani Dall
- 16. Solen sicarius Gould
- 17. Tellina djakovi Slod.
- 18. Yoldia (Yoldia) gackhensis L.Krisht.
- 19. Yoldia (Yoldia) cf. posneri L.Krisht.)
- 20. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 21. Yoldia pennulata Slod.
- 22. Yoldia valida Gladikova
- 23. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 24. Natica (Naticarius) posuncula Hanna et Hertlein

Кулувенская свита

- 1. Ainicardita tumiensis (Khom.)
- 2. Chlamys (Chlamys) miyatokoensis (Nomura et Hatai)

- 3. Chlamys (Chlamys) wajampolkensis Sin.
- 4. Cryptomya californica (Conr.)
- 5. Eucrassatella kuluvensis Sin.
- 6. Glycymeris (Glycymeris) gabbi Dall (= G. cf. slodkewitschi Sin.)
- 7. Glycymeris wishkahensis Clark (= G. cf. slodkewitschi Sin.)
- 8. Hiatella pleshakovi (Simonova)
- 9. Keenocardium kuluvense Kafanov
- 10. Keenocardium menneri Kaf.
- 11. Laevicardium kuluvense Kaf.
- 12. Laevicardium majanatschense Sin.
- 13. Leionucula kryshtofovichii Sin.
- 14. Liocyma fluctuosa (Gould)
- 15. Lucinoma acutilineata (Conr.)
- 16. Lunulicardita snatolana (Slod.)
- 17. Macoma osacaensis L.Krisht.
- 18. Macoma izurensis (Yok.)
- 19. Megacardita petrovi Popov
- 20. Modiolus wajampolkensis Slod.
- 21. Monia macroshisma (Desh.)
- 22. Mytilus ochotensis Slod. (= M. (?Tumidimytilus) ochotensis (Slod.))
- 23. Mytilus tichanovichi Mak. (= M. (Tumidimytilus) tichanovichi Mak.)
- 24. Nuculana (Nuculana) majamraphensis (Khom.)
- 25. Nuculana (Nuculana) majanatschensis Ilyina
- 26. Pandora (Pandorella) wajampolkensis Slod.
- 27. Panomya ampla Dall
- 28. Penitella kotakae (Kanno et Matsuno)
- 29. Periploma (Aelga) sakhalinensis Slod. (= P. (Aelga) yokoyamai Mak.)
- 30. Serripes groenlandicus groenlandicus (Mohr)
- 31. Spisula aequilateralis Waring (= Mactromeris cf. polynyma (Stimpson) = Spisula nagakoensis Hatai et Nisiyama)
- 32. Thracia kavranensis Ilyina
- 33. Thyasira disjuncta (Gabb) (= Conchocele bisecta (Conr.))
- 34. Yoldia (Yoldia) chojensis Simonova
- 35. Yoldia (Cnesterium) nabiliana Simonova
- 36. Yoldia (Portlandella) orientalis L.Krisht.
- 37. Yoldia (Yoldia) rostriformis Glad.
- 38. ?Yoldia (Megayoldia) thraciaeformis (Storer)
- 39. Arctomelon sp. (= Arctomelon cf. lautenschlageri (Vol.))
- 40. Aforia cf. clallamensisi (Weaver)
- 41. Buccinum (Buccinum) majanatschense Titova
- 42. Buccinum sp. 2 (Titova, 1988)
- 43. Capulacmaea kuluvensis Sin.
- 44. Cerithiopsis rekinicus Sin.
- 45. Ciliatotropis kuluvensis Sin.
- 46. Colus (Aulacofusus) rekinnensis (Dev.)
- 47. Colus (Colus) kuluvensis Titova
- 48. Crepidula ungana Dall

- 49. Cryptonatica clausa (Brod. et Sow.)
- 50. Hataiella (Hataiella) belogolovaensis (Ilyina)
- 51. Iphinoe (Iphinoe) praeunicarinata Sin.
- 52. Iphinoe (Iphinoe) kuluvensis Sin.
- 53. Margarites praevorticifera Sin.
- 54. Margarites substriatus Sin.
- 55. Mesalia yessoensis Kotaka
- 56. Micreschara kamtschatica Sin.
- 57. Mitra kamtschatica Sin.
- 58. Molopophorus fishii (Gabb)
- 59. Neancistrolepis cf. modestoideum (Takeda)
- 60. Neohaustator gretschischkini iljinicus Titova
- 61. Neohaustator tighilanus (Ilyina)
- 62. Oenopota chejsliensis Sin.
- 63. Oenopota kuluvensis Sin.
- 64. Olivella(?) kuluvensis Sin.
- 65. Pachymelon (Pachymelon) kuluvense Sin.
- 66. Plicifusus (Plicifusus) iljinensis (Sin.)
- 67. Plicifusus (Retifusus) ombonensis Titova
- 68. Polinices ramonensis (Clark)
- 69. Pseudoliomesus praenassula Titova
- 70. Rectiplanes kuluvensis Sin.
- 71. Turritroipis praeinsignis Sin.
- 72. Volutomitra tighilana Sin.

Бухта Подкагерная

Ратэгинская свита

Стратотипический разрез (rt1)

- 1. Acila (Truncacila) osugii osugii (Nagao et Huzioka)
- 2. Angulus rategiensis Sin., sp. nov.
- 3. Batissa sitakaraensis Suzuki
- 4. Botula tumiensis Laut.
- 5. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilvina
- 6. Ciliatocardium asagaiense (Mak.)
- 7. Conchocele sp. (C. aff. bisecta Gabb)
- 8. Crassostrea devjatilovae Sin., sp. nov.
- 9. Crassostrea tigiliana (Slod.)
- 10. Cyclocardia akagii (Kanehara)
- 11. Cyclocardia subnipponica (Nagao)
- 12. Eucrsassatella apereta Dev.
- 13. «Martesia» pulchella Yok.
- 14. Megacardita matschigarica (Khomenko)
- 15. Modiolus solea Slod.
- 16. Modiolus tetragonalis Slod.
- 17. Monia schmidti (L.Krisht.)
- 18. Musculus rategiensis Sin., sp. nov.
- 19. Mya grewingki Mak.
- 20. Mytilus folioformis Slod.
- 21. Mytilus littoralis Slod.
- 22. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 23. Mytilus pilvoensis L.Krisht.

- 24. Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina
- 25. Nemocardium iwakiense Mak.
- 26. Nemocardium sp. (aff. N. yokoyamai Takeda)
- 27. Nemocardium yokoyamai Takeda
- 28. Nuculana (Saccella) praefurlongi L.Krisht.
- 29. Nuttalia rategiensis Sin., sp. nov.
- 30. Nuttalia uchigoensis Kamada
- 31. Ostrea (Liostrea) esutoruensis L.Krisht.
- 32. Ostrea gackhensis Ilyina.
- 33. Ostrea (Liostrea) rategiensis Sin., sp. nov.
- 34. Papyridea harrimani Dall
- 35. Phaxas izumoensis (Yok.)
- 36. Pitar irvajamensis Dev.
- 37. Spisula sorachiensis Uozumi
- 38. Thracia (Thracia) kidoensis Kamada
- 39. ?Yoldia sp. (Y. aff. longissima Slod.)
- 40. Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis Titova
- 41. Arctomelon rateginense Oleinik
- 42. Beringius (Beringius) pressulus Titova
- 43. Buccinum (Buccinum) katerinae Sin., sp. nov.
- 44. Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova
- 45. Crepidula matajiroi Mak.
- 46. Eotromonina dispar (Takeda)
- 47. Eotrominina microtuberculata Oleinik
- 48. Eotrominina zinsmeisteri Oleinik
- 49. Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham
- 50. Exilia cf. bentonae Hickman
- 51. Fulgoraria (Psephaea) goryachevi Oleinik
- 52. Fulgoraria (Musashia) naibutiensis L.Krisht.
- 53. Fulgoraria (Kurodina) nagaoi (Shikama)
- 54. Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis (L.Krisht.)
- 55. Fulgoraria (Musashia) rugispira Oleinik
- 56. Fulgoraria (Musashia) sinelnikovae Oleinik
- 57. Fulgoraria (Musashia) volobuevae Oleinik
- 58. Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda)
- 59. Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova
- 60. Neptunea altispirata (Nagao)
- 61. Nerita (Nerita) globosa Gabb
- 62. Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao
- 63. Polinices didymoides Kanno et Matsuno
- 64. Pseudoliomesus podkagernensis Titova
- 65. Siphonalia supragranulata Nagao

Парастратотипический разрез (северное крыло)

- 1. Acesta (Plicacesta) ignota Dev.
- 2. Acila (Truncacila) oyamadaensis Hirayama
- 3. Batissa sitakaraensis Suzuki
- 4. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyna
- 5. Ciliatocardium asagaiense (Mak.)
- 6. Conchocele bisecta (Conr.)
- 7. Conchocele smekhovi (Kogan)
- 8. Costacallista minima Sin., sp. nov.
- 9. Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.
- 10. Crassostrea tigiliana (Slod.)
- 11. Cyclocardia subnipponica (Nagao)

- 12. Eucrassatella aperta Dev.
- 13. Gari equideclivis (Nagao)
- 14. Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.
- 15. Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama
- 16. Macoma sejugata (Yok.)
- 17. Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov.
- 18. Megacardita matschigarica (Khomenko)
- 19. Modiolus solea Slod.
- 20. Modiolus tetragonalis Slod.
- 21. Modiolus utcholokensis Slod.
- 22. Monia schmidti (L.Krisht.)
- 23. Musculus rategiensis Sin., sp. nov.
- 24. Mya grewingki Mak.
- 25. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 26. Nemocardium iwakiense Mak.
- 27. Ostrea gackhensis Ilyina
- 28. Papyridea utcholokensis Slod.
- 29. «Parapholas» satoi Nagao
- 30. Periploma altarata L.Krisht.
- 31. Periploma gackhensis L.Krisht.
- 32. Peronidia ochii Kamada
- 33. Phaxas izumoensis (Yok.)
- 34. Solen amaninensis L.Krisht.
- 35. Spisula sorachiensis Uozumi
- 36. Yoldia (Portlandella) cf. deformis Kogan (= Y. cf. watasei Kanehara)
- 37. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 38. Yoldia (Yoldia) aff. longissima Slod.
- 39. Yoldia (Portlandella) cf. nitida Slod.
- 40. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 41. Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis Titova
- 42. Arctomelon rategiense Oleinik
- 43. Beringius (Beringius) pressulus Titova
- 44. Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova
- 45. Colus asagaiensis Mak.
- 46. Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham
- 47. Fulgoraria (Musashia) naibutiensis L.Krisht.
- 48. Fulgoraria (Kurodina) nagaoi (Shikama)
- 49. Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova
- 50. Margarites (Pupillaria) kylaniensis Oleinik
- 51. Margarites podkagernensis Sin., sp. nov.
- 52. Margarites sp.
- 53. Minolia funiculata Yok.
- 54. Natica rategiensis Sin., sp. nov.
- 55. Nerita (Nerita) globosa Gabb
- 56. Notoacmaea rategiensis Sin., sp. nov.
- 57. Parasyrinx (Lirasyrinx) charlenae Oleinik
- 58. Parasyrinx (Lirasyrinx) sp.
- 59. Polinices (Euspira) ashiyaensis Nagao
- 60. Pseudoliomesus podkagernensis Titova
- 61. Siphonalia supragranulata Nagao
- 62. Tachyrhinchella tricostata Titova 63. Tachyrhinchella sp.
- 64. Tachyrhinchus podkagernensis Titova

- 65. Tegula (Chlorostoma) podkagernensis Sin., sp. nov.
- 66. Tegula (Chlorostoma) sp.
- 67. Turridae pl. gen. et sp.

Парастратотипический разрез (южное крыло)

- 1. Acesta (Plicacesta) ignota Dev.
- 2. Acharax johnsoni (Dall)
- 3. Batissa sitakaraensis Suzuki
- 4. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina
- 5. Chlamys sp. (aff. Chl. matchgarensis Mak.)
- 6. Conchocele praebisecta rhomboides (L.Krisht.)
- 7. Conchocele smekhovi (Kogan)
- 8. Costacallista minima Sin., sp. nov.
- 9. Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.
- 10. Crassatella djakovi L.Krisht.
- 11. Crassostrea tigiliana (Slod.)
- 12. Gari equideclivis (Nagao)
- 13. Gari sp. nov.
- 14. Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama
- 15. Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.
- 16. Hiatella sakhalinensis (Takeda)
- 17. Macoma sejugata (Yok.)
- 18. Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov.
- 19. «Martesia» pulchella (Yok.)
- 20. Megacardita matschigarica (Khomenko)
- 21. Modiolus solea Slod.
- 22. Modiolus tetragonalis Slod.
- 23. Modiolus utcholokensis Slod.
- 24. Monia schmidti (L.Krisht.)
- 25. Musculus rategiensis Sin., sp. nov.
- 26. Mya aff. grewingki Mak.
- 27. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 28. Mytilus cf. miocenum Slod.
- 29. Mytilus pilvoensis Laut.
- 30. Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina
- 31. Nemocardium iwakiense Mak.
- 32. Ostrea devjatilovae Sin., sp. nov.
- 33. Ostrea gackhensis L.Krisht.
- 34. Papyridea utcholokensis Slod.
- 35. Periploma altarata L.Krisht.
- 36. Periploma bainbridgensis (Clark)
- 37. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 38. Periploma gackhensis L.Krisht.
- 39. Peronidia ochii Kamada
- 40. Phaxas izumoensis (Yok.)
- 41. Solen amaninensis L.Krisht.
- 42. Spisula sorachiensis Uozumi
- 43. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 44. Yoldia (Yoldia) cf. longissima Slod.
- 45. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 46. Yoldia (Portlandella) cf. nitida Slod.
- 47. Yoldia (Portlandella) cf. ovata Takeda
- 48. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 49. Yoldia (Portlandella) watasei semiovata Uozumi

- 50. Ancilla sp. (Ancilla aff. kovachensis Oleinik)
- 51. Arctomelon rategiense Oleinik
- 52. Beringius (Beringius) pressulus Titova
- 53. Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova
- 54. Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham
- 55. Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova
- 56. Notoacmaea devjatilovae Sin., sp. nov.
- 57. Parasyrinx (Lirasyrinx) charlenae Oleinik
- 58. Parasyrinx (Lirasyrinx) sp.
- 59. Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht.
- 60. Polinices (Euspira) ashiyaensis (Nagao)
- 61. Pseudoliomesus podkagernensis Titova
- 62. Siphonalia supragranulata (Nagao)
- 63. Solariella? ochotensis L.Krisht.

Парастратотипический разрез Сводный список (rt2)

- 1. Acesta (Plicacesta) ignota (Dev.)
- 2. Acharax johnsoni (Dall)
- 3. Acila (Truncacila) oyamadaensis Hirayama
- 4. Ancilla sp. (Ancilla aff. kovachensis Oleinik)
- 5. Ancistrolepis (Ancistrolepis) rategiensis Titova
- 6. Arctomelon rategiense Oleinik
- 7. Batissa sitakaraensis (Suzuki)
- 8. Beringius (Beringius) pressulus Titova
- 9. Buccinum (Buccinum) rateginskiense Titova
- 10. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et Ilyina
- 11. Chlamys sp. (aff. Chl. matchgarensis Mak.)
- 12. Ciliatocardium asagaiense Mak.
- 13. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 14. Conchocele bisecta (Gabb)
- 15. Conchocele smekhovi (Kogan)
- 16. Costacallista minima Sin., sp. nov.
- 17. Costacallista rategiensis Sin., sp. nov.
- 18. Crassostrea tigiliana (Slod.)
- 19. Cyclocardia subnipponica (Nagao)
- 20. Epitonium (Boreoscala) keaseyensis Durham
- 21. Eucrassatella aperta Dev.
- 22. Fulgoraria (Musashia) naibutiensis (L.Krisht.)
- 23. Fulgoraria (Kurodina) nagaoi (Shikama)
- 24. Fulgoraria sp. 1
- 25. Fulgoraria sp. 2
- 26. Fulgoraria sp. 3
- 27. Gari equideclivis (Nagao)
- 28. Glycymeris (Glycymerita) rategiensis Sin., sp. nov.
- 29. Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hatai et Nisiyama
- 30. Hataiella (Merriamella) rategiensis Titova
- 31. Hiatella sakhalinensis (Takeda)
- 32. Macoma sejugata (Yok.)
- 33. Macrocallista podkagernensis Sin., sp. nov.
- 34. Margarites podkagernensis Sin., sp. nov.
- 35. Margarites (Pupillaria) kylaniensis Oleinik
- 36. Margarites sp.
- 37. «Martesia» pulchella (Yok.)
- 38. Megacardita matschigarica (Khomenko)

- 39. Minolia cf. funiculata (Yok.)
- 40. Modiolus solea Slod.
- 41. Modiolus tetragonalis Slod.
- 42. Modiolus utcholokensis Slod.
- 43. Monia schmidti (L.Krisht.)
- 44. Musculus rategiensis Sin., sp. nov.
- 45. Mya grewingki Mak.
- 46. Mytilus mabuchii Oyama et Mizuno
- 47. Natica rategiensis Sin., sp. nov.
- 48. Nemocardium iwakiense Mak.
- 49. Nerita (Nerita) globosa Gabb
- 50. Notoacmaea devjatilovae Sin., sp. nov.
- 51. Notoacmaea rategiensis Sin., sp. nov.
- 52. Ostrea devjatoilovae Son., sp. nov.
- 53. Ostrea gackhensis Ilyina
- 54. Papyridea harrimani Dall
- 55. «Parapholas» satoi Nagao
- 56. Parasyrinx (Lirasyrinx) charlenae Oleinik
- 57. Parasyrinx (lirasyrinx) sp.
- 58. Periploma altarata L.Krisht.
- 59. Periploma besshoense (Yok.)
- 60. Periploma kariboensis L.Krisht.
- 61. Periploma gakhensis L.Krisht.
- 62. Peronidia ochii Kamada
- 63. Phaxas izumoensis (Yok.)
- 64. Polinices (Euspira) ajiensis L.Krisht.
- 65. Polinices ashiyaensis Nagao
- 66. Portlandella nitida (Slod.)
- 67. Portlandella cf. nitida (Slod.)
- 68. Portlandella cf. ovata (Takeda)
- 69. Portlandella watasei (Kanehara)
- 70. Portlandella cf. watasei (Kanehara)
- 71. Pseudoliomesus podkagernensis Titova
- 72. Siphonalia supragranulata Nagao
- 73. Solariella?ochotensis L.Krisht.
- 74. Solen amaninensis L.Krisht.
- 75. Spisula sorachiensis Uozumi
- 76. Tachyrhinchella sp.
- 77. Tachyrhinchella tricostata Titova
- 78. Tachyrhinchus podkagernensis Titova
- 79. Tegula (Chlorostoma) podkagernensis Sin., sp. nov.
- 80. Tegula (Chlorostoma) sp.
- 81. Trominina cf. dispar Takeda
- 82. Turridae pl. gen. (плохой сохранности)
- 83. Yoldia (Yoldia) deformis Kogan
- 84. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 85. Yoldia (Yoldia) cf. longissima Slod.

ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА

Ильпинский разрез

Алугинская свита (нижняя подсвита)

1. Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka

- 2. Cyclocardia ilpinense Pronina
- 3. Modiolus solea Slod.
- 4. Papyridea harrimani Dall
- 5. Papyridea cf. harrimani Dall
- 6. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 7. Pododesmus sp.
- 8. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 9. Neptunea ezoana Takeda
- 10. Polinices ajiensis L.Krisht.

Алугинская свита (верхняя подсвита)

- 1. Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka
- 2. Acila (Acila) cf. praedivaricata Nagao et Huzioka
- 3. Botula tumiensis Laut.
- 4. Crenella noyamiana Kogan
- 5. Cyclocardia ilpinense Pronina
- 6. Modiolus solea Slod.
- 7. Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina
- 8. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 9. Thracia sp.
- 10. Portlandella watasei (Kanehara)
- 11. Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis (L.Krisht.)
- 12. Fulgoraria sp.
- 13. Hataiella aluginskiensis Titova
- 14. Neptunea ezoana Takeda
- 15. Polinices aijensis L.Krisht.
- 16. Scaphander alaskensis Clark
- 17. Trominina bicordata (Yok.)
- 18. Trominina ishikariensis (Hayasaka et Uozumi)
- 19. Turcicula sachalinensis Takeda

Корфский разрез

Алугинская свита

- 1. Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan)
- 2. Botula tumiensis Laut.
- 3. Callista misawaensis Hatai et Nisiyama
- 4. Callista pittsburgensis (Dall)
- 5. Cardium kinsimarae Mak. (= Trachycardium)
- 6. Chlamys (Chlamys) cf. gackhense L.Krisht. et ilyina
- 7. Clinocardium sp.
- 8. Crassatella aperta Dev.
- 9. Cyclocardia akagii (Kanehara)
- 10. Cyclocardia ilpinensis Pronina (= Cyclocardia cf. hamiltonensis (Clark))
- 11. Glycymeris (?Tucetona) nakosoensis Hhatai et Nisiyama
- 12. Modiolus solea Slod.
- 13. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 14. Mya cf. ugolnensis Devjat.
- 15. Papyridea matschigarica uspenica Barinov
- 16. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)

- 17. Pholadomya kamtschatica L.Krisht.
- 18. Solen snatolensis Slod.
- 19. Solen cf. tigilensis Slod.
- 20. Spisula sorachiensis Uozumi
- 21. Yoldia (Portlandella) deformis Kogan
- 22. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 23. Yoldia (Portlaandella) nitida Slod.
- 24. Yoldia (Mirayoldia) ossoriensis Pronina
- 25. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 26. Calyptraea sp.
- 27. Colus sp.
- 28. Hataiella (Kotakaella) poronaiensis (Takeda)
- 29. Makiyamaia sp.
- 30. Musashia (Nipponomelon) ex gr. previstiniana (Grousse)
- 31. Neptunea ezoana Takeda
- 32. Polinices aijensis L.Krisht.
- 33. Rhodopetomoa sp.
- 34. Trominina angasiana (Yok.)

Пахачинская свита (третья толща)

- 1. Ciliatocardium asagaiense Mak.
- 2. Clinocardium chikagawaense eteretica Volob. (= Keenocardium etereticum (Volob.))
- 3. Conchocele ochotica (L.Krisht.)
- 4. Conchocele smekhovi (Kpgan)
- 5. Cyclocardia ilpinensis Pronina (= Cyclocardia cf. hamiltonensis (Clark))
- 6. Laevicardium yoshidaense Kanno
- 7. Macoma sejugata (Yok.)
- 8. Macoma osakaensis L.Krisht.
- 9. Megacardita cf. matschigarica (Khomenko)
- 10. Mya kusiroensis Nagao et Inoue
- 11. Panopea simotomensis (Otuka)
- 12. Papyridea korfiensis Barinov
- 13. Papyridea matschigarica uspenica Barinov
- 14. Taras harfordi (Anderson)
- 15. Thracia kidoensis Kamada
- 16. Trachycardium kinsimarae (Mak.)
- 17. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 18. Yoldia (Cnesterium) nabiliana Sim.
- 19. Margarites sp.
- 20. Neancistrolepis cf. uspenskiensis Titova
- 21. Optoturris sp.

ОСТРОВ КАРАГИНСКИЙ

Свита мыса Тонс

- 1. Acila(Acila) aff. gettisburgensis (Reagan)
- 2. Acila (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka
- 3. Acila sp.
- 4. Acila (Truncacila) sp.

- 5. Delectopecten sp.
- 6. Dentalium sp.
- 7. Laternula sp.
- 8. Macoma sp.
- 9. Malletia sp.
- 10. Nuculana sp.
- 11. Orectospira sp.
- 12. Papyridea sp.
- 13. Parvamussium zhidkovae (Pronina)
- 14. Portlandella ex gr. watasei (Kanehara)
- 15. Trominina angasiana (Yok.)
- 16. Variamussium leohertleini (Addicott)

Ильхатунская свита

- 1. Acila (Acila) aff. gettisburgensis (Reagan)
- 2. Acila (Acila) ex gr. praedivaricata Nagao et Huzioka
- 3. Acila sp.
- 4. Acila (Truncacila) sp.
- 5. Ancistrolepis sp.
- 6. Dentalium sp.
- 7. Clinocardium sp.
- 8. Macoma simizuensis L.Krisht.
- 9. Macoma cf. simizuensis L.Krisht.
- 10. Malletia sp.
- 11. Multidentata multidentata (Khomenko)
- 12. Multidentata ex gr. multidentata (Khomenko)
- 13. Mytilus sp.
- 14. Nemocardium sp.
- 15. Neptunea ezoana Takeda
- 16. Nuculana sp.
- 17. Nuculana (Borissia) sp.
- 18. Papyridea sp.
- 19. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 20. Periploma (Aelga) ex gr. besshoense (Yok.)
- 21. Periploma (Aelga) cf. besshoense (Yok.)
- 22. Periploma (Aelga) cf. korniana (L.Krisht.)
- 23. Psephaea sp.
- 24. Serripes sp.
- 25. Trominina angasiana (Yok.)
- 26. Trominina sp.
- 27. Yoldia (Cnesterium) nairoensis Evseev
- 28. Yoldia (Cnesterium) sp.
- 29. Yoldia (Portlandella) ex gr. nitida Slod.
- 30. Toldia (Portlandella) cf. nitida Slod.
- 31. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 32. Yoldia (Portlandella) cf. watasei (Kanehara)
- 33. Yoldia (Portlandella) ex gr. watasei (Kanehara)
- 34. Yoldia (Yoldia) longissima Sdlod.
- 35. Yoldia (Yoldia) cf. longissima Slod.

Нижнехатырский прогиб

Маллэнская и ионайская свиты

1. Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka

- 2. Beringius hobetsuensis (Matsui)
- 3. Buccinum (Buccinum) korjakiense Titova
- 4. Chlamys (Chlamys) gackhense L.Krisht. et
- 5. Ciliatocardium shinjiense (Yok.)
- Clinocardium asagaiense Mak
 Conchocele inflata (Yabe et Nomura)
 Liocyma furtiva (Yok.)
- 9. Macoma osacaensis L.Krisht.
- 10. Macoma simizuensis L.Krisht.
- 11. Mactra asymmetrica L.Krisht.
- 12. Malletia ornata Volob.
- 13. Molopophorus fishii (Gabb)14. Multidentata multidentata (Khomenko)
- 15. Neptunea altispirata (Nagao)
- 16. Neptunea onnaica Takeda 17. Neptunea ezoana Takeda 18. Ostrea sp.

- 19. Papyridea cf. harrimani Dall
 20. Psephaea tokunagai Kanehara
 21. Tellina chibana (Yok.)
 22. Turriola tokunagai (Yok.)
 23. Variamussium kronokiense Pronina

- 24. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 25. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 26. Yoldia (Yoldia) longissima Slod.
- 27. Yoldia laudabilis Yok.
- 28. Yoldia matschigarica L.Krisht.

САХАЛИН

Разрез п-ова Шмидта Северного Сахалина

Мачигарская свита

- 1. Acila oyamadaensis Hirayama
- 2. Arca sakamizuensis L.Krisht.
- 3. Batissa sitakaraensis (Suzuki)
- 4. Botula tumiensis Laut.
- Chlamys (Chlamys) matchgarensis Mak.
 Ciliatocardium asagaiense Mak.
 Ciliatocardium matchagarense (Mak.)

- 8. Ciliatocardium cf. reedi (Loel et Corey)
- 9. Ciliatocardium yamasaki (Mak.)
- 10. Clinocardium asagaiense makiyamae (Kamada)
- 11. Clinocardium taracaicum (Yok.)
- 12. Conchocele smekhovi (Kogan)
- 13. Corbicula sp.
- 14. Cyclocardia sp.
- 15. Gari sp.
- 16. Glycymeris nakosoensis Hatai et Nisiyama 17. Hiatella sakhalinensis (Takeda)
- 18. Keenocardium sp.
- 19. Liocyma furtiva (Yok.)
- 20. Lucinoma acutilineata (Conr.)

- 21. Macoma asagaiensis Mak.
- 22. Macoma sejugata (Yok.)
- 23. Macoma simizuensis L.Krisht.
- 24. Malletia sp.
- 25. Megacardita matschigarica (Khomenko)26. Modiolus matchgarensis (Mak.)27. Monia schmidti (L.Krisht.)

- 28. Musculus cf. snatolensis Sin.
- 29. Musculus sp.
- 30. Mya cuneiformis Bohm31. Mytilus littoralis Slod.
- 32. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 33. Nemocardium iwakiense (Mak.)
- 34. Nucula matschigarica L.Krisht.
- 35. Nuculana sp.36. Nuttalia cf. uchigoensis Kamada
- 37. Ostrea sp.

- 38. Papyridea harrimani Dall
 39. Papyridea matschigarica Khomenko
 40. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
 41. Peronidia sp.
- 42. Thracia schmidti L.Krisht.
- 43. Trachycardium kinsimarae (Mak.)
- 44. Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko
- 45. Yoldia laudabilis Yok.
- 46. Yoldia matschigarica L.Krisht.
- 47. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 48. Yoldia (Portlandia) watasei Kanehara
- 49. Yoldia sp.
- 50. Ancistrolepis modestoideus (Takeda)
 51. Ancistrolepis sp.
 52. Buccinum matchgarense Mak.

- 53. Cerithidea quadrimonilicosta (Khom.)
- 54. Colus (Aulacofusus) asagaiensis Mak.
- 55. Crepidula cf. matajiroi Mak.
- 56. Natica sp.

- 57. Neverita asagaiensis Mak.58. Turriola importuna (Yok.)59. Turriola cf. importuna (Yok.)

Макаровский разрез

Гастелловская свита

- 1. Acila (Acila) gettisburgensis (Reagan)
- 2. Acila (Truncacila) osugii (Nagao et Huzioka)
- Acila (Truncactia) Osugii (Nagao et Huzioka)
 Acila (Acila) praedivaricata Nagao et Huzioka
 Cardiomya makiyamai (Kanehara)
 Ciliatocardium asagaiense (Mak.)
 Ciliatocardium makiyamae (Kamada)
 Ciliatocardium matchgarense (Mak.)
 Ciliatocardium schmidti (Khramova)

- 9. Ciliatocardium zhidkovae Kafanov
- 10. Conchocele smekhovi (Kogan)
- 11. Crassoleda crassatelloidea (Laut.)
- 12. Crenella gastellovi Zhidkova

- 13. Cyclocardia tokunagai (Yok.)
- 14. Diplodonta confusa (Nagao)
- 15. Hiatella sakhalinensis (Takeda)
- 16. Keenocardium raricostatum Kafanov
- 17. Laevicardium esutoruensis L.Krisht.
- 18. Liocyma furtiva (Yok.) 19. Liocyma nairoensis L.Krisht.
- 20. Macoma osacaensis L.Krisht.
- 21. Macoma sejugata (Yok.)
- 22. Macoma simizuensis L.Krisht.
- 23. Macrocallista myaformis Zhidkova
- 24. Mactra (Mactra) asymmetrica L.Krisht.
- 25. Mactra (Mactra) kavakamiensis L.Krisht.
- 26. Malletia inermis (Yok.)
- 27. Malletia sachalinica Popova
- 28. Megacardita matschigarica (Khomenko)
- 29. Megacardita vagisana (Kogan)
- 30. Modiolus matchgarensis (Mak.)
- 31. Multidentata multidentata (Khomenko)
- 32. Mytilus miocenum L.Krisht.
- 33. Mya grewingki Mak.
- 34. Nemocardium yokoyamai Takeda 35. Nuculana (Borissia) alferovi Slod.
- 36. Nuculana (Saccella) khandasensis L.Krisht.
- 37. Nuttallia gastellovi (Pronina)
- 38. Panopea (Panopea) cf. tenuis Wiedey
- 39. Papyridea matschiagarica Khomenko
- 40. Papyridea prosogyrata Kafanov
- 41. Periploma (Aelga) besshoense (Yok.)
- 42. Periploma (Aelga) gastellovi Zhidkova
- 43. Periploma (Aelga) korniana (L.Krisht.)
- 44. Periploma (Aelga) cf. yokoyamai (Mak.)
- 45. Periploma kariboensis L.Krisht.
- 46. Peronidia aduncanosa (Hickman)
- 47. Peronidia pittsburgensis (Clark)
- 48. Saxidomus sakhalinensis (Sim.)
- 49. Serripes hatai Noda
- 50. Spisula addicotti Kanno
- 51. Spisula equilateralis (Clark)
- 52. Spisula vagisana (Laut.)
- 53. Yoldia (Yoldia) biremis Uozumi
- 54. Yoldia (Yoldia) caudata Khomenko
- 55. Yoldia (Yoldia) gretschischkini L.Krisht.
- 56. Yoldia (Yoldia) laudabilis Yok.
- 57. Yoldia matschigarica L.Krisht.
- 58. Yoldia nairoensis Evseev
- 59. Yoldia (Portlandella) nitida Slod.
- 60. Yoldia (Yoldia) praecaudata Evssev
- 61. Yoldia (Portlandella) watasei Kanehara
- 62. Ancistrolepis modestoideus (Takeda)
- 63. Ancistrolepis schencki Hatai et Koike
- 64. Hataiella (Hataiella) sagai (Kotaka)
- 65. Trominina ezoana (Takeda)
- 66. Turriola cf. importuna (Yok.)
- 67. Turriola tokunagai (Yok.)

- 68. Fulgoraria (Psephaea) sp. (gigantea)
- 69. Kewia sussuensis Schmidt
- 70. Linthia ajinensis Schmidt

ФОРМАЦИЯ ЛИНКОЛЬН РАЙОНА ЧЕХАЛИЗ ШТАТА ВАШИНГТОН СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

(по: [Armentrout, 1973])

- 1. Bathybembix columbiana
- 2. Bathybembix hickmanae
- 3. Ficus modesta
- 4. Conus satsopensis
- Conus nov. sp. Hickman 5.
- Olequahia schencki
- Amauropsis blakeleyensis
- 8. Epitonium keaseyensis
- 9. Phanerolepida washingtonensis
- 10. Gemmula aff. G. bentsonae
- 11. Aforia canyonensis
- 12. Fusinus nov. sp. Hickman
- 13. Margarites nov. sp. Hickman
- 14. Solariella nov. sp. Hickman
- 15. Scaphander stewarti
- 16. Acila (Truncacila) nehalimensis
- 17. Nucula hannibali
- 18. Delectopecten sp.
- 19. Siphonalia teglandae
- 20. ?Martesia sp.
- 21. Nemocardium weaveri
- 22. Solemya dalli
- 23. Turricula washingtonensis
- 24. Acteon chehalisensis
- 25. Conchocele bisecta
- 26. Acmaea simplex
- 27. Acmaea sookensis
- 28. Acteon parvum
- 29. Acrilla becki
- 30. Acrilla dickersoni
- 31. Bruclarkia fulleri
- 32. Acmaea oakvilllensis
- 33. «Cancellaria» landesi
- 34. Bruclarkia columbianum
- 35. Liracassis dalli
- 36. Bruclarkia chehalisensis
- 37. Bruclarkia chehalisensis nodulosa
- 38. Bruclarkia fulleri
- 39. Conus ruckmani
- 40. Cerithiopsis palmerae
- 41. Musashia (Miopleionia) evelynae
- 42. Gyrineum jeffersonensis
- 43. Calyptraea diegoana
- 44. Crepidula pileum
- 45. Cylichnina turneri

46. Epitonium condoni 101. Nuculana merriami 47. Epitonium condoni hadlockense 102. Nuculana washingtonensis 48. Epitonium condoni janerobertsae 103. Ostrea griesensis 104. 49. Epitonium condoni orewgonense Ostrea lincolnensis 105. 50. Epitonium condoni quimperense Panopea abrupta 106. 51. Epitonium condoni townsendense Monia newcombei 52. Epitonium condoni woodmanense 107. Porterius gabbi 53. Ficus gesteri 108. Pitar clarki 54. Gyrineum jeffersonensis 109. Solen lincolnensis 55. Hypponix arnoldi 110. Solen sicarius 56. Homalopoma coombsi 111. Solena townsendensis 57. Homalopoma effingeri 112. Spisula pittsburgensis 113. 58. Marginella instabilata Spisula packardi 59. Odostomia winlokiana 114. Tellina townsendensis 60. Natica weaveri* 115. Tellina lincolnensis 61. Odostomia griesensis 116. Tellina pittsburgensis 62. Priscofusus chehalisensis 117. Tellina woodmanensis 63. Molopophorus chehalisensis 118. Yoldia (Kaloyoldia) oregona 64. Molopophorus effingeri 119. Exilia lincolnensis 65. Molopophorus nodulosa 120. Acrilla (Ferminoscala) lincolnensis 66. Molopophorus dalli 121. Molopophorus lincolnensis 67. Molopophorus gabbi* 122. Musashia (Miopleiona) weaveri 68. Molopophorus stephensoni 123. Olequahia lincolnensis 69. Neverita nomlandi 124. Aforia campbelli 70. Olequahia lorenzana 125. Aforia packardi 71. Perse pittsburgensis 126. Aforia wardi 72. Perse olympicensis 127. Ancistrolepis packardi 73. Perse olympicensis quimperensis 128. Argobuccinum goodspeedi 129. 74. Polinices washingtonensis Bathybembix arnoldi 75. Pyramidella chehalisensis 130. Perse lincolnensis 76. Siphonalia washingtonensis weaveri 131. Scaphander washingtonensis 77. Sinum obliquum 132. Liracassis fax 78. Spirotropis campi 133. Gyrineum kinkaidi 79. Trichotropis alienensis 134. Homalopoma canyonensis 80. Turritella cf. wheatlandensis 135. Leucosyrinx borgenae 81. Urosalpinx coombsi 136. Leucosyrinx marrowstonensis 137. 82. Arca (Arca) merriami Leucosyrinx? nuncapatia 138. 83. Acila (Trunacila) shumardi Liracassis chordata 84. Barbatia (Obliquarca) reinharti 139. Margarites chappelli 85. Macrocallista pittsburgensis 140. Marginella shepardae 86. Chlamys (Chlamys) grunskyi 141. Molopophorus nodulosa mallory 87. Crenella porterensis 142. Neptunea cf. landesi 88. Cyclocardia hannibali 143. Siphonalia washingtonensis 89. Diplodonta griesensis 144. Spirotropis dickersoni 90. Diplodonta parilis 145. Pseudoperissolax(?) trophonoides 91. Lima bella 146. Suavodrillia worchesteri 92. Lima oakvillensis 147. Turritella porterensis 93. Lucinoma dalli 148. Crassatella (Crassatella) washingtoniana 94. Lima oregonensis 149. Siphonalia hadlockensis 95. Lucinoma hannibali 150. Nemocardium lorenzanum

154. Lucinoma acutilineata155. Lucinoma hannibali

Pitar dalli

Glycymeris chehalisensis

Litorhadia astoriana

151.

152.

153.

96. Modiolus trinominata

97. Mytilus hannibali

100.

98. Mytilus buwaldana

99. Modiolus porterensis

Myadesma dalli

156.	Macoma arctata	211.	Acila (Trunacila) muta
157.	Spirotropis kinkadi	212.	· ·
157.	Suavodrilla thutstonensis	213.	Pitar arnoldi etheringtoni
		213. 214.	Liracassis apta
159.	Trophon satsopensis Venericardia castor		Aforia clallamensis
160.		215.	Ancistrolepis clarki teglandae
161.	Portlandella chehalisensis	216.	Bathybembix turbonata
162.	Thracia condoni	217.	Bathybembix jamesi
163.	Yoldia tenuissima	218.	Spisula ramonensis attenuata
164.	Amauropsis blakeleyensis	219.	Spisula sammamishensis
165.	Priscofusus stewarti	220.	Calyptraea sookensis
166.	Ancistrolepis clarki= Neptunea ezoana	221.	Calyptraea vancouverensis
167.	Turritella blakeleyensis	222.	Crepidula sookensis
168.	Acila (Truncacila) nelsoni	223.	Turritella diversilineata
169.	Anadara (Anadara) devincta	224.	Callista weaveri
170.	Ancistrolepis landesi	225.	Chione carmanahensis
171.	Perse teglandae	226.	Mytilus mathewsonii
172.	Natica teglandae	227.	Mytilus sammamishensis
173.	Macrocallista menloensis	228.	Mytilus stillaquamishensis
174.	Modiolus restorationensis	229.	Pitar lorenzana
175.	Bathybembix washingtoniana	230.	Pitar oregonensis
176.	Liracassis rex	231.	Amphissa deserta
177.	Marginella teglandae	232.	Bruclarkia oregonensis
178.	Bathybembix jeffreyi	233.	Bruclarkia cf. yaguinianum
179.	Oxystele dornii	234.	«Cancellaria» wynoochensis
180.	Bruclarkia blakeleyensis	235.	Crepidula praerupta
181.	Bruclarkia seattlensis	236.	Cylichnina petrosa
182.	Bruclarkia thor	237.	Cylichnina temblorensis
183.	Crepidula ungana	238.	Hinia? lincolnensis
184.	Priscofusus foxi	239.	Liracassis petrosa
185.	Scaphander gordoni	240.	Megasurenia wynoocheensis
186.	Sinum scopulosum	241.	Molopophorus anglonana
187.	Solariella kincaidi	242.	Musashia indurata
188.	Spirotropis bainbridgensis	243.	Natica oregonensis
189.	Suavodrillia hertleini	244.	Priscofusus medialis
190.	Turricula beanensis	245.	Searlesia? carlsoni
191.	Turricula bremertonensis	246.	Turritella oregonensis
192.	Turritella blakeleyensis	247.	Acila conradi
193.	Acila (Acila) gettisburgensis	248.	Chione clallamensis
194.	Lima twinensis	249.	Chione ensifera
195.	Macoma lorenzoensis	250.	Vertipecten fucanus
196.	Yoldia clallamensis	251.	Cyclocardia subtenta
197.	Serripes keenensis	251. 252.	Dosinia whitney
198.	Callista cathcartensis	252. 253.	Katherinella angustifrons
199.	Callista menloensis	253. 254.	Limopsis nitens
200.		254. 255.	Macoma albaria
200. 201.	Cochlodesma bainbridgensis		
	Lima robertsae	256.	Macoma indentata flanderi
202.	Macoma vancouverensis	257.	Mytilus watersi
203.	Pitar arnoldi	258.	Nucula nuculana
204.	Spisula pittsburgensis frustra	259.	Nuculana astoriana
205.	Thracia trapezoides	260.	Nuculana chehalisensis
206.	Venericardia hannai	261.	Patinopecten oregonensis
207.	Yoldia blakeleyensis	262.	Patinopecten propatulus
208.	Yoldia clallamensis	263.	Solemya ventricosa
209.	Acrilla olympicensis	264.	Solen conradi
210.	Priscofusus hannibali	265.	Spisula albaria

266. Tellina ocoyana 267. Yoldia temblorensis

ФОРМАЦИЯ БЛЭКЛЕЙ (БРЕМЕРТОН)

- 1. Acharax johnsoni
- 2. Acila gettisburgensis
- 3. Acila pugetensis
- 4. Acrilla olympicensis
- 5. Acteon sp.
- 6. Aforia clallamensis
- 7. Aforia wardi
- 8. Amauropsis blakeleyensis
- 9. Amphissa pilchrilineata
- 10. Ancilla blakeleyensis
- 11. Ancistrolepis landesi
- 12. Apolymetis twinensis
- 13. Argobuccinum goodspeedi
- 14. Barbatia sp.
- 15. Bruclarkia blakeleyensis
- 16. Bruclarkia thor
- 17. Calliostoma mea
- 18. Calliostoma parkeri
- 19. Callista cathcartensis
- 20. Cancellaria sp.
- 21. Calyptraea diegoana
- 22. Calyptraea vancouverensis
- 23. Chione carmanahensis
- 24. Clavula rosselae
- 25. Conchocele cf. disjuncta
- 26. Crenella porterensis
- 27. Crepidula sp.
- 28. Crepidula ungana
- 29. Delectopecten van winkle
- 30. Echinophoria apta
- 31. Echinophoria rex
- 32. Epitonium saundersi
- 33. Ficus restorationensis
- 34. Glycymeris vancouverensis
- 35. Hemipleurotoma oostinghi
- 36. Irenosyrinx borgenae
- 37. Lima robertsae
- 38. Lima sp. A
- 39. *Lima* sp. B
- 40. Lima twinensis
- 41. Limopsis carmanahensis
- 42. Lucinoma acutilineata
- 43. Lucinoma hannibali
- 44. Macoma awsagaiensis
- 45. Macoma twinensis
- 46. Macrocallista weaveri
- 47. Marginella shepardae

- 48. Miopleiona scovensis
- 49. Miopleiona weaveri
- 50. Modiolus restorationensis
- 51. Molopophorus sp.
- 52. Mytilus cf. snohomishensis
- 53. Natica teglandae
- 54. Nemocardium lorenzanum
- 55. Neptunea ezoensis
- 56. Neverita sp.
- 57. Nuculana alkiensis
- 58. Nuculana washingtonensis
- 59. Opalia bravinderi
- 60. Oxistele dorni
- 61. Pandora van winkle
- 62. Panopea cf. generosa
- 63. Panopea estrellana
- 64. Panopea sp.65. Parvamussium clallamensis
- 66. Pecten sp.
- 67. Periploma bainbridgensis
- 68. Perse teglandae
- 69. Pitar arnoldi
- 70. Pitar californiana
- 71. Pitar etheringtoni
- 72. Pitar oregonensis
- 73. Polinices lincolnensis
- 74. Polinices recrus
- 75. Priscofusus hannibali
- 76. Priscofusus stewarti
- 77. Priscofusus sp. B
- 78. Pseudoperissolax(?) trophonopsis
- 79. Scaphander gordoni
- 80. Sinum scopulosum
- 81. Solariella kincadi
- 82. Spirotropis bainbridgensis
- 83. Spisula rtamonensis attenuata
- 84. Spisula pittsburgensis
- 85. Suavodrilla hertleini
- 86. Thracia schencki
- 87. Thracia trapezoides
- 88. Turcicula turbonata
- 89. Turcicula washingtoniana
- 90. Turricula beanensis
- 91. Turricula bremertonensis
- 92. Turricula(?) mclellani
- 93. Turritella blakeleyensis
- 94. Turritella diversilineata
- 95. Venericardia castor
- 96. Venericardia hannai
- 97. Yoldia chehalisensis (= watasei)
- 98. Yoldia blakeleyensis
- 99. Yoldia sp. A

ФОТОТАБЛИЦА ФОРАМИНИФЕР И ТРИ ФОТОТАБЛИЦЫ СПОР И ПЫЛЬЦЫ

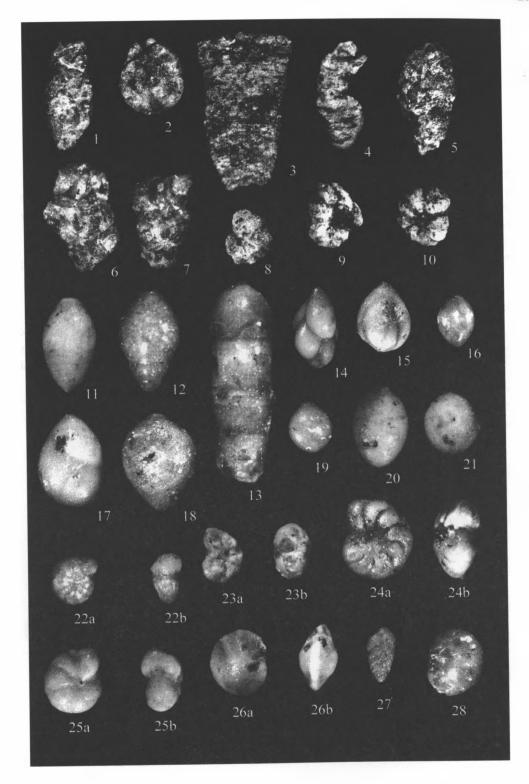
Объяснения к фототаблице фораминифер¹

Таблина 1

- Фиг. 1. Rhabdammina aspera Volosh. Обр. 9/2. (x25).
- Фиг. 2. Psammosphaera carnata (Startzeva). Обр. 8/6. (x25).
- Фиг. 3. *Hippocrepinella variabilis* Volosh. Обр. 8/6. (x25).
- Фиг. 4. *Hippocrepinella hirudinea* Heron-Allen et Earland. Oбр. 8/6. (x50).
 - Фиг. 5. Reophax tappuensis Asano. Обр. 9/2. (x50).
 - Фиг. 6. Reophax cf. curtus Cush. Oбр. 9/2. (x50).
- Фиг. 7. Reophax scorpiurus Montfort. Обр. 9/2. (x50).
- Фиг. 8. Haplophragmoides laminatus Volosh. Обр. 9/2. (x50).
- Фиг. 9. *Haplophragmoides* cf. *oblongus* Volosh. Обр. 14/7a. (x50).
- Фиг. 10. *Haplophragmoides* cf. *compressus* Le Roy. Обр. 8/14. (x50).
- Фиг. 11. *Pseudoglandulina conica* (Neugeboren). Обр. 9/7. (x50).
- Фиг. 12. *Pseudoglandulina ovata* (Cush. et Applin). Обр. 14/8. (x50).
- Фиг. 13. *Dentalina baggi* Galloway et Wissler. Обр. 9/7. (x50).
- Фиг. 14. Guttulina hantkeni Cush. et Ozawa. Обр. 9/6. (x50).

- Фиг. 15. Sigmomorphina suspecta Kusina. Обр. 9/3. (x50).
- Фиг. 16. *Globulina minuta* (Roemer). Обр. 7/14. (x50).
- Фиг. 17. Globulina gackhensis Spirina. Обр. 9/6. (x50).
 - Фиг. 18. Glodulina gibba (Orb.). Обр. 9/8. (x50).
- Фиг. 19. Fissurina laevigata laevigata Reuss. Обр. 9/5. (x50).
- Фиг. 20. Fissurina soldanii Seguenza. Обр. 9/6. (x50).
- Фиг. 21. *Oolina lineata* (Williamson). Обр. 9/10. (x50).
- Фиг. 22 a, b. Nonion ex gr. sorachiensis Asano. Обр. 7/12. (x50).
- Фиг. 23 a, b. Perfectononion cf. praeincertus V.Kuzn. Обр. 7/9. (x50).
- Фиг. 24 a, b. Astrononion cf. hamadoensis Asano. Обр. 7/9. (x50).
- Фиг. 25 a, b. *Cribroelphidium sumitomoi* (Asano et Murata). Обр. 9/2. (x50).
- Фиг. 26 a, b. *Pseudoelphidiella subcarinata* (Volosh.). Обр. 9/15. (x50).
- Фиг. 27. *Bolivina* ex gr. *danvillensis* Howe et Wallace. Обр. 7/9. (x50).
- Фиг. 28. Cassidulina galvinensis Cush. et Frizzell. Обр. 8/1. (x50).

Для фиг. 22-26: а – вид сбоку, b – вид со стороны устья.



Объяснения к фототаблицам спор и пыльцы¹

Таблица І

Иргирнинская свита, бухта Подкагерная

Фиг. 1. Pinus sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 2-4. Таходіасеае преп. 479, обр. 12.

Фиг. 5. Tsuga sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 6. Osmunda sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 7. Leiotriletes sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 8. Osmunda regales L. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 9. Lycopodiumsporites sp. преп. 479, обр. 12.

Таблица II

Иргирнинская свита, бухта Подкагерная

Фиг. 1–3. *Pistilipollenites mcgregorii* Rouse преп. 479, обр. 12.

Фиг. 4. *Pistilipollenites mcgregorii* Rouse преп. 498, обр. 16.

Фиг. 5, 6. Myrica sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 7. Betula sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 8. Juglans sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 9, 10. Сатуа sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 11. Ulmus sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 12. Tilia sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 13. Tricolpites sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 14. Tricolporopollenites sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 15. Trticilporopollenites pseudocingulum (R.Pot.) Pll. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 16. Tricolpites sp. преп. 498, обр. 16.

Фиг. 17. Tricolporopollenites sp. преп. 479, обр. 12.

Фиг. 18. Tricolpites sp. преп. 479, обр. 12.

Таблица III

Ратэгинская свита, бухта Подкагерная, правый борт р. Подкагерная при впадении в Охотское море, стратотипический разрез свиты, обр. 21/82

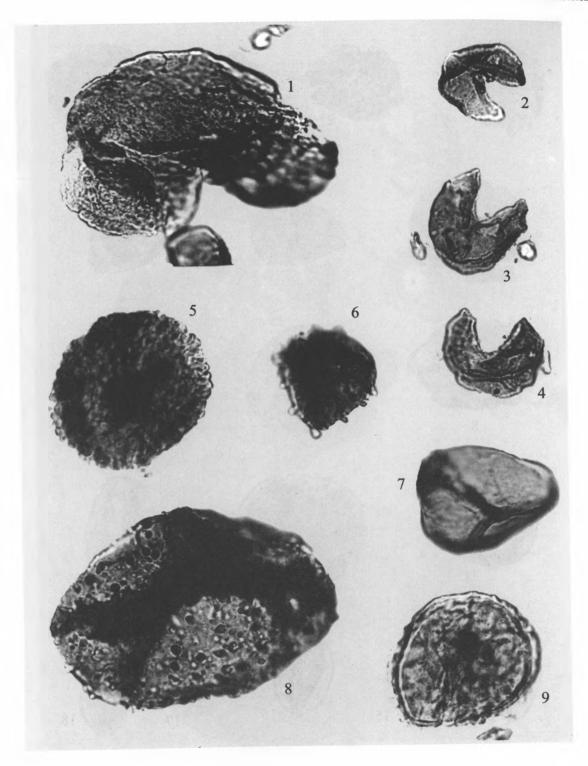
Фиг. 1. Pinus sp.

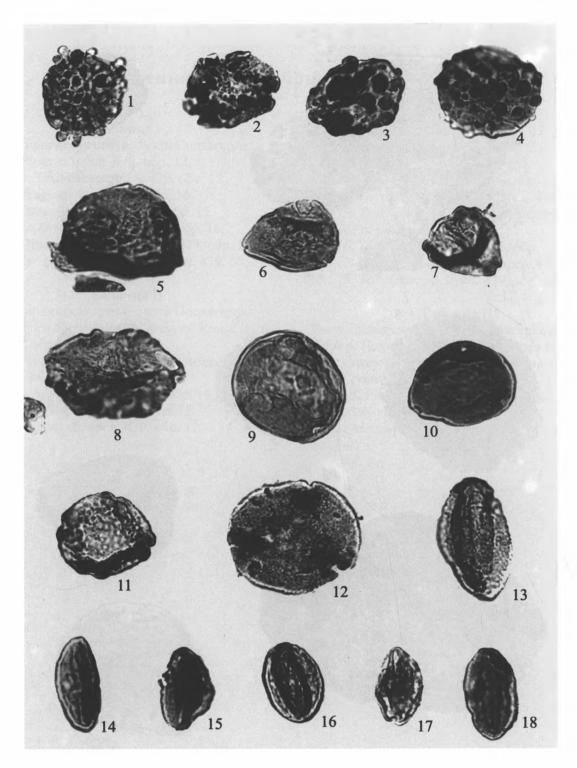
Фиг. 2, 3. Pinaceae.

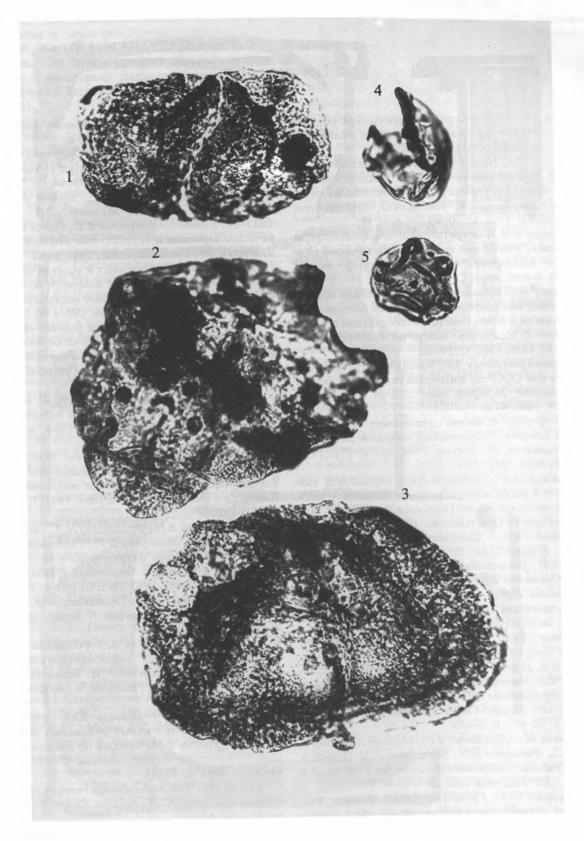
Фиг. 4. Taxodiaceae.

Фиг. 5. Alnus sp.

¹ Все изображения имеют увеличение х1000.







Литература

Аблаев А.Г. Флоры Корякско-Камчатской области и вопросы стратиграфии континентального кайнозоя. Владивосток: ДВНЦ РАН, 1985. 80 с.

Агапитов Д.И. Новые данные о стратиграфии неогеновых и палеогеновых отложений Анадырской впадины // Геология и стратиграфия кайнозойских отложений Северо-Западной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. С. 70–95.

Алабушева А.В. Биостратиграфия и фораминиферы палеогеновых отложений северо-востока России (Хатырская и Анадырская впадины): Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. СПб: 1996. 19 с.

Аллисон Р.К., Маринкович Л.И. Корреляция позднеолигоценовых или раннемиоценовых комплексов моллюсков Аляски и Азии: Неоген Тихоокеанской области (Материалы II Междунар. конгр. по тихоокеанскому неогену). М: ГИН, 1982. С. 24–30.

Андреева-Григорович А.С. Зональная стратиграфия палеогена юга СССР по фитопланктону (диноцисты и наннопланктон): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. Киев, 1991. 47 с.

Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез Западной Камчатки. М.: Наука, 1984. 331 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 385)

Афанасьева Н.С., Гладенков Ю.Б., Серова М.Я. Новые данные о расчленении и возрасте третичных отложений центральной части Пенжинского прогиба (Корякское нагорье) // Сов. геология. 1974. № 1. С. 53–67.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Бугрова Э.М., Васильева О.Н., Глезер З.И., Железко В.И., Запорожец Н.И., Козлова Г.Э., Николаева И.А., Орешкина Т.В., Панова Л.А., Радионова Э.П., Стрельникова Н.И., Яковлева А.В. Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 2. С. 30–57.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Витухин Д.И., Глезер Э.И., Гнибиденко З.Н., Дергачев В.Д., Доля Ж.А., Запорожец Н.И., Козлова Г.Э., Кулькова И.А., Николаева И.А., Овечкина М.И., Радионова Э.П., Стрельникова Н.И. Новые данные по морскому палеогену юга Западно-Сибирской плиты. Ст. 1 // Там же. 2004. Т. 12, № 1. С. 67–93.

Ахметьев М.А., Дворянкин А.И., Милехин А.И., Самосненко В.Л., Филатова Н.И., Запорожец Н.И. Палеоген хребта Рарыткин (северо-восток Корякского Нагорья) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1989. № 3. С. 44–57.

Багдасарян Г.П., Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Изотопное датирование вулканогенных толщ палеогена и неогена Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2, № 3. С. 87–91.

Байковская Т.Н. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья. Л.: Наука, 1974. 140 с.

Басилян А.Э., Витухин Д.И., Орешкина Т.В. Верхний кайнозой Восточной Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1993. Т. 68, вып. 5. С. 79–94.

Белова М.Б., Васильев В.Г., Власов Г.М., Грязнов Л.П., Драбкин И.Е., Жегалов Ю.В., Карбивничий И.Н., Кленов Е.П., Крылов В.В., Титов В.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Камчатки. М.: Гостоптехиздат, 1961. 344 с.

Беньямовский В.Н. Возраст и условия образования ратэгинской свиты Западной Камчатки по фораминиферам. Ст. 1: Фораминиферовые комплексы и слои // Изв. вузов. Геология и разведка. 1997а. № 3. С. 37–43.

Беньямовский В.Н. Возраст и условия образования ратэгинской свиты Западной Камчатки по фораминиферам. Ст. 2: Палеогеография олигоценовых окраинных бассейнов в Дальневосточном регионе // Там же. 19976. № 4. С. 15–26.

Беньямовский В.Н., Гладенков Ю.Б. Климатические колебания и миграция биоты в палеогене Северной пацифики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 5. С. 67–82.

Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Мясникова Р.А., Спирина Л.В. Предварительные итоги изучения фораминифер ратэгинской свиты палеогена Западной Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1993. Т. 68, вып. 1. С. 131–132.

Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Спирина Л.В., Бояринова М.Е., Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Таривердиева Т.Н. Зоны планктонных и бентосных фораминифер в палеогене Восточной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1992: № 1. С. 100–113.

Бобров А.Е. Семейство Osmundaceae (R.Br.) Kaulf., его систематика и география // Ботан. журн. 1967. Т. 52, № 11. С. 1600–1610.

Богданов Н.А., Чехович В.Д. Геодинамические аспекты кайнозойского окраинно-континентального вулканизма Тихоокеанского и Беринговоморского секторов Камчатки // Геология и геофизика. 2004. Т. 48, № 4. С. 421–429.

Богидаева В.И., Гладенков Ю.Б. Стратиграфия верхнемеловых и третичных отложений нижнего течения р. Хатырка // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 16. Магадан, 1963. С. 15–35.

Борсук М.О. Trochodendroides emarginata Borsuk. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Нау-ка, 1974. С. 122.

Брагина Л.Г., *Витухин Д.И.* Радиолярии меловых отложений хребта Майни-Какыйнэ (Корякское наго-

рье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 81-84.

Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока // М.: Наука, 1969. 56 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 207).

Братцева Г.М. Этапы развития палеогеновой палинофлоры в фитохориях Дальнего Востока и Восточной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1996. Т. 7, вып. 5. С. 51-57.

Братцева Г.М., Гитерман Р.Е. Палинологическая характеристика палеоген-неогеновых отложенийо. Карагинского (Восточная Камчатка) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1985. Т. 60, вып. 6. С. 95–99.

Брутман Н.Я. Палиностратиграфия кайнозойских отложений Сахалина. Палинология в СССР. М.: Нау-ка,1976. С. 99–102.

Брутман Н.Я., Архипова А.Д., Выпова И. Ю. Палинологическая и диатомовая характеристика палеоген-неогеновых отложений разреза р. Хейсли (Западная Камчатка) // Стратиграфия кайнозоя Дальнего Востока. Л.: ВНИГРИ, 1985. С. 46–53.

Брутман Н.Я., Позднякова И.В., Сальников Б.А. и др. Регион XXVI: Сахалин, Камчатка, Корякское нагорье, Курильские и Командорские острова, внутренние моря Дальнего Востока // Геологические и биотические события позднего эоцена — раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч.: I: Геологические и биотические события // М.: ГЕОС, 1998. С. 268–283. (Тр. ГИН РАН; Вып. 507).

Буданцев Л.Ю. Олигоценовая флора Северного Приаралья // Проблемы ботаники. Л.: Наука, 1959. Вып. 4. С. 190–252.

Буданцев Л.Ю. История арктической флоры эпохи раннего кайнофита. Л.: Наука, 1983. 154 с.

Буданцев Л.Ю. Стратиграфическое положение и возраст свиты Кинкильского мыса на северо-западе Камчатки // Стратиграфия кайнозоя Дальнего Востока. Л.: ВНИГРИ, 1985. С. 62–77.

Буданцев Л.Ю. Находка листьев *Macclintockia kovetschensis* в эоценовых отложениях Западной Камчат-ки // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 6. С. 851–858.

Буданцев Л.Ю. Позднеэоценовая флора Западной Камчатки. СПб: Наука, 1997. 115 с. (Тр. БИН РАН; Вып. 19).

Буданцев Л.Ю., Гендельс Т.В., Фортьянова Л.И. Вroussonetia (Могасеае) в эоценовых отложениях Западной Камчатки // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 5. С. 48–52.

Буданцев Л.Ю., Головнева Л.Б. Новый вид рода Alnus (Betulaceae) с пельтатными листьями в позднеэоценовой флоре Северо-Западной Камчатки // Ботан. журн., 1986. Т. 71, №2. С. 246–254.

Буданцев Л.Ю., Мохов Е.Р. Морфологическая изменчивость листьев и таксономия рода Trochodendroides в раннеэоценовой флоре Западной Камчатки // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. С. 19–27.

Буданцев Л.Ю., Озеров И.А. Новые находки отпечатков листьев *Alangium* в палеоцен-эоценовых отложениях Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 4. С. 549–556.

Виноградов В.И. и др. Изотопные и геохронологические особенности глубоко метаморфизованных по-

род Ганальского выступа на Камчатке // Докл. АН СССР. 1991. Т. 318. № 4. С. 930-936.

Волобуева В.И., Красный Л.Л. Маастрихтнеогеновые отложения восточной части Корякского нагорья. М.: Наука, 1979. 83 с.

Волошинова Н.А., Кузнецова В.Н., Леоненко Л.С. Фораминиферы неогеновых отложений Сахалина. Л.: ВНИГРИ, 1970. 303 с. (Тр. ВНИГРИ, Вып. 284).

Волошинова Н.Ф., Леоненко Л.С. Палеоэкология фораминифер и их значение для стратиграфии и выяснения условий образования осадков // Вопросы биостратиграфии и экологии фораминифер. Новосибирск: СО АН СССР, 1973. С. 7–43. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 62).

Вулканический центр: Строение, динамика, вещество (Карымская структура). М.: Наука, 1980. 299 с.

Вчерашняя Г.П. Об эоценовой флоре Тигильского каменноугольного месторождения на Камчатке // Ботан. журн. 1963. Т. 48, № 7. С. 1021–1026.

Геологическая карта СССР. Масштаб 1: 1 000 000 (H.C.): Лист Р-58, 59 — Каменское: Объяснительная записка. Л., 1985. 183 с.

Геологическая карта СССР. Масштаб 1: 1 000 000 (H.C.). Лист О-57 (58) — Палана: Объяснительная записка. Л., 1989. 105 с.

Геологические и биотические события позднего эоцена — раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч.: II: Геологические и биотические события. М.: ГЕОС, 1998. 250 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 507).

Геология и перспективы нефтегазоносности Камчатки. Гостоптехиздат, 1961. С. 27–114.

Геология СССР. Т. 31: Камчатская область, Курильские и Командорские острова. Ч. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1964. 729 с.

Гладенков А.Ю. Олигоценовые и нижнемиоценовые фораминиферы Корякского нагорья (правобережье р. Хатырки) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1984. № 9. С. 54–60.

Гладенков А.Ю. Стратиграфия кайнозоя Камчатского региона по диатомеям (олигоценовый и пограничный плиоцен-четвертичный уровни): Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М., 1991. 30 с.

Гладенков А.Ю. О находках силикофлагеллят в палеогене Командорских островов // Докл. РАН. 1992. Т. 326, № 3. С. 493–498.

Гладенков А.Ю. Зональная стратиграфия олигоцена и нижнего миоцена Северо-Тихоокеанского региона по диатомеям // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6, № 2. С. 50–64.

Гладенков А.Ю. Детальные стратиграфические шкалы и морские экосистемы позднего кайнозоя севера Тихоокеанского региона (по диатомеям): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. М., 2003. 49 с.

Гладенков Ю.Б. Неоген Камчатки. М.: Наука, 1972. 251 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 214).

Гладенков Ю.Б. Верхнекайнозойские толщи Тихоокеанского побережья Северной Америки и корреляция с ними Дальневосточных разрезов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979. № 8. С. 74—84.

Гладенков Ю.Б. Комплексы моллюсков из третичных толщ Командорских островов // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274, № 3. С. 678–680.

Гладенков Ю.Б. Стратиграфия морского неогена северной части Тихоокеанского пояса (анализ стратиграфических схем дальневосточных районов СССР, Северной Америки и Японии) // М.: Наука, 1988. 212 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 428).

Гладенков Ю.Б., Багдасарян Г.П., Беньямовский В.Н., Витухин И.Д., Волобуева В.И., Музылев Н.Г., Таривердиева Т.И., Фрегатова Н.А. Планктон в палеогене п-ова Ильпинский (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1990. № 10. С. 85–91.

Гладенков Ю.Б., Баженова О.К., Гречин В.И., Маргулис Л.С., Сальников Б.А. Кайнозой Сахалина и его нефтегазоносность. М.: ГЕОС, 2002. 224 с.

Гладенков Ю.Б., Братцева Г.М., Синельникова В.Н. Морской кайнозой залива Корфа восточной части Камчатки // Очерки геологии северо-западного сектора Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1987. С. 5–73.

Гладенков Ю.Б., Волобуева В.И., Митрофанова Л.И. Третичные толщи Нижне-Хатырского прогиба (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 3. С. 77–92.

Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Титова Л.В. Этапность развития фауны шельфовых бассейнов неогена Камчатки (на примере букцинид) // Литология и сейсмостратиграфия мезозоя и кайнозоя восточных районов СССР. М.: Наука, 1988. С. 58–134.

Гладенков Ю.Б., Челебаева А.И., Шанцер А.Е., Братцева Г.М., Олейник А.Э., Полянский Б.В., Синельникова В.Н. Палеоген морского побережья Северо-Западной Камчатки (залив Шелехова) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1990. № 6. С. 77–87.

Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Геологические события палеогена Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1, № 1. С. 97–108.

Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Геологические события палеогена Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. № 1. С. 97–108.

Гладенков Ю.Б., Щербинина Е.А. Первые находки наннопланктона в палеогене Сахалина // Там же. 2001. Т. 9, № 1. С. 107–109.

Голиков А.Н., Скарлато О.А. Моллюски залива Посьет (Японское море) и их экология // Моллюски, их роль в биоценозах и формировании фаун. Л.: ЗИН АН СССР, 1967. С. 5–154. (Тр. ЗИН АН СССР; Т. 62).

Голиков А.Н., Скарлато О.А., Табунков В.Д. Состав биоценозов верхних отделов шельфа Южного Сахалина // Исследования фауны морей. Л.: Наука, 1985. Т. 30 (38). 64 с.

Головин Д.И., Буякайте М.И., Виноградов В.И., Крашенинников В.А. К/Аг и Rb/Sr датирование глауконита из отложений зоны Acarinina pentacamerata (нижний эоцен) Восточного Средиземноморья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 7. С. 75–81.

Головнева Л.Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья. СПб, 1994. 145 с. (Тр. БИН РАН; Вып. 13).

Горбаренко С.А. Палеоокеанология дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана в позднем плейстоцене и голоцене: Автореф. дис. ... дра геол.-минер. наук. М.: ИО РАН, 2004. 43 с.

Горячев В.Н. Брюхоногие моллюски рода Neptunea roding Берингова моря. М.: Наука, 1978. 90 с.

Гречин В.И. Миоценовые отложения Западной Камчатки // М.: Наука, 1976. 138 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 282).

Григоренко Ю.Н., Криштофович Л.В., Тарасов Б.М., Мотылинская Т.А., Шахмундес В.А., Будашева А.И. Литолого-фациальная, геохимическая и палеонтологическая характеристика стратотипического разреза кавранской серии Западной Камчатки. Л.: ВНИГРИ, 1967. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 254).

Двали М.Ф. Геологическое строение Паланского района (западное побережье п-ова Камчатка) // Геология Камчатки. Л.: Гостоптехиздат, 1957. С. 95–137. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 102).

Девятилова А.Д., Волобуева В.И. Атлас фауны палеогена и неогена Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1981. 219 с.

Дертев А.К., Смирнов В.Н. Тектоника и нефтегазоносность Хатырской впадины // Проблемы нефтегазоносности кайнозойских осадочных бассейнов Дальнего Востока СССР. Л.: ВНИГРИ, 1985. С. 87–92.

Долматова Л.М. Диатомовые водоросли неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана (Командорские острова, остров Карагинский) // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 76–82.

Дорофеев П.И. К истории рода Glyptostrobus Endl. // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 1. С. 6–28.

Дорофеев П.И., Имханицкая Н.Н. Magnolia L. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Нау-ка, 1974. С. 187.

Друщиц Ю.Г. Новые данные по стратиграфии третичных отложений Паланского района Камчатки // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 155–162.

Друщиц Ю.Г. Стратиграфия палеогеновых отложений северо-запада Камчатки // Геология и перспективы нефтегазоносности Камчатки. Л.: ВНИГРИ, 1968. С. 6–28. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 254).

Дылис Н.В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока: Изменчивость и природное разнообразие. М.: Наука, 1961. 210 с.

Евсеев Г.А. Сообщества двустворчатых моллюсков в послеледниковых отложениях шельфа Японского моря. М.: Наука, 1981. 160 с.

Егиазаров Б.Х., Дундо О. П., Аникеева Л.И. и др. Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Л.: НИИГА, 1965. 341 с. (Тр. НИИГА. Сер. А; Вып. 118).

Ермаков Б.В., Коляда А.А., Василенко Л.В., Мишин В. Ф. Стратиграфическое расчленение ритмичных терригенных отложений Центральной части Корякского нагорья // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 65–69.

Жаров А.Э., Гальверсен В.Г., Серова М.Я., Фотьянова Л.И. Тунайчинская свита эоцена Южного Сахалина и ее возрастные аналоги // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 4. С. 97–109.

Жегалов Ю.В. Стратиграфия третичных отложений Командорских островов // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических

схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 198–204.

Жидкова Л.С. Стратиграфия палеогеновых отложений Сахалина // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Госнаучтехиздат, 1961. С. 108–119.

Жидкова Л.С., Архипова А.Д., Брутман Н.Я., Кузнецова В.Н., Куклина Т.А., Леоненко Л.С., Моисеева А.И., Попова Л.А., Рунева Н.П. Биостратиграфическое расчленение верхнепалеогеновых и неогеновых отложений Шмидтовского разреза (о-в Сахалин) // Кайнозой Дальнего Востока СССР. Л.: Изд-во ВНИГРИ, 1981. С. 22–34.

Жидкова Л.С., Волобуева В.И., Пронина И.Г., Попова Л.А. Граница эоцена и олигоцена в северозападной части Тихоокеанской области (по моллюскам) // Проблемы нефтегазоносности кайнозойских осадочных бассейнов Дальнего Востока СССР. Л.: ВНИГРИ, 1985. С. 108–114.

Запорожец Н.И. Диноцисты, пыльца и споры ратэгинской свиты (граница эоцена и олигоцена) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия: Тез. докл. IX Всерос. палин. конф. М.: ИГиРГИ, 1999. С. 108–109.

Ильина А.П. Моллюски «туфогенного» горизонта мыса Утхолок на западном побережье Камчатки. Л.: Гостоптехиздат, 1962а. С. 337–360. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 196).

Ильина А.П. Некоторые новые виды моллюсков из миоцена Камчатки. Л.: Гостоптехиздат, 19626. С. 361–382. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 196).

Ильина А.П. Моллюски неогена Камчатки. Л.: Гостоптехиздат, М., 1963. 242 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 202).

Ильинская И.А. Новые виды эоценовой флоры из Зайсанской впадины // Палеонтол. журн. 1966. № 2. С. 109—116.

Ильинская И.А. Уточнение объема рода *Trochodendroides* и новые ископаемые виды Cocculus // Ботан. журн. 1972. Т. 57, № 1. С. 1–25.

Ильинская И.А. Cocculus schischkini Iljinsk // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974а. С. 90–92.

Ильинская И.А. Nordenskioldia Heer. // Там же. 19746. C. 123.

Ильинская И.А. Trochodendroides Berry. // Там же. 1974в. С. 115–123.

Ильинская И.А. Alnus duensis (Baik.) Iljinsk // Ископаемые цветковые растения. Т. 2. Л.: Наука, 1982. С. 176.

Ильинская И.А. Палеогеновые флоры горы Клин-Кериш и их новые виды (Восточный Казахстан) // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 9. С. 1193–1201.

Ильинская И.А. Обзор ископаемых видов подрода *Tacamahaca* рода *Populus* (Salicaceae) и новые меловые платаны (Platanaceae) // Там же. 2000. Т. 85, № 6. С. 119–126.

Ильинская И.А., Буданцев Л.Ю. Juglans protocinerea Iljinsk. et Budants // Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств. Т. 3. СПб, 1994. С. 73. Ильинская И.А., Челебаева А.И. Новый ископаемый род Utkholokia, сочетающий признаки морфологии листь Populus (Salicaceae), Idesia и Poliothyrsis (Flacourt сеа) // Ботан. журн. 2002. Т. 87, № 11. С. 101–1∨8.

Имханицкая Н.Н. Сравнительное изучение листа видов рода *Sassafras* и *Lindera triloba* Blume (Lauraceae) // Там же. 1967. Т. 52, № 6. С. 782–799.

Имханицкая Н.Н. Род *Sassafras* Trew., современные и вымершие виды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1969. 15 с.

Имханицкая Н.Н. Sassafras Trew. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974. С. 36–38.

Кафанов А.И. Двустворчатые моллюски и фаунистическая биогеография Северной Пацифики. Владивосток: ДВО РАН, 1991. 196 с.

Климова Р.С. Новый род Periploca в миоценовых отложениях Приморья // Ископаемые флоры и фитостратиграфия Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. С. 105–108.

Кодрул Т.М. Фитостратиграфия палеогена Южного Сахалина. М.: Наука, 1999. 150 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 519).

Корнилова В.С. Нижнемиоценовая флора Кушука (Тургайский прогиб). Алма-Ата: АН КазССР, 1960. 111 с.

Краевая Т.С. Челебаева А.И., Шанцер А.Е. Морфологические типы геннойш в кайнозойских толщах Камчатки и их возможное климато-стратиграфическое значение // Литология и полез. ископаемые. 1987. № 6. С. 131–135.

Красный Л.Л., Давидович Т. Д. Разрез палеогена и неогена мыса Астрономического (Северо-Западная Камчатка) // Геофизические исследования при решении геологических задач. Магадан, 1989. С. 140–152.

Крашениников В.А., Серова М.Я., Басов И.А. Стратиграфия и планктонные фораминиферы палеогена высоких широт Тихого океана. Л.: Наука, 1988. 118 с. (Тр. ГИН АН СССР: Вып. 426).

Криштофович А.Н. Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин // Палеоботаника. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 76–125. (Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Вып. 3).

Криштофович А.Н. Ископаемая флора р. Лозьвы в Северном Урале // Избранные труды. Т. 3. М.;Л.: Нау-ка, 1966. С. 141–183. (Тр. ВГО НКТП; Вып. 291).

Криштофович А.Н., Байковская Т.Н. Верхнемеловая флора Цагаяна в Амурской области // А.Н. Криштофович. Избранные труды. Т. 3. М.;Л.: Наука, 1966. С. 184—320.

Криштофович А.Н., Палибин И.В., Шапаренко К.К., Ярмоленко А.В., Байковская Т.Н., Грубов В.И., Ильинская И.А. Олигоценовая флора горы Ашутас в Казахстане // Палеоботаника. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 178 с. (Тр. БИН АН СССР. Сер. 8; Вып. 1).

Криштофович Л.В. Стратиграфия и фауна тигильской толщи западного побережья Камчатки. Л., 1947. 151 с. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 23).

Криштофович Л.В. Моллюски третичных отложений Южного Сахалина (нижней свиты) // Моллюски третичных отложений Южного Сахалина. Л.: Госна-

учтехиздат, 1954. С. 3–187. (Тр. ВНИГРИ. Спец. серия; Вып. 10).

Криштофович Л.В. Разделение третичных отложений Дальневосточной провинции на ярусы (на примере Сахалина) // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Л.: Гостоптехиздат, 1961а. С. 91–107.

Криштофович Л.В. Сопоставление третичных отложений северной части Тихоокеанского кольца кайнозойской складчатости // Там же. Л.: Гостоптехиздат, 19616. С. 83–90.

Криштофович Л.В.Моллюски третичных отложений Сахалина. Л.: Недра, 1964. 228 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 232).

Криштофович Л.В. Провинциальная стратиграфическая схема морских палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской области // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969. С. 26—34.

Криштофович Л.В., Ильина А.П. Моллюски третичных отложений Южного Сахалина // Л.: Гостоптехиздат, 1954. 327 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 10).

Криштофович Л.В., Ильина А.П. Биостратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Тигильского района Западной Камчатки // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 170—180.

Кузина В.И. Фораминиферы семейства Polymorphinidae СССР. СПб: ВНИГРИ, 1976. 190 с. (Труды ВНИГРИ; Вып. 359).

Кузнецов А.П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 271 с.

Кулькова И.А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности // Тр. ИГиГ. 1973. Вып. 174. 115 с.

Лавренко О.Д. Морфологическая изменчивость листьев Alnus beringiana (Betulaceae) из раннего палеогена Западной Камчатки // Ботан. журн. 1992. Т. 77, № 11. С. 50–57.

Лебедев Е.Л. Развитие меловых флор Северо-Восточной Азии и фитостратиграфия Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. М., 1983. 40 с.

Левашова Н.М. Кинематика позднемеловых и мелпалеогеновых энсиматических островных дуг Камчатки: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М., 1999. 28 с.

Левашова Н.М., Шапиро М.Н., Беньямовский В.Н., Баженов М.Л. Кинематика Кроноцкой островной дуги (Камчатка) по палеомагнитным и геологическим данным // Геотектоника. 2000. № 2. С. 65–84.

Лутаенко К.А. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Ч. 2: Семейства Trapezidae – Periplomatifdae: Эколого-биогеографическая характеристика // Бюл. Дальневост. малаколог. о-ва. 2003. Вып. 7. С. 5–84.

Маккой С. Биостратиграфия моллюсков формации Поул-Крик и Якатага района Якатага, Аляска // Нео-

ген Тихоокеанской области (Материалы II Междунар. конгр. по тихоокеанскому неогену). М.: ГИН, 1982. С. 30–35.

Малеев В.П. Pinus – сосна // Деревья и кустарники СССР. Т. 1. М.;Л.: АН ССССР, 1949. 461 с.

Маргулис Л.С., Савицкий В.О. О маркирующих горизонтах аракайской свиты района Большой Холмской антиклинали // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969. С. 65–73.

Маргулис Л.С., Савицкий В.О. Проблема границы палеогена и неогена на Южном Сахалине // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск, 1974. С. 92–101.

Меницкий Ю.Л. Дубы Азии. Л.: Наука, 1984. 314 с. Митрофанова Л.И. Бентосные фораминиферы неогена Южного Сахалина // Вестн. МГУ. Серия Геол. 1978. № 5. С. 97–100.

Митрофанова Л.И. Слои с фораминиферами в палеоген-неогеновых отложениях восточного побережья Сахалина // Новые данные по детальной биостратиграфии Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 130–136.

Митрофанова Л.И., Мелентьева О.Н. О возрасте кайнозойских отложений Лунской впадины (фораминиферы) // Геология и стратиграфия кайнозойских отложений Северо-Западной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. С. 39–50.

Некрасов Г.Е. Тектоническая природа Корякско-Камчатского региона и вопросы геодинамики складчатого обрамления севера Тихого океана // Геотектоника. 2003. № 6. С. 53–79.

Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события). М.: ГЕОС, 1997. 367 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 367).

Николаев С.Д., Блюм Н.С., Николаев В.И. Палеогеография океанов и морей в кайнозое по изотопным и микропалеонтологическим данным // Палеогеография. Т. 6. М.: ВИНИТИ, 1989. 196 с.

Околодков Ю.Б. Динофлагелляты (Dinophyceae) морей Евразийской Арктики: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб. 2000. 50 с.

Опорный разрез морского палеогена севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). Ч. І: Стратиграфия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 62 с.

Опорный разрез палеоген-неогеновых отложений Юго-Восточного Сахалина (Макаровский разрез). СПб: ВНИГРИ. 1992. 358 с.

Орешкина Т.В. Морские диатомеи из палеогеновых отложений острова Карагинский (Восточная Камчатка) // Морская микропалеонтология. М.: Наука, 1982. С. 159–191.

Палечек Т.Н., Соловьев А.В., Шапиро М.Н. Строение и возраст осадочно-вулканогенных мезозойских отложений Паланского разреза (Западная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11, № 3. С. 57–74.

Перепелов А.Б., Антипин В.С., Иванов А.В., Каблуков А.В. Калиевый щелочной базальтоидный магматизм Западной Камчатки: Возраст, геохимические и минералогические особенности, геодинамическая интерпретация, покров // Геохимия магматических пород. М.: ГЕОХИ РАН, 2002. 25 с.

Пнева Г.П. Дополнение к олигоценовой флоре горы Ашутас // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 4. С. 474—480.

Погожев А.Г., Голяков В.И., Арсанов А.С. Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений восточного побережья Пенжинской губы // Геология Корякского нагорья. М.: Недра, 1963. С. 122–132.

Попов С.В. Позднекайнозойские двустворчатые моллюски семейства Carditidae СССР // М.: Наука, 1983. 102 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 203).

Пронина И.Г. Распространение фауны мачигарского горизонта на Восточной Камчатке // Стратиграфия, литология и палеогеография мезо-кайнозойских отложений Дальнего Востока. Владивосток, 1975. С. 19—21. (Тр. СахКНИИ; Вып. 36).

Решения рабочих межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России — Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов: Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. М: ГЕОС, 1998. 146 с.

Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина, г. Петропавловск-Камчатский, 1974. Магадан, 1982. 131 с.

Савичкий В.О., Сычева О.А., Грохотова Н.М. Палеонтологическое обоснование стратиграфии палеогеновых отложений Южного Сахалина // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск, 1974. С. 20–30.

Саидова Х.М. Биоценозы бентосных фораминифер Балтийского моря и условия их захоронения // Морская микропалеонтология. М.: Наука, 1982. С. 121–125.

Самылина В.А., Челебаева А.И. Новые данные о третичных видах гингко Восточной Азии // Палеонтол. журн. 1986. № 2. С. 97–102.

Свешникова И.Н., Буданцев Л.Ю. Ископаемые флоры Арктики. 1: Палеозойские и мезозойские флоры Западного Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и острова Новая Сибирь. Л.: Наука, 1969. 130 с.

Серова М.Я. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Камчатки. М.: ГИН АН СССР, 1966. 94 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 127).

Серова М.Я. Среднеэоценовые планктонные фораминиферы Западной Камчатки // Вопр. микропалеонтол. 1969. Вып. 12. С. 145–166.

Серова М.Я. Планктонные фораминиферы палеогена и неогена северной части Тихоокеанской провинции // Там же. 1978а. Вып. 51. С. 162–181.

Серова М.Я. Стратиграфия и фораминиферы неогена Камчатки. М.: Наука, 1978б. 176 с.

Серова М.Я. Поздний палеоген Сахалина и Камчатки (Новые данные о корреляции и возрасте) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. № 4. С. 58–72.

Серова М.Я. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего палеогена Северной Пацифики. М.: Наука, 2001. 215 с. (Тр. ПИН РАН; Т. 279).

Серова М.Я., Борзунова Г.П., Шапиро М.Н. Палеоген южной части острова Карагинского (Восточная Камчатка) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1975. № 11. С. 73-83.

Серова М.Я., Волобуева В.И., Устинов Н.В. Палеоген Корякского нагорья (ионайская свита) // Ископаемая фауна и флора Дальнего Востока и вопросы стратиграфии фанерозоя. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 86–96.

Серова М.Я., Данилеско Л.А., Коляда А.А., Петрина Н.М. Расчленение верхнемеловых и палеогеновых отложений Корякского нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. № 10. С. 73–83.

Серова М.Я., Фотьянова Л.И. Биостратиграфия палеогена Северо-Западной Камчатки (бухта Подкагерная) // Там же. 1983. № 10. С. 65–72.

Серова М.Я., Фотьянова Л.И. О стратиграфическом перерыве в палеогене Западной Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1992. Т. 67; Вып. 5. С. 71–77.

Сингиревская Н.С. Nelumbonaceae // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974. С. 88.

Синельникова В.Н., Фотьянова Л.И., Челебаева А.И. и др. Миоплиоцен Западной Камчатки. М.: Наука, 1976. 279 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 294).

Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 479 с.

Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В., Цветкова Н.Л., Грузов Е.Н., Несис К.Н. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посьет (Японское море) // Исследования фаун морей. Л.: Наука, 1967. Т. 5 (13). С. 5–61.

Слодкевич В.С. Стратиграфия и фауна третичных отложений западного побережья Камчатки. М.;Л.: НГРИ, 1936. 202 с. (Тр. НГРИ. Сер. А; Вып. 79, ч. 1).

Слодкевич В.С. Третичные пелециподы Дальнего Востока // Палеонтология СССР. Т. 10, ч. 3. М.;Л.: Издво АН СССР, 1938. Вып. 18. 509 с.; Вып. 19. 276 с.

Слодкевич В.С. Третичные Acila Сахалина. М.: Наука, 1967. 78 с.

Слодкевич В.С., Ильина А.П. К стратиграфии третичных отложений на западном побережье Камчатки в районе бухты Подкагерной // Материалы Охотско-Колымского края. Сер. 1. 1937. С. 97–101.

Соловьев А.В., Шапиро М.Н., Гарвер Дж.И. Лесновский тектонический покров // Геотектогника. 2002. № 6. С. 45–59.

Сычева О.А. Раннепалеогеновая флора Углегорского района Сахалина и ее значение для стратиграфии // Фауна и флора кайнозоя северо-запада Тихоокеанской области (Южный Сахалин). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 3—38.

Титова Л.В. Распространение брюхоногих моллюсков семейства Виссіпіdae в верхнекайнозойских отложениях Западной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 5. С. 50–62.

Титова Л.В. Олигоцен-миоценовые брюхоногие моллюски Виссіпіdae Камчатки и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М.: 1987. 18 с.

Троицкая Т.С. Фораминиферы западного шельфа Японского моря и условия их обитания // Вопросы биостратиграфии и экологии фораминифер. Новосибирск: СО АН СССР: 1973a. С. 119–221. (Тр. ИГиГ СО РАН; Вып. 62).

Троицкая Т.С. Фораминиферы лагуны Буссе и их комплексы // Там же: 1973б. С. 45–48. (Тр. ИГиГ СО РАН; Вып. 62).

Тузов В.П., Митрофанова Л.И., Данченко Р.В., Высочина О.В. Стратиграфия палеогеновых отложений Колпаковского прогиба Западной Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 3. С. 66–82.

Фотьянова Л.И. Позднеэоценовая предтургайская флора древней Берингии // Ботан. журн. 1984. Т. 69, № 4. С. 425–436.

Фотьянова Л.И., Серова М.Я. Биостратиграфия палеогена Северо-Западной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. № 10. С. 65–72.

Фотьянова Л.И., Серова М.Я., Гальверсен В.Г., Жаров А.Э., Грохотова Н.М., Тузов В.П. Опорный разрез палеогеновых отложений полуострова Крильон (Южный Сахалин, р. Китосия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 2. С. 58–76.

Фрадкина А.Ф. Климатический оптимум в миоцене севера Тихоокеанского побережья по палинологическим данным // Палинология в СССР. М.: Наука, 1976a. С. 125–129.

Фрадкина А.Ф. К палинологической характеристике миоценовых отложений западного побережья залива Корфа на Камчатке. Ежовый горизонт // Этюды по палиофитологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1976б. С. 52–64.

Фрадкина А.Ф. Палинология палеогена и неогена на Северо-Востоке СССР // Палинология в СССР. М.: Наука, 1980. С. 84–85.

Фрадкина А.Ф. Палиностратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений северо-востока России. Новосибирск: Наука, 1995. 81 с. (Тр. ОИГГиМ СО РАН; Вып. 806).

Фурсенко А.В., Фурсенко К.Б. Фораминиферы лагуны Буссе и их комплексы // Вопросы биогеографии и экологии фораминифер. Новосибирск: СО АН СССР, 1973. С. 49–118. (Тр. ИГиГ СО РАН; Вып. 62).

Хотин М.Ю. Эффузивно-туфо-кремнистая формация Камчатского мыса. М.: Наука, 1976. 195 с.

Храмова С.Н. Три новых вида рода Clinocardium из третичных отложений Сахалина. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 435–442. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 196).

Цой И.Б. Олигоценовые диатомовые комплексы из отложений островного склона Курило-Камчатского желоба // Океанология. 2002. Т. 42, № 2. С. 267–280.

Цой И.Б. Эоценовые диатомеи и силикофлагелляты из отложений Кроноцкого залива (Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11, № 4. С. 71–86.

Чамов Н.П. Вещественный состав меловых—палеогеновых вулканогенно-осадочных пород Говенско-Карагинского блока (юг Корякского нагорья) // Литология и полез. ископаемые. 1996. № 4. С. 393–405.

Челебаева А.И. Вопросы стратиграфии континентального кайнозоя Камчатки. М.;Л.: Наука, 1971. 103 с.

Челебаева А.И. Миоценовые флоры Восточной Камчатки. М.: Наука, 1978. 153 с.

Челебаева А.И. Новые виды Fagus (Fagaceae) из кайнозоя Камчатки и значение третичного жилкования в диагностике буков // Ботан. журн. 1980. Т. 65, № 1. С. 3–12.

Челебаева А.И. Fagus irvajamensis Cheleb // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 2. Л.: Наука, 1982. С. 63-64.

Челебаева А.И. Род Cordia (Boraginaceae) в палеогене Камчатки и сопредельных территорий // Ботан. журн. 1984. Т. 69, № 5. С. 605–615.

Челебаева А.И. Позднеолигоценовая—раннемиоценовая флора Камчатки // Очерки по геологии Камчатки и Корякского нагорья. М.: Наука, 1988. С. 25–68.

Челебаева А.И. Pterocarya beringiana, Juglans podozhevii, Carya iljinskiae // Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств. Т. 3. СПб: Наука, 1994. С. 53, 73, 91.

Челебаева А.И., Ахметьев М.А. Покрытосеменые Pittosporaceae и Melastomataceae в эоцене Камчатки и ова Беринга // Палеонтол. журн. 1983. № 1. С. 120–126.

Челебаева А.И., Братиева Г.М. К климатостратиграфии палеогена по палеофлорам (север Тихоокеанской области и смежные регионы) // Корреляция кайнозойских толщ Дальнего Востока. Ч. 2. М.: ГИН АН СССР, 1985. С. 157–209.

Челебаева А.И., Лупикина Е.Г. Расчленение континентальных отложений неогена в устье р. Тигиль (Западная Камчатка) // Мио-плиоцен Западной Камчатки (Эрмановская свита и палеонтологическое обоснование ее возраста). Ч. 2. М.: Наука, 1976. С. 147–279.

Челебаева А.И., Синельникова В.Н., Егорова И.А., Лупикина Е.Г. Миоценовая флора бухты Нагаева и некоторые вопросы корреляции континентальных отложений Камчатки и Северо-Востока СССР // Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока М.: Наука, 1979. С. 30–82. (Материалы к XIV Тихоокеан. науч. конгр.).

Челебаева А.И., Шанцер А.Е. Новые данные по раннему палеогену Западной Камчатки // Литология и стратиграфия мезозоя и кайнозоя восточных районов СССР. М.: Наука, 1988. С. 135–148.

Шанцер А.Е., Краевая Т.С. Формационные ряды наземного вулканического пояса (на примере позднего кайнозоя Камчатки). М.: Наука, 1980. 161 с.

Шанцер А.Е., Федоров П.И. Геохимия нижнекайнозойских вулканических пород Западной Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1999. Т. 74, вып. 6. С. 20–28.

Шанџер А.Е., Челебаева А.И. Кластические дайки в вулканитах палеогена Северо-Западной Камчатки // Очерки по геологии Камчатки и Корякского нагорья. М.: Наука, 1988. С. 118–120.

Шанџер А.Е., Челебаева А.И. Стратиграфия, геологические события и новая модель рифтового развития Центральной Камчатки в позднем мелу — раннем палеогене // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 4. С. 83—96.

Шанџер А.Е., Челебаева А.И., Краевая Т.С. Эоценовый тектонический этап на северо-западе Камчатки и его стратиграфическое значение // Корреляция кайнозойских толщ Дальнего Востока. Ч. 1. М.: ГИН АН СССР, 1985. С. 19–44.

Шанцер А.Е., Шапиро М.Н., Колосков А.В., Челебаева А.И., Синельникова В.Н. Эволюция структуры лесновского поднятия и его обрамления в кайнозое (Северная Камчатка) // Тихоокеан. геология. 1985. № 4. С. 66–74.

Шапиро М.Н. Тектоническое развитие восточного обрамления Камчатки. М.: Наука, 1976. 121 с.

Шапиро М.Н. Обломки липаритов и гранитов в мел-палеогеновых толщах о-ва Карагинский (состав и проблема источников) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 5. С. 23–33.

Шапиро М.Н., Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Региональные угловые несогласия в кайнозое Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 6. С. 47–60.

Шапиро М.Н., Соловьев А.В., Щербинина Е.А., Кравченко-Бережной И.Р., Гарвер Дж.И. Новые данные о возрасте лесновской серии на Камчатке. Датировка коллизии островной дуги с континентом // Геология и геофизика. 2001. Т. 42, № 5. С. 841–851.

Щербинина Е.А. Стратиграфия и палеоокеанография палеогена Тихого океана по наннопланктону: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 1992. 29 с.

Щербинина Е.А. Наннопланктон палеогеновых отложений Восточно-Камчатского региона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 60–70.

Шмидт О.А. Тектоника Командорских островов и структура Алеутской гряды. М.: Наука, 1978. 99 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 320).

Шмидт О.А.. Серова М.Я., Долматова Л.М. Стратиграфия и палеонтологическая характеристика вулканогенных толщ Командорских островов // Изв. АН СССР. 1973. № 11. С. 77–87.

Щенко Т.С. Динофлягелляты в отложениях Западной Камчатки // Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии: Тез. докл. VIII всерос. палинол. конф. М.: ИГиРГИ, 1996. С. 163–164.

Экосистемы кайнозоя Охотоморского региона. Опорный разрез палеогена и неогена Северного Сахалина (п-ов Шмидта). М.: ГЕОС, 1999. 131 с.

Эоцен Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 194 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 467).

Addicott W.O. New molluscan assamblages from the upper member of the Twin River Formation, western Washington: Significance in Neogene chronostratigraphy // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1976a. V. 4, № 4. P. 437–447.

Addicott W.O. Neogene molluscan stages of Oregon and Washington. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, Neogene Symposium, San Francisco, California. 1976b. P. 95–115.

Allison R.C. Late Oligocene through Pleistocene molluscan faunas in the Gulf of Alaska Region. First Int. Congress of Pacific Nerogene Stratigraphy. Tokyo. 1976. Abstract. P. 10–13.

Allison R.C., Marincovich L. A Late Oligocene or Earliest Miocene Molluscan Fauna from Sitkinak Island, Alaska // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1981. № 1233. 11 p.

Arai J., Kanno S. The Tertiary System of the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, Central Japan // Japan Soc. Promot. Sci., Ueno. Tokyo. 1960. 396 p.

Ariey K. Molluscan biostratigraphy of the Upper Poul Creek and Lower Yakataga formations, Yakataga District, Gulf Alaska. Fairbanks: Univ. of Alaska, 1978. 209 p.

Armentrout J.M., Hull D.A., Beaulieu J.D., Rau W.W. Correlation of Cenozoic Stratigraphic Units of Western Oregon and Washington // Oil and Gas Investigation 7. 1983, 90 p.

Armentrout J.M., Worsley T.K. Tertiary calcareous nannofossils from South-Western Washington // Newslett. Stratigr. 1980. V. 9, № 1. P. 13–24.

Asano K. Paleogene foraminifera from the Isikari and Kusiro coal-fields, Hokkaido // Short Papers. Inst. Geol. Pal. Tohoku Univ. Sendai. 1952. № 4. P. 23–46.

Asano K. Japanese Paleogene from the View-point of foraminifera with description of several species // Inst. Reol. Pal. Tohoku Univ. Contr. 1962. № 57. P. 1–32.

Barron J.A., Basov I. F., Beaufort L. et al. Biostratigraphic and magnetostratigraphic summary of ODP Leg 145/ Eds. D.K. Rea, I.A. Basov, D.W. Scholl, J.F. Allan. College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1995. V. 145. P. 559–575.

Barron J.A., Gladenkov A.Yu. Early Miocene to Pleistocene diatom stratigraphy of Leg 145 // Proceeding of the Ocean Drilling Program, Scientific Results // Eds. D.K. Rea, I.A. Basov, D.W. Schull, J.F. Allan. College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1995. V. 145. P. 3–19.

Bergren W.A., Kent D.V., Swisher C.C. III, Aubry M.-P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation / Eds. W.A. Berggren, D.V. Kent, M.-P. Aubry, J.Hardenbol. SEPM Special Publication. 1995. № 54. P. 129–212.

Berry E.W. A new Salvinia from the Eocene (Wyoming and Tennessee) // Torreya. 1925. V. 25. P. 116-118.

Berry E W. On fossil plants from the Paskapoo formation of Alberta // Trans. Roy. Soc. Canada, 3d ser. 1926a. V. 20. sect. 4. 25 p.

Berry E.W. Tertiary floras from British Columbia // Canada Dep. Mines Geol. Surv. Bull. 1926b, N 42. P. 91–116.

Brongniart A. Notice sur une Conifere fossile // Ann. Sci. Nath. 1833. V. 30.

Brown R.W. Paleocene flora of the Rocky Mountains and Great Plains // US Geol. Surv. Prof. 1962. Pap. 375. P. 1-119.

Budantzev L. Yu. The fossil flora of the Paleogene climatic optimum in Northeastern Asia // Cenozoic plants and climates of the Arctic. Ldn, 1994. P. 297-313.

Bukry D. Coccolith zonation for Paleogene strata in the Oregon Coast Range // Paleogene Stratigraphy. West Coast of America. 1988. V. 58. P. 251–263.

Bujak J.P. Cenozoic dinoflagellate cysts and akritarchs from Bering Sea and northern North Pacific, DSDP LEG 19 // Micropalaeontology. 1984. V. 30. P. 180–212.

Bujak J.P., Matsuoka K. Late Cenozoik dinoflagellate cyst zobnation in the western and north Pacific // Amer. Assoc. Stratigraphic Palynologists. Contrib. 1986. Ser. 17. P. 7–25.

Chaney R.W. A revision of fossil Sequoia and Taxodium in Western North America based on the recent discovery of Metasequoia // Trans. Amer. Philos. Soc. 1951. V. 40. P. 171–235.

Corliss B.H., Aubry M.P., Berggren W.A. et al. The Eocene/Oligocene Boundary Event in the Deep Sea // Science. 1984. V. 226. P. 806–810.

Crane P.R., Manchester S.R., Dilcher D.L. Reproductive and vegetative structure of Nordenskioldia (Trochodendraceae), a vesseless dicotyledon from the early Tertiary of the North Hemisphere // Amer. J. Bot. 1991. V. 78, № 10. P. 1311–1334.

Dall W.H. Neozoic invertebrate fossils, a report bon collections made by the expedition // V. 4: Geology and Paleontology, of Harriman Alaska Expedition: N.Y.: Doubleday, 1904. P. 99–122. (Reprinted by Smithsonian Inst., 1910).

Dalrymple G.D. Critical tables for conversion of K-Ar ages from old to new constants // Geology. 1979. V. 7, № 11. P. 558–560.

Dawson J.W. On fossil plants from the Similkameen Valley and other places in the southern interior of British Columbia // Rojal Soc. Canada. Transactions. 1890. V. 8. Sec. 4. P. 75–91.

Detterman R.L., Case J.E., Miller J.W., Wilson F.H., Yount M E. Stratigraphic Framework of the Alaska Peninsula // United Stat. Geol. Survey Bull. 1969-A. 1996. 74 p.

Durham J.W. Megafaunal Zones of the Oligocene of Northwestern Washington // Bull. Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. 1944. V. 27, № 5. P. 101–212.

Eyde R.H., Barghoorn E.S. Morphological and paleobotanical studies of the Nyssaceae. II: The fossil record // J. Arnold Arboretum. 1963. V. 44, № 3. P. 328–370.

Fotjanova L.I. Cenozoic history of Nyssa L. (Nyssaceae) in North Asia // Paleontol. J. 1995. V. 29 (1A). P. 113-129.

Fulmer C.V. Stratigraphy and paleontology of the type Blakeley Harbor Formation // Paleogene symposium and selected technical papers. California, 1975. P. 209–246.

Gladenkov A. Yu. A new lower Oligocene zone for the North Pacific diatom scale // Proceedings of the Fourteenth International Diatom Symposium, Tokyo, Japan. / Eds. S. Mayama, M. Idei, I. Koizumi. Koenigstein: Kopeltz Scientific Books, Germany, 1999. P. 581-590.

Gladenkov A.Y., Barron J.A. Oligocene and early middle Miocene diatom biostratigraphy of Hole 884B / Eds. D.K. Rea, I.A. Basov, D.W. Schull, J.F. Allan. College Station. TX (Ocean Drilling Program), 1995. V. 145. P. 21-41.

Hägg R.A. New Tertiary Fauna from Spitsbergen // Bull. Geological Inst. Univ. Upsala. 1927. V. XX. P. 39–56.

Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // Science. 1987. V. 235. P. 1156-1167.

Hatai K., Nishiyama S. New Tertiary Molluscan from Japan // J. Paleontol. 1949. V. 23, № 1. P. 23–24.

Hatai K., Nishiyama S. Check list of Japanese Tertiary marine Mollusca // Sci. Rep., Tohoku Univ. 1952. 2nd Ser. (Geol.). Spec. Vol., № 3. 464 p.

Hardenbol J., Thierry J., Farley M.B., Jacquin T.P., De Graciansky Ch., Vail P.R. Mesozoic and Cenozoic sequense stratigraphy of European Basin (Mesozoic and Cenozoic sequense chronostratigraphic framework of European basin) // SEPM (Society for Sedimentary Geology), Special Publication. 1998. № 60. P. 4–13, 764–781.

He C., Wang K. Eocene dinoflagellates from the southwestern continental self basin of the East China Sea // Acta Micropalaeontol. Sinica. 1990. V. 7. P. 403-426.

Heer O. Flora tertiaria Helvetiae. Bd. 1. Winterthur, 1855. 117 p.

Heer O. Flora fossilis arctica. 1869. V. 2, № 2.

Heer O. Die Miocene Flora und Fauna Spitzbergens // Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 1870. Bd. 8(7). P. 1–98.

Heer O. Beitrage zur fossilen Flora Spitzbergens // Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 1876. Bd. 14, № 5. P. 3–93.

Heer O. Betrage zur fossilen Flora Spitzbergens // Flora fossilis arctica. Zurich. 1876. Bd 4. P. 1–141.

Hickey L.J. Stratigraphy and Paleobotany of the Golden Valley Formation (Early Tetriary) of Western North Dakota // Geol. Soc. Amer. 1977. Mem. 150. 181 p.

Hickey L.J., Rayama Kempinsky Peterson. Zingiberopsis, a fossil genus of the ginger family from Late Cretaceous to early Eocene sediments of Western Interior North America // Canadian J. Botany. 1978. V. 56, № 9. P. 1136–1152.

Hickman C. The Oligocene Marine Molluscan Fauna of the Eugene Formation in Oregon // Mus. Natur. History Univ. Oregon. 1969. Bull. № 16. 112 p.

Hickman C. Bathyal Gastropods of the Family Turridae in the Early Oligocene Keasy Formation in Oregon, with a Review of some Deep-Water Genera in the Paleogene of the Eastern Pacific // Bull. Amer. Paleontol. 1976. V. 70, № 292. 119 p.

Hirayama K. The Asagai formation and its Molluscan fossils in the Northern region, Joban Coal-Field, Fukushima prefecture, Japan // Sci. Rep. Tokyo Kyoku Daigaku. 1955. Sect. C. (Geol., Mineral., Geogr.). V. 4, № 29. P. 49–130.

Hollick A. The Tertiary flora of Alaska // US Geol. Prof. Paper. 1936. № 182. 185 p.

Honda Y.A. A New Chlamys from the Shitakara Formation of the Urahoro Group, Kusiro Coal Field, Eastern Hokkaido // Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan. N.S. 1980. № 117. P. 255–263

Honda Y.A. A New Clinocardium from the Omagari formation of the Ombetsu Group, KusiroCoal Field, Eastern Hokkaido // Ibid. 1981a. № 122. P. 127–134.

Honda Y.A. Corbiculid Mollusca from the Urahoro Group, Kusiro Coal Field, Eastern Hokkaido // Ibid. 1981b. № 121. P. 14–28.

Honda Y.A. Paleogene Molluscan assemblages of the Urahoro and ombetsu Groups in the Kushiro Coal-field, eastern Hokkaido, Japan. 1986a.

Honda Y.A. Paleogene Molluscan fauna from Hokkaido, Northern Japan // Paleont. Soc. Japan, S. P., № 29. 1986b. P. 3–16.

Honda Y.A. Paleogene Molluscan Biogeography of Japan // Saito Ho-on Kai Spec. Pub. 1991. № 3. P. 489-506.

Honda Y.A. History of the Paleogene Molluscan fauna of Japan: A paleobiogeographic approach // Palaeogeogr., Climatology, Ecology. 1994. № 108. P. 295–309.

Honda Y.A. A new species of Ancistrolepis (Gastropoda: Buccinidae) from the Iwaki Formation (lower Oli-

gocene) of the Joban Coalfield, northern Japan // Paleontol. Res. 2000. V. 4, № 2. P. 89-94.

Honda Y.A. Paleobiogeographic significance of Trominina hokkaidoensis (Hayasaka et Uozumi) (Gastropoda: Buccinidae) from the basal part of the Tanami Formation (Oligocene) of the Kii Peninsula, southern Japan // Paleontol. Res. 2002. V. 6, № 3. P. 259–263.

Hu H.H., Chaney R.W. A Miocene flora from Shantung province, China // Carnegie Institution Wash. Publ. 1940. № 507. Pt. I. 82 p.

Huzioka K., Takahasi E. The Eocene flora of the Ube coalfield, southwest Honshu, Japan // J. Mining college Akita Univ. 1970. Ser. A. V. 4, № 5. P. 1–88.

Kafanov A.I., Ogasawara K., Amano K. Checklist and bibliography of the Cenozoic marine Bivalvia (Mollusca) of Northeastern Asia (Russian Far East), 1893–1938 // Bull. Mizunami Fossil Mus. 1999. № 26. P. 1–76.

Kafanov A.I., Ogasawara K., Marincovich L. Checklist and bibliography of the Cenozoic marine Bivalvia (Mollusca) of Northeastern Asia (Russian Far East), 1939–1967 // Ibid. 2000. № 27. P. 13–107.

Kafanov A.I., Ogasawara K., Marincovich L. Checklist and bibliography of the Cenozoic marine Bivalvia (Mollusca) of Northeastern Asia (Russian Far East), 1968–1999 // Ibid. 2001. № 28. P. 1–138.

Kaiho K. Geologic ages of the Paleogene of Hokkaido, Japan based upon planktonic foraminifera – the relationship between the hiatuses and sea-level moments // Fossils (Paleontol. Soc. Japan). 1983. № 34. P. 41–49.

Kaiho K. Paleogene Foraminifera from Hokkaido, Japan. Pt. I: Lithostratigraphy and biostratigraphy including description of New Species // Tohoku Univ. Sci. Rep. Ser. 2 (Geol.), 1984a. V. 54, № 2. P. 95–139.

Kaiho K. Paleogene Foraminifera from Hokkaido, Japan. Pt. 2 // Sci. Rep. Tohoku Univ. Sendai: 1984b. Ser. 2 (Geol.). V. 55, № 1. 75 p.

Kaiho K., Okada H, Takayanagi Y. The best section representing the Eocene // Oligocene boundary in Japan / Eds. Ch. Pomerol, I. Premoli-Silva. Amsterdam, 1986. P. 159–160.

Kamada Y. Tertiary Marine Mollusca from the Joban Coal-Field, Japan // Paleontol. Soc. Japan. S.P. 1962. № 8. 187 p.

Kanno S. The Tertiarey System of the Chichibu basin, Saitama Prefecture, Central Japan. Pt. II: Paleontology // Geol. Min. Inst., Fac. of Science, Tokyo Univ. Educ., Tokyo, Japan. 1960. 396 p.

Kanno S. Tertiary molluscan fauna from the Yakataga District and adjacent areas of southern Alasca // Paleonol. Soc. Japan. 1971. Spec. Papers. V. 16. 154 p.

Kanno S., Akatsu K. Tertiary System Developed in the Taiki – machi, Biroo – gun, Hokkaido // Memoir Nation. Sci. Museum. 1972. № 5. P. 227–236.

Kanno S., Matsuno K. Molluscan Funa from «the Chikubetsu Formation», Hokkaido, Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1960. V. 46, № 772. P. 35–45.

Kantor Y., Bouchet Ph., Oleinik A. A revision of the Recent species of Exilia formerly Benthovoluta (Gastropoda: Turbinellidae) // Ruthenica. 2001. V. 11, № 2. P. 81–136.

Kawakami G., Kawamura M., Arita K. Finding of metamorphis rock fragments in rhyolitic tuff beds of the Oligocene Momijiyama Formation, central Hokkaido, Japan: Implications in the Paleogene tectonism of central Hokkaido // Geol. J. Soc. Japan. 2002. V. 108, № 4. P. 235–248.

Kennett J.P. Marine Geology. N.Y.: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1982. V. 1. 396 p.; V. 2. 383 p.

Kleinpell R.M. Miocene stratigraphy of California. Wash. (D.C.): Amer. Soc. Petrol. Geol., 1938. 325 p.

Knowlton F.H. Description of fossil plants from Mesozoic and Cenozoic of North America // Smithsonian Misc. Coll. 1910. V. 52, pt. 4. P. 489–496.

Kurita F., Akiba F., Takeuchi T., Kase T. Tertiary dinoflagellate cyst and diatom biostratigraphy and the Oligocene-Miocene boundary in southern Sakhalin, Russin Far East // Annual Meeting of the Paleontological Soc. of Japan. Univ. Osaka. 1996. Abstract. P. 135.

Kurita H., Kusunoki K. A Late Oligocene age of dinoflagellate cysts from the Erimo Formation, southern central Hokkaido, Japan, and its implications for tectonic history // J. Geol. Soc. Japan. 1997. V. 103, № 12. P. 1179–1182.

Kurita H., Matsuoka K. Trinovantedinium boreale Bujak – dominated dinoflagellate assemblages in Eocene— Oligocene stratified water in northern Japan // Rev. Palaeobot. Palynol. 1994. V. 84. P. 129–153.

Kurita H., Miwa M. Dinoflagellate cyst biostratigraphy and correlation of the Oligocene Momijiyama Formation // Annual Meeting of the Paleontological Soc. of Japan. Univ. Kyoto. 1997. Abstrats. P. 91.

Kurita H., Miwa M. Dinoflagellate cyst biostratigraphy and age of the Oligocene Momijiyama Formation, Yubari Coal-Field, central Hokkaido, Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1998. V. 104, № 1. P. 56–59.

Kurita H., Obuse A., Ogasawara K., Hasegawa S., Amano K., Hisada K. Oligocene – Middle Miocene Palynostratigraphy (Dinpflagellate Cysts and Pollen) in Sakhalin Island, Far East Russia, and its Imlications for Geochronology and Paleoenvironments // J. Geography. 2000. V. 109, № 2. P. 187–202.

Kvaček Z., Bužek C., Manchester S.R. Fossil fruits of Pteleaecarpum Weyland – Tiliaceous, not Sapindaceous // Bot. Gaz. Univ. of Chicago. 1991. V. 152, № 4. P. 522–523.

Kvačhek Z., Manchester S.R. Shuang-xing Guo Trifoliolate leaves of Platanus bella (Heer) comb. nov. from the Paleocene of North America, Greenland and Asia and their relationships among extinct and extant platanaceae // Int. J. Plant Sci. 2001. V. 162 (2). P. 441–458.

Lesquereux L. Contribution to the fossil flora of the Western Territories. Pt. 2: The Tertiary flora // U.S. Geol. Surv. Report. 1878a. V. 7. 366 p.

Lesquereux L. Illustrations of Cretaceous and Tertiary plants of the Western Territories of the United States // Ibid. 1878b.

Makiyama J. The Asagai molluscan of Yotukura and Matchgar // Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. 1934. Ser. B. V. 10, № 2. part. 6. P. 121–167.

Mallory V.S. Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges. Tulsa Okla. Amer. Ass. Petroleum Geol. 1959. 416 p.

Manchester S.R. Flowers, fruits and pollen of Florissanta, an extinct Malvalen genus from the Eocene and

Oligocene of Western North America // American J. Botany. 1992. V. 79, № 9. P. 996–1008.

Manchester S.R. Biostratigraphical relationships of North American Tertiary floras // Ann. Missouri Bot. Gard. 1999. № 86. P. 472–522.

Manchester S.R., Akhmetiev M. A., Kodrul T. M. Leaves and fruits of Celtis aspera (Newberry) comb. nov. (Celtidaceae) from the Paleocene of North America and Eastern Asia // Int. J. Plant. Sci. 2002. V. 163 (5). P. 725–736.

Manchester S.R., Crane P.R., Dilcher D.L. Nordenskioldia and Trochodendron (Trochodendraceae) from the Miocene of Northeastern North America // Bot. Gaz. 1991. V. 152, № 3. P. 357–368.

Manchester S.R., Crane P.R., Golovneva L.B. An extinct genus with affinities to extant Davidia and Camptotheca (Cornales) from the Paleocene of North America and Eastern Asia // Int. J. Plant Sci. 1999. V. 160 (1). P. 188–207.

Manchester S.R., Dilcher D.L., Wing S.L. Attached leves and fruits of Myrtaceous affinity from the Middle Eocene of Colorado // Rev. Palaeobot. Polynol. 1998. V. 102. P. 153–163.

Marincovich L. Late middle Eocene Mollusks of the Tolstoi Formations, Alaska peninsula, Alaska, and correlations with Faunas from California to the far-eastern USSR // Paleogene Stratigraphy, West Coast of North America, Pacific Section, SEPM, West Coast Paleogene Symposium. 1988. V. 58. P. 265–281.

Marincovich L., McCoy S. An overview of paleogene molluscan biostratigraphy and paleoecology of the Gulf Alaska region // Paleogegr., Paleoclimatol., Paleoecolog. 1984. № 47. P. 91–102.

Marincovich L., Powell Ch.L. Comment and Reply on «High-latitude application of Sr/Sr: Correlation of Nuwok beds on North Slope, Alaska, to standard Oligocene chronostratigraphy» // Geology. 1991. May. P. 537–539.

Massalongo A., Scarabelli G.F. Studii sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese. Imola, 1858.

Matsuno K., Tanaka K., Mizuno A., Ishida M. Geological map of Japan, Iwamizawa (1:50 000), and its explanatory text. Hokkaido Develop. Agency, 1964.

Matsumoto E. The Asagai-Poronai Molluscs from Shizuoka Prefecture, Central Japan // Memoirs Coll. Sci. Univ. Kyoto. Series B. 1964. V. 31, № 2. P. 95–111.

Matsuoka K., Bujak J.P. Cenozoic Dinoflagellate Cysts from the Navarin Basin, Northon Sound and St. George Basin, Bering sea // Bull. Fac. Liberal Arts, Nagasaki Univ. (Natural Science). 1988. V. 29 (1). 147 p.

McDougall K. Paleoecological evolution of late paleogene biostratigraphis zonations of the Pacific coast of North America // Soc. Econ. Paleontolog. et Mineral. Monograph. 1980. № 2. 46 p.

McDougall K. Upper Eocene to Lower Miocene benthic foraminifera from the Santa Cruz Montana area, California // Geol. Surv. Prof. Paper. 1983. № 1213. P. 61–82.

McLean H., Barron J.A. A late middle Eocene diatomite in northwestern Baja California Sur, Mexico: Implication for tectonic translation // Paleogene Stratigraphy, West Coast of North America / Eds. M.V. Filewicz, R.L. Squires. SEPM Pacific Section, West Coast Symposium. V. 58. 1988. P. 1–8.

Miki S. On the change of flora in eastern Asia since the Tertiary period (1) // Japan. J. Bot. 1941. V. 11. P. 237–303.

Miller D.J. Geology of the Yakataga District, Gulf of Alaska Tertiary Province, Alaska // U.S. Geol. Surv. Misc. Geol. Inv. Map 1-610. 1971.

Mizuno A. Paleogene and early Neogene Molluscan Faunae in West Japan // Geol. Soc. Japan. Report. 1964a. № 204. 71 p.

Mizuno A. Summary of the Paleogene Molluscan Faunas in North Japan // Ibid. 1964b. № 207. 28 p.

Mizuno A., Inoue M. Some new Species of Bivalves from Oligocene Poronai Formation // Bull. Geol. Surv. Japan. 1969. V. 20, № 10. P. 19–25.

Moore E.J. Oligocene Marine Mollusks from the Pittsburg Bluff Formation in Oregon // Geol. Surv. Prof. Paper. 1976. № 922. 66 p.

Moore E.J. Middle Tertiary Molluscan Zones of the Pacific Nortwest // J. Paleontol. 1984. V. 58, № 3. P 718–737.

Morita R., Titova L., Akiba F. Oligocene-Miocene Molluscs and Diatoms from the Kitami-Tsubetsu area, Eastern Hokkaido, Japan // Sci. Rep. Tohoku Univ. 1996. Ser. 2. Geol. V. 63, № 2. P. 53–213.

Murray J.W. Ecology and distribution of benthic foraminifera // Biology of the Foraminifera. 1991. P. 222–253.

Nagao T. Palaeogene Fossils of the Island of Kyushu, Japan. Pt. 1 // Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 1928. Ser. 2. V. 9, № 3. P. 97–128 (1–32).

Nemoto N., O'Hara S. Molluscan fossils from Asagai formation in the Futaba district of the Joban coalfield // Mode of occurrence at the environs of Nanamagari, Hirono-Machi, Futaba-gun, Fukushima Prefecture. 1979. V. B-12, № 11. P. 45–60.

Newberry J.S. Descriptions of fossil plants collected by Mr. George Gibbs, geologist of the U.S. Northwest Boundary Commision, under Mr. Archibald Campbell. Boston Soc. Nat. Hist // U.S. Comm. 1863. V. 7. P. 23–31.

Newberry J.S. The later extinct froras of North America // U. S. Geol. Surv., Monogr. 35. 1898.

Obuse A., Kurita H., Ogasawara K., Hasegawa S., Suzuki N., Hisada K., Koizumi I. Stratigraphic palynology (Pollen and dinoflagellate cysts) of an Upper Oligocene to Middle Miocene section in the Makarov area, southern Sakhalin, Russian Far East // Annual Meeting of the Paleontological Soc. Japan. Univ. Kyoto. 1997. Abstract. P. 92.

Ogasawara K. Responses of Japanese Cenozoic molluscs to Pacific gateway events // Revista Mexicana Ciencias Geológicas. 2002. V. 19, № 3. C. 1–9.

Oishi S., Huzioka K. Studies on the Cenozoic plants of Hokkaido. 1: Ferns from the Woodwardia Sandstone of Hokkaido // Jap. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1941. V. 6, № 2. P. 177–192.

Okada H. Calcareous nannofossils and biostratigraphy of the Paleogene sequences of the northern Kyushu, Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1992. V. 98, № 6. P. 509–528.

Okada H., Kaiho K. Paleogene Calcareous Nannofossils form Hokkaido, Japan // Centernaly of Japan. Micropaleontol. 1992. TERRA Publ., Tokyo. 1992. P. 461–471.

Oleinik A.E. The Genus Fulgoraria (Gastropoda: Volutidae) of the northeastern Kamchatka Peninsula and Sakhalin Island, with Notes on the Paleoecology and Distribution of the Subfamily Fulgorariinae in the Oligocene

of the Northern Pacific // Nautilus. 1993. V. 106, № 4. P. 137-146.

Oleinik A.E. Genus Arctomelon (Gastropoda, Volutidae) in the Tertiary of the Northwestern Pacific: Evolution and Adaptation // J. Paleontol. 1996. V. 70, № 2. P. 236–246.

Oleinik A.E. Eccene gastropods of western Kamchatka – implications for high-latitude North Pacific biostratigraphy and biogeography // Palaeogeogr., Paleoclimatol., Palaeoecol. 2001. № 166. P. 121–140.

Oyama K., Mizuno A., Sakamoto T. Illustrated Handbook of Japanese Paleogene Molluscs // Geol. Surv. Printed in Japan by Dai-Nippon Printing Co, Ltd. 1960. 244 p.

Pabst M.B. The flora of the Chuckanut formation of Northwestern Washington // Bull. Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. 1968. V. 76. 60 p.

Pak D.K., Miller K.G. Isotopic and faunal record of Paleogene deep-water transitions in the North Pacific // Proc. ODP, Scientific Results / Eds. D.K. Rea, I.A. Basov, D.W. Scholl, J.F. Allan. College Station. TX (Ocean Drilling Program). 1995. V. 145. P. 265–281.

Penhallow D.P. Report on Tertiary plant of British Clumbia // Canad. Geol. Surv. Publ. 1908. 10B. 167 p.

Poore R.Z. Age and correlation of California Paleogene benthic foraminioferal stages // Geol. Surv. Prof. Paper. 1980. 1162-C. P. 1-8.

Poore R.Z., Brabb E.E. Eocene and Oligocene planktonic foraminifera from Upper Butano Sandstone and type San Lorenzo Formation, Santa Cruz Mountain, California // J. Foraminioferal Res. 1977. V. 7. P. 249–272.

Poore R.Z., Bukry D. Eocene and Miocene calcaraous plankton from the Santa Cruz Mountains and Northern Santa Lucia Range, California // Geol. Surv. Prof. Paper. 1983. № 1213. P. 49–61.

Rau W.W. Pacific Northwest Teritiary benthic foraminiferal biostratigraphic framework – An overview // Pacific Northwest Cenozoic Biostratigraphy. 1981. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper 184. P. 67–84.

Saporta G. Recherches sur la vegetation du niveau aquitanian de Monosque // Soc. Geol. France. 1891. V. 3.

Sasa Y., Tanaka K., Hata M. Explanatory text of the geological map of Japan. Scale 1:50000. Yubari (Sapporo-23) // Geol. Surv. Japan. 1964. 184 + 14 p.

Schenck H.G. Nuculid Bivalves of the genus Acila // Geol. Soc. Amer. 1936. Spec. Paper 4. 149 p.

Seward A.C., Conway V. Fossil plants from Kingitok and Kagdlunguak, West Greenland // Medd. om Gronland. Kobenhavn. 1935. Bd. 93, № 5. P. 1–41.

Shibata K., Tanai T. K-Ar age of Tertiary vulcanics in Hokkaido // Recent Progress of Neogene Biostratigraphy of Hokkaido / T.Tanai (ed.). Sapporo, 1982. P. 75–79.

Snavely P.D., MacLeod N.S., Rau W.W., Addicott W.O., Pearl J.E. Alsea Formation – an Oligocene Marine Sedimentary Sequence in the Oregon Coast range // U.S. Geol. Surv. 1975. № 1395-F. 21 p

Takeda H. The Poronai Formation (Oligocene Tertiary) of Hokkaido and South Sakhalin and its Fossil Fauna // Geol. Sect. Hokkaido Assoc. Coal. Min. Techn. Studies Coal. Geol. 1953. № 3. 103 p.

Tanai T. The Oligocene floras from the Kushiro coalfield, Hokkaido, Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1970. Ser. 4. Geol. Mineral. V. 14, № 4. P. 383–514.

Tanai T. The revision of the Pliocene Mogi flora, described by Nathorst (1883) and Florin (1920) // Ibid. 1976. Ser. 4. V. 17, № 2. P. 277–346.

Tanai T. The revision of the so-called «Cercidiphyllum» leaves from the Paleocene of North Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1981. Ser. 4. Geol. and Mineral. V. 19, № 4. P. 451–484.

Tanai T. Revision of Tertiary Acer from East Asia // Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1983. Ser. 4. V. 20, № 4. P. 291–390.

Tanai T. Euphorbiaceae and Icacinaceae from the Paleogene of Hokkaido, Japan // Bull. Nat. Sci. Museum. 1990. Ser. C. Geol. and Paleontol. V. 16, № 3. P. 91–118.

Tanai T., Onoe T. A Mio-Pliocene flora from the Ningyotoge area on the border between Tottori and Okayama Prefecture, Japan // Geol. Surv. Japan Rept. 1961. № 187. P. 1–62.

Tegland H.M. The Fauna of the Nype Blakeley Upper Oligocene of Washington // Bull. Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. 1933. V. 33, № 3. P. 81–174.

Teshima J. The Poronai formation in the middle part of the Yubari coal-field – Subdivisions of the Poronai formation based on a quantitative analysis of its megafossil fauna // J. Geol. Soc. Japan. 1955. V. 61, № 713. P. 3–35.

Titova L.V. The early history of the North Pacific Ancistrolepidinae (Gastropoda: Buccinidae) // Ruthenica. 1993. V. 3, № 1. P. 1–15.

Titova L.V. Cenozoic history of Turritelloidea and Buccinoidea (Mollusca: Gastropoda) in the North Pacific // Palaeogeogr., Climatology, Ecology, 1994a. V. 108. P. 319–334

Titova L.V. Revision of the Neogene Turritellidae (Mollusca: Gastropoda) from Kamchatka // Ruthenica. 1994b. V. 4, № 1. P. 1–20.

Titova L. V. A Revision of the Paleogene Turritellids (Mollusca: Gastropoda) from Kamchatka // Paleontological J. 1994c. V. 28, № 1A. P. 48–66.

Ujiie H., Watanabe H. The Poronai Foraminifera of the Northern Ishikari coal-field, Hokkaido // Sci. Rept. Tokyo Kyoiku Daigaku. 1960. Sec. C. V. 7, № 63. P. 117–136.

Uozumi S. Studies on the molluscan fossiuls from Hokkaido. Pt. II: Genera Yoldia and Portlandia // J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. 1957. Ser. 4. (Geol. et Mineral.). V. 9, № 4. P. 539–596.

Ward L.F. Types of the Laramie flora // U.S. Geol. Surv. Bull. 1887. № 37. 354 p.

Warren A.D. Lower Tertiary nannoplankton biostratigraphy in the central Coast Ranges of California // Geol. Surv. Prof. Paper. 1983. № 1213. P. 22–33.

Warren A.D., Newell J.H. Calcareous plancton biostratigraphy of the type Bastendorff Formation, southern Oregon // Pacific Northwest Cenozoic Biostratigraphy. 1981. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper 184. P. 105–112.

Weaver C.E. A preliminary report of the Tertiary paleontology of Western Washington // Bull. Wash. Geol. Surv. 1912. V. 5. P. 1–18.

Weaver C.E. Tertriary stratigrappy of Western Washington and Northwestern Oregon // Univ. Wash. Publ. Geol. 1937. V. 4. 266 p.

Weaver C.E. Paleontology of the marine tertiary formation of Oregon and Washington // Univ. Wash. Publ. 1942. V. 5, pt. 1-3. 720 p.

Weaver C.E, Beek St., Bramlette M.N. et al. Correlation of the marine Cenozoic of western North Amerika // Bull. Geol. Soc. Amer. 1944. V. 55, № 5. P. 569–598.

Wolfe J.A. Tertiary Plants from the Cook Inlet Region, Alaska // Geol. Surv. Prof. Paper. 1966. 398-B. 32 p.

Wolfe J.A. Paleogene floras from the Galf of Alaska Region // Ibid. 1977. № 997. 108 p.

Wolfe J.A., Tanai T. The miocene Seldovia Point flora from the Kenai Group., Alaska // Ibid. 1980. № 1105. 52 p.

Wolfe J.A., Tanai T. Sistematics, phylogeny and distribution of Acer (Maples) in the Cenozoic of Western North America // Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ. V. 22, № 1. 1987. P. 1–246.

Wolfe J.A., Wehr W. Middle Eocene Dicotyledonous plants from Republic, Northeastern Washington // U.S. Geol. Surv. Bull. 1987. № 1597. 25 p.

Yanagisawa Y., Suzuki Y. Diatoms and silicoflagellates from the Oligocene Shirasaka Formation of the Joban Coalfield, northeast Japan // Bull. Geol. Surv. Japan. 1987. V. 38 (2). P. 81–98.

Yanagisawa Y., Nakamura K., Suzuki Y., Sawamura K., Tanaka Y., Honda Y., Tanahashi M. Tertiary biostratigraphy and subsurface geology of the Futaba district, Joban Coalfield, northeast Japan // Ibid. 1989. V. 40 (8). P. 405–467.

Yokoyama M. Vesteinerungen aus der japanischen kreide // Palaeontographica. 1890. Bd. 36, № 3-6. S. 159-202.

Yokoyama M. Molluscan remains from the lowest part of the Joban coal-field // J. Coll. Sci., Tokyo Imp. Univ. 1924. V. 45, art. 3. P. 1–22.

Zachos J., Paganl M., Sloan L., Thomas E., Billups K. Trends, rhythms and aberrations in global climate 65 Ma to Present // Sci. 2001. V. 292. P. 686-693.

Анфавитный указатель видов моллюсков

A		Cylichnina ilpinensis	392
Acesta (Plicacesta) ignota	375	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
Acharax dalli	370	D	
Acila (Acila) praedivaricata	369	Delectopecten kamtschatica	374
Acila (Truncacila) osugii osugii	369		
Acila (Truncacila) oyamadensis	369	E	
Aforia squiresi T.X		Eotromonina dispar T.>	XXVI
Ainicardita slodkewitschi	378	Eotrominina microtuberculata T.X	
Ancilla sp. (aff. Ancilla kovachensis)	391	Eotromonina zinsmeisteri	
Ancistrolepis matchgarensis	390	Epitonium (Boreoscala) keaseyensis	387
Angulus rategiensis	380	Eucrassatella amaninensis	379
Arctomelon rateginense	392	Eucrassatella aperta	378
Arciometon rateginense	372	Exilia cf. bentsonae	392
В		Exitta 01. componae	J , =
Batissa sitakaraensis	382	F	
Beringius (Beringius) pressulus	390	Fulgoraria (Kurodina) petuchi T.	xxx
Beringius (Beringius) titovae	390	Fulgoraria (Musashia) rugispira T.	
Botula tumiensis	374	Fulgoraria (Musashia) volobuevae T.>	
Buccinum (Buccinum) katerinae	389	Fulgoraria (Psephaea) goryachevi T.X	
Buccinum (Buccinum) rateginskiense	389	Tuigoruria (Tsephaea) goryachevi 1.25	
Duccinum (Duccinum) rateginskiense	309	G	
C		Gari equideclivis	381
	382	Gari sp.	501
Callista (Costacallista) rategiensis Calyptraea aokii	387	Glycymeris (Glycymerita) rategiensis	371
7 -	387	Glycymeris (Tucetona) aglikitschensis	371
Cardiomya kayyan angis		Olycymeris (Tucelona) agliklischensis.	3/1
Cardiomya kavranensis T.XX		Н	
Cardiomya majanatschensis T.XX	VVIII	Hataiella (Kotakaella) poronaiensis	386
Cardiomya tigilensis	378		386
«Cardita» striata	378 378	Hataiella (Merriamella) rategiensis Hiatella sakhalinensis	383
Cardita xenophontii	378 374		370
Chlamys (Chlamys) gackhense		Huxleyia amaninensis	370
Chlamys (s. 1.) matchgarensis	374	L	
Ciliatocardium asagaiense makiyamae.	379 370		
Ciliatocardium matchgarense	379	Lingula aff. hians	
Colus (Aulacofusus) asagaiensis	390	M	
Colus (Aulacofusus) fujimotoi	390		201
Conchocele aff. busecta	377	Macoma sejugata	381 382
Conchocele praebisecta rhomboides	377	Macrocallista podkagernensis	
Corbicula wajampolkensis	382	Malletia epicorniana	370
Crassatella djakovi	276	Margarites amaninensis	385
Crassostrea devjatilovae	376	Margarites kylaniensis	386
Crassostrea tigiliana	377	Margarites podkagernensis	386
Crepidula matajiroi	388	Margarites wajampolkensis	385
«Cyclocardia» gackhensis	378	«Martesia» pulchella	383
Cyclocardia hamiltonensis	378	Megacardita matschigarica	378
Cyclocardia subnipponica	378	Minolia funiculate	386

Modiolus aff. matschgarensis	373	Pholadomya(?) kamtschatica Pitar irvajamensis	383 382
Modiolus matschgarensis Modiolus solea	373	Plicifusus (Retifusus) titovae T.X	
Modiolus tetragonalis	373	Pododesmus schmidti	375
Modiolus utcholokensis	373	Polinices (Euspira) ashiyaensis	388
Musculus rategiensis	373 374	Polinices (Euspira) lincolnensis	388
Myrtucina kamtschatica	377	Polinices (Polinices) tigilensis	388
Mya (Arenomya) grewingki	383	Portlandella cf. ovata	
Mytilus cf. miocenum	372	Portlandella cf. watasei	
Mytilus folioformis	372	Portlandella nitida	370
Mytilus littoralis	373	Portlandella watasei	370
Mytilus miocenum	372	Portlandella watasei semiovata	T.II.
Mytilus pilvoensis	372	Pseudoliomesus aff. podkagernensis	390
Mytilus podkagernensis	312	Pseudoliomesus aff. poakagernensis Pseudoliomesus aff. praenassula	390
Myllius pourugernensis		Pseudoliomesus podkagernensis	390
N		r seudottomesus poukagernensis	370
Natica (Natica) teglandae	388	S	
Nemocardium iwakiense	380	Scaphander (Microscapha) alaskensis	
Nemocardium yokoyamai	380	Siphonalia amaninensis	391
Neptunea altispirata	389	Siphonalia? supragranulata	391
Neverita (Neverita) globosa	388	Solariella? ochotensis	386
Notoacmaea devjatilovae	385	Solen amaninensis	380
Notoacmaea rategiensis	384	Spisula (Mactromeris) sorachiensis	380
Nuculana (Sacella) praefurlongi	369	Spisula (Mactioneris) soracinensis	300
Nuttalia rategiensis	381	т	
Nuttalia uchigoensis	381	Tachyrhinchella gackhensis	387
Nutitutia uchigoensis	561	Tachyrhinchella tricostata	387
0		Tachyrhinchetta tricostata	387
Ostrea gackhensis	375	Tegula (Chlorostoma) podkagernensis	501
Ostrea kovatschensis	375	Thracia (Thracia) condone	384
Ostrea esutoruensis	375	Thracia (Thracia) condone Thyasira bisecta	377
Ostrea (Liostrea) rategiensis	375	Thyasira visecta Thyasira praebisecta rhomboids	377
Ostrea (Liostrea) snatolensis	376	Thyasira praebisecta rhombotas Thyasira smekhovi	377
Ostrea (Liostrea) shatotensis	370	Trigonostoma (Trigonostoma) ginsburgi T.)	
P		?Trigonostoma sp T.X	
Parasyrinx (Lirasyrinx) sp.nov T.XX	ZVIII	Trominina angasiana	.ЛЛІ
Papyridea (Profulvia) harrimani	379	Turridae pl. gen. et sp.	
Papyridea (Profulvia) utcholokensis	379	Turridde pi. gcn. ct sp.	
«Parafolas» satoi	383	Y	
Periploma bainbridgensis	384	Yoldia germena	370
Periploma (Aelga) altarata	384	Yoldia (Yoldia) aff. longissima	
Periploma (Aelga) besshoensis	384 384	Yoldia (Yoldia) cf. deformis	. 1.11
Periploma (Aelga) gakhensis	384 384		тп
	384 380	Yoldia (Yoldia) cf. elliptica	
Phaxas izumoensis	380	Yoldia (Yoldia) longissima	369

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стратиграфическая часть

Введение (Ю.Б. Гладенков)	5
Глава 1. Стратиграфия эоцена-олигоцена Западной Камчатки (Ю.Б. Гладенков)	11
1.1. История изучения божедомовской, иргирнинской и ратэгинской свит (В.Н. Синельникова, А.И. Челебаева)	11
1.2. Разрез эоцена-олигоцена бухты Подкагерная (Ю.Б. Гладенков)	
1.2.1. Божедомовский комплекс (<i>А.Е. Шанцер</i>)	
1.2.2. Иргирнинская свита (А.Е. Шанцер, Т.С. Краевая)	
1.2.3. Ратэгинская свита (<i>Ю.Б. Гладенков</i>)	
Правобережье р. Подкагерная в ее устьевой части	
Морское побережье южнее устья р. Подкагерная	
Морское побережье на правом берегу устья р. Иргирниваям	24
1.3. Разрезы морского побережья севернее и южнее бухты Подкагерная (А.Е. Шанцер)	24
1.3.1. Береговые разрезы севернее бухты Подкагерная вблизи устья р. Иргирниваям	24
1.3.2. Береговые разрезы южнее бухты Подкагерная	33
1.4. Проблема соотношения свит (Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова, А.Е. Шанцер)	41
Глава 2. Биостратиграфия (Ю.Б. Гладенков)	42
2.1. Морские моллюски (Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова)	42
2.1.1. Комплексы и слои ратэгинской свиты	42
Стратотипический разрез	43
Парастратотипический разрез	51
О фациальных особенностях двух частей ратэгинской свиты	55
2.1.2. Возрастные аналоги ратэгинской свиты в пределах Северо-Тихоокеанского региона	55
Западная Камчатка	57
Восточная Камчатка	60
Центральная Камчатка	
Корякское нагорье	70
Сахалин	
Япония	
Западное побережье Северной Америки. Штаты Орегон и Вашингтон	
Аляска	
2.1.3. Корреляционные схемы эоцена-олигоцена Северной Пацифики (по моллюскам)	
2.1.4. Особенности ратэгинской и "мачигарской" фаун	110
О ратэгинском комплексе Западной Камчатки и его батиметрических характеристиках	112
"Мачигарская" фауна Дальнего Востока и ее стратиграфическое значение	114
2.1.5. Палеобиогеографические реконструкции для позднего эоцена — олигоцена северотихоокеанской экосистемы. Особенности миграционных процессов	119
2.2. Фораминиферы (В.Н. Беньямовский, С.И. Ступин)	139
2.2.1. Слои с фораминиферами парастратотипического разреза ратэгинской свиты	139
2.2.2. Возраст ратэгинской свиты	142
2.2.3. Ратэгинские палеоценозы и условия их существования	144

2.2.4. Палеоэкологические обстановки ратэгинского и сопредельных бассейнов Северо- Западной Пацифики	. 148
2.3. Органикостенный фитопланктон (<i>Н.И. Запорожец</i>)	. 151
2.4. Флора (А.И. Челебаева)	159
2.4.1. Флористические комплексы	. 159
Комплексы божедомовских вулканитов	
Комплексы иргирнинской свиты	
Комплекс ратэгинской свиты	
2.4.2. Фитостратиграфические горизонты	. 166
2.5. Палинология (Г.М. Братцева)	
2.6. Зональное расчленение морского олигоцена – нижнего миоцена Северной Пацифики по диатомеям (А.Ю. Гладенков)	
2.7. Радиометрическое датирование (Д.И. Головин, М.И. Буякайте)	. 190
2.8. Анализ биотических комплексов и их возраст, выделение стратиграфических подразделений разного ранга (Ю.Б. Гладенков)	
2.9. Общая корреляционная схема эоцена—олигоцена Северной Пацифики (на комплексной основе) (Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова)	. 196
Глава 3. Геологические события позднего эоцена – олигоцена и их проявление в пределах Камчатского региона как части северотихоокеанской экосистемы (<i>Ю.Б. Гладенков</i>)	
3.1. Вулканогенные комплексы и подходы к их стратификации (А.Е. Шанцер)	199
Выделение шаманкинского вулканогенного комплекса	201
Выделение божедомовского и геекленского вулканогенного комплексов	. 204
3.2. История геологического развития и смена палеогеографических обстановок (А.Е. Шанцер, Ю.Б. Гладенков, В.Н. Синельникова)	205
3.2.1. История геологического развития	
3.2.2. Палеогеографические обстановки	
3.2.3. Палеоклиматические обстановки	
Заключение (Ю.Б. Гладенков).	
Систематическая часть	
Описание ископаемых растений (А.И. Челебаева)	227
Фототаблицы ископаемых растений	
Прорисовка ископаемых растений	
Описание моллюсков (В.Н. Синельникова, Ю.Б. Гладенков)	
Фототаблицы моллюсков	
Списки моллюсков по палеогеновым свитам и формациям Северной Пацифики	
Фототаблица фораминифер (В.Н. Беньямовский, С.И. Ступин) и три фототаблицы спор и пыльцы (Г.М. Братцева)	
Литература	
Алфавитный указатель вилов моллюсков	402

Contents

Stratigraphical part

Introduction (Yu.B. Gladenkov)	5
Chapter 1. Eocene-Oligocene stratigraphy of West Kamchatka (Yu.B. Gladenkov)	. 11
1.1. Previous studies of the Bozhedomovskaya, Irgirninskaya and Rateginskaya suites	
(V.N. Sinelnikova, A.J. Chelebaeva)	
1.2. Eocene-Oligocene section of the Podkagernaya Bay (Yu.B. Gladenkov)	
1.1.1. Bozhedomovsky Complex (A.E. Shantser)	. 17
1.2.1. Irgirninskaya suite (A.E. Shantser, T.S. Kraevaya)	
1.2.3. Rateginskaya suite (Yu.B. Gladenkov)	
The right bank of the Podkagernaya River mouth	
Sea coast to the south of the Podkagernaya River mouth	
Sea coast to the right of the Irgirnivayam River mouth	. 24
1.3. Coastal sections to the north and south of the Podkagernaya Bay (A.E. Shantser)	. 24
1.3.1. Coastal sections to the north of the Podkagernaya Bay at the Irgirnivayan River mouth	24
1.3.2. Coastal sections to the south of the Podkagernaya Bay	. 33
1.4. Relationships of the suites (Yu.B. Gladenkov, V.N. Sinelnikova, A.E. Shantser)	. 41
Chapter 2. Biostratigraphy (Yu.B. Gladenkov)	
2.1. Marine mollusks (Yu.B. Gladenkov, V.N. Sinelnikova)	42
2.1.1. Assemblages and beds of the Rateginskaya suite	. 42
Stratotype section	. 43
Parastratotype section	. 51
Facial features of two parts of the Rateginskaya suite	55
2.1.2. Age analogs of the Rateginskaya suite within the North Pacific region	. 55
West Kamchatka	. 57
East Kamchatka	. 60
Central Kamchatka	. 70
The Koryak Highland	. 70
Sakhalin	. 74
Japan	82
Western coast of North America. States of Oregon and Washington	. 95
Alaska	. 103
2.1.3. Correlation schemes for the Eocene-Oligocene of the North Pacific (based on mollusks)	108
2.1.4. Characteristic features of the Rateginskaya and "Machigarskaya" faunas	. 110
Rateginsky assemblage of West Kamchatka and its bathimetric properties	. 112
"Machigarskaya" fauna of the Far East and its stratigraphic significance	. 114
2.1.5. Paleobiogeographic reconstructions of the Late Eocene – Oligocene North Pacific ecosystem. Peculiarities of migrations	. 119
2.2. Foraminifers (V.N. Benjamovsky, S.J. Stupin)	. 139
2.2.1. Beds with foraminifers of the Rateginskaya suite parastratotype	
2.2.2. Age of the Rateginskaya suite	
2.3.2. Paleocoenoses of the Rateginskaya suite and their life conditions	
2.2.4. Paleoecological environments of the Rateginsky and neighboring basins of the	
North Pacific	148

2.3. Organic-walled phytoplankton (N.N. Zaporozhets)	. 151
2.4. Flora (A.I. Chelebaeva)	
2.4.1. Floral assemblages	. 159
Assemblages from the Bozhedomovsky volcanites	. 159
Assemblages from the Irgirninskaya suite	. 160
Assemblages from the Rateginskaya suite	
2.4.2. Phytostratigraphic horizons	166
2.5. Palynology (G.M. Bratseva)	. 178
2.6. Marine Oligocene - Lower Miocene diatom zonation for the North Pacific (A.Yu. Gladenkov)	. 185
2.7. Radiometric dating (D.I. Golovin, M.I. Buyakaite)	. 190
2.8. Analysis of biotic assemblages and their ages, establishment of stratigraphic units of different rank (Yu.B. Gladenkov)	. 193
2.9. A general correlation scheme for the Eocene-Oligocene of the North Pacific (on the complex base) (Yu.B. Gladenkov, V.N. Sinelnikova)	196
Chapter 3. Late Eocene—Oligocene geological events as they were pronounced in the Kamchatka region as a part of the North Pacific ecosystem (Yu.B. Gladenkov)	198
3.1. Volcanogenous complexes and approaches to their stratification (A.E. Shantser)	-
Shamankinsky Complex	
Bozhedomovsky and Geeklensky complexes	
3.2. Geological history and paleogeographical changes (A.E. Shatser, Yu.B. Gladenkov, V.N. Sinelnikova)	
3.2.1. Geological history	205
3.2.2. Paleogeographic environments	215
3.2.3. Paleoclimatic conditions	. 217
Conclusions (Yu.B. Gladenkov)	
Paleontological part	
Paleontological descriptions of plant fossils (A.J. Chelebaeva)	. 227
Plates of plant fossils	. 267
Drawings of plant fossils	. 323
Paleontological descriptions of mollusks (V.N. Sinelnikova, Yu.B. Gladenkov)	. 369
Plates of mollusks and notes	393
Lists of mollusks from the North Pacific Paleogene suites and formations	. 438
Plates of foraminifers (V.N. Benjamovsky, S.I. Stupin) and spores pollen (G.M. Bratseva)	
References	462
Species index	. 475

Научное издание

Юрий Борисович Гладенков, Валентина Николаевна Синельникова, Аэлита Ивановна Челебаева, Алексей Евгеньевич. Шанцер

БИОСФЕРА-ЭКОСИСТЕМА-БИОТА В ПРОШЛОМ ЗЕМЛИ. ЭКОСИСТЕМЫ КАЙНОЗОЯ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ:

Редактор И.М. Ерофеева

Подписано к печати 24.12.2005. Формат 62х94 1/8. Бумага офсет № 1, 80 г/м². Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 45,0 п.л. Тираж 400 экз. Тип. ВТИИ. Москва. Зак. № 79

Издательство ПК ГЕОС. Изд. лицензия *ИД № 01613 от 19.04.2000 г.* 125315, Москва, 1-й Амбулаторный пр., 7/3-114. Тел./факс: (095) 152-19-14, тел. 230-80-92