

РАННИЙ ПЛИОЦЕН
ЗАПАДНОЙ
КАМЧАТКИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РАННИЙ ПЛИОЦЕН
ЗАПАДНОЙ
КАМЧАТКИ
(Энемтенская свита)

Труды, вып. 333



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1979

Academy of Sciences of the USSR
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute
EARLY PLIOCENE OF WESTERN KAMCHATKA
(Enemten suite)

Transactions, vol. 333

Авторы:

В.Н. СИНЕЛЬНИКОВА, Л.А. СКИБА, Л.И. ФОТЪЯНОВА,
А.П. ИЛБИНА, Т.А. КУКЛИНА, М.П. ЧЕХОВСКАЯ

Ранний плиоцен Западной Камчатки (энемтенская свита). Труды ГИН, вып. 333. М., "Наука", 1979 г.

В работе приведено описание морских и континентальных отложений раннего плиоцена севера Тихоокеанского кольца, корреляция которых обоснована богатым палеонтологическим материалом. Впервые для Западной Камчатки описан весь комплекс встреченных в нижнеплиоценовых отложениях микро- и макроостатков фауны и флоры. Даны описание и разбор коррелируемых отложений южной части Тихоокеанского кольца – Южной Японии, Рюкю и др. Табл. 37. Ил. 44. Библ. 286 назв.

Редакционная коллегия:

академик *А.В. Пейве* (главный редактор),
В.Г. Гербова, В.А. Крашенинников, П.П. Тимофеев

Ответственный редактор

академик *В.В. Меннер*

Editorial board:

Academician *A. V. Peive* (Editor-in-Chief),
V. G. Gerbova, V. A. Krasheninnikov, P. P. Timofeev

Responsible editor

Academician *V. V. Menner*

ВВЕДЕНИЕ

Изучение плиоценовых отложений северной части Тихоокеанского кольца началось около 100 лет тому назад. Особенно интенсивно они описывались в районах Калифорнии и Японии, что было связано с освоенностью этих регионов и с открытием их нефтеносности. Изучение плиоценовых отложений Камчатки и Сахалина началось значительно позже, что связано с удаленностью, слабой обжитостью и труднодоступностью дальневосточных территорий в начале нашего столетия. После установления Советской власти началось планомерное и всестороннее изучение геологии этих районов. С этого времени здесь начали исследования сотрудники Всесоюзного нефтяного геологоразведочного института (ВНИГРИ), открывшие нефтяные месторождения Сахалина и признаки нефтеносности на Камчатке. Тогда же были созданы первые стратиграфические схемы для Камчатки и Сахалина, выделены меловые, палеогеновые, миоценовые и плиоценовые толщи, дано монографическое описание изученных фаун моллюсков из некоторых отложений. Последовательность выделенных в то время стратиграфических подразделений выдержала испытание временем и почти полностью сохраняется в стратиграфических схемах, используемых при картировании. Однако датировки многих осадочных толщ оказались неверными. Впервые вопрос о пересмотре датировок и межрегиональной корреляции третичных отложений Камчатки и Сахалина встал на Междудепартаментном стратиграфическом совещании 1959 г. в г. Охе, когда оказалось, что фациально близкие толщи, имеющие близкую родовую характеристику и морфологически сходные виды в моллюсковых комплексах, датированные средним плиоценом (раkitинская свита, свита Горячего ключа, этолонская и помьрская свиты), находятся на совершенно разных уровнях в геологической колонке.

Тогда же впервые были опубликованы данные о залегании отложений с *Fortipecten takahashii* (Yok.) (энемтенская свита) — видом, типичным для раннеплиоценовых отложений Северной Японии и Сахалина, выше этолонской свиты, обычно ранее датированной средним плиоценом. Все-таки ввиду отсутствия монографической обработки палеонтологических материалов по энемтенской свите совещание в Решениях... [1961] не изменило положения границы миоцена и плиоцена, а отложения с *F. takahashii* были помещены на границу плиоцена и антропогена, без точного указания, к какой из систем их следует относить.

Совершенно очевидно, что для решения проблемы границы плиоцена и миоцена было необходимо монографически изучить палеонтологические материалы из стратотипического разреза энемтенской свиты Камчатки, охарактеризованной комплексом моллюсков с *F. takahashii*, провести экологическое сравнение палеонтологических данных из близких или ранее коррелируемых отложений и таким путем попытаться привязать отложения северных регионов Камчатки и Сахалина через разрезы Японии к толщам, охарактеризованным планктонной фауной и имеющим точную увязку с единой стратиграфической шкалой.

Авторы настоящей работы попытались свести воедино все имеющиеся биостратиграфические материалы по энемтенской свите и ее аналогам и предлагают свой вариант корреляции и определения возраста этих отложений.

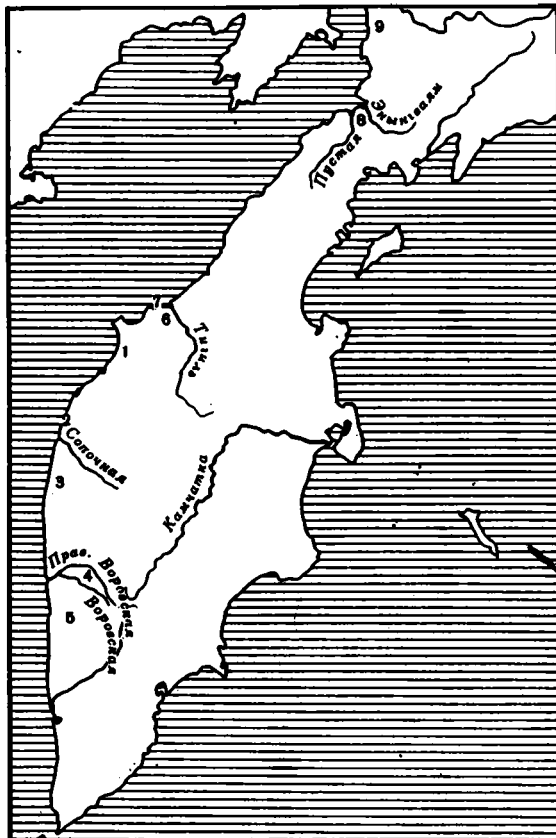


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов

1 — утесы Энемтен и останцы урочища Падь Широкая; 2 — устье р. Сопочной; 3 — Ичинский лиман; 4 — реки Средняя и Правая Воронья; 5 — р. Итка; 6 — р. Кульки; 7 — устье р. Тигиль; 8 — Рекинникская губа ("морские рекинники"); 9 — мыс Астрономический

Работа выполнена коллективом авторов Геологического института АН СССР (В.Н. Синельникова, Л.А. Скиба) совместно с сотрудниками Палеонтологического института АН СССР (Л.И. Фотьянова), Всесоюзного нефтяного геологоразведочного института (А.П. Ильина, Т.А. Куклина) и Института океанологии АН СССР (М.П. Чеховская). Фактический материал собран В.Н. Синельниковой в течение полевых сезонов 1958, 1965, 1969 и 1970 гг. Был изучен ряд разрезов, которые хорошо палеонтологически охарактеризованы и имеют четкие геологические границы (рис. 1).

Материал между авторами распределен следующим образом: общие главы и описание пелеципод — В.Н. Синельникова; гастроподы — А.П. Ильина; листовая флора — Л.И. Фотьянова; спорово-пыльцевые комплексы — Л.А. Скиба; диатомовая флора — Т.А. Куклина; микрофауна — М.П. Чеховская. Палеонтологическая коллекция оригиналов хранится в Геологическом институте АН СССР под № 3662.

Фотографии сделаны в фотолаборатории Геологического института АН СССР А.А. Окуновым и А.И. Никитиным.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ГЛАВА I

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образования, впоследствии выделенные под названием энемтенской свиты [Плешаков, 1939], впервые описаны Б.Ф.Дьяковым [1933, 1936] как "морской постплиоцен". Он указал на несогласное, трансгрессивное залегание описываемых отложений на подстилающих континентальных породах неогена, а местами и на морских пачках "верхнего неогена" [Дьяков, 1936, с.45]. Им приведен следующий список морских моллюсков из "морского постплиоцена": *Pecten yessoensis* Jay, *Acila* cf. *mirabilis* Ad. et Reeve, *Yoldia limatula* Say, *Arca* cf. *trilineata* Congr., *Astarte* cf. *leffingwelli* Dall, *Venericardia crassiedens* Brod. et Sow., *Cardium* sp., *Panomya* sp., *Cryptonatica janthostoma* Desh. И.П.Хоменко, определявший коллекцию Б.Ф.Дьякова, считал, что этот список, включающий только современные формы (за исключением *Astarte leffingwelli*), не определяет возраста вмещающих отложений.

И.Б.Плешаков [1939], выделяя отложения "морского постплиоцена" Б.Ф.Дьякова в энемтенскую свиту, указал в качестве стратотипического разреза обнажение на берегу Охотского моря между реками Утхолок и Хейсли, получившее впоследствии название утесов Энемтен [Гептнер, 1961]. Он показал несогласное залегание отложений энемтенской свиты на эрмановских и кавранских породах и дал следующее описание энемтенских отложений: "В основании свиты залегает базальный валунный конгломерат 1-1,5 м мощности, выше которого идут рылые, косослоистые, разнозернистые туфогенные пески с рассеянной галькой и прослоями конгломератов. Общая видимая мощность свиты здесь равна 75-80 м" [Плешаков, 1939, с.30].

Из энемтенской свиты В.С.Слодкевичем из сборов И.Б.Плешакова были определены следующие формы: *Acila* sp., *Glycymeris* sp., *Laevicardium corbis* (Mart.), *L.* cf. *shinjense* (Yok.), *Macoma* sp., *Mya arenaria* var. *arenaria* L., *M. arenaria* L. var. *japonica* Jay, *M. arenaria* L. var. *truncata* L., *Pecten yessoensis* Jay, *P.* ex gr. *swiftii* Bern., *Pitaria* sp., *Siliqua* sp., *Spisula* sp. (cf. *S. polynyma* Stimps.), *Yoldia* cf. *ochotensis* Khom., *Buccinum* sp., *Fusinus* sp., *Neptunea* sp., *Turritella gretschischkini* Пыина. В.С.Слодкевич считал возраст этой фауны поздненеогеновым и параллелизовал ее с этолонской свитой мыса Непропуск (Точилинская антиклиналь). И.Б.Плешаков полностью принял эту корреляцию.

В сводке по геологическому строению и нефтеносности Западной Камчатки Б.Ф.Дьяков [1955] сохранил за энемтенской свитой И.Б.Плешакова наименование "морской постплиоцен" и показал ошибочность сопоставления этих отложений с этолонской свитой мыса Непропуск. Палеонтологическую характеристику отложений он не уточнял.

На Сахалинском стратиграфическом совещании (г.Оха) в 1959 г. в унифицированной стратиграфической схеме неогена Западной Камчатки энемтенская свита была условно помещена между плиоценовыми и четвертичными от-

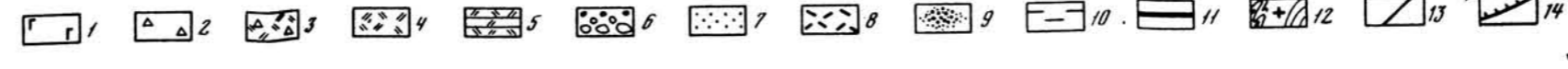
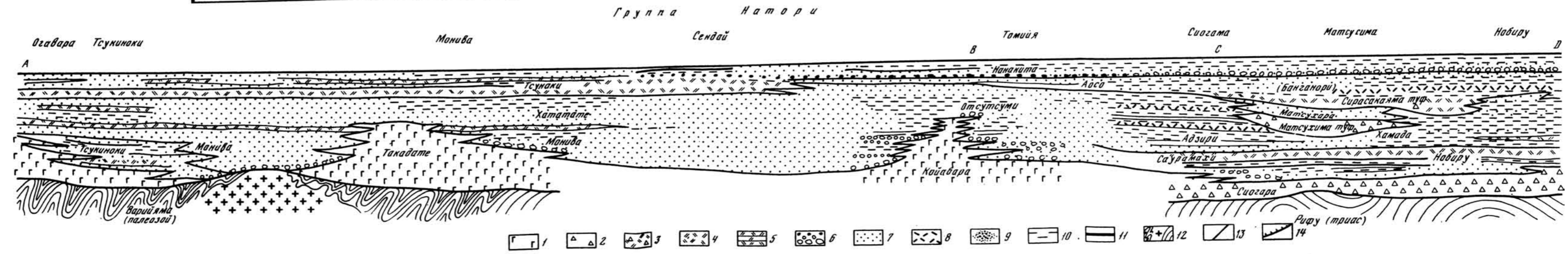
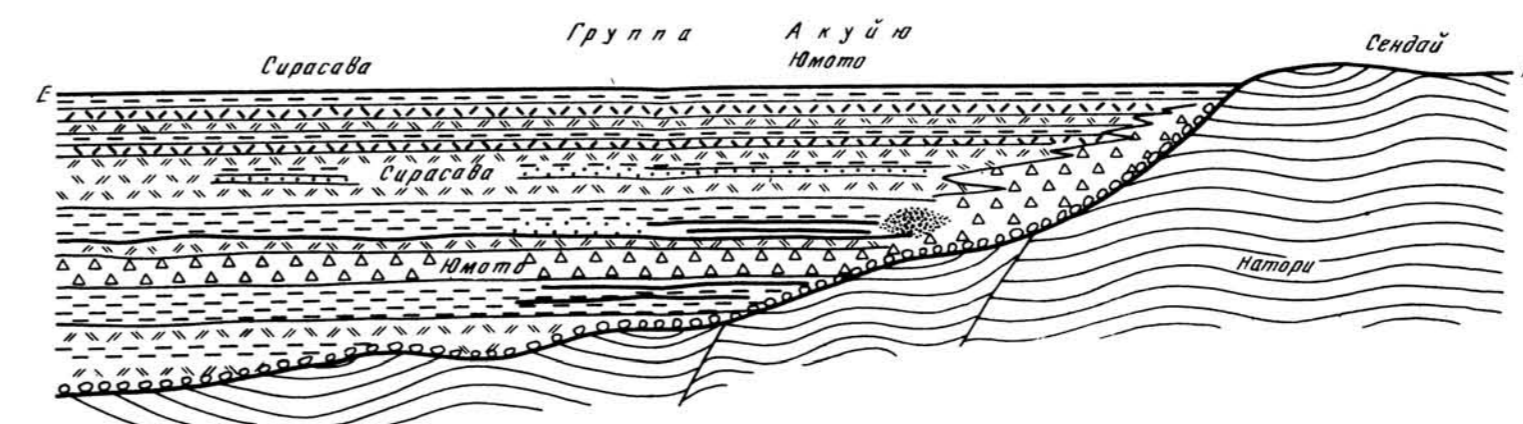
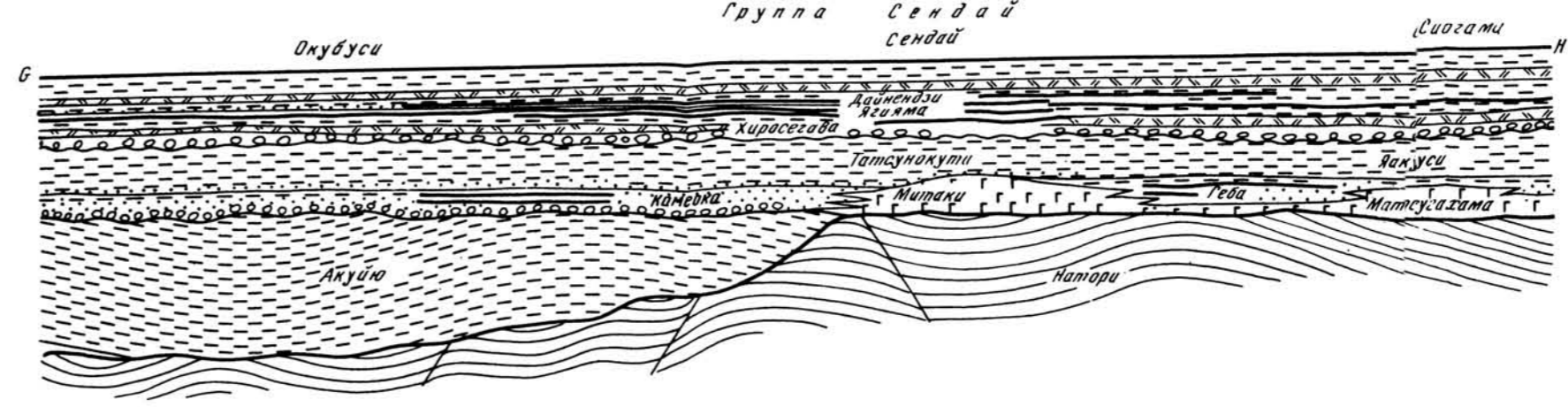
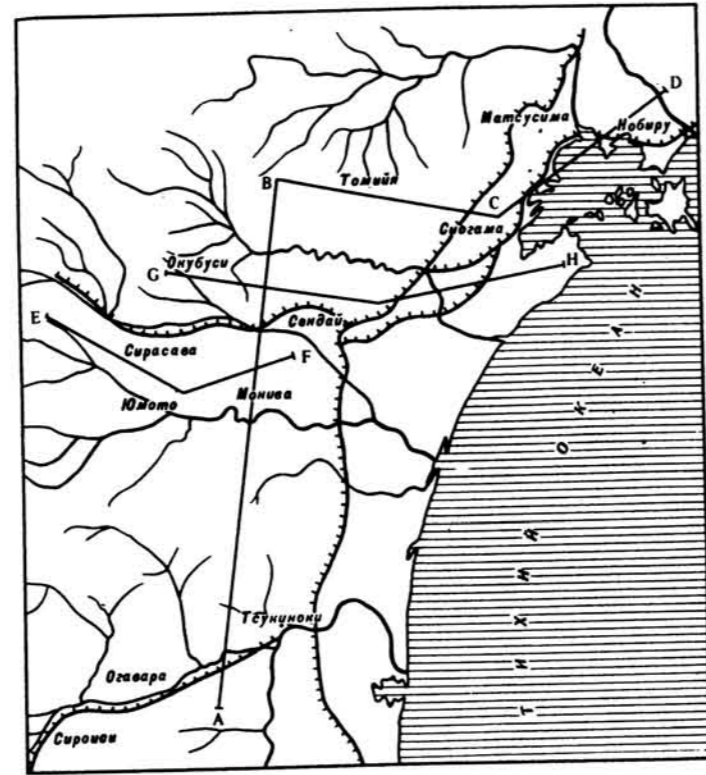


Рис. 26. Схематическая карта местонахождения разрезов формации Татсуоноки в префектуре Сендай и литологические профили неогена [Hanzawa e.a., 1953]
 1 - андезиты; 2 - агломераты; 3 - туфобрекчи; 4 - туфы; 5 - туффиты; 6 - конгломераты; 7 - песчаники; 8 - туфогенные песчаники; 9 - косослоистые песчаники; 10 - глинистые сланцы; 11 - лигниты; 12 - фундамент; 13 - рифломы; 14 - придорожные выемки

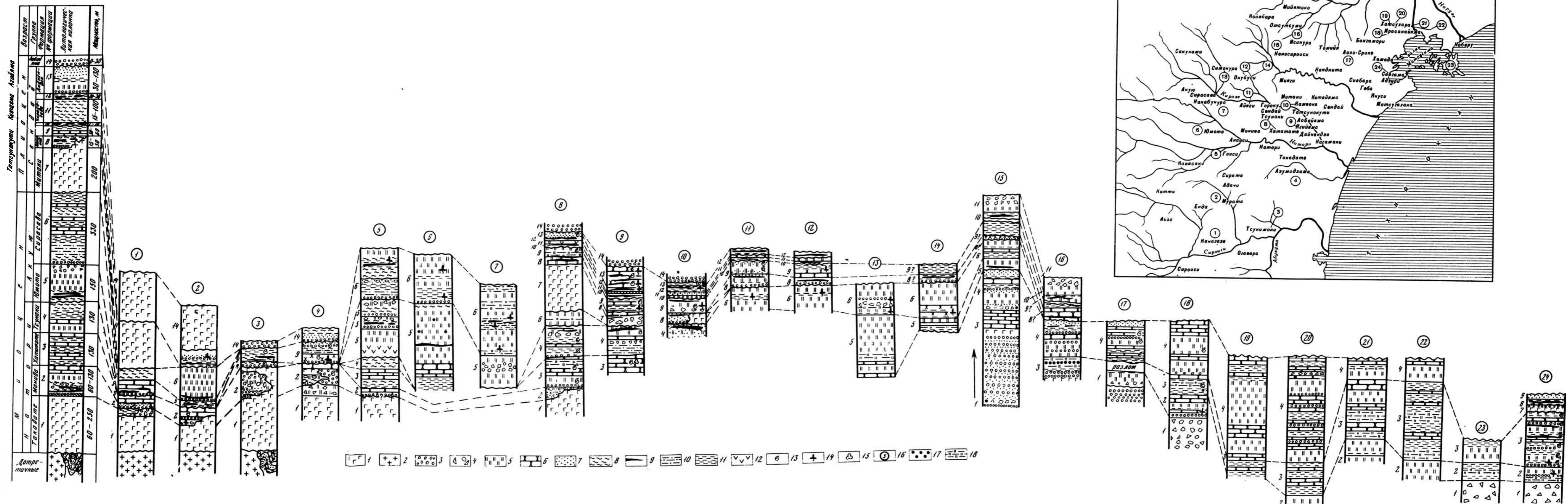
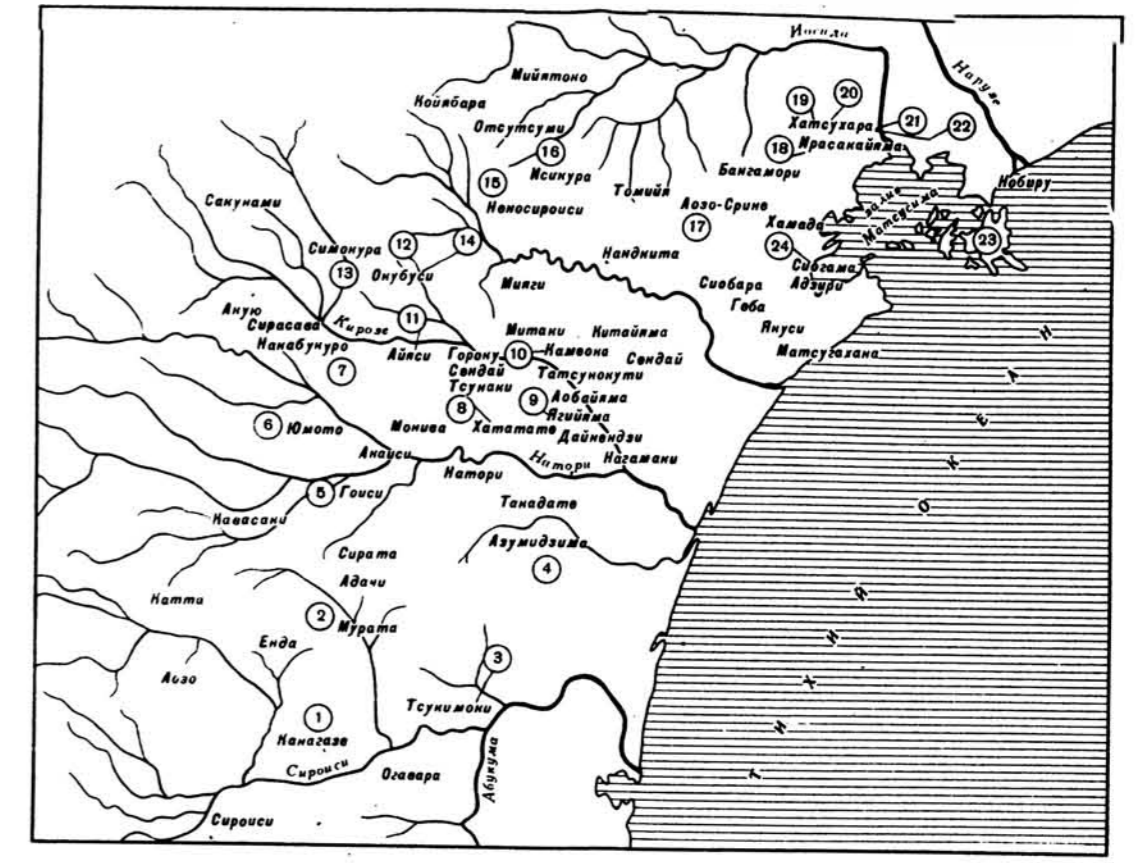


Рис. 27. Корреляция неогеновых отложений в районе Сендая, о. Хонсю [Hanzawa e.a., 1953]
 1 - андезиты; 2 - граниты; 3 - конгломераты; 4 - брекчи; 5 - туфы; 6 - песчаники; 7 - гравелиты; 8 - туфогенные сланцы; 9 - лигниты; 10 - песчаные глины; 11 - глины; 12 - дациты; 13 - моллюски; 14 - флора; 15 - фораминиферы; 16 - местоположение разреза; 17 - диатомовые; 18 - глинистые туфы



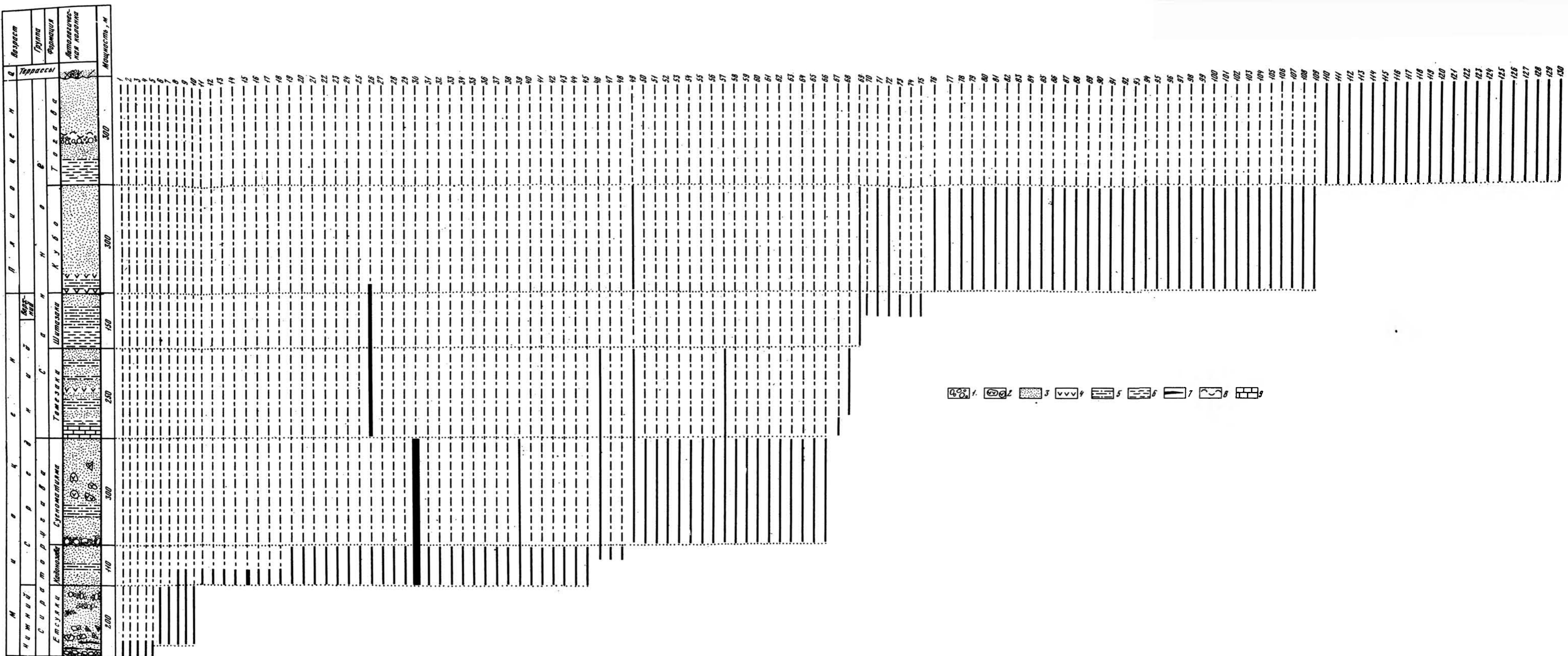


Рис. 32. Схематический стратиграфический разрез неогеновых отложений района гор Китаками и распределение в нем моллюсков [Chinzei, 1959, 1966, 1967]

1 - конгломераты; 2 - туфокогломераты; 3 - пески; 4 - туфы; 5 - алевролиты; 6 - глины; 7 - лигниты; 8 - ракушечники; 9 - известняки. Цифры на рисунке: 1 - *Fagus americana*; 2 - *Metasequoia japonica*; 3 - *Liquidambar formosana*; 4 - *Acer subpictum*; 5 - *Comptoniophyllum naumanni*; 6 - *Katerlyisia nakamurai*; 7 - *Crepidula jimboana* Yokoyama; 8 - *Vicaryella otuka*; 9 - *Batillaria yamanari* Makiyama; 10 - *Nassarius simizui*; 11 - *Macoma* sp. cf. *incongrua* Martens; 12 - *Soletellina minoensis* (Yok.); 13 - *Saxolucina k-hataii* (Otuka); 14 - *Batillaria tatewai* Mak.; 15 - *Ringicula ninohensis* Otuka; 16 - *Ostrea gravitesta* Yok.; 17 - *Panope japonica* A. Adams; 18 - *Dosinia nomurai* Otuka; 19 - *Clinocardium shinjense* (Yok.); 20 - *Anadara ninohensis* (Otuka); 21 - *Tapes siratoriensis* (Otuka); 22 - *Glycymeris cisshuensis* Mak.; 23 - *Polinices meisensis* Makiyama; 24 - *Siphonalia* sp.; 25 - *Chlamys nisataiensis* Otuka; 26 - *Delectopecten peckhami* (Gabb); 27 - *Felaniella ferruginata* Mak.; 28 - *Conus hakamurai*; 29 - *Conus tokunagai* Otuka; 30 - *Macoma optiva* (Yok.); 31 - *Patinopecten kimurai* (Yok.); 32 - *Chlamys akitana* (Yok.); 33 - *Solidicorbula nisataiensis* (Otuka); 34 - *Lucinoma annulata* (Reeve); 35 - *Schizaster locunosus*; 36 - *Portlandia kadosawaensis* (Otuka); 37 - *Solemia tokunagai* (Yok.); 38 - *Pitar yabei* Otuka; 39 - *Turritella kadosawaensis* Otuka; 40 - *Patinopecten yamasakii* (Yok.); 41 - *Cultellus izumoensis* Yok.; 42 - *Modiolus difficilis* (Kuroda et Habe); 43 - *Nuculana nidatoriensis* Otuka; 44 - *Chlamys otukae* Masuda et Sawada; 45 - *Placopecten nomurai* Masuda; 46 - *Patinopecten kimurai nakosoensis* Masuda; 47 - *Patinopecten kimurai yudaensis* Masuda; 48 - *Kotorapecten kagamianus permirus* (Yok.); 49 - *Chlamys cosibensis cosibensis* (Yok.); 50 - *Chlamys cosibensis hanzawae* Masuda; 51 - *Chlamys cosibensis turpicula* (Yok.); 52 - *Chlamys daishakaensis* Masuda et Sawada; 53 - *Chlamys kotorana* Otuka; 54 - *Swiftopecten swiftii* (Bern.); 55 - *Nanaochlamys notoensis otuamiensis* (Nomura et Hatai); 56 - *Kotorapecten yamasakii ninohensis* Masuda; 57 - *Patinopecten kintaichiensis*; 58 - *Panomya simatomensis* Otuka; 59 - *Patinopecten ninohensis*; 60 - *Lima goliath* Smith; 61 - *Protothaca tatewai*; 62 - *Coptothyris grayi* (Davidson);

63 - *Terebratalia immaensis*; 64 - *Anadara (Anadara) ogawai* (Makiyama); 65 - *Anadara (Anadara) watanabei* (Kanehara); 66 - *Anadara (Hataiara) daitohudoensis* (Mak.); 67 - *Gloripalium crassivenium* (Yok.); 68 - *Thracia kamayashikiensis*; 69 - *Lucinoma acutilineata* (Conr.); 70 - *Solemya* sp.; 71 - *Turritella (Hataiella) nipponica* Yok.; 72 - *Fusitriton oregonensis* (Redfield); 73 - *Antiplanes sadoensis* (Yok.); 74 - *Venericardia ochiaensis*; 75 - *Pandora pulchella* (Yok.); 76 - *Alvania awa* Chinzei; 77 - *Epitonium (Boreoscala) echigonum* Kanehara; 78 - *Natica (Tectonatica) russa* Gould; 79 - *Trophonopsis aff. beringi* (Dall); 80 - *Trophonopsis* sp.; 81 - *Neptunea otukai* Chinzei; 82 - *Admete lischkei* (Yok.); 83 - "Macron" nipponensis Chinzei; 84 - *Olivella* sp.; 85 - *Fulgoraria* sp.; 86 - *Coraeophos meisensis ninohensis* Chinzei; 87 - *Suavodrilla oyamai* Chinzei; 88 - *Propebela* cf. *nakamurai* (Onoyama); 89 - *Propebela* cf. *kurodai* (Onoyama); 90 - *Propebela* cf. *trurricula* (Montague); 91 - *Propebela* sp.; 92 - *Mohnia* sp.; 93 - *Menestho araii* (Otuka); 94 - *Menestho iwatensis* Chinzei; 95 - *Menestho nomurai* Chinzei; 96 - *Odostomia (Evalea) aleutica* Dall et Bartsch; 97 - *Liloa* sp.; 98 - *Siphonodentalium* sp.; 99 - *Nuculana* sp.; 100 - *Glycymeris dereticus* Yok.; 101 - *Nucinella (Huxleyia) ochiaensis* Chinzei; 102 - *Crenella yokoyamai* Nomura; 103 - *Venericardia ferruginea ochiaensis* Chinzei; 104 - *Clinocardium iwatense* Chinzei; 105 - *Serripes* sp. cf. *notabilis* (Sow.); 106 - *Dosinia* sp.; 107 - *Macoma calcarea* (Gmelin); 108 - *Panomya ampla* Dall; 109 - "Pandora" sp. cf. *pulchella* Yok.; 110 - *Turritella fortilirata* Sow.; 111 - *Natica (Tectonatica) sp.*; 112 - *Nucella freycineti*; 113 - *Nucella shiwa*; 114 - *Acila (Truncacila) sp.*; 115 - *Anadara (Anadara) nagawensis* Chinzei; 116 - *Fortipecten takahashii* (Yok.); 117 - *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei); 118 - *Mizuhopecten (Kotorapecten) sannohensis* (Chinzei); 119 - *Clinocardium* sp.; 120 - *Dosinia japonica* Reeve; 121 - *Dosinia (Kaneharai) kaneharai* Yok.; 122 - *Mercenaria stimpsoni* (Gould); 123 - *Protothaca adamsi* (Reeve); 124 - *Spisula kurikomai*; 125 - *Spisula voyi* (Gabb); 126 - *Peronidia protovenulosa* (Nomura); 127 - *Solen krusenstermii* Schrenck; 128 - *Panope estrellana*; 129 - *Mya japonica* Jay; 130 - *Mya japonica oonogai* Makiyama

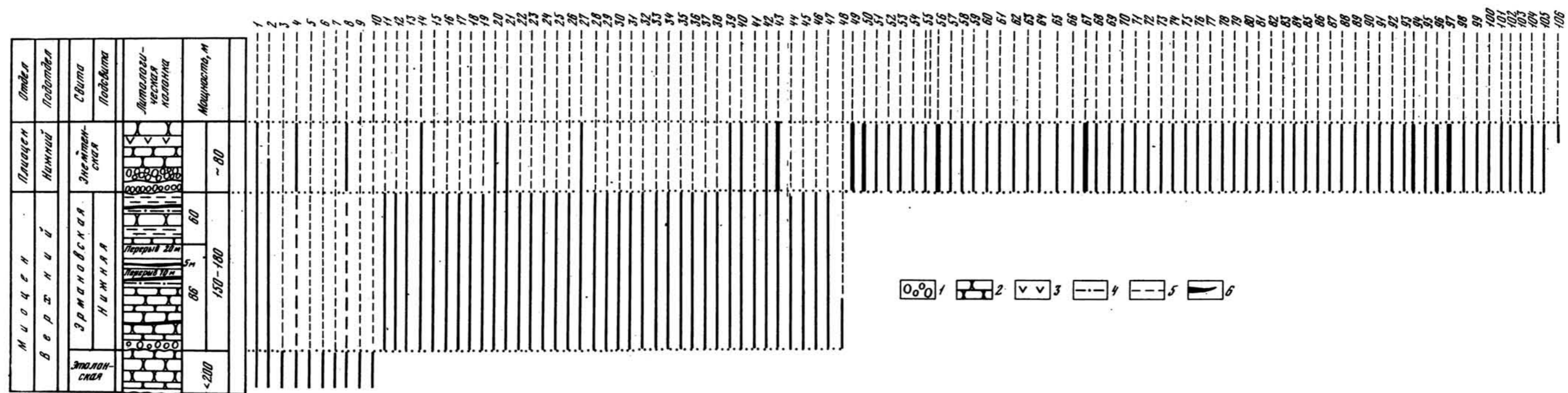


Рис. 42. Распространение моллюсков в стратотипическом разрезе энметенской свиты

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - туфы; 4 - алевролиты; 5 - глины; 6 - лигниты. Цифры на рисунке: 1 - *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina; 2 - *Yoldia (Cnesterium) cf. kuluntunensis* Slod.; 3 - *Anadara (Anadara) etolonensis* Sinel.; 4 - *Glycymeris yessoensis* (Sow.); 5 - *Securella ensifera chehalensis* (Weav.); 6 - *Turritella (Hataiella) gretschischkini* Ilyina; 7 - *Venericardia beringiana* (Slod.); 8 - *Venericardia kamtschatica* (Slod.); 9 - *Venericardia kavranensis* (Slod.); 10 - *Venericardia etolonensis* (Slod.); 11 - *Anadara (Anadara) emanensis* Sinel.; 12 - *Glycymeris coalingensis* Am.; 13 - *Chlamys (Chlamys) emanensis* Sinel.; 14 - *Pododesmus (Pododesmus) macroshisma* Desh.; 15 - *Mytilus (Mytiloconcha) coalingensis* Am.; 16 - *Modiolus tenuistriatus* Slod.; 17 - *Septifer margaritanus* Nomland; 18 - *Mulinia densata* Conrad; 19 - *Protothaca staleyi* (Gabb); 20 - *Maetra polynyma* (Stimp.); 21 - *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* (Conr.); 22 - *Clinocardium taracicum* (Yok.); 23 - *Clinocardium emanensis* Sinel.; 24 - *Amiantis* sp.; 25 - *Corbula matschiensis* Laut.; 26 - *Yoldia (Cnesterium) emanensis* Glad.; 27 - *Protothaca staminea* (Conr.); 28 - *Acila (Truncacila) blancoensis* Howe; 29 - *Yoldia (Yoldia) sp.*; 30 - *Yoldia (Yoldia) aff. hyperborea* (Loven) Torrell; 31 - *Macoma nipponica* Tokunaga; 32 - *Anodonta aff. kettlemenensis* Am.; 33 - *Anodonta* cf. *malheurensis* Hend. et Rod.; 34 - *Nodularia douglassie* (Gr. et Pidg.); 35 - *Macoma secta* (Conr.); 36 - *Cipangopaludina praerosa* (Goerst.); 37 - *Pitar (Neogenella) gretschischkini* (Slod.); 38 - *Macoma affinis* Nomland; 39 - *Spisula* sp.; 40 - *Panope (Panope) abrupta* (Conr.); 41 - *Mya (?Arenomya) dickersoni* Clark; 42 - *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Yok.; 43 - *Turritella (Neohaus-tator) fortilirata habei* Kotaka; 44 - *Trophon* cf. *triangulatus* Carpenter; 45 - *Nucella* cf. *lamellosa* (Gmelin); 46 - *Buccinum* cf. *mirandum* Smith; 47 - *Turbonilla (Turbonilla) galatea* Bartsch; 48 - "Nassa" sp.; 49 - *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei); 50 -

Fortipecten takahashii (Yok.); 51 - *Serripes groenlandicus* (Brug.); 52 - *Macoma crassula* (Desh.); 53 - *Hiatella arctica* (Gray); 54 - *Mya pseudoarenaria*; 55 - *Mya truncata* L.; 56 - *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom.; 57 - *Swiftopecten swiftii kindlei* (Dall); 58 - *Chlamys (Chlamys) cosibensis cosibensis* (Yok.); 59 - *Musculus niger* (Gray); 60 - *Taras (Felaniella) parilis* (Conr.); 61 - *Thyasira barbarensis* Dall.; 62 - *Clinocardium nuttallii*; 63 - *Clinocardium californiense* (Desh.); 64 - *Clinocardium shinjense* (Yok.); 65 - *Trachycardium burchardi* (Dunker); 66 - *Callithaca adamsi* (Reeve); 67 - *Gomphina (Liocyma) fluctuosa* (Gould); 68 - *Tellina lutea* Gray; 69 - *Macoma incongrua* Mart.; 70 - *Macoma inquinata* (Desh.); 71 - *Macoma* cf. *optiva* (Yok.); 72 - *Macoma nasuta* (Conr.); 73 - *Macoma calcarea* (Chemn.); 74 - *Siliqua costata* (Say); 75 - *Mya priapus* Tiles.; 76 - *Panope japonica* (Adams); 77 - *Panope estrellana* (Conr.); 78 - *Turritella ex gr. gretschischkini* Ilyina; 79 - *Trichotropis bicarinatus* (Sow.); 80 - *Spirotropis perversa perversa* Gabb.; 81 - *Acmaea kamtschatica* Ilyina; 82 - *Cryptonatica clausa* (Brod. et Sow.); 83 - *Neptunea ventricosa* (Gmel.); 84 - *Neptunea satura* (Mart.); 85 - *Buccinum angulosum* Gray; 86 - *Sulcosiphon andersoni* (Mart.); 87 - *Colus (Aulacofusus) spitsbergensis* (Roewe); 88 - *Trophon enemensis* Ilyina; 89 - *Admete middorfiana* Dall.; 90 - *Columbella (Astyris) rosacea sewardensis* MacNeil; 91 - *Cardita ferruginea* Gless.; 92 - *Cardita kamtschatica* Slod.; 93 - *Spisula (Macromeria) sachalinensis* (Schrenk); 94 - *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglypta* (Yok.); 95 - *Tellina pulchra kurta* Ilyina; 96 - *Neptunea pribiloffensis* (Dall); 97 - *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.); 98 - *Glycymeris yessoensis* (Sow.); 99 - *Pirulofusus schraederi* Dall.; 100 - *Yoldia (Yoldia) enemensis* Glad.; 101 - *Securella securis* (Schum.); 102 - *Margarites costalis* (Gould); 103 - *Mercenaria stimpsoni* (Gould); 104 - *Yoldia (Cnesterium) cf. kuluntunensis* Slod.; 105 - *Venericardia crebricostata* (Krause); 106 - *Modiolus* sp. indet.

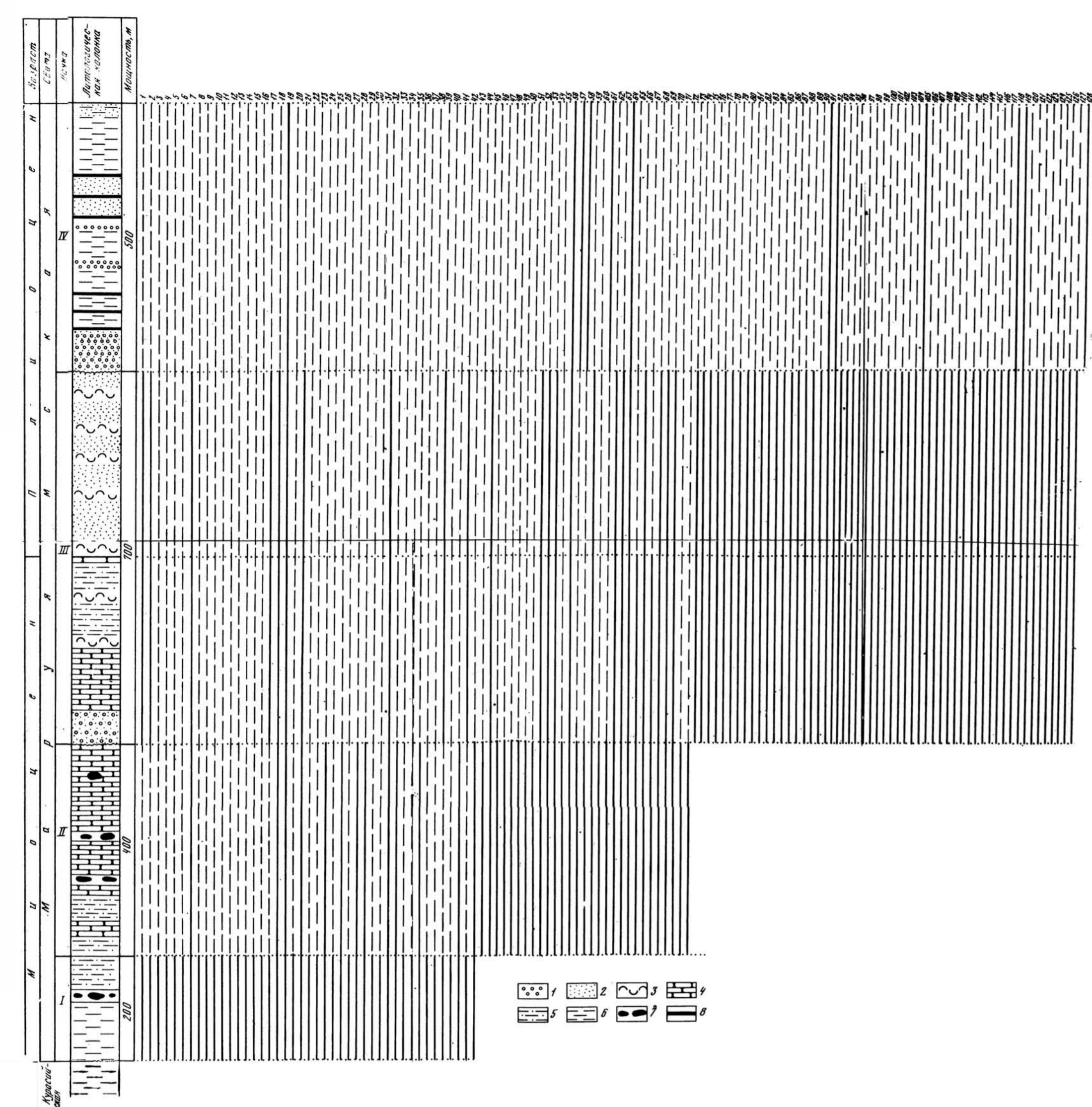


Рис. 21. Распространение моллюсков в разрезе маруйамской свиты Сахалина, развитой по р. Шкловке и далее по берегу моря от г. Макаров до пос. Туманово (по Л.С. Жидковой, [1962] с добавлениями сборов В.Н. Синельниковой)

1 - конгломераты; 2 - гравелиты; 3 - ракушняки; 4 - песчаники; 5 - алевролиты; 6 - аргиллиты и глины; 7 - сидеритовые и кремнистые стяжения; 8 - лигниты. Цифры на рисунке: 1 - *Acila (Truncacila) insignis* (Gould); 2 - *Acila (Truncacila) conradi* (Meek); 3 - *Acila (Truncacila) cobboldiae* (Sow.); 4 - *Acila (Acila) ex gr. divaricata* (Hinds); 5 - *Nuculana majamraphensis* Khom.; 6 - *Nuculana (Sacella) chinaensis* Ilyina; 7 - *Yoldia anastasia* Khom.; 8 - *Yoldia cf. temblorensensis* And. et Mart.; 9 - *Yoldia (Megayoldia) thraciaeformis* (Stor.); 10 - *Yoldia scapha* Yok.; 11 - *Thyasira bisecta* Contr.; 12 - *Thyasira bisecta humila* L. Krishit.; 13 - *Thyasira bisecta alta* L. Krishit.; 14 - *Thyasira bisecta nipponica* Yabe et Nomura; 15 - *Thyasira disjuncta ochotica* L. Krishit.; 16 - *Thyasira wajampolkensis* L. Krishit.; 17 - *Clinocardium shinjense* Yok.; 18 - *Serripes groenlandicus* (Brug.); 19 - *Macoma nasuta* (Contr.); 20 - *Macoma optiva* (Yok.); 21 - *Spisula grayana* Schrenck; 22 - *Mya ochotica* L. Krishit.; 23 - *Mya rudakensis* Ilyina; 24 - *Mya majanatschensis* Ilyina; 25 - *Latemula (Aelga) besshoensis* (Yok.); 26 - *Latemula (Aelga) sakhalinensis* Slod.; 27 - *Acteon kamtschatica* Slod. et Ilyina; 28 - *Lora* sp. (L. cf. *janamai* Yok.); 29 - *Olivella* sp.; 30 - *Neptunea cf. plicata* Adams; 31 - *Neptunea cf. tjuschevskensis* Ilyina; 32 - *Neptunea lirata* (Mart.); 33 - *Neptunea despecta vengeriana* Kogan; 34 - *Buccinum marujamensis* Ilyina; 35 - *Buccinum leucostoma sakhalinensis* Yok.; 36 - *Buccinum leucostoma* Lischke; 37 - *Ficus* sp.; 38 - *Turritella ocoyana* (Contr.); 39 - *Turritella cf. nipponica* Yok.; 40 - *Turritella cf. fortillirata* Sow.; 41 - *Natica clausa* Brod. et Sow.; 42 - *Polinices (Euspira) galianoi* Dall.; 43 - *Margarites* sp.; 44 - *Nuculana psjakauphensis* Khom.; 45 - *Mytilus edulis* L.; 46 - *Mytilus mathewsoni* Gabb; 47 - *Modiolus cf. wajampolkensis* Slod.; 48 - *Musculus niger* (Gray); 49 - *Cardita pacifica* (Yok.); 50 - *Cardita yokoyamai* Slod.; 51 - *Cardita severensis*; 52 - *Clinocardium corbis* (Mart.); 53 - *Clinocardium californiense* Desh.; 54 - *Lyocima fluctuosa* (Gould); 55 - *Liocyma furtiva* (Yok.); 56 - *Tellina chibana* Yok.; 57 - *Tellina cf. bodegensis* Hinds; 58 - *Macoma calcarea* (Gmelin); 59 - *Macoma astori* Dall.; 60 - *Macoma cf. arcata* Contr.; 61 - *Macoma baltica* L.; 62 - *Spisula spectabilis* Lischke; 63 - *Mulinia densata* Contr.; 64 - *Mya arenaria* L.; 65 - *Mya karaginskiensis* Khark.; 66 - *Panope generosa* Gould; 67 - *Panope sakhalinensis* Laut.; 68 - *Cancellaria cf. crawfordiana* Dall.; 69 - *Buccinum cf. haromaicum* Khom.; 70 - *Nassarius cf. waldorfensis* (Arnold); 71 - *Crepidula* sp.; 72 - *Dentalium* sp.; 73 - *Acila (Truncacila) empairensis* Howe; 74 - *Yoldia (Cnesterium) kuluntunensis* Slod.; 75 - *Yoldia scissurata* Dall.; 76 - *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom.; 77 - *Anadara (Anadara) trilineata* Contr.; 78 - *Anadara (Anadara) trilineata calcarea* Grant et Gale; 79 - *Anadara (Anadara) devincta* Contr.; 80 - *Glycymeris yessoensis* (Sow.); 81 - *Glycymeris snatolensis* Slod.; 82 - *Glycymeris* sp.; 83 - *Swiftopecten swiftii* (Bern.); 84 - *Chlamys (Chlamys) cosibensis* (Yok.); 85 - *Fortiopecten takahashii* (Yok.); 86 - *Mizuhopecten cf. yessoensis* (Jay); 87 - *Astarte cf. actis* Dall.; 88 - *Cardita ferruginea* Glessing; 89 - *Cardita kamtschatica* Slod.; 90 - *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* (Contr.); 91 - *Taras (Felaniella) gouldi* (Yok.); 92 - *Taras (Felaniella) parilis* (Contr.); 93 - *Clinocardium meekianum* (Gabb); 94 - *Clinocardium dudensis*; 95 - *Clinocardium cf. achatunense* Simpson; 96 - *Clinocardium tigilense* Slod.; 97 - *Securella securis* (Shum.); 98 - *Securella parapodema* Dall.; 99 - *Securella* sp.; 100 - *Dosinia anguloides* Nom.; 101 - *Dosinia* sp.; 102 - *Pitar (Neogenella) gretschschkini* (Slod.); 103 - *Pitar kavranensis* (Slod.); 104 - *Tellina clivosa* Böhm; 105 - *Tellina lutea* Gray; 106 - *Macoma indentata* Carp.; 107 - *Macoma nipponica* Tokunaga; 108 - *Macoma echabiensis* Slod.; 109 - *Siliqua costata* (Say); 110 - *Siliqua* sp.; 111 - *Cultellus* sp.; 112 - *Solen cf. sicarius* Gould; 113 - *Solen krusenstemii* Schrenck; 114 - *Spisula polynyma* Stimps.; 115 - *Spisula hemphilli* Dall.; 116 - *Spisula californiana* Contr.; 117 - *Macra alba* Contr.; 118 - *Mya truncata* L.; 119 - *Macra sakhalinensis*; 120 - *Pholadidea penita* (Contr.); 121 - *Pandora gretschschkini* Slod.; 122 - *Saxicava foladis* (L.); 123 - *Neptunea pluricostulata* Ilyina; 124 - *Buccinum saundersi* Mart.; 125 - *Buccinum cf. ochotense* Midd.; 126 - *Nassarius sinizui* Onaka; 127 - *Natica janthostoma* Desh.; 128 - *Mya japonica* Jay

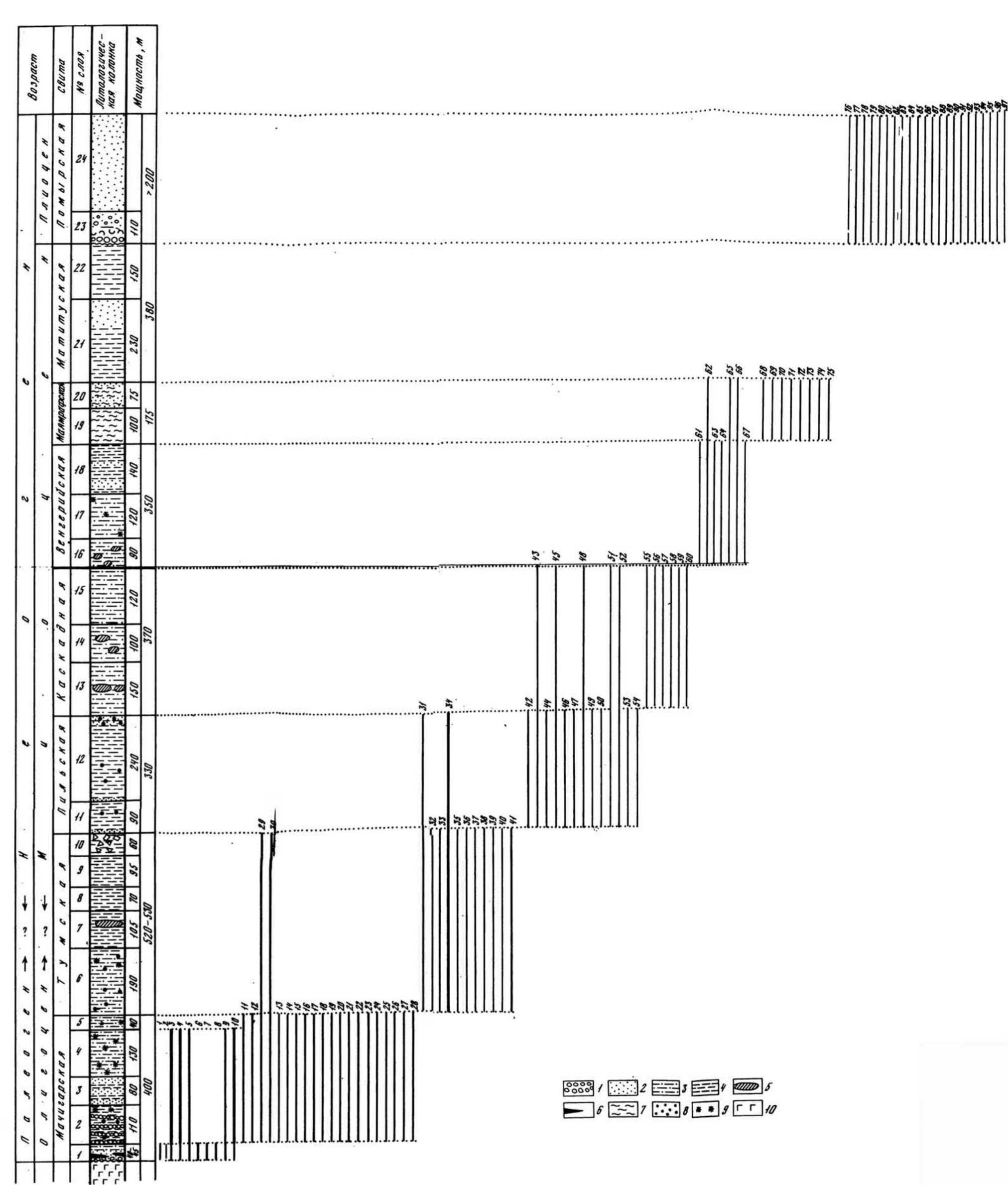


Рис. 22. Схематический разрез кайнозойских отложений п-ова Шмидта, Северный Сахалин (по Ю.Б. Гладенкову, 1973) и распределение в нем моллюсков [Геология СССР, 1970; с добавлением фауны по сборам Ю.Б. Гладенкова]

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - алевролиты; 4 - аргиллиты; 5 - стяжения; 6 - лигниты; 7 - диатомиты; 8 - круглые конкреции; 9 - "геннойши"; 10 - эффузивы. Цифры на рисунке: 1 - *Corbicula sakhalinensis* (Slod.); 2 - *Cerithiopsis quadrimonicosta* Khom.; 3 - *Mytilus mathewsoni* Gabb; 4 - *Pecten matschigarensis* (Makiyama); 5 - *Thracia schmidti* L. Krishit.; 6 - *Cardita* sp.; 7 - *Taras harfordi* (Anderson); 8 - *Taras aff. orbellus* (Gould); 9 - *Saxidomus vaquerosensis* Arn.; 10 - *Mya grewingki* Makiyama; 11 - *Nucula ventricosa* Hirayama; 12 - *Yoldia matschigarica* L. Krishit.; 13 - *Pododesmus schmidti* L. Krishit.; 14 - *Modiolus matschigarensis* Makiyama; 15 - *Cardita matschigarica* Khom.; 16 - *Cardium kinsimarae* Makiyama; 17 - *Cardium matschigarensis* Makiyama; 18 - *Cardium asagaiense* Makiyama; 19 - *Nemocardium iwakiense* Makiyama; 20 - *Papyridea matschigarica* L. Krishit.; 21 - *Papyridea harrimani* Dall.; 22 - *Liocyma furtiva* (Yok.); 23 - *Macoma asagaiensis* Makiyama; 24 - *Pseudocardium matschigarica* L. Krishit.; 25 - *Neptunea matschigarensis*; 26 - *Turritella tokunagai* Yok.; 27 - *Turritella ex gr. blakeleyensis* Weaver; 28 - *Psephaea weaveri* (Tegland); 29 - *Yoldia nitida* Slod.; 30 - *Yoldia caudata* Khom.; 31 - *Nucula schmidti* L. Krishit.; 32 - *Nuculana tumiensis* Laut.; 33 - *Nuculana pennula* Yok.; 34 - *Pallioium (Delectopecten) peckhami* Gabb; 35 - *Cardita tokunagai* Yok.; 36 - *Thyasira sakhalinensis* L. Krishit.; 37 - *Laevicardium tumiensis* L. Krishit.; 38 - *Macoma sejugata* (Yok.); 39 - *Latemula besshoensis* Yok.; 40 - *Cuspidaria tigilensis* Slod. var. *nampiensis*; 41 - *Turritella sinizui* Khom.; 42 - *Acila (Truncacila) exilia* Yok.; 43 - *Acila (Acila) ex gr. divaricata* Hinds; 44 - *Nuculana (Sacella) crossatelloides* Laut.; 45 - *Nuculana (Borissia) pilvoenica* Laut.; 46 - *Nuculana (Borissia) alferovi* Slod.; 47 - *Yoldia multidentata* Khom.; 48 - *Yoldia tokunagai* Yok.; 49 - *Malletia schongiense* Laut.; 50 - *Lima sakhalinensis* Slod.; 51 - *Phacoides acutilineata* Contr.; 52 - *Cardita pilvoensis* Khom.; 53 - *Macoma ex gr. simizuensis* L. Krishit.; 54 - *Solemya tokunagai* Yok.; 55 - *Yoldia scapha* Yok.; 56 - *Lima goliath* Smith; 57 - *Limatula kovatschensis* Ilyina; 58 - *Tapes elongata* Khom.; 59 - *Solemya dalli* Clark; 60 - *Latemula pilensis* Slod.; 61 - *Acila vengeriana* Laut.; 62 - *Yoldia vengeriana* Laut.; 63 - *Nuculana (Sacella) chehalisensis* (Weav.); 64 - *Mizuhopecten mironovi* (Khom.); 65 - *Thyasira disjuncta ochotica* L. Krishit.; 66 - *Panope intermedia* Khom.; 67 - *Neptunea despecta vengeriana* Kogan; 68 - *Nucula psjakauphensis* Khom.; 69 - *Nuculana majamraphensis* Khom.; 70 - *Yoldia thraciaeformis* (Stor.); 71 - *Cardita ex gr. ferruginea* Adams; 72 - *Serripes groenlandicus* (Brug.); 73 - *Liocyma beckei* Dall.; 74 - *Macoma calcarea* Gmelin; 75 - *Solemya tokunagai* Yok.; 76 - *Acila (Truncacila) kamtschatica* Ilyina; 77 - *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom.; 78 - *Mizuhopecten yessoensis* (Jay); 79 - *Fortiopecten takahashii* (Yok.); 80 - *Chlamys (Leochlamys) tanassevitschi* (Khom.); 81 - *Chlamys (Chlamys) cosibensis* (Yok.); 82 - *Chlamys (Chlamys) pitukensis* (Khom.); 83 - *Swiftopecten swiftii* (Bern.); 84 - *Mytiloconcha coalingensis* (Am.); 85 - *Mya japonica* Jay; 86 - *Mya truncata* L.; 87 - *Liocyma fluctuosa* (Gould); 88 - *Sanguinolaria petri* Bartsch; 89 - *Pododesmus macrostris* Desh.; 90 - *Venericardia ferruginea* Adams; 91 - *Venericardia paucicostata* Khom.; 92 - *Astarte* sp. nov.; 93 - *Trichotropis bicarinatus* Sow.; 94 - *Natica janthostoma* Desh.; 95 - *Crepidula variabilis* Krause; 96 - *Natica janthostoma* Desh.; 97 - *Epitonium borealis*

ложениями, так как для точного определения ее возраста и соответственно положению в стратиграфической шкале было недостаточно палеонтологических данных. Однако нами [Меннер, Куликова, 1961] на основании предварительного определения комплекса моллюсков, собранных из стратотипического разреза энементенской свиты, они уже тогда датировались предположительно поздним плиоценом.

А.П. Ильина [1963], описав пять видов моллюсков из энементенской свиты [*Pecten* (*Fortipecten*) cf. *takahashii* Yok., *Laevicardium* aff. *burchardi* Dunker, *Siliqua costata* Say, *Mastra ochotensis* Ilyina, *Cancellaria* cf. *crawfordiana* Dall], отметила ошибочность мнения И.Б. Плешакова об идентичности фауны утесов Энементен и мыса Непропуск. Отложения свиты она выделила в слой с *Siliqua costata* позднелиоценового возраста.

Л.В. Криштофович [1961] в схеме сопоставления кайнозойских образований Тихоокеанского кольца, исходя из тех же, ранее опубликованных материалов, отнесла образование энементенской свиты к постплиоцену.

Стратиграфические исследования верхнекайнозойских образований, широко развернувшиеся в последние годы, в большом количестве выявили в различных районах Камчатки отложения, которые могут быть сопоставлены с энементенскими. Так, в Тигильском районе А.Р. Гептнер [1961] предположил, что аналогом энементенской свиты являются ржаво-бурые конгломераты, выходящие в устье р. Тигиль. Сюда же он включил и "саликсовый горизонт" А.И. Поярковой [Дьяков, 1955]. Л.А. Скиба и Е.Г. Лупкина по материалам А.Р. Гептнера [1965] указывали на произрастание в этот интервал времени мелколистных и хвойных лесов с примесью (до 2%) широколиственных пород (*Carpinus*, *Corylus* и др.), а в диатомовой флоре — на преобладание аркто-бореальных видов, в основном широко распространенных сейчас (количество вымерших видов не превышает 9%). Образования энементенской свиты А.Р. Гептнер [1965] отнес к нижнему плейстоцену и скоррелировал ее с верхнегусинским горизонтом разреза у мыса Астрономического и "синими глинами" Центральной Камчатской депрессии.

В Пенжинском районе А.С. Арсановым и Е.М. Малаевой [1964] по данным спорово-пыльцевого анализа к аналогам энементенской свиты отнесена вулканогенно-осадочная свита, выше которой лежат оливиновые платобазальты.

В центральной части Восточного Камчатского хребта [Шанцер и др., 1965, 1966; Шанцер, 1968] выделяются посткавранские верхнелиоценовые тумрокский, крерукский и алнейский вулканогенные комплексы, которые считаются аналогами энементенских отложений Западной Камчатки. Их синхронизация с энементенской свитой проведена в основном по геологическим соображениям. За основу взято трансгрессивное залегание этих отложений на аналогах кавранской серии. Породы перечисленных выше "комплексов" слабо дислоцированы. Когда известен их верхний контакт и крошечные толщи, последние представлены либо четвертичными лавами, либо континентальными четвертичными образованиями. В Восточном, Среднем и Быстринском хребтах эти отложения перекрываются нижне-среднечетвертичными эффузивами.

Из крерукского и тумрокского комплексов Е.Г. Лупкиной и И.А. Егоровой получены спорово-пыльцевые спектры и выделена диатомовая флора [Шанцер, 1968]. По их данным, время образования указанных комплексов соответствует времени образования "синих глин" Центральной Камчатской депрессии. В таком случае эти отложения значительно моложе энементенской свиты, так как Л.А. Скиба, располагая материалом из стратотипического разреза энементенской свиты и из "синих глин", всегда считала последние значительно более молодыми (заведомо четвертичными), нежели энементенскую свиту.

В настоящее время А.Е. Шанцером в низах (?) шапинской свиты в разрезе по руч. Хрустальному (приток р. Левой Жупановой) были собраны раковины *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Macoma* sp., *Buccinum* sp., *Yoldia* (*Cnesterium*) *supraoregona* Khom., *Y. (Yoldia) enemtensis* Glad., *Spisula polynyma* Stimps., *Conchocelle disjuncta*, а также микрофауна *Islandiella laticamerata* (Volosh.), *I. kasiwaziensis* (Husezima et Maruhashi); позволяющие коррелировать непосредственно

шапинскую и энемтенскую свиты. До этих находок шапинскую свиту некоторые исследователи [Челебаева, 1971] считали аналогом нижеэрмановской подсвиты разреза мыса Непропуск и включали в объем кавранских отложений.

В неогеновом разрезе Карагинского Ю.Б. Гладенковым [1972] был выделен надгоризонт В, охарактеризованный соответствующим фаунистическим комплексом с *Yoldia*. Этот надгоризонт был подразделен на три горизонта (VIII-X), сопоставленные соответственно по порядку снизу вверх с этолонским, эрмановским и энемтенским провинциальными горизонтами Камчатки. При этом энемтенской свите, по представлениям Ю.Б. Гладенкова, по всей вероятности, соответствует IX горизонт с *Y. enemtensis* и *Y. supraoregona* Khom., который отвечает верхам лимимтэваямской свиты, где, кроме того, найдены *Fortipecten hallae* (Dall), *Chlamys cosibensis* (Yok.), а перекрывающий его X горизонт, отвечающий усть-лимимтэваямской свите, содержит *Y. cf. supraoregona* Khom., *Y. ex gr. kuluntunensis* Slod., *Y. hyperborea* (Loven) Torell, *Astarte?* sp., *Chlamys karaginskiensis* и является, по Ю.Б. Гладенкову, аналогом берингийских слоев Аляски. Такая трактовка представляется нам вполне вероятной.

В одной из последних биостратиграфических схем кайнозойских отложений Камчатки, разработанной сотрудниками ВНИГРИ [Ильина и др., 1969], энемтенские отложения выделены в берингийской горизонт с включением в него отложений, вскрытых по р. Белой. Для него в качестве характерных видов указаны *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Cong.), *Fortipecten ex gr. takahashii*, а образование отложений отнесено к верхам верхнего плиоцена. Энемтенские толщи при этом скоррелированы Л.В. Криштофович с формацией Сан-Хоакин Калифорнии (Weaver e. a., 1944). По ее мнению, фауна энемтенской свиты может быть сопоставлена с берингийской фауной Аляски у г. Нома, по наименованию которой и назван горизонт.

В последнее время одним из авторов настоящей работы [Синельникова, 1967; Синельникова и др., 1967] дополнительно был собран многочисленный палеонтологический материал как в стратотипическом, так и в других районах Камчатки. Кроме морских фаций, в устье р. Сопочной и в обрыве Ичинского лимана обнаружены континентальные аналоги энемтенской свиты, где найдены многочисленные отпечатки листьев, а также обнаружен богатый спорово-пыльцевой комплекс. В частности, в устье р. Сопочной по ее правому притоку - р. Гнилушке [Синельникова и др., 1967] энемтенские образования представлены чередованием морских и континентальных фаций с богатым комплексом моллюсков и листовой флорой. В Соболевском районе, в нижних течениях рек Средней Воровской, Брюмки и Колшаковой (см. рис. 1), синхронные отложения представлены мощной толщей валунных галечников с крупными линзами крупнозернистых параллельно-слоистых песков.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

Анализ новых материалов позволил более детально подойти к расчленению и определению возраста энемтенских отложений. В стратотипическом разрезе В.Н. Синельниковой [Синельникова, Друщиц, 1971] энемтенские отложения с *Fortipecten takahashii* и *Yoldia supraoregona* подразделяются на нижние слои с *Chlamys cosibensis piltunensis* и *Neptunea pribiloffensis* (верхние нептуневые слои) и верхние слои с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata* (верхние макомовые слои). Нижние слои во всех разрезах сложены валунными конгломератами и грубыми песками, а верхние – мелкогалечными конгломератами, тонкозернистыми глинистыми песчаниками, песками и глинами.

В настоящей работе под энемтенской свитой, по И.Б. Плешакову [1939], понимаются отложения, несогласно перекрывающие кавранскую серию и имеющие в основании пачку базальных конгломератов. Отложения слабо дислоцированы, представлены грубообломочными породами. Нами включены в энемтенскую свиту также ее континентальные аналоги (устье р. Сопочной, р. Гнигушка, Ичинский лиман), в частности отложения, представленные переслаиванием морских и континентальных пачек (реки Сопочная, Гнигушка), где морские слои охарактеризованы комплексом моллюсков, типичным для стратотипического разреза, а континентальные – комплексом листовой флоры. На основании этого в характеристику энемтенской свиты нами включены лигниты и лигнитизированные глины с сидеритовыми конкрециями или линзами лимонитизированных песчаников желвакового строения, а в палеонтологическую характеристику – комплекс флоры.

Энемтенская свита имеет следующий палеонтологический состав.

Нижние слои (слои с *Chlamys cosibensis piltunensis* и *Neptunea pribiloffensis*). Типичны моллюски – *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Musculus niger* Gray, *Pododesmus macroshisma* Desh., *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Swiftopecten swiftii* (Bern.), *Chlamys (Chlamys) cosibensis piltunensis* (Khom.), *Mizuhopecten* sp. (cf. *M. yessoensis* (Jay)), *Mya truncata* L., *Neptunea pribiloffensis* Dall, *Turritella fortilirata habei*; фораминиферы – *Elphidiella oregonensis* (Cushm. et Grant).

Верхние слои (слои с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata*) охарактеризованы комплексом моллюсков – *Yoldia (Yoldia) enemtensis* Glad., *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Modiolus* sp., *Pandora pulchella* (Yok.), *Protothaca staminea* (Conr.), *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* (Conr.), *Spisula polytoma* (Stimp.).

Фораминиферы в верхней части не обнаружены. В континентальных аналогах энемтенских отложений встречены: *Matteuccia septentrionale* Fot., *Salix sachalinensis* Schmidt. f. fossilis, *S. maritima* Fot., *Populus suaveolens* Fisch. f. fossilis, *Alnus* sp., *Betula* sp., *Viburnum* sp.

Мощность отложений, относимых к энемтенскому горизонту, в южных районах Камчатки достигает 600 м (реки Сидма и Средняя Воровская). Горизонт сложен мощными, часто валунными конгломератами с прослоями и линзами песчаников.

Ниже приведено описание конкретных разрезов.

СТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ КАВРАНО-УТХОЛОКСКОЙ БУХТЫ

В обрыве побережья Охотского моря между устьями рек Хейсливеем и Утхолок на отложениях нижеэрмановской подсвиты с угловым несогласием и базальными конгломератами в основании (см. табл. I) лежат отложения, выделенные Б.И. Плешаковым [1939] в энемтенскую свиту. Кроме сплошного обрыва, от устья р. Хейсливеем и до северного окончания обрыва берегового

Рис. 2. Южное окончание разреза энемтенской свиты у утесов Энемтен

1 – конгломераты; 2 – песчаники; 3 – косослойные песчаники; 4 – туфы; 5 – ракушняка; 6 – глины; 7 – гравелиты; 8 – лигниты

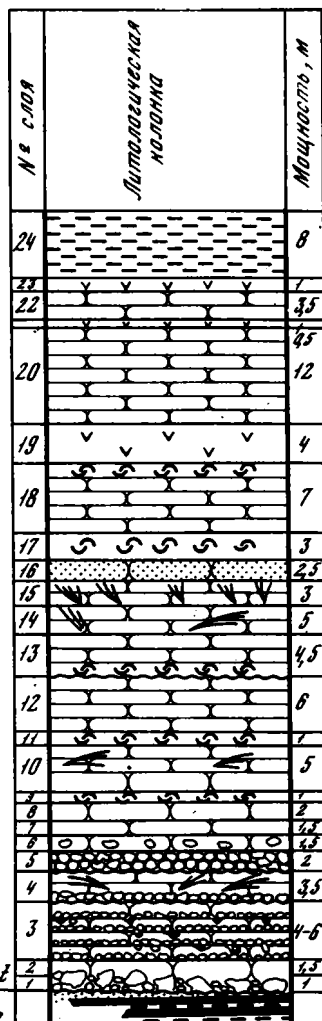
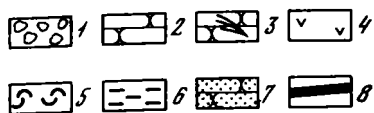
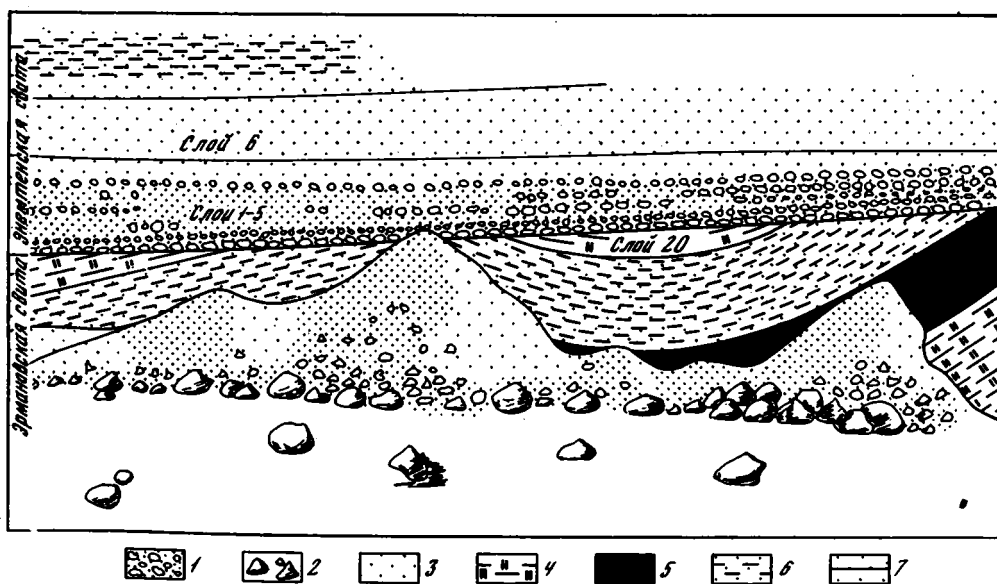


Рис. 3. Взаимоотношение эрмановских и энемтенских отложений в разрезе утесов Энемтен (зари-совка Ю.Г. Друщица)

1 – конгломераты; 2 – осыпь из крупных кусков; 3 – щебенка; 4 – алевролиты; 5 – лигниты; 6 – глинистые пески; 7 – песчаники

Нерм
7
Нерм



склона, носящего местное название "Китайская стена" (утесы Энемтен), у южного окончания урочища Падь Широкая энемтенская свита обнажается далее к северу до устья р. Утхолок в ряде останцов. Везде отложения свиты охарактеризованы богатой фауной моллюсков, комплекс которых практически остается неизменным в нижней части свиты. В ряде останцов энемтенские отложения подстилаются породами этолонской свиты (среднеэтолонской подсвитой) с *Pitar kavranensis* (Slod.) и *Anadara (Anadara) kamtschatica* Sin.

Утесы Энемтен

На отложениях нижнеэрмановской подсвиты, на прототаковых слоях, сложенных глыбовыми песчаниками с лигнитами и прослоями аргиллитов, с угловым несогласием, размывом и валунными конгломератами в основании лежат отложения слоев с *Chlamys cosibensis piltunensis* и *Neptunea pribiloffensis* энемтенской свиты (рис. 2, 3). Здесь выходят (снизу вверх):

Мощность, м

1. Конгломерат бурый, с совершенно неокатанными глыбами до 1–1,5 м в диаметре и хорошо окатанной галькой, представленными в основном кристаллическими, реже осадочными породами. Обычно глыбы черных мловых сланцев, сильно метаморфизованных, часто феллитизированных, реже крупные обломки состоят из кусков серого или серовато-белого жильного кварца. Цемент песчано-гравийный, местами слабоглинистый или грубозернистый. Мощность базального конгломерата увеличивается к северу, а у южного окончания обрывов сильно сокращается, здесь же уменьшается количество валунов и глыб. Породы немые

2–3

2. Песчаник светло-бурый, сильнослоистый, разнозернистый, с мелкой рассеянной галькой, с потеками гидроокислов железа по трещинам отдельности, массивный, отслаивающийся вдоль плоскости стенки обнажения. Встречаются отдельные, сильно окремненные конкреции грубозернистого песчаника, часто с включениями мелкой, хорошо окатанной гальки и с обильной фауной моллюсков. По всему слою равномерно распределены многочисленные ядра и отпечатки раковин плохой сохранности. Здесь встречены (обр. 33): *Pododesmus macroshisma* (Desh.), *Fortipecten takahashii* (Yok.)¹, *F. cf. kenyoshiensis* (Chinzei), *Clinocardium cf. californiense* (Desh.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Macoma ex gr. nasuta* (Conr.), *Hiatella arctica* (Gray), *Mya japonica* Jay, *M. truncata* L.

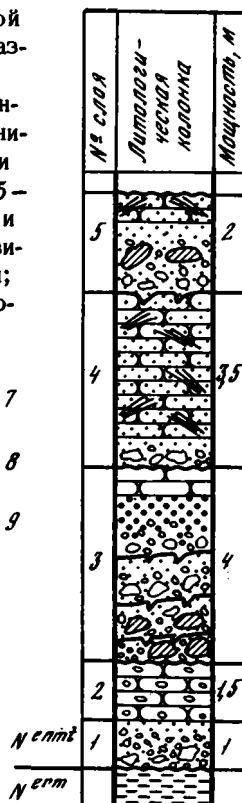
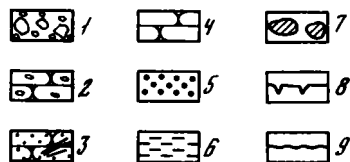
1,5

3. Переслаивание тонких пропластков конгломерата и песчаника (рис. 4). Песчаники серовато-зеленовато-серые, разнозернистые, в основном тонкозернистые, плохо сортированные, с плохо окатанными частицами и редкими гальками; мощность песчаных прослоев несколько сантиметров. Мощность прослоев конгломератов достигает 10–20 см; они состоят из мелкой, плохо окатанной гальки, цемента рованной кремнистым цементом. Конгломерат с песчаным заполнителем. Здесь встречена обильная ракушка хорошей сохранности в небольших конкрециях кремнистого песчаника, особенно хорошо видимых на пляже во время отлива, где слой выходит небольшой полосой до 50 м длины и 5 м ширины и местами образует гривку, немного приподнятую над уровнем пляжа. При сильном ветре и шторме выходы в пляже заносятся песком и в отливной полосе обнажения коренных пород не видно. Здесь встречены (обр. 55): моллюски – *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Yoldia (Cnesterium) aff. kuluntunensis* Slod., *Y. (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Fortipecten ta-*

¹ Здесь и далее подчеркнуты виды, преобладающие в слое.

Рис. 4. Строение базальной части стратотипического разреза энемтенской свиты

1 — конгломераты валунные, базальные; 2 — песчаники с галькой; 3 — песчаники с гравием; 4 — песчаники; 5 — гравелиты; 6 — аргиллиты и диатомиты эрмановской свиты; 7 — песчаные стяжения; 8 — границы размывов с ходами илоедов; 9 — размыв



Мощность, м

kahashii (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Swiftoecten swiftii* (Bern.), *Swiftoecten swiftii kindlei* (Dall), *Chlamys* (*Chlamys*) *cosibensis piltunensis* (Khom.), *Ch. (Chlamys) cosibensis heteroglyptis* (Yok.), *Pododermus macroshisma* Desh., *Musculus niger* (Gray), *Taras* (*Felaniella*) *parilis* (Conr.), *Thyasira barbarensis* Dall, *Clinocardium nuttalli* (Conr.), *Cl. californiense* (Desh.), *Cl. shinjense* (Yok.), *Trachycardium burchardi* (Dunk.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Callithaca adamsi* (Reeve), *Gomphina* (*Liozyma*) *fluctuosa* (Gould), *Tellina pulchra* Slod., *Macoma incongrua* Mart., *M. inquinata* (Desh.), *M. aff. optiva* (Yok.), *M. calcarea* (Chemn), *Siliqua costata* (Say), *Hiatella arctica* (Gray), *Mya japonica* Jay, *M. truncata* L., *M. truncata ovata* Jens., *Panope japonica* (Adams), *P. estrellana* (Conr.), *Pandora pulchella* Yok., *Turritella* (*Hataiella*) ex gr. *gretschischkini* Ilyina, *Trichotropis bicarinatus* (Sow.), *Spirotropis perversa perversa* Gabb, *Actaea kamtschatica* Ilyina, *Cryptonatica clausa* (Brod. et Sow.), *Neptunea ventricosa* (Gmel.), *N. satura* (Mart.), *Buccinum angulosum* Gray, *Sulcosipho andersoni* (Mart.), *Colus* (*Aulacofusus*) *spitzbergensis* (Reeve), *Trophon enemtensis* Ilyina, sp. nov., *Admete middendorffiana* Dall, *Columbella* (*Astyris*) *rosacea seawardensis* MacNeil, *Cyclocardia ferruginea* Gless., *C. kamtschatica* (Slod.), *Cyclocardia* sp., *Phacoides* (*Lucinoma*) *acutilineata* (Conr.), *Spisula polynyma* (Stimp.), *Maetra sachalinensis* Schrenk; фораминиферы — *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant).....

4-6

4. Песчаник желтовато-серый, косослоистый, сверху слаболопчатый, сильносплодистый, с многочисленными ядрами и отпечатками моллюсков. Здесь особенно многочисленны остатки фортипекте-нов и мактр. Песчаник хорошо отсортирован, тонкозернистый, с редкой рассеянной галькой, обычно мелкой и хорошо окатанной.

Верхние полметра песчаника сильно обогащены галькой и переходят в тонкослойный гравелит с очень многочисленной фауной морских моллюсков. Гравелит часто переходит в ракушняк с гравийным заполнителем. Ракушняк состоит из раковин фортипектенов. Здесь встречены (обр. 46): Fortipecten takahashii (Yok.), F. kenyoshiensis (Chinzei), Gomphina (Lio cy ma) fluctuosa (Gould), Maetra sachalinensis (Schrenk), Spisula polynyma (Stimp.), Hiatella arctica (Gray), Tectonatica janthostoma (Desh.), Turritella (Hataiella) ex gr. gretschischkini Ilyina, T. (Neohaustator) fortilirata habei Kotaka

3,5

5. Конгломерат с прослоем песчаника в средней части. В середине обнажения этот слой представляет собой ракушняк с многочисленной галькой и даже мелкими валунами, которые довольно хорошо окатаны и состоят в основном из кристаллических пород. Здесь же встречаются и чисто кварцевые, совершенно округлые галечки. В слое встречены (обр. 58): моллюски — Acila (Truncacila) marijamentis Ilyina, Yoldia (Cnesterium) kuluntunensis Slod., Y. (Cnesterium) supraoregona Khom., Fortipecten takahashii (Yok.), F. kenyoshiensis (Chinzei), Swiftopecten swiftii kindlei (Dall), Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus (Yok.), Pododesmus macroshisma Desh., Musculus niger (Gray), Cyclocardia ferruginea (Gless.), C. kamtschatica (Slod.), Phacoides (Lucinoma) acutilineata (Conr.), Taras (Felaniella) parilis (Conr.), Clinocardium nuttallii (Conr.), Cl. californiense (Desh.), Cl. aff. shinjense (Yok.), Trachycardium burchardi (Dunk.), Serripes groenlandicus (Brug.), Gomphina (Lio cy ma) fluctuosa (Gould), Tellina pulchra kurta Ilyina, Macoma calcarea (Chemn.), M. aff. optiva (Yok.), M. incongrua Mart., M. inquinata (Desh.), Siliqua costata (Say), Spisula polynyma (Stimp.), Maetra sachalinensis (Schrenk), Hiatella arctica (Gray), Mya arenaria L., M. japonica Jay, M. truncata L., M. truncata ovata Jens., Panope japonica (Adams), P. estrellana (Conr.), Pandora pulchella Yok., Turritella (Hataiella) gretschischkini Ilyina, T. (Neohaustator) fortilirata habei Kotaka, Trichotropis bicarinatus (Sow.), Spirotropis perversa perversa Gabb, Acmaea kamtschatica Ilyina, Cryptonatica clausa (Brod. et Sow.), Neptunea ventricosa (Gmel.), N. pribiloffensis (Dall), Buccinum angulosum Gray, Sulcosiphon andersoni (Mart.), Colus (Aulacofusus) spitzbergensis (Reeve), Trophon enemtensis Ilyina, sp. nov., Admete middorfiana Dall; фораминиферы — Elphidiella oregonensis (Cushm. et Grant)

2

6. Песчаник массивный, с небольшим пропластком более рыхлого песчаника в подошве слоя. Этот песчаник представляет собой очень тонкий, хорошо отсортированный полимиктовый, сильнослоистый, без галек и валунов прослой, а вся более верхняя часть слоя переполнена мелким гравийным материалом, иногда даже мелкой и средней галькой, состоящей из кристаллических пород, реже из опок и аргиллитов. В слое встречаются многочисленные ядра и отпечатки раковин моллюсков (обр. 49): Yoldia (Cnesterium) supraoregona Khom., Y. (Cnesterium) ex gr. kuluntunensis Slod., Anadara (Anadara) trilineata (Conr.), Glycymeris yessoensis (Sow.), Fortipecten takahashii (Yok.), Cyclocardia kamtschatica (Slod.), Spisula polynyma (Stimp.), Macoma incongrua Mart., M. inquinata Desh., Neptunea pribiloffensis (Dall)

1,5

7. Песчаник желтовато-серый на сухом выветрелом склоне и серый, с сизоватым оттенком на свежем склоне и на сыром склоне, с рыхкими потеками и пленками гидроокислов железа по трещинам отдельности. Очень обильная и крупная ракуша представлена в основном ядрами и отпечатками мактр, маком и крупных разрозненных створок фортипектенов. Отсюда определены (обр. 50): Fortipecten takahashii (Yok.), Cyclocardia crebricostata (Krause), C. kamtschatica (Slod.), Clinocardium nuttallii (Conr.), Cl. californiense (Desh.), Buccinum

- angulosum* Gray, *Neptunea satura* (Mart.), *Turritella* (*Hataiella*) cf. *gretschischkini* Ilyina, *T. (Neohaustator) fortilirata habei* Kotaka. 1,5
8. Песчаник голубовато-серый на сухом выветрелом склоне и сизо-серый, темный на свежем изломе, массивный, сильносплюснутый, разнозернистый, полимиктовый, с многочисленными пепловыми промазками и потеками ржаво-бурого цвета гидроокислов железа по трещинам отдельности. Ракуша менее многочисленна, чем в нижнем слое, и состоит (обр. 51) из *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Turritella (Hataiella) ex gr. gretschischkini* Ilyina, *T. (Hataiella) sp. indet.*, *Neptunea satura* (Mart.), *N. pribiloffensis* Dall, *Pirulofusus cf. schraderi* Dall 2
9. Ракушняк, цементированный кремнистым веществом, с разнозернистым полимиктовым песчаником с обильным галечным материалом, хорошо окатанным и состоящим из кристаллических пород и кварца, часто из черных кремнистых сланцев. Гальки различных размеров, иногда до 30 см в диаметре. Форма обломков различная, часто они слабо окатаны. Здесь встречены (обр. 68): *Yoldia (Yoldia) enemtensis* Glad., *Phacoides (Lucinoma) acutilieata* (Conr.), *Clino-cardium nuttallii* (Conr.), *Cl. californiense* (Desh.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Protothaca staminea* (Gould), *Mercenaria stimpsoni* (Gould), *Securrella securis* (Shum.), *Macoma inquinata* Desh., *Spisula polynyma* (Stimp.), *Pandora pulchella* Yok., *Actaea kamtschatica* Ilyina. 1
10. Песчаник массивный, очень светлый, желтовато-сероватый, с общим желтоватым оттенком, сильно туфогенный, местами косослоистый, сильносплюснутый, тонкий, разнозернистый, полимиктовый, глыбовый, с многочисленной ракушей, представленной следующими видами (обр. 59): *Yoldia (Cnesterium) cf. kuluntunensis* Slod., *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Swiftopecten swiftii kindlei* (Dall), *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* (Yok.), *Macoma inquinata* (Desh.), *Gomphina (LioCYma) fluctuosa* (Gould), *Spisula polynyma* (Simp.), *Mya truncata* L., *Actaea kamtschatica* Ilyina, *Neptunea pribiloffensis* Dall, *N. ex gr. satura* (Mart.), *Buccinum angulosum* Gray 5
11. Ракушняк, переполненный гравием и галькой. Цемент - грубозернистый полимиктовый сильносплюснутый песчаник серо-желтого цвета. Ракушняк состоит из миид, захороненных в прижизненном положении, небольшого числа мактр и многочисленных крупных раковин фортипектенов. Отсюда определены следующие виды (обр. 56): *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Pododesmus macroshisma* (Desh.), *Modiolus sp. indet.*, *Protothaca staminea* (Gould), *Tellina pulchra kurti* Ilyina, *Macoma calcarea* (Chemn.), *M. inquinata* Desh., *M. ex gr. nasuta* (Conr.), *Maetra sachalinensis* (Schren.), *S. polynyma* (Stimp.), *Mya truncata* L., *M. truncata ovata* Jens., *M. japonica* Jay, *Pandora pulchella* (Yok.), *Actaea kamtschatica* Ilyina, *Turritella (Neohaustator) fortilirata habei* Kotaka, *Tectonatica jant-hostoma* (Desh.). 6
12. Песчаник сильносплюснутый, светлый зеленовато-желтый, массивный, косослоистый, с большим количеством рассеянной, довольно крупной гальки опоквидных пород. Песчаники мелкозернистые, полимиктовые, с угловатыми песчаными частицами. В основании слоя залегает ракушняк, состоящий (обр. 57) из *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* (Yok.), *Cyclocardia crebricostata* (Krause), *C. kamtschatica* (Slod.), *Gomphina (LioCYma) fluctuosa* Gould, *Protothaca staminea* (Gould), *Turritella (Neohaustator) fortilirata habei* Kotaka, *Gryptonatica clausa*

(Brod. et Sow.), *Buccinum angulosum* Gray, *Pirulofusus* cf. *schraderi* Dall. В ракушняке содержится множество довольно хорошо окатанных галек. Цемент состоит из глинистого песчаника. Среди раковин преобладают фортипектены 4,5

Нижние слои — с *Chlamys cosibensis heteroglyptus* и *Neptunea pribiloffensis* — энемтенской свиты имеют мощность 30–35 м. На них без резкого размыва и несогласия лежат конгломераты, песчаники и туфы верхних слоев — с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata* энемтенской свиты.

Мощность, м

13. Песчаник с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов, в основании с прослоем мелкогалечного конгломерата. Обломочный материал состоит из опок, реже кристаллических пород и черных кремненных сланцев. Песчаники массивные, грубозернистые, с редкими включениями мелких округлых галек, полимиктовые, разнородные, сильноослюдистые, постепенно вверх переходящие в более тонкие и лучше сортированные. Здесь встречены ядра и отпечатки раковин моллюсков очень плохой сохранности. 5

14. Песчаник тонкозернистый, полимиктовый, сильноослюдистый, зеленовато-серый, рыхлый, на свежем изломе голубоватый, резко косослоистый. В стенке обнажения образует неглубокую выемку 3,5

15. Песчаник тонкозернистый, с редкими мелкими, хорошо окатанными гальками опоквидных и кристаллических пород, окрашен в светлые голубовато-желтоватые или буроватые тона, а на свежем изломе — в сероватые с желто-палевым оттенком. Песчаники рыхлые, с массой ядер и отпечатков (обр. 37): *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Yoldia (Cnesterium)* cf. *kuluntunensis* Slod., *Y. (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Macoma inquinata* Desh., *M. calcarea* (Chemn.), *Tellina pulchra kurta* Ilyina, *Gomphina (Liocyma) fluctuosa* (Gould), *Spisula polynyma* (Stimp.), *Siliqua costata* Say, *Turritella (Neohaustator) fertilirata habei* Kotaka, *Gryptonatica clausa* (Brod. et Sow.), *T. janthostoma* (Desh.), *Neptunea pribiloffensis* Dall, *Buccinum angulosum* Gray. 2,5

16. Ракушняк сильнопесчанистый, массивный, все раковины выщелочены, много гравийного материала. Отсюда определены (обр. 67): *Yoldia (Cnesterium)* cf. *kuluntunensis* Slod., *Y. (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Mya truncata* L., *M. truncata ovata* Jens., *M. japonica* Jay, *Macoma calcarea* (Chemn.), *M. inquinata* Desh., *Turritella (Neohaustator) fertilirata habei* Kotaka, *Gryptonatica* (Brod. et Sow.) 5

17. Песчаник светло-серый, массивный, полимиктовый, грубозернистый, сильноослюдистый, с рассеянной галькой кристаллических и опоквидных пород, массивный, образует в склоне округлое, хорошо заветренное возвышение в виде карниза, с которым связаны частые обвалы и осыпи. В кровле слоя из пропалстка ракушняка определены (обр. 67,6): *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina, *Yoldia (Yoldia) enemtensis* Glad., *Protothaca staminea* (Gould), *Spisula polynyma* (Stimp.), *Pandora pulchella* Yok., *Acmaea kamtschatica* Ilyina, *Turritella (Neohaustator) fertilirata habei* Kotaka, *Tectonatica janthostoma* (Desh.) 7

18. Туф светлый, почти белый, рыхлый, пылеватый, в разрезе хорошо заметен даже издали. Отпечатки раковин моллюсков очень редки и плохой сохранности (обр. 140 и АВ-89/76): *Modiolus* sp. indet., *Macoma* cf. *calcarea* (Chemn.), *M. inquinata* Desh., *Mya japonica* Jay. 4

19. Песчаник массивный, светло-голубовато-желтоватый в сухом состоянии и голубовато-желтый на свежем изломе, полимиктовый, грубозернистый, рыхлый, сильноослюдистый, с редкими угло-

ватыми обломками опок и кристаллических пород, с ядрами и отпечатками раковин моллюсков (обр. 60а): *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Macoma calcarea* (Chemn.), *M. inquinata* Desh., *Clinocardium nuttallii* (Conr.), *Cl. californiense* (Desh.), *Cyclocardia crebricostata* (Krause), *Mya japonica* Jay, *M. truncata* L. 12

20. Туф белый, рыхлый, очень тонкозернистый (обр. АВ-67/76) 0,5

21. Песчаник массивный, хорошо сортированный, несколько глинистый, светлый, ржавкато-серый, с многочисленной галькой. Ядра и отпечатки моллюсков представлены неопределимыми остатками маком, туррителл и мий 3,5

22. Туф белый, рыхлый, с редкими отпечатками маком 1

23. Песчаник рыхлый, глинистый, слабый, с многочисленными мелкими гальками. В сухом состоянии отслаивается параллельно поверхности обрыва и становится более крепким. Порода очень светлая, со слабым коричневатым оттенком. В слое несколько пропластков, обогащенных гумусовым веществом, есть зеленоватые линзочки, вероятно, обогащенные глауконитом. Вверху порода переходит в суглинок 8

Мощность верхних слоев энемтенской свиты (слоев с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata*) 40-45 м.

Общая мощность энемтенской свиты в стратотипическом разрезе 75 м. Отсюда были отобраны образцы на спорово-пыльцевой и диатомовый анализы, результаты которых приведены в гл. VI. Из верхних двух прослоев туфов были отобраны образцы на абсолютный возраст (для определения К-Аг методом по биотиту и вулканическому стеклу).

Сразу к северу от "Китайской стены" через ряд небольших распадков расположена серия останцов, в которых вскрыто взаимоотношение энемтенской свиты с нижележащими отложениями. Описание некоторых из них приводится нами для того, чтобы можно было видеть яснее и четче как отсутствие резких фациальных изменений описываемых отложений, так и изменений комплексов моллюсков.

Останец 4

Второй обрыв находится к северу от урочища Падь Широкая (рис. 5).

На сильно размытой поверхности аргиллитов, песчаников и лигнитов эрмановской свиты с *Anadara (Anadara) obispoana* (Conr.) и *A. (Anadara) ermanensis* Sin. лежат отложения слоев с *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* и *Nepitunea pribiloffensis* Dall. энемтенской свиты (снизу вверх):

Мощность, м

1. Конгломерат ржаво-бурый, с крупными (до 20-25 см в диаметре) гальками, представленными меловыми черными сланцами или обломками кристаллических пород. Заполнитель песчано-глинистый. Цемент кремнистый. Порода местами крепко сцементирована, а местами совсем рыхлая 0,7

2. Песчаник серовато-желтый, очень рыхлый, разнозернистый, с мелкой галькой кремнистых пород и с пленками гидроокислов железа по трещинам. Здесь встречены ядра и отпечатки (обр. 7): *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Spisula polynyma* (Stimp.), *Mya truncata* L., *M. japonica* Jay, *Cyclocardia kamtschatica* (Slod.) 2

3. Конгломерат мелкогалечный, светло-серый, с песчано-гравийным цементом. Галька состоит из осадочных пород 0,2

4. Песчаник рыхлый, желтовато-серый, с многочисленными округлыми гальками, сподистый, с ядрами и отпечатками (обр. 9) *Cyclocardia kamtschatica* (Slod.) 2

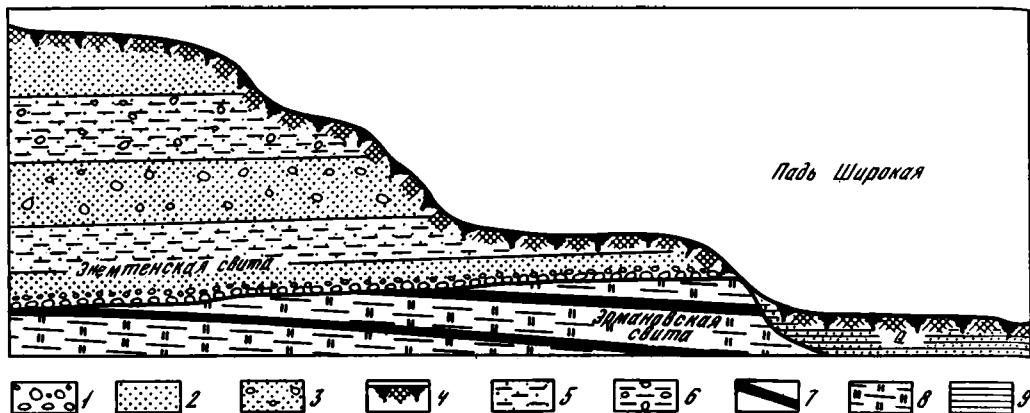


Рис. 5. Взаимоотношение эрмановских и энемтенских отложений в урочище Падь Широкая, останец 4 (зарисовка Ю.Г.Друщица)

1 – валунные конгломераты; 2 – гравелиты; 3 – гравелиты с примесью валунов; 4 – дерновый покров; 5 – глинистые песчаники; 6 – глины с галькой; 7 – лигниты; 8 – диатомиты; 9 – русловые глины

	Мощность, м
5. Песчаник глыбовый, грубозернистый, ржаво-бурый, с ядрами и отпечатками раковин (обр. 10) <i>Fortipecten takahashii</i> (Yok.)	1
6. Конгломерат мелкогалечный, обогащенный гумусом, местами глинистый, с ядрами и отпечатками моллюсков (обр. 11): <i>Fortipecten takahashii</i> (Yok.), <i>Swiftopecten swiftii kindlei</i> (Dall), <i>Cyclocardia kamtschatica</i> (Slod.), <i>Serripes groenlandicus</i> (Brug.)	0,5
7. Песчаник желтовато-серый, глинистый, косослоистый, с ядрами и отпечатками (обр. 12) <i>Fortipecten takahashii</i> (Yok.)	1
8. Песчаник гумусированный, черный, грубозернистый, хорошо отсортированный	1
9. Галечник, вверх переходящий в конгломерат с глинисто-песчаным заполнителем, с ядрами и отпечатками (обр. 14) <i>Fortipecten takahashii</i> (Yok.), <i>F. kenyoshiensis</i> (Chinzei), <i>Mya japonica</i> Jay, <i>Panope abrupta</i> (Cong.), <i>Serripes groenlandicus</i> (Brug.)	0,5
10. Песчаник мелкозернистый, глинистый, с включениями редкой, хорошо окатанной гальки жильного кварца и черных меловых сланцев, реже зеленых яшм. Встречены ядра и отпечатки (обр. 15) <i>Fortipecten takahashii</i> (Yok.), <i>Spisula polynuma</i> (Stimp.), <i>Cyclocardia kamtschatica</i> (Slod.)	1
11. Сутлинок голоценовый	1

Мощность энемтенских отложений в останце 9,9 м.

Останец 5

Непосредственно к северу от урочища Падь Широкая на пачке отложений нижеэрмановского подгоризонта, представленного чередованием лигнитов и опоквидных белых глин с отпечатками и ядрами пресноводных моллюсков и листьев [слой с *Anadara (Anadara) obispoana* (Cong.) и *A. (Anadara) ermanensis* Sin.], с резким размывом лежит пачка косослоистых, очень рыхлых песчаников (рис. 6), тонких, хорошо отсортированных, реже слабоглинистых, в основании серых, ближе к кровле пачки – светло-желтых с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов, с массой ядер и отпечатков моллюсков (обр.2): *Acila (Truncacila) marujamensis* Пыина, *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* (Yok.), *Pododesmus macroshisma* (Desh.), *Spisula polynuma* (Stimp.). Эта пачка относится

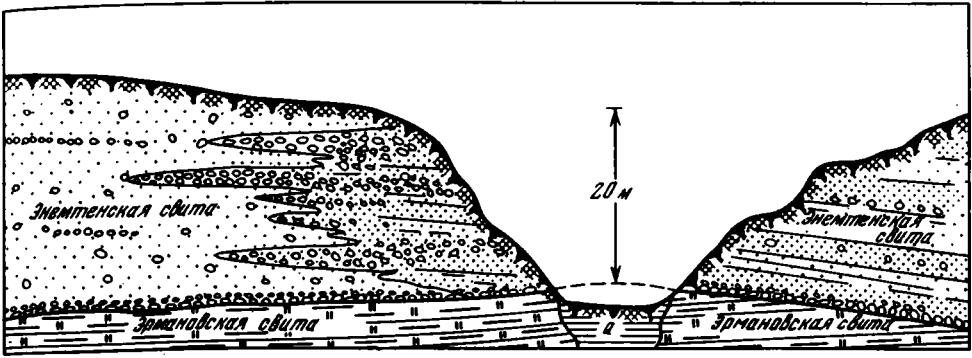


Рис. 6. Взаимоотношение эрмановских и эземтенских отложений на северном окончании урочища Падь Широкая, останец 5 (зарисовка Ю.Г.Друщица)
Условные обозначения см. рис. 5

к слоям с *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* и *Neptunea pribiloffensis* эземтенской свиты и имеет мощность 40 м в останце 5.

Таким образом, в районе Каврано-Утхолокской бухты отложения эземтенской свиты трансгрессивно залегают на различных горизонтах кавранской серии и имеют мощность 10–80 м (рис. 7). Они сложены грубозернистыми песчано-гравелитовыми породами, охарактеризованными только морской фауной моллюсков и комплексом спор и пыльцы, диатомей и монотаксонным комплексом фораминифер. Образцы на микроанализы были взяты через 1,5–2 м, часть их оказалась пустой (см. рис. 7).

СОБОЛЕВСКИЙ РАЙОН (ЮЖНАЯ КАМЧАТКА)

Устье р. Сопочной

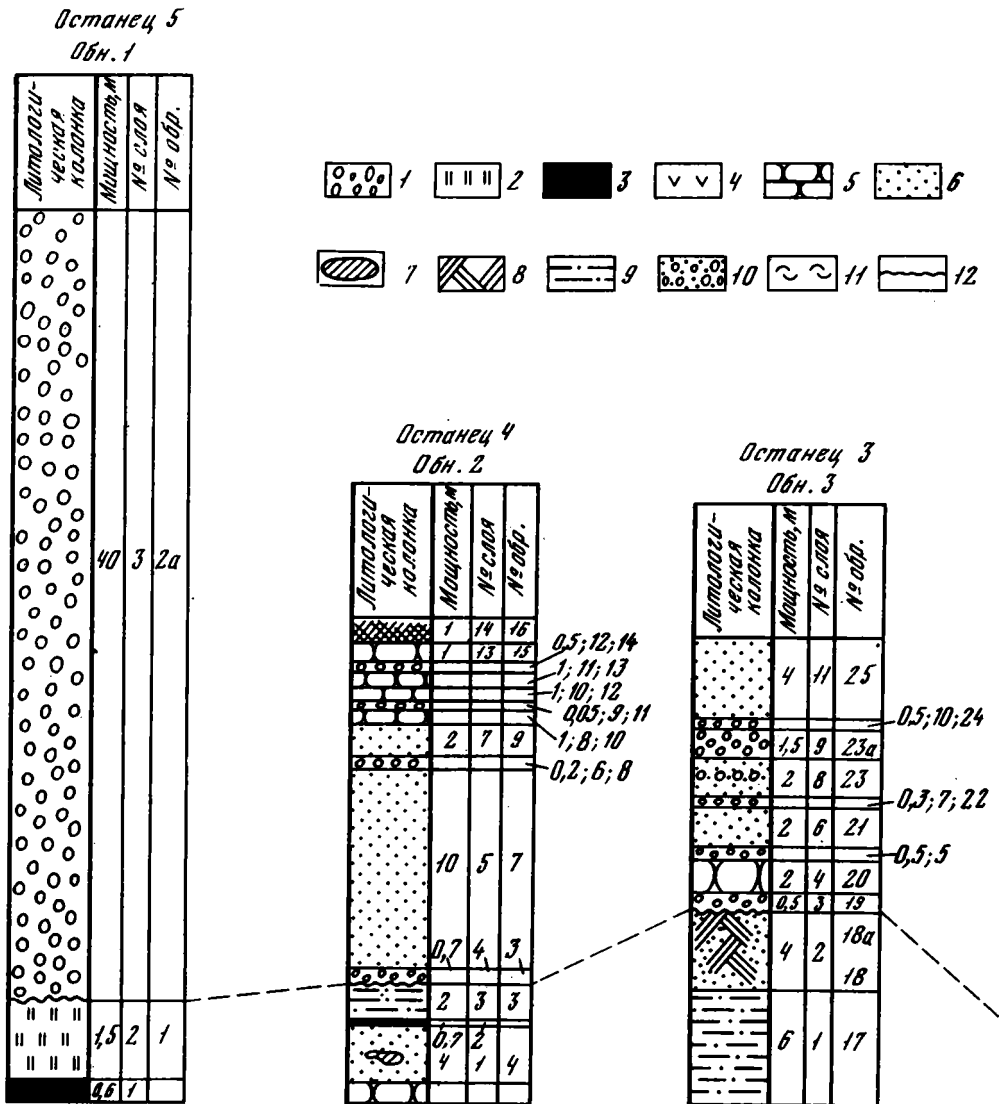
К северу от устья р. Сопочной, по ее правому притоку р. Гнилушке, от горы Макака и до впадения р. Гнилушки в р. Сопочную, в 2 км к югу до поворота р. Сопочной перпендикулярно побережью Охотского моря расположен обрыв высотой 10–15 м, в котором автор наблюдал отложения эземтенской свиты. В этом местонахождении подошва свиты нигде не обнажена, ее отложения образуют ряд мелких структур с углами падения слоев 5–6°. Самые низы разреза в этом местонахождении обнажены в устье р. Гнилушки при впадении ее в р. Сопочную, а верхи – севернее и южнее этой точки. Местонахождение представляет собой непрерывный 10-метровый обрыв, местами (в устьях ручьев) переходящий в заболоченную пойменную террасу шириной до 20–30 м. Однако небольшие углы падения слоев эземтенской свиты, даже при их мощности 2–3 м и меньше, дают возможность проследить в этих местах весь разрез без перерыва. Разрез свиты составлен в устье р. Сопочной (его верхняя часть) и в устье р. Гнилушки. Расстояние между крайними точками 1,5 км, высота обрыва соответственно 20 и 22 м, падение слоев 5°. В береговом обрыве в устье р. Гнилушки обнажено ядро небольшой антиклинальной складки, южное крыло которой вскрывается в нижнем течении р. Сопочной (от устья р. Гнилушки до поворота р. Сопочной в глубь полуострова). Описание разреза эземтенской свиты по рекам Сопочной и Гнилушке дано как одно целое, без подразделения на два отдельных обнажения. Здесь разрез имеет следующее строение (снизу вверх):

Мощность, м

1. Аргиллит очень тонкий, светло-серый, легкий, тонкоплитчатый, тонкослоистый, с неровным изломом, вязкий, с большим количеством мелкого растительного детрита, сконцентрированного в основном по плоскостям напластования. В береговом обрыве аргиллит образует ступенчатый склон

0–2

Рис. 7. Корреляция энеменских отложений в районе Каврано-Утхолокской бухты
 1 – конгломераты; 2 – диатомиты; 3 – лигниты; 4 – туфы; 5 – песчаники; 6 – гравелиты; 7 – стяжения песчаника; 8 – косослойные пески; 9 – алевролиты; 10 – гравелиты с крупной галькой; 11 – ракушники; 12 – размыв



Северная
часть
Обн. 6

Лито-логи- ческая колонка	Мощность, м		№ обр.
	Мощность, м	№ слоя	
[Pattern: dots]	12	21	
[Pattern: inverted triangles]	4	20	
[Pattern: inverted triangles]	4	19	
[Pattern: circles]	3	18	
[Pattern: inverted triangles]	2,5	17	
[Pattern: dots]	3,5	16	
[Pattern: dots]	3	15	
[Pattern: circles]	2	14	
[Pattern: dots]	6	13	57
[Pattern: circles]	1	12	56
[Pattern: dots]	5	11	54
[Pattern: dots]			53
[Pattern: circles]	1	10	52
[Pattern: dots]	2	9	51
[Pattern: dots]	4,5	8	50
[Pattern: dots]	1,5	7	49 48
[Pattern: circles]	2	6	47
[Pattern: dots]	3,5	5	46
[Pattern: circles]	4	4	
[Pattern: dots]	1,5	3	35
[Pattern: circles]	1	2	34
[Pattern: vertical lines]	3	1	

Южная
часть
Обн. 6а

Лито-логи- ческая колонка	Мощность, м		№ обр.
	Мощность, м	№ слоя	
[Pattern: diagonal lines]	0,5	10	
[Pattern: circles]	8,5	9	
[Pattern: dots]	7	8	
[Pattern: circles]	2	7	
[Pattern: dots]	8	6	
[Pattern: circles]	8,5	5	
[Pattern: dots]	3,5	4	
[Pattern: circles]	3	3	
[Pattern: dots]	5	2	
[Pattern: circles]	1	1	61-1

Останец 1
Обн. 5

Лито-логи- ческая колонка	Мощность, м		№ обр.
	Мощность, м	№ слоя	
[Pattern: dots]	2,5	7	32
[Pattern: circles]	2	6	31
[Pattern: circles]	1	5	30
[Pattern: circles]	6	4	29
[Pattern: circles]			
[Pattern: vertical lines]	4,5	1	

0,5; 3; 28
0,5; 2; 27

44; 45; 43;
42; 41; 40;
39; 38; 37;
36

Обр. 61-1
по 61-п

2. Лигнит тонкоплитчатый, сапропелевый, черный, листоватый 0,2
3. Аргиллит сильноуглистый, почти черный во влажном состоянии, темно-серый на свежем изломе в сухом состоянии, с большим количеством мелкого распыленного обугленного растительного детрита 0,5
4. Лигнит тонколистоватый, черный, сапропелевый 0,2
5. Аргиллит светло-серый, тонкослоистый, тонкополосчатый, с массой тонкого обугленного растительного детрита, скапливающегося по плоскостям напластования. Постепенно вверх порода опесчанивается и становится толстоплитчатой 1,2
- Слои 1-5 [Синельникова, 1967] были отнесены к нижнеэрмановскому подгоризонту. После получения отсюда спорово-пыльцевых спектров Л.А. Скиба включила эти отложения уже в энемтенскую свиту [Синельникова и др., 1967].
6. Песчаники светло-серые, сильноплодистые, с многочисленными ходами червей и илоедов. В толще пород рассеяна крупная хорошо окатанная галька, много линз перемытых лигнитов. Встречаются куски обугленной древесины. Порода массивная, постепенно вверх становится грубослойной, с прослоями тонких аргиллитов. Характерен запах гнили, сырости и сероводорода. Встречены многочисленные ядра и отпечатки (обр. 73) *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Macoma calcarea* (Chemn.), *M. inquinata* (Desh.), *Mya arenaria* L., *Yoldia (Cnesterium) cf. kuluntunensis* Slod., *Y. (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Neptunea satura* (Mart.), *Turritella (Neohaustator) fertilirata habei* Kotaka 1
7. Песчаник черный, слоистый, местами окрашен гидроокислами железа в бурый цвет, переслаивается с тонкоплитчатым аргиллитом. В песчанике встречены ядра и отпечатки (обр. 24а) фортипектемов, а в аргиллитах - *Macoma calcarea* (Chemn.) 1,7
8. Переслаивание песчаников сильноплодистых, светло-серых на сырой поверхности, слабоплодистых, с тонкими пропластками аргиллитов. Встречены линзочки ядер и отпечатков моллюсков (обр. 72а); *Macoma calcarea* (Chemn.), *Tectoratica janthostoma* (Desh.) 2,0
9. Чередование тонких (до 10 см) пропластков аргиллитов светло-серых, тонкополосчатых и тонколистоватых и песчаников мелкозернистых, косослоистых, хорошо отсортированных, часто слабоглинистых. Пропластки песчаников мощнее аргиллитовых, в которых встречены ядра и отпечатки (обр. 76) (табл. II) *Macoma calcarea* (Chemn.) 2,5
10. Песчаник косослоистый, массивный, рыхлый, среднезернистый, плохо отсортированный, с многочисленными линзами ядер и отпечатков моллюсков; иногда сохраняются и раковины, но при прикосновении рассыпаются в пыль. В песчанике преобладают *Fortipecten takahashii* (Yok.), достигающие 20-25 см в диаметре, мелкие *Mya arenaria* L., реже *M. truncata* L. Очень редки *Tellina lutea* L., *Yoldia (Cnesterium) cf. kuluntunensis* Slod. Верхний контакт песчаника четкий, очень неровный, с карманами и ходами илоедов 4
- В слоях 9 и 10 встречаются многочисленные линзы конгломератов, в которых крупные (до 20 см в диаметре) гальки хорошо окатаны и состоят в основном из аргиллитов и зеленоватых глин нижележащих слоев. Песчаники слоя 10 местами сильно пропитаны гидроокислами железа и сцементированы в округлые лимонитовые желваки.
11. Песчаник массивный, грубозернистый, серовато-желтый, сильноплодистый, с рассеянной галькой аргиллитов, обугленными кусками древесины и мелким рассеянным обугленным растительным дет-

ритом. Встречаются гальки кристаллических пород до 5–10 см в диаметре. Песчаник переполнен ядрами и отпечатками моллюсков, часто захороненными в прижизненном положении (обр. 79а): *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Mya japonica* Jay, *M. truncata* L., *Spisula polynuma* (Stimp.), *Cyclocardia crebricostata* (Krause), *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom.

2,5

12. Переслаивание песчаников и аргиллитов (табл. III). Породы светло-серые, слабо-желтоватые, реже бурые. В последнем случае песчаники относительно крепкие. В подошве слоя встречены ядра и отпечатки моллюсков, часто захороненные в прижизненном положении (обр. 80): *Siliqua costata* (Say) и *Macoma calcarea* (Chemn.) и отпечатки листьев – *Matteuccia septentrionale* Fot., *Salix sachalinensis* Schmidt f. fossilis, *S. maritima* Fot., *Populus suaveolens* Fisch. f. fossilis, *Alnus* sp., *Betula* sp., *Viburnum* sp. Постепенно вверх отатки моллюсков исчезают и остаются только отпечатки листьев. Породы рылые, с четким нижним контактом и небольшими лепешковидными сидеритизированными стяжениями (до 30, реже 40 см в длину). По всей толще встречаются небольшие желваки лимонитизированных песчаников. Эта часть разреза в склоне образует заплявшие бугры

20

Общая мощность вскрытого разреза энемтенской свиты в устье р. Сопочной 40 м. Эти отложения подразделены нами на верхние слои (1–11) – с *Chlamys cosibensis heteroglypta* и *Neptunea pribiloffensis* мощностью 20 м и нижние (слой 12) – с *Siliqua costata* и *Macoma calcarea* мощностью 20 м.

Ичинский лиман

В 1970 г. на берегу Ичинского лимана, от моста через лиман и сразу к северу от него, был описан разрез континентальных отложений, отнесенных к континентальным аналогам энемтенской свиты. Здесь в береговом разрезе лимана обнажается пачка песков с линзами и тонкими пропластками глин и туфов, содержащая в основании каждого пропластка очень тонкие пластовые лимонитизированные и сидеритизированные стяжения, иногда с отпечатками целых листьев, чаще только с обрывками растительного детрита – листьев, стебельков травы, веток. В разрезе обнажаются (снизу вверх) (рис. 8):

Мощность, м

1. Туфопесчаник желтовато-серый, тонкослойный, довольно крепкий, сильноспудистый, по простиранию местами переходит в линзы косослойных довольно грубых серых песков. В породе по верхнему контакту отмечается резкое ожелезнение, а местами и сидеритизация. В этой части разреза порода приобретает сизовато-бурую окраску, становится очень плотной, образуя конкреционные стяжения иногда узловато-комковатого строения, реже тонкопараллельно-слоистые или косослойные. В последнем случае в конкрециях содержится масса растительного детрита, в узловатых конкрециях преобладают ветки и куски древесины, а в параллельно-слоистых и неслоистых – отпечатки листьев, часто очень хорошей сохранности (обр. 307): *Salix etolonensis* Fot., *S. kenaiana* Wolfe, *S. sachalinensis* Schmidt fossil., *S. tenera* Alex. Braun, *Salix* sp., *Alnaster notabilis* Fot., *Betula* sp., *Betula* sp. (отпечаток сережки), *Myrica* sp., *Daphne* sp., *Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp., *Phyllites* sp., папоротник

0–6

2. Песок рылый, косослойный, серый, местами бурый из-за окраски гидроокислами железа. Порода плохо отсортированная, с линзами и прослойками гравелистого материала. Встречены гальки, изъеденные фолладами, и известковистые трубочки червей

6

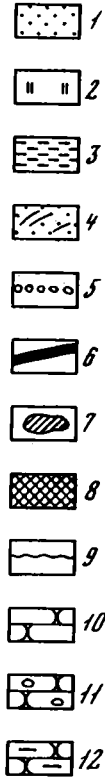
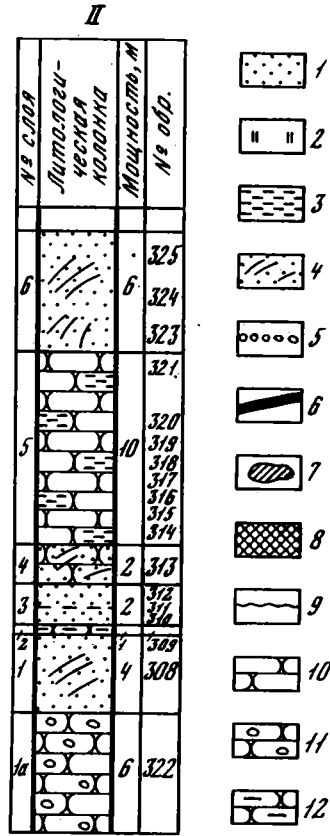
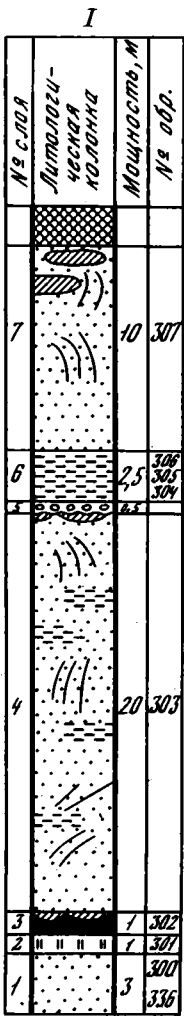


Рис. 8. Строение энеметенских отложений у северного окончания разреза в устье р. Сопочной и у Ичинского лимана

I – Ичинский лиман; II – гора Макака. 1 – пески; 2 – диатомиты; 3 – глины; 4 – косослоистые пески; 5 – конгломераты и гравелиты; 6 – лигниты; 7 – сидеритовые конкреции; 8 – суглинки; 9 – размыв; 10 – песчаники; 11 – песчаники с галькой; 12 – глинистые песчаники

Мощность, м

3. Чередование туффитов и линзовидных тонких пропластков диатомитов светло-серых, реже желтоватых. Прослойки часто лимонитизированы или сидеритизированы, превращены в конкреции, в которых встречен обильный растительный детрит 10
4. Пачка тонких светло-серых слюдистых вязких диатомитов, параллельно-слоистых, совершенно без примеси песчаного и гравелистого материала 4
5. Туфоконгломерат голубовато-серый и серо-бурый, плотный, местами очень рыжый; гальки плохо окатаны, почти не отсортированы, ориентированы вдоль плоскости напластования 5
6. Туфоалевролит голубовато-серый, однородный, неяснослоистый, с комковатой и мелкочешуйчатой отдельностью, пронизанный корнями растений; в подошве – с прослоями туфопесчаников и гравелитов. 1
7. Торф коричнево-бурый, плотный 3,5

Эти отложения мощностью 35,5 м, относящиеся к слоям с *Mascota calcaea* и *Siliqua costata* энеметенской свиты, являются ископаемой дельтой древней р. Ичи [Кременецкая, 19726], на формирование которой оказывал непосредственное влияние Ичинский вулкан как источник вулканогенного материала. В разрезе, описанном выше, выделены отложения подводной дельты, небольших озер, вулканопролювиальные, русловые, пойменные и болотные.

Бассейн р. Средней Воровской

Кроме разреза, обнаженного по берегу Ичинского лимана, в Соболевском районе к энеметенской свите геологами Камчатского геологического управления (Н.Ф. Данилеско и Г.П. Сингаевский) условно была отнесена мощная толща валуновых и галечных отложений, вскрывающаяся в нижнем течении рек Колпаковой, Брюмки, Большой и Средней Воровской, Удовой, Менены и др. В целом эта толща имеет трехчленное строение. Нижняя пачка сложена очень грубослоистыми, часто косослоистыми валуновыми отложениями, в которых отдельные прослои состоят из валунов диаметром до 20–40 см и почти не содержат заполнителя. Пачка сильно сцементирована, в долинах рек образует почти вертикальные склоны. Ее мощность до 400 м. Средняя пачка представлена более мелкогалечным конгломератом с крупными песчаными линзами и многочисленными красными гальками пузыристых лав. Здесь многие гальки кислых изверженных пород окислены и рассыпаются в мелкую щебенку. Мощность средней пачки местами достигает 100–150 м. Верхняя пачка сложена мелкогалечными конгломератами, очень рыхлыми, наполовину состоящими из песчано-глинистого заполнителя. Конгломераты переслаиваются с рыхлыми параллельно-слоистыми сильнослюдистыми песками. Галечный материал в основном состоит из осадочных пород подстилающих отложений. Галечники по внешнему облику можно отнести к очень молодым, и только то, что они участвуют в общей тектонической структуре района, позволило нам при полевых исследованиях считать их аналогами энеметенской свиты. Мощность пачки 100 м.

Наиболее полно разрез этих отложений вскрывается в нижнем течении р. Большой Воровской. Здесь, в 2 км ниже по течению от впадения р. Сидмы, по правому берегу р. Средней Воровской на отложениях эрмановского горизонта, охарактеризованных отпечатками раковин пресноводных моллюсков и листовой флорой – *Cipangopaludina praerosa* Gerst., *Equisetum* sp., *Salix kenaiana* Wolfe, *Alnus barnesi* Wolfe, *A. corylina* Knowlt. (определения моллюсков – А.Л. Чепалыга, определения листовой флоры – Л.И. Фотьянова), лежит мощная пачка валуновых галечников энеметенской свиты. В указанном местонахождении на расстоянии 150 м одно от другого располагаются два обнажения, где вскрыт контакт отложений эрмановского и энеметенского горизонтов. В одном из них у контакта проходит пласт лигнитизированной глины, который в другом отстоит от контакта на расстояние 1,5 м. Далее, в следующем обнажении, вверх по течению реки, у контакта этот метровый пласт глины отсутствует и здесь на границе горизонтов залегает пласт фиолетовых глинок. Строение же базальной части энеметенской свиты во всех трех обнажениях аналогично.

На этом основании нами при полевых исследованиях было отмечено несогласное залегание отложений энеметенского горизонта на эрмановском. По р. Средней Воровской был составлен сводный разрез энеметенских отложений. Здесь в кровле нижнеэрмановского подгоризонта залегает песчано-глинистая пачка следующего строения (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Песчаник средне- и крупнозернистый, серый, массивный, с включениями рассеянных гравийных частиц	3,5
2. Глина туфогенная, внизу массивная, желтовато-серая, в середине параллельно-слоистая, плитчатая, серая, с коричневым оттенком, сверху темно-бурая, с тонкими прослоями сажистого лигнита	5,2
3. Песок внизу среднезернистый, с прослоем алевритистой глины, сверху мелкозернистый, сизовато-серый	4,5
4. Переслаивание глин желтовато-серых, хрупких, некрепких, сверху углистых, темно-бурых (мощность прослоев от 0,4–0,8 до 1,5 м), со светло-серым мелкозернистым, хорошо сортированным слоистым песком (мощность прослоев 0,45–0,6 м)	3,8

Общая мощность пачки 17 м. В ее кровле прослой глины, постепенно опесчанываясь, переходит в мелко- и среднезернистый песчаник, который, обогащаясь гравийным материалом, переходит в мелкогалечный конгломерат, с которого начинается разрез энемтенской свиты (снизу вверх):

Мощность, м

5. Конгломерат от крупногалечного до валуно-галечного, сильно насыщенный крупнообломочным материалом, плохо отсортированный (обр. 16)	5
6. Песчаник средне- и крупнозернистый, светло-серый, слабо сцементированный, плохо отсортированный, с включениями мелких галек и гравийных частиц	1,7
7. Конгломерат валуно-галечный, не отсортированный, сильно насыщенный крупнообломочным материалом, с гравийно-песчаным умеренно сцементированным заполнением	4,5
8. Песчаник разнозернистый, слабый, массивный	3-4,5
9. Конгломерат валуно-галечный, плохо отсортированный, сильно насыщенный крупнообломочным материалом, с умеренно сцементированным гравийно-песчаным заполнителем	7
10. Песчаник разнозернистый, плохо отсортированный, массивный, слабый, с включениями хаотично рассеянных мелких галек и гравийных частиц	3,5
11. Конгломерат валуно-галечный, сильно насыщенный грубообломочным материалом, с гравийно-песчаным умеренно сцементированным заполнителем	5,6
Не обнажено	50
12. Конгломерат крупногалечный, плохо сцементированный, насыщенный крупнообломочным материалом, с гравийно-песчаным слабо сцементированным заполнителем. Крупнообломочный материал хорошо окатан. Состав галек очень разнообразен. Среди крупных галек преобладают хорошо окатанные обломки эффузивных пород: андезиты, базальты, реже дациты, липариты, гранитоиды и редко метаморфические породы. Среди мелких галек преобладают окатанные обломки песчаников, яшм и кремнистых сланцев. В кровле слоя встречаются валуны до 0,3 м в диаметре и линзы средне- и крупнозернистых, рыхлых темно-серых песчаников	7
13. Пачка переслаивания мелко- и среднегалечных конгломератов (мощность 0,8 - 1,5 м) с мелко-, средне- и крупнозернистым сизовато-серым песчаником (мощность 0,15 - 1,5 м) и с алевритистыми желтовато-серыми массивными некрепкими глинами (мощность 0,2 - 1,5 м), реже с песчанистыми буровато-серыми массивными алевролитами (мощность 0,45 - 0,8 м)	8,5
14. Конгломерат валуно-галечный, сильно насыщенный крупнообломочным материалом, с гравийно-песчаным слабо сцементированным заполнителем и с редкими линзами гравелистых грубозернистых песчаников	1,2
15. Конгломерат разногалечный, насыщенный крупнообломочным материалом, который хорошо окатан и плохо отсортирован	9,5
16. Конгломерат крупногалечный, с включениями редких валунов и прослоями гравелистых песчаников, слабо сцементированный, резко грубозернистый	14

Общая мощность описанных отложений энемтенской свиты 133 м. Далее, вверх по течению рек Сидмы и Средней Воровской, после пропуска в обнажении, через 3,5 км вдоль борта р. Средней Воровской по левому склону ее долины имеется ряд разобленных обнажений, представляющих собой выходы крупнозернистых и валуновых конгломератов с маломощными прослоями песчаников, которые внешне ничем не отличаются от описанных выше. Эти обнажения

энемтенской свиты мощностью 20–30 м, несомненно, наращивают разрез, но, учитывая очень пологое залегание (5–8°) и имеющиеся пропуски в обнаженности, трудно получить представление об истинной мощности развитых здесь отложений энемтенской свиты. Можно предполагать, что она в любом случае не менее 300 м, что соответствует мощности энемтенской свиты, вскрытой скв. ГК^С-3 в этом районе.

Бассейн р. Итки

В Соболевском районе встречена толща, кроющая валуны галечники и условно по диатомовой флоре и спорово-пыльцевым данным отнесенная к энемтенскому горизонту. По правому борту долины р. Колпаковой в речном обрыве высотой 40 м, расположенном напротив местонахождения бывшего с. Колпаково, выходят в подошве грубые галечники и щебенки, перекрытые тонкими песками, рыхлыми, сильноослюдистыми, желтовато-бурыми, переслаивающимися с тонкими пропластками и линзами диатомитов. Контакт между ними ровный; вдоль контакта отмечается сильное ожелезнение. Вниз от этого обнажения по

Рис. 9. Строение энемтенских отложений по р. Итке

1 – конгломераты; 2 – пески; 3 – глинистые пески; 4 – диатомиты; 5 – пески с галькой



течению р. Колпаковой имеются выходы только верхней песчаной толщи и голоценовых пойменных галечников. Верхняя толща хорошо обнажена по рекам Брюмке (в ее нижнем течении) и Итке. В 3 км к югу от с. Березовка напротив лесоразработок по левому борту долины р. Итки имеется ряд обнажений, расположенных друг от друга на расстоянии от 50 м до 2 км. Так как угол падения пород составляет 2–3°, оказалось возможным составить непрерывный разрез пачки общей, мощностью 20 м (рис. 9). Здесь обнажаются (снизу вверх):

Мощность, м

1. Песок рыхлый, сильноослюдистый, желтовато-серый, параллельно-слоистый 0,6
2. Конгломерат мелкогалечный, слабглинистый 0,04
3. Песок рыхлый, слабо отсортированный, с мелкой, хорошо окатанной галькой жильного кварца. 1,5

	Мощность, м
4. Гравелит буро-желтый, довольно рыхлый	0,2
5. Песок рыхлый, сильнослюдистый, желтоватый	1,5
6. Диатомит сильнослюдистый, желтоватый, образует уступ в береговом обрыве у самого уреза реки, крепкий, слабо размокаю- щий	1,5
7. Песок рыхлый, желтовато-бурый, с линзочками и пропластка- ми диатомитов, параллельно-слоистый	2,0
8. Конгломерат мелкогалечный, бурый	0,2
9. Песок рыхлый, желтый, сильнослюдистый	1,5
10. Гравелии мелкогалечный, бурый	0,15
11. Песок рыхлый, слюдистый, желтый, с мелкими гальками . .	16

Общая мощность пачки песчаных отложений в бассейне р. Итки 23,69 м. Они характеризованы диатомовой флорой, которая показывает, что часть толщи образовалась недалеко от берега моря.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ГЛАВА III

МОРСКИЕ МОЛЛЮСКИ

ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени из отложений энемтенского горизонта Камчатки было описано А.П. Ильиной [1963] всего только пять видов моллюсков. Это связано с плохой изученностью отложений, относящихся к указанному геологическому интервалу, так как до последнего времени сюда включались, кроме стратотипического разреза, только часть континентального разреза в устье р.Тигиль и ржаво-бурые конгломераты самых верхов разреза северного крыла Точилинской антиклинали. В конгломератах никаких органических остатков обнаружено не было, а в разрезе устья р.Тигиль был известен только бедный комплекс листовой флоры. Стратотипический же разрез горизонта у утесов Энемтен состоит из рыхлых песчаников и конгломератов, фауна моллюсков в которых представлена только ядрами и отпечатками. Только в двух слоях этого разреза — в конгломератах базальной части и выше второго пеплового прослоя — спорадически встречаются известково-кремнистые стяжения, к которым и приурочены скопления раковин моллюсков хорошей сохранности. При этом базальная часть разреза с конкрециями видна только при максимальном отливе и при благоприятном ветре, когда с пляжа смывается песок и обнажаются коренные породы. Поэтому сбор фауны моллюсков требует большой затраты времени для просушивания и последующего обязательного проклеивания собранного материала.

Из второго горизонта конкреций материал может быть собран или при обрушении стенки обнажения, или же при работе на самом верху обнажения со страховкой капроновой веревкой. В последнем случае основная часть материала может быть потеряна, так как сделать в этой части обрыва удобную для работы площадку невозможно ввиду того, что верх обнажения имеет отрицательный уклон.

До наших работ здесь сборы фауны моллюсков проводились только при съемочных работах сотрудникам Камчатского геологического управления или же геологами ВНИГРИ, которые также не имели свободного времени для детальных палеонтологических сборов.

В связи с вышеизложенным тот комплекс, состоящий из 56 видов моллюсков, который был нами обнаружен в стратотипическом разрезе горизонта, является первой малакологической характеристикой этого интервала.

Для монографического описания использованы только те раковины, моллюсков, которые имеют хорошую сохранность и пригодны для точной видовой идентификации. Материал плохой сохранности, состоящий из неполных ядер и фрагментарных отпечатков, не использован.

КЛАСС BIVALVIA

НАДСЕМЕЙСТВО NUCULACEA GRAY, 1824

СЕМЕЙСТВО NUCULIDAE GRAY, 1824

Род *Acila* H. et A. Adams, 1858

Тип рода. *Nucula divaricata* Hinds. Современный вид, обитает в Китайском море.

Диагноз. Раковина небольшая, овальная, треугольная, иногда квадратная. Макушки маленькие, повернуты вперед. Внутренний слой раковины перламутровый. Скульптура из тонких радиальных ребер, расходящихся под углом вдоль средней линии, отходящей от макушки. Мантийная линия цельная, отпечатки заднего и переднего мускулов равные.

Мел — ныне.

Подрод *Truncacila* Schenck, 1931

Тип подрода. *Nucula castrensis* Hinds. Современный вид, обитает у берегов Америки от Аляски до Калифорнии.

Диагноз. Ростральный синус отсутствует, в остальном не отличается от *Acila* s. str.

Мел — ныне.

Acila (Truncacila) marujamensis Ильяна

Табл. VI, фиг. 8

1930. *Acila insignis* Yokoyama, с. 417–418, табл. 80, фиг. 5 [non *A. insignis* (Gould)].

1934. *Acila cobboldiae* Хоменко, с. 37–38, табл. 10, фиг. 1 (non *A. cobboldiae* Sow.).

1954. *Acila (Truncacila) marujamensis* Ильяна, с. 205, табл. 1, фиг. 4–8.

1961. *Acila (Truncacila) kamtschatica* Ильяна; см. Криштофович, Ильяна, табл. 18, фиг. 6.

1963. *Acila (Truncacila) kamtschatica* Ильяна, с. 91–92, табл. 34, фиг. 1, 2.

1967. *Acila (Truncacila) marujamensis* Слудкевич, с. 40–42, табл. 6, фиг. 6–8.

1968. *Acila (Truncacila) marujamensis* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 65–66, табл. 14, фиг. 3; табл. 20, фиг. 9; табл. 24, фиг. 5.

Голотип. 16/6819. Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышева. Южный Сахалин, р. Людога (Рудака), маруямская свита.

Диагноз. Раковина округлая, макушки маленькие, приближены к заднему краю. Вдоль брюшного края протягивается узкая полоска, лишенная скульптуры, состоящей из плоско-выпуклых расходящихся ребер. Линии роста четкие.

Описание. Раковина довольно крупная, изменяющихся очертаний — от овальной до удлинненно-квадратной. Складка, соответствующая ростральному синусу, не выражена. Апикальный угол 115° . Створки умеренно выпуклые, скульптура из многочисленных широких, округлых в сечении, расходящихся ребер. Межреберные промежутки узкие, мелкие. Концентрические линии роста более четко заметны на переднем крае и слабо — на заднем. Щиток не ограничен, луночка узкая, гладкая, ланцетовидная. Хондрофор язычковидный. Мантийная линия четкая.

Размеры (в мм). Длина 25, высота 20, выпуклость 15.

Сравнение. Раздел наиболее полно освещен В.С. Слудкевичем [1967].

Материал. 19 двустворчатых и 19 разрозненных створок.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, разрез в устье р. Сопочной, энемтенская свита.

Возраст. Миоцен — плиоцен.

Род *Yoldia* Müller, 1842

Тип рода. *Yoldia arctica* Müller, 1842 = *Yoldia hyperborea* (Loven) Torgell, 1859. Современный вид, обитает у берегов Шпицбергена.

Диагноз. Раковина средних размеров (до нескольких сантиметров), тонкостенная, удлинённая, как правило, суженная сзади, обычно зияющая на обоих концах, с почти центральной макушкой. Поверхность гладкая, со следами нарастания или покрытая ребрами (концентрическими или косорёбристая). Ямка внутренней связки выступает внутрь. Ветви замочного края образуют тупой угол. В каждой ветви замка многочисленные мелкие зубы. Мантийная линия с глубоким синусом.

Олигоцен — ныне.

Подрод *Yoldia* s. str.

Тип подрода. *Nucula myalis* Gonzhov. Современный амфибореальный вид.

Диагноз. Раковина средней величины, гладкая, плоская или умеренно выпуклая, вытянутая в длину, ланцетовидная или овальная, суженная сзади, с плохо обособленным ростром. Макушки маленькие, резко наклонены и обращены назад. Щиток плоский, узколанцетовидный, резко очерченный. Наружная связка краевая, слабо развитая. Ямка внутренней связки большая, выступает внутрь, углублённая. Ветви замочного края образуют тупой угол. Мантийный синус глубокий, достигает середины раковины.

Олигоцен — ныне.

Yoldia (Yoldia) enemtensis Gladenkov, sp. nov.¹

Табл. X, фиг. 1,2

Голотип. 6/18. ГИН АН СССР, коллекция Ю.Б. Гладенкова. Западная Камчатка, утёсы Энеметен, энеметенская свита, слои с *Chlamys cosibensis heteroglyptus* и *Neptunea pribiloffensis*, нижний плиоцен.

Диагноз. Раковина крупная, с чуть более узкой притуплённой задней частью. Коэффициент удлинённости 0,53, неравносторонности — 0,47. Макушка смещена несколько вперед. Поверхность гладкая, с концентрическими линиями нарастания. Зубы преобладают в передней ветви замочного края.

Описание. Раковина крупных размеров, овально-удлинённая, с несколько суженной и более длинной задней частью. Переднеспинной край чуть наклонен, немного выпуклый, плавно переходит в нижний край. Нижний край широкий, дугообразный, соединяется с заднеспинным прямым, наклоненным вниз краем под углом 55–60°, образуя чуть притуплённую заднюю часть. Выпуклость относительно небольшая, с точкой наибольшей выпуклости в примакушечной части. Макушки низкие, слабо выступающие, обращены назад, смещены несколько вперед ($D_1/D = 0,47$). Щиток плоский, узколанцетовидный. Наружная поверхность гладкая, с тонкими концентрическими линиями нарастания. От макушки вперед и назад проходят слабо выраженные ложбинки. Количество зубов на передней ветви замочного края у голотипа — 27–28, на задней — 25. У другого экземпляра соответственно 24(?) и 24.

Размеры голотипа (в мм): длина (D) 66, высота 35, длина передней части (D_1) 31; отношение высоты к длине 0; $D_1/D = 0,47$. Имеются экземпляры длиной до 75 мм.

Сравнение. Описанный вид внешне сходен с *Yoldia hyperborea* (Loven) Torgell, но отличается большими размерами раковины, несколько иным соотношением зубов на передней и задней ветвях замка (1,10 против 1,3–1,35; 1,25 против 1,4 у *Y. hyperborea* и 1,7 у *Y. hyperborea limatula* по

¹ Этот вид в настоящей монографии описан Ю.Б. Гладенковым.

В.Оккельману) и другим отношением длины замочных ветвей (0,10–0,11 против 1,31 у *Y. hyperborea*). Определенное сходство с описанным видом имеют крупные формы *Y. chejsliensis* Glad. из этолонской свиты, но последние отличаются вздернутым узким задним краем и более высокой раковиной.

Замечания. Не исключено, что описанный вид филогенетически связан с *Y. hyperborea*.

Материал. Восемь ядер и отпечатков неполной, но удовлетворительной сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р.Сопочной; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская и шапинская свиты.

Подрод *Cnesterium* Dall, 1898

Тип подрода. *Yoldia scissurata* Dall. Современный вид, обитает в Тихом океане от Берингова пролива до Японии и Калифорнии, а также в Чукотском море.

Диагноз. Раковина удлинненно-овальная, слабовыпуклая, с несколько суженной задней частью, с маленькой макушкой. Скульптура поверхности состоит из косых гребней, секущих концентрические линии нарастания. Склоны гребней, обращенные к макушке, круче противоположных склонов.

Миоцен – ныне.

Yoldia (Cnesterium) supraoregona Khomenko

Табл. X, фиг. 3–5

1931. *Yoldia supraoregona* Хоменко, с. 62, табл. III, фиг. 8,9.

1937. *Yoldia supraoregona* Хоменко, с. 13, табл. III, фиг. 2,3 (non фиг.4).

1938. *Yoldia supraoregona* Слодкевич, с. 125, табл. V, фиг. 12,13 (non фиг. 14).

1964. *Yoldia supraoregona* Криштофович, с. 100, табл. VIII, фиг. 13.

Лектотип. 58/3164. Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышева. Сахалин, р. Паромай, верхненутовская подсвета.

Диагноз. "Раковина средних размеров, правильного удлинненно-яйцевидного очертания, с загнутым ростром. Макушки слабо выдающиеся, смещены назад. Скульптура наружной поверхности состоит из концентрических линий нарастания и концентрических гребней, пересекающихся сзади с линиями нарастания. Зубов около 25 впереди и 17 позади лигаментной ямки" [Хоменко, 1931, с. 62]

Описание. Раковина небольшая, округлая, почти равносторонняя. Макушка широкая, слабо загнутая, занимает положение, близкое к срединному. Косая скульптура имеется только у заднего конца раковины, промежутки между косыми штрихами узкие. Луночка ланцетовидная, четкая, отделена небольшим гребнем. Передний конец раковины округлый, задний – немного сужен, притуплен, но в целом тоже округлый.

Размеры (в мм). Длина 28, высота 16, выпуклость 7.

Сравнение. Описываемый вид сходен с *Y. ochotensis* Khomenko, но отличается от него более округлой формой раковины и немного меньшими размерами, более изогнутым смычным краем и более резко дугообразно изогнутым нижним краем раковины. От *Y. notabilis* Yokoyama описываемый вид отличается более высокой раковиной, отсутствием косых гребней на ее переднем крае и большими промежутками между ними.

Материал. 15 двусторчатых экземпляров.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Сахалин, верхненутовская подсвета, III горизонт маруямской свиты.

НАД СЕМЕЙСТВО ARCACEA

СЕМЕЙСТВО ARCIDAE

ПОДСЕМЕЙСТВО ANADARINAE REINHART, 1935

Род *Anadara* Gray, 1847

Тип рода. *Arca antiquata* Linne. Современный вид, обитает у берегов Ямайки.

Диагноз. Раковина четырехугольно-трапециевидная, вздутая. Смычный край прямой. Замок состоит из двух рядов однообразных мелких зубов, перпендикулярных смычному краю. Арея треугольная, высокая, с узкими угловатыми шевронами. Радиальные ребра крупные, часто узловатые. Внутренние края раковины изнутри зазубрены.

Миоцен - ныне.

Подрод *Anadara* s. str.

Диагноз. Макушки высокие, обращены вперед. Скульптура из плоских квадратных ребер, разделенных такими же по форме промежутками. Ребра раздвоенные или учетверенные. Шевроны угловато-изогнутые.

Миоцен - ныне.

Anadara (Anadara) trilineata trilineata (Conrad)

Табл. VII, фиг. 18, а, б

1856. *Arca trilineata* Conrad, с. 314.

1905. *Arca trilineata* Osmont, с. 91, табл. 9, фиг. 4-4с.

1907. *Arca trilineata* Arnold et Anderson, с. 52-64, табл. 24, фиг. 5.

1909. *Arca trilineata* Arnold, с. 30, табл. 18, фиг. 1.

1909. *Arca (Scapharca) trilineata* Dall, с. 108-110, табл. 12, фиг. 1, 2.

1910. *Arca trilineata* Arnold et Anderson, с. 125, табл. 6, фиг. 1.

1931. *Arca (Arca) trilineata* Grant et Gale, с. 137-144, табл. 2, фиг. 1, 4-6; табл. 1, фиг. 18-20, 22.

1943. *Anadara (Anadara) trilineata* Reinhart, с. 57-60, табл. 5, фиг. 9; табл. 6, фиг. 1-3, 5, 7; табл. 7, фиг. 1.

Голотип. Нигде не зарегистрирован, экземпляр происходит из плиоценовых отложений Калифорнии в районе Санта-Барбара.

Диагноз. "Трапециевидная, иногда удлиненная, гравносторонняя; 22-24 ребра, несколько выдающиеся, шире, чем межреберные промежутки, скульптура с тремя или четырьмя возвышенными нитями; мускульные отпечатки с концентрическими морщинками; вершина выдающаяся; макушка смещенная. Длина 75 мм" [Conrad, 1856, с. 314].

Описание. Раковина крупная, до 70 мм длиной и 60 мм высотой, изменчивых очертаний, от сжатой до округленно-треугольной. Задний край округленный, несколько уплощенный, передний - почти прямой или слегка выпуклый. Макушки более или менее узкие, слегка смещенные впереди и выдающиеся над замочным краем. Створки выпуклые (до 40 мм). Точка наибольшей выпуклости смещена в примакушечную часть. Толщина створок 3-4 мм. Скульптура из резких ребер (26-27), по ширине примерно равных межреберным промежуткам. Ребра невысокие, четырехугольные. Вдоль каждого ребра проходит глубокий округлый желобок. По бокам от основного желобка отходит еще по одной бороздке, более мелкой, чем срединная. Из-за дополнительных желобков ребра становятся четырех- или трехраздельными. У сильно окатанных старых экземпляров дополнительные желобки истираются и ребра получают вид двураздельных или же гладких, тогда срединный желобок сохраняется только у края раковины. По всей высоте раковину равномерно пересекают очень четкие и тонкие линии роста. Благодаря им вся раковина имеет грубчешуйчатый вид. В местах пересечения ребер с линиями роста образуются округлые бугорки и ребра имеют четковидный характер.

Зубная площадка прямая, с окончаниями, загнутыми под прямым углом к смычному краю. Замочный аппарат у переднего и заднего краев раковины ограничен резкими желобками, состоит из V-образных по краям и прямых мелких в центре площадка зубов, которых около 50. Арея слабовогнутая, треугольная, довольно длинная. Высота ареи 11-10 мм. Арея покрыта лигаментными желобками, число которых 5-7. Мускульные отпечатки крупные, четкие, передний - округленно-четырёхугольный, задний - вытянутый, треугольный. Внутренняя поверхность раковины гладкая, иногда с тонкой мелкой радиальной штриховкой.

Сравнение. Описываемая форма отличается от *A. (Anadara) ninohensis* (Отука) меньшим числом ребер (27 против 29-31), менее оттянутым задним концом и тупым или прямоугольным передним концом раковины. От *A. trilineata calcarea* (Grant et Gale), к которой описываемый вид близок по форме, отличается меньшей массивностью раковины и меньшим количеством лигаментных борозд. От раковин, описанных Л.С. Жидковой из маруямской свиты Сахалина как *A. trilineata*, наш вид отличается значительно меньшим числом ребер (у сахалинских форм 35 ребер), в целом округлой формой, небольшим перегибом в заднем поле раковины, точкой наибольшей выпуклости, смещенной кзади. Сахалинские формы обычно удлиненно-прямоугольные, с несколько уплощенной передней и задней частями раковины. Четырехраздельность ребер у них выражена плохо.

Замечания. При первоначальном описании Т.А. Конрад [Conrad, 1856] указал в диагнозе вида в качестве характерного признака на присутствие 22-24 радиальных ребер. При ревизии архид тихоокеанского побережья Америки П. Рейнхарт [Reinhart, 1937, 1943] отметил, что для типичного подвида характерно довольно устойчивое число ребер (25-28) при сильной изменчивости остальных признаков.

Материал. 23 экз., ядра и отпечатки.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, р. Сопочная.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Калифорния, плиоцен.

НАДСЕМЕЙСТВО PECTINACEA

СЕМЕЙСТВО PECTINIDAE LAMARCK, 1801

ПОДСЕМЕЙСТВО FORTIPECTININAE MASUDA, 1963

Род *Mizuhopecten* Masuda, 1963

Тип рода. *Pecten yessoensis* Jay, 1857. Современный вид обитает в северной части Японского моря.

Диагноз. Раковина крупная, округлая, неравносторонняя. Правая створка выпуклая, с широкими округлыми ребрами, иногда дихотомирующими. Левая створка почти плоская или слабовыпуклая, с низкими, округлыми, узкими радиальными ребрами и тонкой сеткой. Переднее ушко почти равно заднему, с широким и мелким биссусным вырезом.

Плиоцен - ныне.

Mizuhopecten yessoensis (Yay)

Табл. XI, фиг. 9

1857. *Pecten yessoensis* Jay, с. 293, табл. 3, фиг. 3,4; табл. 14, фиг. 1,2.

1977. *Mizuhopecten yessoensis yessoensis* Ogasawara, с. 97-98, табл. 8, фиг. 3, а-в; табл. 9, фиг. 1.

Ввиду того, что вид хорошо известен в палеонтологической и зоологической литературе, как у нас, так и за рубежом, важным является лишь раздел "Сравнение".

Сравнение. От типичного вида отличается меньшим количеством ребер (только 22, а не 26–30), расщепленностью ребер, струйчатостью межреберных промежутков. Однако все эти признаки входят в предел изменчивости вида и не могут являться основанием даже для выделения подвида. Крупные размеры раковины, широкие ребра с более широкими межреберными промежутками отличают этот вид от других форм этого рода.

Распространение. Плиоцен – ныне. В Японии характеризует фауну Ома раннеплиоценового возраста; на Камчатке впервые встречен в отложениях энемтенской свиты.

Род *Fortipecten* Yabe et Hatai, 1940

Тип рода. *Pecten takahashii* Yokoyama, 1930, плиоцен, III горизонт маруямской свиты Сахалина.

Диагноз. Раковина очень крупная, толстостенная, с длинным смычным краем, равным (или больше) длине диска раковины, с крупными широкими длинными неравными ушками. Правая створка сильно вздутая, левая – прямая или вогнутая. Ребра радиальные, резкие, довольно широкие. Отпечаток аддуктора крупный.

Плиоцен северо-западной части Тихоокеанской провинции.

Fortipecten takahashii (Yokoyama)

Табл. XI, фиг. 1

1930. *Pecten takahashii* Yokoyama, с. 416–417, табл. 79.

1975. *Fortipecten takahashii* Синельникова, с. 35–37, табл. 1, фиг. 1, а–г; 2, а, б; 53, а, б.

Голо тип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Южный Сахалин, маруямская свита.

Диагноз. Крупная раковина, несколько вытянутая в высоту, резко неравностворчатая: правая створка резко выпуклая, левая – плоская или даже слабо вогнутая. Поверхность створок радиально-ребристая: на правой створке – 14, на левой – 11 узких острровершинных ребер.

Описание. Правая створка резко выпуклая, у макушки вздутая, а у паллиального края полого сходящая. Макушка широкая, притупленная, слегка нависает над смычным краем. Радиальные ребра округлые, межреберные промежутки шире ребер, плоскодонные. Концентрические перерывы роста выражены на всей поверхности створки. Ушки большие, длинные, почти равные, переднее лишь немного уже и длиннее заднего. Левая створка немного меньше правой, заходит полностью в нижнюю створку и плотно ее закрывает. Раковина толстая, с узкими узловатыми ребрами. Обычно выделяются три более высоких и широких ребра, между которыми располагаются более тонкие и низкие. Вся поверхность покрыта тонкой мелкой сеткой, которая сохраняется лишь у неокатанных экземпляров. Ушки крупные, почти равные, заднее немного короче переднего.

Размеры (в мм). Правая створка: ширина 135, высота 140, выпуклость 50; левая створка: ширина 130, высота 132, выпуклость 10.

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *F. sachalinensis* (Ийина) из маруямской свиты Сахалина, от которого наш вид отличается более вздутой у макушки раковинной, более коротким смычным краем и вытянутостью в высоту.

Материал. Пять двустворчатых раковин, 15 створок и более 20 полных отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, урочище Падь Широкая, устье р. Сопочной; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита; Центральная Камчатка, основание шапинской свиты; Сахалин, III горизонт маруямской сви-

ты, помырская свита; Япония: формации Такикава, Хобетсу, Атсуга, Юши о. Хоккайдо; формации Мотохата и Юсима префектуры Ивате о. Хонсю; формация Тогава префектуры Аомори, там же; формации Татсунокути, Ямада и Кэгота префектуры Мияги, там же.

Fortipecten kenyoshiensis (Chinzei)

Табл. VIII, фиг. 1-5; табл. X, фиг. 9-13

1975. *Fortipecten kenyoshiensis* Синельникова, с. 37-40, табл. II, фиг. 1, а-г, 2, 3, 4; табл. III, фиг. 1, а-г, 2а, б.

Голотип. SM 8494, Токийский университет. О. Хонсю, префектура Аомори, формация Тогава.

Диагноз. Раковина с широкими округлыми ребрами (15-17) на правой створке и с тонкой радиальной струйчатостью на обеих створках, в целом с округлой или немного вытянутой в ширину формой.

Описание. Раковина крупная и толстая, с сильно вздутой правой створкой и крупными ушками. Радиальные ребра плоские в примакушечной части и округленные у нижнего края. Ширина ребер равна ширине межреберных промежутков, ребра округлого сечения, а межреберные промежутки с уплощенным дном. Вся поверхность диска (и ребра, и промежутки между ними) покрыты тонкой радиальной струйчатостью.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *F. takahashii*, от которого отличается округлым сечением ребер на обеих створках, струйчатостью обеих створок и почти круглой или несколько вытянутой в ширину формой раковины.

Материал. 39 раковин, несколько отпечатков и фрагментов.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита; Япония, формация Тогава, о. Хонсю.

ПОДСЕМЕЙСТВО CHLAMYSINAE KOROBKOV, 1960

Род *Chlamys* Bolten in Röding, 1798

Тип рода. *Ostrea islandica* Müller, 1776. Современный циркумбореальный вид.

Диагноз. Раковины разных размеров, слабонеровносторчатые, но обычно неравносторонние, с радиальными, часто чешуйчатыми ребрами и дополнительной сетчатой микроскульптурой. Ушки резко неравные - переднее резко оттянутое, с ктенолиумом и глубоким биссусным вырезом.

Триас - ныне.

Подрод *Chlamys* s. str.

Тип подрода. *Ostrea islandica* Müller, 1776

Диагноз. Раковина средней величины, с высотой больше длины, с многочисленными тонкочешуйчатыми ребрами. Переднее ушко значительно больше маленького, почти редуцированного заднего ушка. На правой створке переднее ушко округлое спереди. Биссусный вырез глубокий, с хорошо развитым ктенолиумом.

Триас - ныне.

Chlamys (Chlamys) cosibensis (Yokoyama)

1975. *Chlamys (Chlamys) cosibensis cosibensis* Синельникова, с. 63-66, табл. 19, фиг. 2, а, б, 3; табл. 20, фиг. 1, а, б, 2, а, б, 4, а, б, г; табл. 21, фиг. 1-5, 7-9, 11; табл. 22, фиг. 1, 3.

Голотип. Регистрационный номер и место хранения неизвестны. Формация Косиба, Япония.

Диагноз. Раковина средней величины, в целом вытянутая в высоту, довольно толстая, выпуклая, с радиальной скульптурой, состоящей из гладких ребер разной толщины, по-разному сгруппированных в пучки-складки. Апикальный угол меньше 90° .

Возраст. Средний миоцен - плиоцен.

Распространение. Сахалин, свита мыса Уанди; Камчатка, какертская, этолонская свиты; Япония, формации Аозо, Нанакита, Утсуно, Гинзан, Суеноматиями, Сигарами, Саване, Хайзуме, Сирайява, Сасаока, Косиба, Хамада, Дайшака, Нарусана, Сетана; Аляска.

Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus (Yokoyama)

Табл. VII, фиг. 8-12, 15

1926б. *Pecten heteroglyptus* Yokoyama, с. 304, табл. 33, фиг. 1-5, 8.

1975. *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglyptus* Синельникова, с. 66-67, табл. 5, фиг. 4, а, б; 5; табл. 14, фиг. 2, а, б, 3, а-г, 4, 5, а, б, 6; табл. 19, фиг. 5; табл. 21, фиг. 10; табл. 22, фиг. 2, 8, 9.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Формация Саване, префектура Ниигата о.Хонсю.

Сравнение. Отличается от типового подвида отсутствием резко выраженных концентрических пережимов, слабо выраженной радиальной складчатостью, плоской формой раковины, большей равномерностью скульптуры.

Материал. Один двустворчатый экземпляр, девять створок и 11 фрагментов.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Верхний миоцен - ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Япония, формации Саване, Сирайява, Хайзуме, Матсукава, Дайшака, Хамада и Хитаси о.Хонсю; формация Сетана о.Хоккайдо.

Chlamys (Chlamys) cosibensis piltukensis Khomeenko

1975. *Chlamys (Chlamys) cosibensis piltukensis* Синельникова, с. 67-68, табл. 4, фиг. 5, а, б, 6, 7.

Лектотип. № 5043, Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышова, о. Сахалин, п-ов Шмидта, базальные конгломераты помырской свиты.

Материал. Пять фрагментов.

Размеры (мм). Длина 50, высота 54, выпуклость: правой створки 11, левой - 14.

Сравнение. Отличается от номинального вида почти равностворчатой раковинной, 20 неравными округловершинными радиальными ребрами и 10 округлыми неравными радиальными складками, отсутствием концентрических пережимов, а также почти равной шириной всех радиальных складок-ребер.

Возраст. Миоцен - плиоцен.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Распространение. Неоген: Япония, формации Шигарами, Суеноматиями, Саване, Ширайява, Дайшака и Хамада; Западная Камчатка - этолонская, энемтенская свиты; Восточная Камчатка, лимимтэваймская свита; Сахалин, помырская свита.

Род *Swiftopecten* Hertlein, 1935

Тип рода. *Pecten swiftii* Bernardi, 1858. Современный вид, обитает в северной части Японского и южной части Охотского морей.

Диагноз. Раковина крупная, почти равносторчатая и равносторонняя (кроме ушек). Скульптура правой створки из крупных плоских складок (обычно пять), разделенных более узкими плоскодонными промежутками. На левой створке узкие округлые ребра-складки с очень широкими плоскодонными промежутками. Обе створки покрыты тонкими плоскими, разделенными посередине бороздкой радиальными ребрышками с сетчатой микроскульптурой, а также концентрическими пережимами роста. Апикальный угол до 70° .

Миоцен — ныне.

Swiftopecten swiftii (Bernardi)

1858. *Pecten swiftii* Bernardi, с. 90, табл. I; фиг. II, фиг. 1.

1975. *Swiftopecten swiftii* Синельникова, с. 76–78, табл. 12, фиг. 1–5, а–г.

Голотип. Регистрационный номер и место хранения неизвестны. Современный экземпляр из Японского моря.

Диагноз. Раковина крупная, выпуклая, довольно толстая, вытянутая в высоту. Нижняя створка с плоскими широкими складками и крыловидным передним ушком, верхняя — с округлыми узкими узловатыми ребрами. Межреберные промежутки с правильной продольной борозчатостью, а обе створки с сетчатой микроскульптурой.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Япония, формации Отсутсуми и Гинзан; Аляска, берингийские отложения.

Swiftopecten swiftii kindlei (Dall)

1920. *Pecten (Chlamys) kindlei* Dall, с. 30–31, табл. 6, фиг. 2, 7.

1975. *Swiftopecten swiftii kindlei* Синельникова, с. 78, табл. 10, фиг. 3; табл. 12, фиг. 6, а, б; табл. 13, фиг. 6.

Голотип. USNM 324301. Аляска, слои берингийской трансгрессии у г. Ном.

Сравнение. Отличается от типового подвида отсутствием концентрических пережимов, несколько большим апикальным углом (около 80°) и промежутками между складками, которые значительно глубже и уже.

Материал. Три фрагментарных отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р. Солочной.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Аляска, берингийские и анвилские (?) слои.

НАДСЕМЕЙСТВО ANOMIACEA RAFINESQUE, 1815

СЕМЕЙСТВО ANOMIIDAE RAFINESQUE, 1815

Род *Pododesmus* Philippi, 1837

Тип рода. *Pododesmus decipiens* Philippi (= *Placunanomia rudis* Broderip, 1843). Современный вид, обитает у Антильских островов.

Диагноз. Раковина обычно округлая или овальная, скульптура из неправильных морщин, покрытых тонкой радиальной ребристостью. Раковина прикрепленная, биссусное отверстие может присутствовать или отсутствовать. Левая створка с крупным радиально-струйчатым мускульным отпечатком.

Кайнозой — ныне.

Подрод *Pododesmus* Philippi, 1837

Тип подрода. *Pododesmus decipiens* Philippi, 1767

Диагноз. Раковина толстостенная. Биссусное отверстие небольшое, частично или полностью приближено к наружной стороне или открыто. Миоцен — ныне.

Pododesmus (Pododesmus) macroschisma (Deshayes)

Табл. VI, фиг. 1,2

1839. *Anomia macroschisma* Deshayes, с. 359.

1841. *Anomia macroschisma* Deshayes, табл. 34.

1969. *Pododesmus macroschismus* Adegoke, с. 106.

1976. *Pododesmus (Pododesmus) macroschisma* Синельников и др., с. 33-34, табл. 6, фиг. 3,5,13.

Голотип. Регистрационный номер неизвестен. Хранится, вероятно, в Британском музее. Современный экземпляр, собранный у побережья Камчатки.

Диагноз. Раковина неправильной формы, со слабо обозначенной макушкой, с непостоянной выпуклостью и скульптурой в виде складок, покрытых радиальными ребрами различной ширины. Вокруг биссусного отверстия края раковины гладкие.

Описание. Раковина крупная, чаще всего округлая, иногда вытянутая в высоту. Нижняя правая створка плоская, иногда слабоогнутая, верхняя левая створка более или менее выпуклая. Скульптура состоит из многочисленных резких радиальных ребер разной высоты и ширины, пересеченных линиями перерыва роста и пластинами нарастания. У молодых экземпляров радиальные ребра выражены четче. На правой створке у края раковины радиальные ребра четкие, хорошо заметные. Отверстие для выхода биссуса овальное или почти округлое, расположено в примакушечной части раковины. Внутренняя связка на правой створке расположена у верхнего края на массивном серповидном выступе выше биссусного отверстия, на левой — в треугольной ямке под макушкой. На левой створке два мускульных отпечатка: крупный отпечаток биссусного мускула и маленький — мускула-замыкателя. На нижней створке только большой отпечаток мускула-замыкателя.

Размеры (в мм). Высота 70, длина 74, выпуклость 50.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Pododesmus schmidti* L. Krish., от которого отличается неправильной формой, более резкой и грубой, а также неправильной радиальной ребристостью и очень крупными размерами биссусного отверстия.

Материал. Пять раковин, четыре отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р.Сопочной.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Сахалин, свита мыса Уанди, помырская и нutowская свиты; Камчатка, какертская, этолонская, эрмановская и энемтенская свиты; Япония, плиоцен; Аляска, берингийские слои и плейстоцен. В настоящее время обитает в дальневосточных морях СССР и у берегов Северной Америки.

НАДСЕМЕЙСТВО MYTILACEA RAFINESQUE, 1815

СЕМЕЙСТВО MYTILIDAE RAFINESQUE, 1815

ПОДСЕМЕЙСТВО CRENELLINAE ADAMS ET ADAMS, 1857

Род *Musculus* Bolten in Röding, 1798

Тип рода. *Mytilus discors* Linne, 1767, современный вид, живет у берегов Гренландии.

Диагноз. Раковина равностворчатая, удлиненная, овальная или ромбическая, выпуклая, с тонким перламутровым слоем. Макушки резко сдвинуты вперед, маленькие, загнуты внутрь. Смычный край без зубов. Скульптура состоит

из радиальных ребер только в передней и задней частях раковины, средняя часть — только с линиями роста. Края раковины мелко зазубрены.

Юра — ныне.

Подрод *Musculus* Bolten in Röding, 1798

Тип подрода. *Mytilus discors* Linne, 1767.

Диагноз. Раковина почти гладкая, с широким округлым умбональным килем, задние ретракторы непрерывные, соединяются с задним аддуктором.

Юра — ныне.

Musculus (Musculus) niger (Gray)

Табл. V, фиг. 7,8

1924. *Modiola nigra* Oldroyd, с. 74, табл. 13, фиг. 21; табл. 39, фиг. 9.

1938. *Modiolaria nigra* Слодкевич, с. 258, табл. 54, фиг. 9-12.

1948. *Musculus discrepans* Филатова, с. 430, табл. 108, фиг. 9.

1955. *Musculus discor* Скарлато, с. 189, табл. 50, фиг. 5.

1960. *Musculus nigra* Скарлато, с. 78, табл. 3, фиг. 1.

1962. *Musculus niger* Мерклин, Петров, Амитров, с. 30, табл. II фиг. 4-6.

1968. *Musculus niger* Петров, с. 203, табл. 12, фиг. 14-18, рис. 107.

Голотип. Неизвестен, современный, циркумбореальный вид.

Диагноз. Раковина резко неравносторонняя, равносторчатая, удлинненно-овальная, крупная. Макушки маленькие, сильно смещены вперед. Скульптура состоит из двух полос тонких радиальных ребер, отходящих от макушки. Средняя часть раковины покрыта только линиями роста.

Описание. Раковина до 60 мм, выпуклая, удлиненная, задний конец створки короткий, слабоокруглый. Нижний край створки почти прямой, иногда на середине слабо вогнут. Передний край раковины дугообразно изогнут. Макушки очень небольшие, но сильно расширены, почти не выдающиеся, сильно смещены вперед. Заднее и переднее поля створок покрыты многочисленными тонкими, слегка зазубренными радиальными ребрами. Средняя часть раковины только с линиями роста, иногда с более грубыми концентрическими морщинами. Радиальная скульптура у нижнего края раковины выражена резче, чем у макушки.

Размеры (в мм). Длина до 60, высота 36, выпуклость 25.

Сравнение. Описываемый вид близок к *Musculus corrugatus* Stimps., который отличается более удлиненной формой раковины и микроскопической складчатостью срединного поля, тогда как у *M. niger* средняя часть створки грубоморщинистая.

Материал. Пять экземпляров, отпечатки и ядра с остатками перламутрового слоя.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен?, плиоцен — ныне.

Распространение. Сахалин, наднутовская свита; Чукотка, пинакульская свита; Аляска, берингийские слои. Встречается в Тихом океане, Японском море (зал. Петра Великого) и у берегов Приморья до 48°, к северу от Татарского пролива, у западных берегов Сахалина, у берегов Хоккайдо, у восточного берега Камчатки, в Беринговом море, вдоль западных берегов Северной Америки до штата Орегон, в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах, во всех северных морях СССР.

НАДСЕМЕЙСТВО CARDITACEA FLEMING, 1820

СЕМЕЙСТВО CARDITIDAE FLEMING, 1828

ПОДСЕМЕЙСТВО CARDITAMERINAE CHAVAN, 1969

Род *Cyclocardia* Conrad, 1867

Тип рода. *Cardita borealis* Conrad, 1831. Современный вид, обитает от Лабрадора до зал. Гаттерас.

Диагноз. Раковина от почти треугольной до короткой трапециевидной формы, толстая или иногда сжатая, вентральный край закругленный. Правильные радиальные ребра расположены через регулярные интервалы, пересечены многочисленными равноотстоящими линиями роста, макушки очень маленькие, часто выпрямленные. Зубной аппарат с очень неясными А II и Р III; другие латеральные зубы фактически отсутствуют. Кардинальные зубы четкие, 36 направлен вперед, 2 — прямой равносторонний.

Сеноман — ныне.

Подрод *Cyclocardia*

Тип подрода. *Cardita costaeirregularis* Newton, 1922.

Диагноз. На юных стадиях ребра узкие, округлые, затем становятся уплощенными и расширенными, пересеченными четко выраженными линиями роста. Луночка длинная, гладкая, слабовыпуклая.

Средний эоцен — ныне.

Cyclocardia (Cyclocardia) paucicostata Krause

Табл. IX, фиг. 12

1924. *Venericardia paucicostata* Oldroyd, с. 112, табл. 13, фиг. 13.

1962. *Venericardia paucicostata* Мерклин, Петров, Амитров, с. 36, табл. 5, фиг. 5, 6.

1968. *Venericardia paucicostata* Петров, с. 216, табл. 16, фиг. 4, 5.

Голотип. Находится в Штутгартском Королевском кабинете. Современный экземпляр.

Диагноз. Ребер 12—13, широкие и плоские, пересечены регулярными линиями роста, не образующими валиков или перерывов.

Описание. Раковина почти дисковидной формы, со сдвинутой вперед слабо завернутой макушкой. Радиальные ребра дугообразно изогнутые, довольно узкие на макушке и сильно расширенные у края раковины. Межреберные промежутки узкие, пологие. Линии роста слабоволнистые.

Размеры (в мм). Высота 35, ширина 35, выпуклость 10.

Сравнение. Описываемый вид от *C. crebricostata* Krause отличается меньшим числом радиальных ребер, от *C. crassidens* Brod. et Sow. — более округлой раковиной, резко развитыми радиальными ребрами.

Материал. Один двустворчатый экземпляр.

Местонахождение, Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Сахалин, плиоцен; Чукотка, пинакульская и крестовская свиты; Аляска, берингийские и анвильские слои; Камчатка, энемтенская и усть-лимимтенская свиты; сейчас живет в южной и юго-восточной частях Чукотского моря, вдоль берегов Азии до Японского моря, вдоль берегов Северной Америки до пролива Хуан-де Фука.

Cyclocardia kamtschatica (Slodkewitsch)

Табл. IX, фиг. 7, 8, а, б, 13, 15, 16, 22

1938. *Cardita kamtschatica* Слодкевич, с. 301—304, табл. 62, фиг. 1, а, 2, а.

1963. *Cardita kamtschatica* Ильина, с. 100, табл. 37, фиг. 1, 1а, 2.

1968. *Venericardia kamtschatica* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 95, табл. 40, фиг. 6, 7.

Голотип. 121/С 141. Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышева, коллекция В.С. Слодкевича. Камчатка, Точилинский разрез, этолонская свита.

Диагноз. Раковина от треугольно-округленного до округлого очертания, средних размеров и толщины, слабовыпуклая, неравносторонняя. Наружная по-

верхность покрыта 23–25 радиальными ребрами, бугорчатыми в примакушечной части. Интеркостальные промежутки узкие" [Слодкевич, 1938, с. 301].

Описание. Раковина толстая, с невысокой зубной площадкой, округлая, с почти срединной маленькой макушкой. Передний конец раковины плавно округленный, задний при соединении с нижним краем створки образует несколько приостренный угол. Радиальные ребра неширокие, плавно округлые в сечении. Межреберные промежутки несколько уже ширины ребер. Зубная площадка узкая, на левой створке передний кардинальный зуб расщепленный.

Размеры (в мм). Длина 35, высота 35, выпуклость 10.

Сравнение. Отличается от типичных форм этого вида большей округлостью формы раковины и несколько меньшим числом ребер (у этолонских форм 22–25 ребер, а у энемтенских – 20–25). Отличия этого вида от других близких к нему подробно разобраны В.С. Слодкевичем [1938].

Материал. 50 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р.Сопочной.

Возраст. Миоцен – плиоцен.

Распространение. Камчатка, какертская, этолонская и энемтенская свиты; Сахалин, среднемаруямская подсвита зал. Терпения.

Cyclocardia praeruptensis (Słodkewitsch)

Табл. IX, фиг. 13, 14

1938. *Cardita praeruptensis* Слодкевич, с. 305–307, табл. 62, фиг. 5, а, в, 6.

Голотип. Экз. 100/С. Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышева, коллекции В.С. Слодкевича, Точилинский разрез, этолонская свита.

Диагноз. "Выпуклая, массивная раковина треугольно-округленного очертания, средних размеров, неравносторонняя. Наружная поверхность покрыта 25 округлыми радиальными ребрами, пересеченными грубыми линиями и бороздками нарастания. Интеркостальные промежутки узкие, глубокие" [Слодкевич, 1938, с. 305].

Описание. Раковина небольшая, очень толстая, почти круглая, с выпуклыми небольшими макушками, немного сдвинутыми вперед. При сомкнутых створках макушки соприкасаются. Выпуклость раковины значительная. Поверхность скульптурирована 25 слабоизогнутыми ребрами, широкими, полукруглого сечения, с узкими желобовидными межреберными промежутками. Замочная площадка довольно высокая, с хорошо развитыми кардинальными зубами. Зубный аппарат вскрыт не полностью, поэтому дополнить описание В.С. Слодкевича [1938] не представляется возможным. У большинства экземпляров верхняя поверхность сильно разрушена, поэтому детали скульптуры, особенно ее тонкости, почти не наблюдаются, кроме тонкой поперечной волнистости радиальных ребер у макушки.

Размеры (в мм). Ширина 23, высота 24, выпуклость 10.

Сравнение. См. работу В.С. Слодкевича [1938].

Материал. Три экземпляра удовлетворительной сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен – плиоцен.

Распространение. Камчатка, этолонская и энемтенская свиты.

НАДСЕМЕЙСТВО LUCINACEA FLEMING, 1828

СЕМЕЙСТВО LUCINIDAE FLEMING, 1828

ПОДСЕМЕЙСТВО MYRTEINAE CHAVAN, 1969

Род *Lucinota* Dall, 1901

Тип рода. *Lucina filosa* Stimpson, 1851. Современный вид, обитает у южного побережья Флориды.

Диагноз. Раковина от средней до крупной, округлая, без отчетливо выраженной анальной депрессии, с прямым задним краем, довольно выпуклая, с концентрической скульптурой. Кардинальные зубы парные, один из них расщепленный, мантийная линия простая, латеральные зубы отсутствуют.
Олигоцен - ныне.

Lucinoma acutilineata (Conrad)

Табл. XI, фиг. 10

1924. *Phacoides annulatus* Oldroyd, с. 126, табл. 33, фиг. 5,а,в.
1931. *Phacoides (Mytrea) acutilineata* Grant et Gale, с. 286-287, табл. 14, фиг. 22,а,в.
1932. *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* Loel et Corey, с. 211, табл. 36, фиг. 3.
1933. *Lucina (Phacoides) acutilineata* Хоменко, с. 14, табл. 3, фиг. 1.
1942. *Lucina acutilineata* Weaver, с. 143, табл. 34, фиг. 8,11,16.
1947. *Lucina (Lucinoma) acutilineata* Shimer et Shrock, с. 423, табл. 163, фиг. 25.
1963. *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* Ильина, с. 47-48, табл. 24, фиг. 9; табл. 43, фиг. 4.
1964. *Lucina (Mytrea) acutilineata* Faustman, с. 119.
1972. *Lucinoma acutilineata* Жидкова, Бевз, Ильина, Криштофович, Неворова, Савицкий, Шереметьева, с. 122-123.

Голотип. США ?

Диагноз. Раковина довольно крупная, округлая, с усеченным верхним краем. Макушки приостренные, небольшие. Складки отсутствуют или выражены очень слабо. Скульптура из высоких концентрических гребней, разделенных широкими промежутками.

Описание. Раковина тонкая, довольно крупная, слабовыпуклая, округлая, с маленькой макушкой и косоусеченным передним краем. Нижний край округлый. Имеются два уплощения - от макушки к заднему краю и к верхней части переднего края. Характерна небольшая скошенность раковины вниз и назад. Скульптура из высоких концентрических гребней или тонких и неправильно уплощенных пластин. Промежутки между ними широкие и плоские, покрыты гонкими, четко выраженными линиями роста, а также мелкими точечными углублениями. Луночка удлиненная, глубоко вдавленная, щиток ланцетовидный. Передний мускульный отпечаток удлиненный, задний - короткий, овальный.

Размеры (в мм). Длина 20, высота 19, выпуклость 4.

Сравнение. Этот раздел широко освещен в работе В.С. Слодкевича [1938, с. 353].

Материал. Шесть экземпляров удовлетворительной сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Олигоцен - ныне.

Распространение. Камчатка, воямпольская и кавранская серии, энемтенская свита; Сахалин, маямрафская, рыхлая, мачигарская, маруямская и нutowская свиты; Япония, формация Чичибу; Калифорния, олигоцен - плейстоцен; сейчас живет в Тихом океане от Аляски до Мексики.

СЕМЕЙСТВО UNGULINIDAE H. ET A. ADAMS, 1857

Род *Felaniella* Dall, 1899

Тип рода. *Mysia (Felaniella) usta* Gould, 1861. Современный вид, обитает вдоль берегов, Японии.

Диагноз. Раковина тонкая, от почти квадратной до округлой, неравносторонняя, слегка вытянутая и скошенная вбок, сзади слабоуплощенная. Лигамент с краю узкий, резилиум маленький. Зубной аппарат с двумя почти вертикальными или скошенными кардинальными зубами в каждой створке. Передний мус-

кульный отпечаток немного неправильный, уже заднего. Лигаментная линия двойная.

Верхний мел — ныне.

Подрод *Felaniella* s. str.

Тип подрода. *Mysia (Felaniella) usta* Gould, 1861.

Диагноз. Лигамент почти наружный, резилиум ограниченный. Зубной аппарат с немного скошенными зубами, отпечатки мускулов очень узкие.

Палеоцен — ныне.

Felaniella (Felaniella) usta (Gould)

Табл. V, фиг. 13

1862. *Mysia usta* Gould, с. 170.

1938. *Taras (Felaniella) usta* Слодкевич, с. 68, табл. 4, фиг. 1.

1968. *Taras (Felaniella) usta* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 100, табл. III, фиг. 5; табл. 31, фиг. 7, 7а.

Голотип. США?

Диагноз. Раковина умеренно выпуклая, небольшая, косоовальная, макушки немного сдвинуты вперед и наклонены. Скульптура концентрическая.

Описание. Раковина неравносторонняя, слабо скошенная. Все края створки округленно-выпуклые. Передний край обломан, но по линиям роста видно, что он короче заднего и раковина немного скошена назад. Макушка довольно широкая, маленькая, приостренная, слабо выдается над смычным краем и немного приближена вперед. Скульптура из линий роста и слабых концентрических морщин.

Размеры (в мм). Длина 33, высота 30, выпуклость 13.

Сравнение. Наиболее близким видом является *Felaniella buwaldana* Anderson et Martin, от которого описываемый вид отличается большей вздутостью раковины и более широкой и крупной макушкой.

Материал. Один двустворчатый экземпляр.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — плиоцен.

Распространение. Камчатка, этолонская и энемтенская свиты; Сахалин, низы Мачигарского разреза п-ова Шмидта; Америка, формации Астория, Эмпайр, Монтеано, Сан-Пабло, Эчигоин.

СЕМЕЙСТВО THYASIRIDAE DALL, 1901

Род *Thyasira* Leach in Lamarck, 1818

Тип рода. *Amphidesma flexuosa* Lamarck, 1818 (= *Tellina flexuosa* Montagu, 1803). Современный вид из северной части Атлантического океана.

Диагноз. Раковина неравносторонняя, с завернутой вперед макушкой и с одной или двумя радиальными складками. На замочном крае правой створки зубовидный выступ. Связка погруженная. Задняя складка резкая, скульптура концентрическая.

Мел — ныне.

Подрод *Thyasira* s. str.

Тип подрода. *Amphidesma flexuosa* Lamarck, 1818.

Диагноз. Раковина маленькая, скошенная, край луночки слабоизогнутый, слегка выступающий на правой створке и переходящий у резилифера в довольно короткую, широкую, треугольную депрессию.

Мел — ныне.

Thyasira (Thyasira) barbarendis Dall

Табл. V, фиг. 10,11

1889. *Thyasira barbarendis* Dall, с. 261, табл. 8, фиг. 9.

1924. *Thyasira barbarendis* Oldroyd, с. 120, табл. 53, фиг. 3.

Голотип. Неизвестен.

Диагноз. "Раковина маленькая, округлая, задняя часть угловатая или складчатая, поверхность скульптирована тонкими концентрическими струйками; луночка ясная, вдавленная; лигамент лежит в желобке. Зубы отсутствуют" [Dall; in: Oldroyd, 1924, с. 120].

Описание. Раковина очень маленькая, округлая, макушка треугольно-округлая, четко выступающая, несколько сдвинута и загнута вперед. Сзади расположена довольно широкая угловато-уплощенная складка, отделенная от плоскости раковины широкой и четким гребнем. Нижний край раковины округленный. Поверхность скульптирована тонкими, четкими линиями роста, изредка слабо утолщенными. Замочный край без зубов.

Размеры (в мм). Длина 8, высота 7, выпуклость 3.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Th. gouldi* Phill. более округлой формой раковины, широкой и сдвинутой вперед макушкой, более широкой и глубокой задней складкой.

Материал. Две двустворчатые раковины.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; сейчас живет в Калифорнийском заливе.

НАДСЕМЕЙСТВО CARDIACEA LAMARCK, 1809

СЕМЕЙСТВО CARDIIDAE LAMARCK, 1809

ПОДСЕМЕЙСТВО TRACHYCARDIINAE STEWART, 1930

Род *Trachycardium* Mörch, 1853

Тип рода. *Cardium isocardia* Linne. Современный вид, обитает в Индийском океане.

Диагноз. Раковина несимметричная, округлая или округленно-треугольная. Скульптура из радиальных ребер с дополнительной скульптированностью в виде бокового гребня, килеобразного выступа или направленного вдоль ребер ряда чешуек. В передней части раковины эти особенности выражены слабее, чешуйки имеют вид сосочков. Наиболее четко это выражено на заднем поле раковины.

Эоцен ? Олигоцен — ныне.

Подрод *Trachycardium* s. str.

Тип подрода. *Cardium isocardia* Linne.

Диагноз. Скульптура чешуйчатого типа по всей раковине; четковидность слабее выражена спереди.

Олигоцен — ныне.

Trachycardium (Trachycardium) burchardi (Dunker)

Табл. VII, фиг. 7

1926 b. *Cardium burchardi* Yokoyama, с. 134, табл. 19, фиг. 3, 4.

1961. *Vasticardium (Vasticardium) burchardi* Hayasaka, с. 41, табл. 4, фиг. 13, а-в.

1963. *Laevicardium* aff. *burchardi* Ильина, с. 112, табл. 49, фиг. 3, 4.

Голотип. Место хранения неизвестно.

Диагноз. Раковина крупная, вытянутая в высоту, слегка скошенная, слаборавносторонняя. Макушка небольшая, слабо выдающаяся. Поверхность раковины покрыта 35–36 радиальными ребрами.

Описание. Раковина тонкая, крупная для рода, округленно-треугольная, с высотой в полтора раза больше ширины, несколько скошенная. Макушка неширокая, слабо завернутая, немного сдвинута кпереди. Переднеспинной край короткий, передний край тоже короткий, но резко выпуклый. Заднеспинной край резко скошенный, соединяется с задним коротким краем под углом. Поверхность скульптурована 36 радиальными ребрами, разделенными узкими промежутками.

Размеры (в мм). Ширина 82, высота 92, выпуклость 53.

Сравнение. Описываемый вид отличается от других видов рода вытянутой в высоту формой раковины и ее общей треугольно-округленной формой.

Материал. Четыре неполных экземпляра.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен – ныне.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Япония, верхний Му-сашино; сейчас живет у берегов Центральной и Западной Японии.

Trachycardium (Trachycardium) sp.

Табл. V, фиг. 3

Описание. Раковина небольшая, с почти срединной очень небольшой макушкой, которая сдвинута и завернута вперед. Скульптура из 29–30 радиальных, сверху немного уплощенных ребер, с узкими гладкими межреберными промежутками. Радиальные ребра покрыты плоскими чешуйками, направленными вверх и отстоящими друг от друга на равном расстоянии.

Размеры (в мм). Ширина 25, высота 23, выпуклость 15.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита.

ПОДСЕМЕЙСТВО LAVICARDIINAE KEEN, 1936

Род *Clinocardium* Keen, 1936

Тип рода. *Cardium nuttallii* Conrad, 1837. Современный вид, обитающий в эстуарии р. Колумбии.

Диагноз. Раковины различных размеров, треугольные, скошенные, с широко округленными передним и брюшным краями. Задний край изогнутый. Кардинальные зубы обеих створок приближены к передним боковым зубам. Луночка круглая, не вдавленная; щиток незаметный. Скульптура из 28–55 округлых радиальных ребер. В месте пересечения ребер концентрическими линиями роста могут быть образованы бугорки, но никогда нет шипов.

Палеоген – ныне.

Clinocardium nuttallii (Conrad)

Табл. V, фиг. 12

1924. *Cardium corbis* Oldroyd, с. 142, табл. 34, фиг. 1, а, б.

1931. *Laevicardium (Cerastoderma) corbis* Grant et Gale, с. 307–308, табл. 19, фиг. 14, 17.

1936. *Laevicardium (Cerastoderma) corbis* Слодкевич, с. 63–73, табл. V, фиг. 5; табл. VI, фиг. 1а, 3.

1938. *Laevicardium (Cerastoderma) corbis* Слодкевич, с. 383–386, табл. 76, фиг. 1–3; табл. 77, фиг. 1, 2; табл. 78, фиг. 1.

Голотип. Неизвестен.

Диагноз. Раковина крупная, резко неравносторонняя, округло-треугольная, с сильно вздутой довольно узкой загнутой макушкой, резко выдающейся

над смычным краем и сдвинутой вперед. Скульптура из радиальных грубых плоских широких ребер с узкими промежутками.

Описание. Сильновыпуклая раковина, равносторчатая, но резко неравно-сторонняя; передний край выдается вперед, а задний почти прямой. Нижний край раковины плавно округленный. Величина скошенности раковин может несколько варьировать, и раковина бывает от вытянутой в длину до вытянутой в высоту, но общая треугольная форма остается характерной. Макушка крупная, сильно смещена вперед и загнута. У сомкнутых створок макушки соприкасаются. Створки сильновыпуклые. Скульптура четкая, состоит из 34–36 радиальных ребер плоско-прямоугольной формы, межреберные промежутки немного уже ребер. Скульптура на всей поверхности раковины неодинаковая – самые задние ребра несколько уже передних. У крупных экземпляров иногда хорошо развиты перерывы роста, образующие концентрические валики. Замок состоит из плохо развитого заднего латерального зуба, отделенного от края раковины слабо выраженной ямкой для латерального зуба противоположной створки. Под самой макушкой имеется редуцированный задний кардинальный зуб в виде бугорка. Передний кардинальный зуб небольшой, хорошо выражен. Передний латеральный зуб мощный, сильно развит. Лунка широкая, короткая, выражена слабо. Щиток четкий, узкий. Отпечатки мускулов слабые, передний большой, задний – округлый, мантийная линия цельная. Края раковины с внутренней стороны зазубрены, кроме заднего поля; где раковина изнутри гладкая.

Размеры (в мм). Длина 87, высота 80, выпуклость 45.

Сравнение. Сходство и различия см. работу В.С. Слодкевича [1938].

Материал. 20 экз. хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р. Сопочной.

Возраст. Миоцен – ныне.

Распространение. Сахалин, рыхлая свита; Камчатка, верхи воямпольской серии, ильинская, какертская, этолонская, эрмановская и энемтенская свиты, плейстоцен о.Сивучий; Америка, формации Монтерей, Сан-Пабло, Санта-Барбара; сейчас живет в Беринговом море, вдоль побережья Камчатки, к югу от о.Хоккайдо, вдоль берегов Калифорнии и у Командорских островов.

Clinocardium californiense Deshayes

Табл. V, фиг. 6

1924. *Cardium californiense* Oldroyd, с. 143, табл. 2, фиг. 3.
1931. *Cardium californiense* Grant et Gale, с. 309, табл. 19, фиг. 13, 16.
1933. *Cardium californiense* Хоменко, с. 15, табл. 11, фиг. 1.
1938. *Laevocardium (Cerastoderma) californiense* Слодкевич, с. 389, табл. 79, фиг. 1–5.
1955. *Cardium californiense* Скарлато, с. 193, табл. 51, фиг. 13.
1962. *Cardium (Cerastoderma) californiense* Мерклин, Петров, Амитров, с. 37–38, табл. VI, фиг. 2,
1967. *Clinocardium californiense* Скарлато, Голиков, с. 106, табл. VII, фиг. 5.

Голотип. Место хранения неизвестно.

Диагноз. Раковина довольно крупная, округленная, несильно выпуклая, почти равносторонняя. Передняя часть смычного края короткая, задняя ветвь длинная. Скульптура из 40–50 радиальных уплощенных с округленным сечением гладких ребер. Межреберные промежутки уже ребер.

Описание. Раковина несколько удлиненная, округленно-треугольная. Нижний край створки округлый, передний край с нижним краем образуют одну плавную дугу. Задний край несколько сужен и приострен. Макушки очень широкие, загнутые, над смычным краем несколько выдаются, незначительно смещены вперед. Радиальная скульптура из ребер округленно-четырёхугольного сечения. Радиальные ребра на задней поверхности раковины более тонкие и нер-

гулярные. Задняя часть створки слегка уплощена и отделена от остальной поверхности не всегда четким и ясным килем. Межреберные промежутки всегда глубокие, уже ребер. Линии роста многочисленные, тонкие, четкие.

Размеры (в мм). Длина 60, высота 55, выпуклость 20.

Сравнение. Форма раковины описываемого вида очень четкая и отличается от таковой других видов рода.

Материал. Шесть экземпляров удовлетворительной сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р. Сопочной.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Сахалин, рыхлая, нутовская, наднутовская и эхабинская свиты; Камчатка, энемтенская свита; Чукотка, плейстоцен; Калифорния, миоцен-плейстоценовые формации; сейчас распространена в юго-восточной части Чукотского моря до Японии и Калифорнии на юге, в Охотском море на юг до Японского моря.

Clinocardium taracaicum (Yokoyama)

Табл. V, фиг. 2

1930. *Cardium taracaicum* Yokoyama, с. 414, табл. 28, фиг. 1, 2.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Восточный Сахалин, формация Косиба.

Диагноз. "Раковина средних размеров, тонкая, выпуклая, скошенно-овальная, немного больше в длину, чем в высоту, округлая спереди и сзади; хотя довольно широкой формы, но очень неравносторонняя. Поверхность скульптурирована почти 40 прямыми, округлыми радиальными ребрами с очень узкими межреберными промежутками. Макушка выступающая, более или менее заостренная" [Yokoyama, 1930, с. 414].

Описание. Раковина относительно небольшая, сильно скошенная, с почти прямым задним краем и полого-округленным передним, с сильно сдвинутой впереди узкой макушкой и многочисленными плоскими радиальными ребрами с очень узкими межреберными промежутками. На заднем поле створки радиальные ребра выражены слабее или почти исчезают вплоть до килеватого перегиба, отделяющего эту часть створки от середины.

Размеры (в мм). Длина 46, высота более 38, выпуклость 21.

Сравнение. Резкая скошенность створок, килевидный перегиб и узкая макушка, немного сдвинутая вперед, отличают описываемый вид от близких представителей рода.

Материал. Один неполный экземпляр.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Верхний миоцен — плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Сахалин, маруямская свита, слой с *Clinocardium taracaicum*.

Род *Serripes* Gould, 1841

Тип рода. *Cardium groenlandicum* (Bruguiere), 1789. Современный вид, обитающий в северных морях.

Диагноз. Раковина крупная, округлая, почти равносторонняя, гладкая, на обоих концах слаборадиально-ребристая, с небольшой выступающей макушкой, обращенной вперед. Кардинальные зубы редуцированы, боковые иногда слабо развиты.

Олигоцен — ныне.

Serripes groenlandicus (Bruguiere)

Табл. VI, фиг. 6, 7

1921. *Serripes groenlandicus* Dall, с. 40.

1924. *Serripes groenlandicus* Oldroyd, с. 145, табл. 8, фиг. 3.

1948. *Serripes groenlandicus* Филатова, с. 431, табл. 108, фиг. 12.
 1954. *Serripes groenlandicus* Ильина, с. 224, табл. 17, фиг. 1,1а,2,2а.
 1955. *Serripes groenlandicus* Скарлато, с. 193, табл. 51, фиг. 11.
 1957. *Serripes groenlandicus* MacNeil, с. 117, табл. 14, фиг. 2,4; табл.16, фиг. 12; табл. 17, фиг. 3.
 1960. *Serripes groenlandicus* Каппо, с. 223-224, табл. 36, фиг. 1-5; табл. 37, фиг. 1,4,а-б, 5.
 1962. *Serripes groenlandicus* Мерклин, Петров, Амитров, с. 38-39, табл.6, фиг. 3,5.
 1963. *Serripes groenlandicus* Ильина, с. 75-76, табл. 14, фиг. 1,8,9; табл. 25, фиг. 1, 1а,2,3.
 1967. *Serripes groenlandicus* Скарлато, Голиков, с. 107, табл. 7, фиг. 4.
 1968. *Serripes groenlandicus* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с.104-105, табл. 18, фиг. 2; табл. 22, фиг. 3; табл. 25, фиг. 6; табл. 27, фиг. 6,7; табл. 48, фиг. 4-6.
 1972. *Serripes groenlandicus* Жидкова, Бевз, Ильина, Криштофович, Неворова, Савицкий, Шереметьева, с. 127-128, табл. 9, фиг. 1; табл. 11, фиг. 5; табл. 12, фиг. 1; табл. 40, фиг. 4,7.

Голотип. Место хранения неизвестно. Современный вид у побережья Гренландии.

Диагноз. Раковина крупная, почти равносторонняя, очень слабо скошенная. Макушка почти центральная, небольшая. Поверхность только с линиями роста. Годичные кольца резко выражены. На переднем и заднем полях створок слабо заметны радиальные ребрышки.

Описание. Раковина крупная, почти равносторонняя, очень немного скошена вперед, округленно-треугольной формы, с приостренной узкой макушкой, слабо выступающей за смычный край. Передний край округлый, слегка приплюснутый, задний - спрямленно-округлый. Нижний край представляет собой очень пологую дугу. Замочный край довольно длинный, боковые зубы четко выражены. Раковина несильно выпуклая. Скульптура из тонких концентрических линий роста и четких годичных колец. На переднем и заднем поле раковины иногда имеются тонкие, радиальные, сглаженные, округлого сечения ребра или же радиальные струйки.

Размеры (в мм). Длина 70, высота 60, выпуклость 40.

Сравнение. Наиболее близка к *S. laperosii* (Desh.), имеющему более высокую вздутую раковину с удлинненным спрямленным задним краем. От *S. ochotensis* Плуна описываемый вид отличается менее вздутой макушкой, более вытянутой формой раковины, отсутствием радиальной скульптуры и очень редкими, почти не выраженными годовыми кольцами; от *S. kamtschaticus* Плуна - значительно большими размерами, более вздутой раковиной округлого, а не квадратного очертания.

Материал. 10 экз. хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Плиоцен - ныне.

Распространение. Плиоцен Исландии, Англии, Нидерландов, Сахалина; Аляска, берингийские и анвилские слои; Чукотка, пинакульская и крестовская свиты, валькатленские слои; Камчатка, эрмановская и энемтенская свиты; сейчас распространены от арктических морей до берегов Японии.

НАДСЕМЕЙСТВО VENERACEA RAFINESQUE, 1815

СЕМЕЙСТВО VENERIDAE RAFINESQUE, 1815

ПОДСЕМЕЙСТВО CHIONINAE FRIZZELL, 1936

Род *Chione* Megerle von Mühlfeld, 1811

Тип рода. *Venus dysera* Linne, 1758. Современный вид, обитает в Индийском океане.

Диагноз. Раковина неравносторонняя, овально-треугольная, трапециевидная. Скульптура канцелятная. Концентрические ребра широко отстоящие. Боковых зубов нет, кардинальные — расходящиеся. Мантийная линия с небольшим угловатым синусом. Раковина изнутри зазубрена.

Палеоген — ныне.

Подрод *Securella* Parker, 1949

Тип подрода. *Venus securis* Shumard, 1858. Плиоцен Орегона (зал. Кус).

Диагноз. "Раковина с глубоко погруженным лигаментом, который вклинился между зубными площадками; правый, средний и задний кардинальные зубы тонкожелобчатые; левый средний кардинальный глубокожелобчатый, так что задняя часть зуба длиннее и выше передней; скульптура из сглаженного вида тонких концентрических гребней, возникающих из слоя концентрически расположенного раковинного материала; этот слой покрыт ясными радиальными ребрами. Луночка глубоко вдавленная" [Parker, 1949, с. 587].

Олигоцен — плиоцен.

Chione (Securella) securis (Shumard)

Табл. VI, фиг. 3

1931. *Venus (Chione) securis* Grant et Gale, с. 320, табл. 17, фиг. 1.

1942. *Chione securis* Weaver, с. 162—164, табл. 36, фиг. 8, 9, 13; табл. 37, фиг. 8; табл. 39, фиг. 1.

1942. *Chione parapodema* Weaver, с. 164, табл. 37, фиг. 6, 7.

1949. *Securella securis* Parker, с. 593, табл. 94, фиг. 8, 12, 19; табл. 95, фиг. 6.

Голотип. 143944, USNM. Орегон, зал. Кус.

Диагноз. Раковина крупная, треугольно-округлая, со слегка оттянутым и сильно спрямленным задним концом. Макушка обуженная, сдвинута вперед, скульптура канцелятная.

Описание. Раковина толстая, крупная, выпуклая, слегка уплощенная. Макушка, несильно выдающаяся над смычным краем, завернута и сдвинута вперед. Нижний край раковины полого дугобразно изогнутый. Передний край выпукло-округлый, задний спрямленный. Луночка глубокая, четкая, отграничена килеобразным возвышением. Щиток длинный, четкий. Скульптура из четких, всегда хорошо выраженных частых концентрических гребней и многочисленных радиальных тонких ребер, плохо заметных на сильно окатанных раковинах.

Размеры (в мм). Длина 60, ширина 62, выпуклость 20.

Сравнение. Раздел полностью освещен Паркером [Parker, 1949, с. 591]. По его мнению, вид, изображенный В.С. Слодкевичем [1938, с. 416—418, табл. 87, фиг. 3, 4, а, б] как *Venus securis*, не может быть отождествлен с ним, а относится к *Securella ensifera chehalisensis* Weaver.

Материал. Одна деформированная створка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Америка, формации Вилдкэт, Астория, Эмпайр.

Род *Protothaca* Dall, 1902

Тип рода. *Chama thaca* Molina, 1782. Современный вид, живет у западных берегов Северной Америки.

Диагноз. Раковина овальная, с хорошо развитой канцелятной скульптурой. Щиток и лунка слабо развиты. Замок мощный, кардинальные зубы часто рассечены или даже раздвоены. Синус глубокий, передний конец его заострен. Нижний край раковины зазубрен.

Миоцен — ныне.

Подрод *Protothaca* s. str.

Тип подрода. *Chama thaca* Molina, 1782.

Диагноз. Радиальная скульптура доминирует на передней и средней частях створок, концентрическая — на задней части. Внутренний край створок зазубренный.

Миоцен — ныне.

Protothaca (Protothaca) staminea (Conrad)

Табл. VII, фиг. 5,6

1837. *Venus staminea* Conrad, с. 250, табл. 19, фиг. 15.

1917b. *Paphia staminea* Nomland, с. 219.

1924. *Paphia (Protothaca) staminea* Oldroyd, с. 156, табл. 35, фиг. 1, а, б.

1931. *Venerupis (Protothaca) staminea* Grant et Gale, с. 329–331.

Голотип. Место хранения неизвестно; возможно, находится в США в коллекциях Академии естественных наук в Филадельфии. Экземпляр найден у побережья Калифорнии.

Диагноз. "Раковина субовальная или субокруглая, выпуклая, с большим числом сближенных радиальных струек и тонких концентрических линий, более ясных на передней стороне; задний край прямой; связочный край почти параллельный основанию; кардинальный зуб сжатый; синус глубокий" [Conrad, 1837, с. 250].

Описание. Раковина небольшая, удлинненно-овальная, резко вытянутая в ширину. Передний край округлый, задний — угловато-округленный, нижний — почти прямой, очень слабо выпуклый наружу. Макушки маленькие, сдвинуты резко вперед и завернуты, выступают за смычный край, но при сомкнутых створках не соприкасаются. Раковина несильно выпуклая, тонкая, покрыта многочисленными радиальными сближенными ребрышками округлого сечения, узкими у макушки и расширяющимися к нижнему краю раковины. Сразу же под макушкой и сзади нее ребра более широкие и менее выступающие, как бы сглаженные.

Радиальные ребра пересекаются многочисленными тонкими, тесно посаженными концентрическими струйками, высоко приподнятыми над поверхностью раковины и у нижнего ее окончания, образующими ряд толстых валиков. Нижний край раковины изнутри тонко зазубрен. Мантийная линия четкая, с глубоким острым синусом. Зубы типичные для рода, обычно раздвоенные. Связочная площадка широкая, образует подобие бокового зуба в случае, если на раковине не остается никаких следов внутренней связки.

Размеры (в мм). Длина более 25, высота 25, выпуклость 12.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Pr. staleyi* Gabb. резко вытянутой овальной формой створок (у последнего вида округленно-трапецевидная), а также более тонкой раковины, характером канцелятной скульптуры, которая у *Pr. staleyi* образует тонкую правильную сетку, у *Pr. staminea* сетка грубая, очень неправильная.

Материал. Четыре экземпляра, ядра и отпечатки.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Калифорния, формации Санта Маргарита, основание формации Хаколитес и формации Эчигоин; Камчатка, верхи этолонской свиты (р. Еловка), основание эрмановской и энемтенская свита. Сейчас обитает у тихоокеанского побережья Северной Америки.

Подрод *Protocallithaca* Nomura, 1937

Тип подрода. *Venus adamsi* Reeve, 1863. Тихоокеанский, приазиатский нижнебореальный вид.

Диагноз. Синус короткий и более заостренный, чем у *Protothaca*.

Плиоцен — ныне.

Табл. VI, фиг. 9

1850. *Venus adamsi* Reeve, т. 14, табл. 17, фиг. 77.

1934. *Protothaca adamsi* Разин, с. 82.

1955. *Protothaca adamsi* Скарлато, с. 194, табл. 52, фиг. 5.

1958. *Protothaca (Callithaca) adamsi* Ozaki, с. 129-130, табл. 22, фиг. 1.

1967. *Callithaca adamsi* Скарлато, Голиков, с. 111-112, табл. 10, фиг. 6.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны.

Диагноз. Небольшая раковина, скульптурированная концентрическими тонкими валиками и хуже заметными радиальными ребрами. Синус короткий.

Описание. Раковина относительно небольшая, овально-четырёхугольная, с усеченным задним концом и округленно-вытянутым передним. Макушка небольшая, тупая, немного сдвинута вперед. Между вершиной апикального угла и передним краем раковины имеется пологий килевой перегиб, более четкий у макушки и выполаживающийся вниз. Верхний (смычный) край створки сзади макушки длинный, почти прямой, очень слабовыпуклый, а впереди - короткий, тоже слабовыпуклый и расположенный вниз и вперед. Скульптура из четких концентрических валиков, более частых у макушки и разреженных книзу створки, а также менее четких, очень частых, тонких радиальных ребер. На раковинах плохой сохранности радиальная скульптура слабо заметна.

Размеры (в мм). Длина 44, высота 36, выпуклость 15.

Сравнение. Близких видов у подрода не имеется.

Материал. Один полный экземпляр.

Местонахождение. Западная Камчатка, утёсы Энемтен.

Возраст. Плиоцен - ныне.

Распространение. Япония, формация Катери (нижний плейстоцен); Камчатка, энемтенская свита; сейчас живет у берегов п-ова Корея и Приморья (от зал. Посъет до зал. Де-Кастри), у берегов Сахалина, на южнокурильском мелководье, у берегов Хоккайдо и Северо-Восточного Хонсю.

ПОДСЕМЕЙСТВО ТАРЕТИНАЕ A. ET N. ADAMS, 1857

Род *Liocyta* Dall, 1870

Тип рода. *Venus fluctuosa* Gould, 1840. Современный вид, живет в Тихом океане.

Диагноз. Раковина косоовальная, с хорошо развитой концентрической скульптурой, с резкими перерывами роста. Зубы 1 и 2в узкие, желобчатые; синус короткий округлый.

Неоген - ныне.

Liocyta fluctuosa (Gould)

Табл. IV, фиг. 5-7, а, б

1938. *Liocyta fluctuosa* Слодкевич, с. 421, табл. 86, фиг. 4-8.

1948. *Liocyta fluctuosa* Филатова, с. 441, табл. 112, фиг. 1.

1954. *Liocyta fluctuosa* Ильина, с. 225, табл. 18, фиг. 1.

1955. *Liocyta fluctuosa* Скарлато, с. 193, табл. 51, фиг. 14.

1962. *Gomphina (Liocyta) fluctuosa* Мерклин, Петров, Амитров, с. 40, табл. 7, фиг. 1-4.

1967. *Liocyta fluctuosa* Скарлато, Голиков, с. 110, рис. 92.

1968. *Gomphina (Liocyta) fluctuosa* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 111-112, табл. 1, фиг. 4, 5; табл. 2, фиг. 12; табл. 20, фиг. 5, 8, 11-14, 21; табл. 21, фиг. 7; табл. 25, фиг. 8; табл. 30, фиг. 8; табл. 44, фиг. 1.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Современный экземпляр.

Диагноз. Раковина от небольшой до средней величины, эвально-треугольная, вытянутая в ширину. Макушка небольшая, приостренная, немного смещена вперед. Скульптура из многочисленных, неодинаковой ширины концентрических ребер.

Описание. Раковина довольно крупная, вытянутая в ширину, треугольной формы, с несколько сдвинутой вперед макушкой. Нижний край створки плавно округлый, передний — широкий, выпуклый вперед. Задний край короткий, округло-выпуклый, представляет собой резкий перегиб в месте соединения задне-спинного и нижнего краев створки. Задне-спинной край почти прямой, очень длинный, от макушки наклонен косо вниз. Передне-спинной край очень короткий, слабо-выпуклый. Макушки небольшие, слабо наклонены вперед. Створки нерезко выпуклые. Скульптура из радиальных, довольно широких ребер, округленных сверху и суженных внизу. Межреберные промежутки узкие, неглубокие. Замок состоит из трех узких кардинальных зубов. Мантийный синус короткий, треугольный.

Размеры (в мм). Длина 43, высота 34, выпуклость 9.

Сравнение. Вид очень изменчив. Этот раздел подробно приведен В.С.Слудкевичем [1938, с. 421].

Материал. 23 раковины, почти все двустворчатые.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, устье р.Сопочной.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Камчатка, какертская, этолонская, эрмановская и энемтенская свиты; Сахалин, сертунайская, окобыкайская, нутовская, уранайская и маруямская свиты; Чукотка, пинакульская свита и валькатленские слои; Северная Америка, верхний миоцен о. Святого Павла; Англия, плейстоценовые отложения. Сейчас широко распространенный бореально-арктический вид: в Японском море — к югу от зал. Посъет, в Охотском и Беринговом морях, у Курильских островов, у берегов Камчатки, в Северном Ледовитом океане — от моря Бофорта до Баренцева моря; в Атлантическом океане — у южных берегов Гренландии и берегов Северной Америки.

НАДСЕМЕЙСТВО MACRACEA LAMARCK, 1809

СЕМЕЙСТВО MACTRIDAE LAMARCK, 1809

ПОДСЕМЕЙСТВО MACTRINAE LAMARCK, 1809

Род *Spisula* Gray, 1837

Тип рода. *Maetra solida* Linne, 1758. Современный вид, обитает в прибрежных водах Атлантического океана и в Средиземном море.

Диагноз. Раковина крупная, округленно-треугольная, несильно выпуклая, равностворчатая и почти равносторонняя. Макушки срединные или несколько смещены вперед, маленькие, не выдающиеся. Кардинальные зубы тонкие, латеральные — длинные, очень узкие, иногда с поперечной штриховкой. Хондрофор не отделен от наружной связки известковой пластинкой. Синус с округленной вершиной, мелкий.

Мел — ныне.

Подрод *Spisula* s. str.

Тип подрода. *Maetra solida* Linne, 1758.

Диагноз. Раковина треугольная или овальная, не зияющая, с концентрической струйчатостью. Луночка и щиток отграничены от остальной раковины, лигамент и резилиум не разделены известковой пластинкой. Синус овальный.

Мел — ныне.

Spisula (Spisula) sachalinensis (Schrenck)

Табл. V, фиг. 14

1933. *Mactra sachalinensis* Закс, с. 40, табл. 6, фиг. 4.
1955. *Mactra sachalinensis* Скарлато, с. 195, табл. 52, фиг. 7.
1967. *Spisula (Spisula) sachalinensis* Скарлато, Голиков, с. 115–116, табл. 12, фиг. 2; рис. 95.
1968. *Spisula (Spisula) sachalinensis* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 127, табл. 22, фиг. 5; табл. 45, фиг. 4; табл. 46, фиг. 1; табл. 47, фиг. 1.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны.

Диагноз. Раковина крупная, толстостенная, округленно-треугольная, с широкими, резко сдвинутыми вперед макушками.

Описание. Раковина массивная, обычно очень толстая, округленно-треугольной формы, равносторчатая, с почти срединной макушкой, широкой, выпуклой и слабо завернутой, чуть-чуть сдвинутой вперед. Позади макушки имеется килевидный перегиб, идущий от макушки назад и вниз. Иногда перегиб бывает слабо выражен. Наружная поверхность скульптурирована многочисленными тонкими линиями роста, которые в нижней части створок выражены значительно резче и становятся более высокими и широкими. Замок состоит из тонких кардинальных зубов и узких двойных латеральных зубов. Хондрофор каплевидный, немного отклонен назад, без известковой пластинки.

Размеры (в мм). Длина 38, высота 32, выпуклость 10.

Сравнение. Энеметенские раковины отличаются от типичного вида более мелкими размерами; по-видимому, здесь встречены только молодые формы.

Материал. Пять полных створок.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энеметен.

Возраст. Миоцен – ныне.

Распространение. Камчатка, этоловская (?) и энеметенская свиты; Сахалин, аусинская, верхняя часть маруямской и нутовской свит; Япония, формации Мусашино, Отаке, Сисуи, Сито. Сейчас обитает у берегов Приморья – от зал. Посьет до зал. Ольги; у побережий Сахалина – западный берег, зал. Анива и лагуна Буссе на юге, районы Стародубска-Муловского и зал. Набиль на востоке; на южнокурильском мелководье и у Японских островов – Хоккайдо и Хонсю (северная часть).

Подрод *Mactromeris* Conrad, 1868

Тип подрода. *Mactra polynyma* Stimpson, 1860. Современный бореальный вид.

Диагноз. Раковина от среднего до крупного размера, овальная или треугольно-овальная. Макушки сильно сдвинуты вперед, сильнее, чем у *Spisula s. str.* Связка относительно маленькая. Латеральные зубы короткие у широкого хондрофора, а кардинальные зубы часто мелкие, но хорошо выраженные.

Миоцен – ныне.

Spisula (Mactromeris) polynyma (Stimpson)

Табл. V, фиг. 1, 9

1938. *Mactra (Spisula) polynyma* Слодкевич, с. 485, табл. 100, фиг. 4, 5; табл. 1, фиг. 1 (см. синонимичку там же).
1941. *Mactra (Spisula) polynyma* Симонова, с. 47, табл. 20, фиг. 6; табл. 21, фиг. 3, 4.
1954. *Mactra (Spisula) polynyma* Ильина, с. 234, табл. 22, фиг. 2, 3.
1960. *Mactra (Spisula) polynyma* Ильина, с. 311, табл. 2, фиг. 5.
1963. *Spisula polynyma* Ильина, с. 54, табл. 16, фиг. 1, 2; табл. 47, фиг. 1.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Современный экземпляр с атлантического побережья Северной Америки.

Диагноз. Раковина относительно крупная, тонкая, неравносторонняя, удлиненно-овальная.

Описание. Раковина тонкостворчатая, крупная, слабонеравносторонняя, с длиной, значительно превышающей высоту. Макушки слегка завернуты вперед, слабо выступают за смычный край, почти центральные. Передний и задний края створок почти прямые, задний край очень слабо выпуклый. Скульптура только из многочисленных тонких линий роста, почти незаметных на окатанных створках, и из неравномерно расположенных концентрических валиков, образующих на выветрелой створке вид чешуйчато расположенных друг на друге раковин, все уменьшающихся по направлению от наружного края к макушке. Внутренний край створки гладкий, на внутренней поверхности раковины видна мантийная линия с глубоким V-образным синусом, вершина которого расположена под макушкой несколько ближе к нижнему краю, чем к макушке. Зубной аппарат левой створки состоит из двойного кардинального зуба, длинного узкого заднего бокового и короткого высокого переднего бокового зубов.

Размеры (в мм). Длина 81, высота 55, выпуклость 21.

Сравнение. Этот раздел подробно разобран в работе В.С. Слодкевича [1938, с. 485].

Материал. 30 раковин и ядер.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая, устье р. Сопочной; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Камчатка, верхи воямпольской серии, кавранская серия и энемтенская свита; Калифорния, миоценовые и плиоценовые формации; Япония, миоценовые и плиоценовые формации. Сейчас обитает в северной части Японского моря, в Охотском, Беринговом морях и вдоль побережья Аляски.

НАДСЕМЕЙСТВО TELLINACEA DE BLAINVILLE, 1814

СЕМЕЙСТВО TELLINIDAE DE BLAINVILLE, 1814

ПОДСЕМЕЙСТВО TELLININAE DE BLAINVILLE, 1814

Род *Tellina* Linne, 1758

Тип рода. *Tellina radiata* Linne, 1758. Современный вид, обитает в Карибском море.

Диагноз. Раковина обычно удлиненная, слабовыпуклая, слегка зияющая. Макушки маленькие, слабо смещенные или центральные. Наружная скульптура из линий роста, редко с косою дополнительной ребристостью. Левая створка с неглубокой бороздой от макушки к заднему краю. На правой ей соответствует пологая складка. Зубной аппарат из двух кардинальных зубов. Левый передний и правый задний — расщепленные. Латеральные зубы обычно редуцированы: если присутствуют, то по два (передний и задний) в каждой створке. Связка наружная. Мантийная линия с глубоким синусом, который внизу иногда сливается с мантийной линией.

Мел — ныне.

Tellina sp. (*Tellina* cf. *lutea* Gray)

Табл. VI, фиг. 16

Найденный фрагмент не дает полного представления о форме и величине раковины. Судя по сохранившимся в примакушечной части линиям роста, раковина удлиненная, со слегка сдвинутой назад макушкой, выпуклая, сзади овальная. Скульптура состоит из многочисленных приподнятых линий роста, в нижней части раковины сближенных и образующих вид уплощенных валиков.

Материал. Один неполный экземпляр.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Ранний плиоцен.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита.

Род *Macoma* Leach, 1819

Тип рода. *Tellina calcarea* Chemnitz, 1782 (= *Macoma tenera* Leach, 1819). Современный вид, широко распространенный в северных морях Тихого и Атлантического океанов, а также в Северном Ледовитом океане.

Диагноз. Раковины от маленьких до крупных, овально-треугольной, реже удлиненной формы, тонкостенные, неравносторонние, выпуклые. Макушки центральные или почти центральные. Имеется слабо выраженный киль, проходящий от макушки до нижнего края на задней поверхности раковины. Наружная скульптура из линий роста, замок из двух небольших кардинальных зубов. Связка наружная. Мантийная линия с глубоким синусом, форма которого различна на различных створках.

Палеоген – ныне.

Подрод *Macoma* s. str.

Тип подрода. *Tellina calcarea* Chemnitz, 1782.

Диагноз. Раковина крупных (от 20 до 100 мм) размеров, довольно толстая, умеренно уплощенная, равносторчатая или с левой более крупной створкой, округлая или овальная, равносторонняя или вытянутая немного вперед, спереди округлая или широко усеченная. Синус длинный, длиннее на левой створке, отделен от мантийной линии на большем протяжении своей длины. Миоцен – ныне.

Macoma (Macoma) middendorfi Dall

Табл. VII, фиг. 2,4

1884. *Macoma* "(*edentula?*)" *middendorfi* Dall, с. 347–348.

1886. *Macoma middendorfi* Dall, с. 308–309, табл. 4, фиг. 11.

1900. *Macoma middendorfi* Dall, с. 306.

1924. *Macoma middendorfi* Oldroyd, с. 170, табл. 52, фиг. 1.

1931. *Macoma middendorfi* Grant et Gale, с. 372–373.

1968. *Macoma middendorfi* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 120, табл. 2, фиг. 9; табл. 47, фиг. 4.

1971. *Macoma middendorfi* Coan, с. 25–26, табл. 6, фиг. 30; рис. 13.

Голотип. 40945, USNM. Современный экземпляр из Берингова моря.

Диагноз. "Раковина треугольная, твердая, с широкой смычной площадкой и уплощенной левой створкой. Задний край изогнутый, с незаметной, идущей от вершины угловатостью; передний край более длинный; правая створка слабо уплощенная и выше левой" [Dall, 1884, с. 347].

Описание. Раковина крупная, толстая, округленно-треугольная, довольно выпуклая, немного сзади зияющая, неравносторонняя: передний край длиннее и более округлый, задний – короче и почти прямой, лишь очень слабо изогнут наружу. Задний край створки несильно изогнут вправо. Макушки небольшие, сильновыпуклые, с прямым апикальным углом. У смычного края раковина уплощена, особенно сзади и впереди макушки, под макушкой она наиболее тонкая, с более низкой смычной площадкой, на которой расположен высокий раздвоенный кардинальный зуб. Скульптура только из четких тонких линий роста. На внутренней поверхности раковины имеется мантийная линия с четким глубоким овальным синусом, частично сливающимся в нижней части с мантийной линией.

Размеры (в мм). Длина 40, высота 35, выпуклость 12.

Сравнение. Наиболее близким видом является *Macoma obliqua* (Sow.), от которого описываемая форма отличается общим треугольным очертанием, более толстой створкой и синусом на левой створке, где нижний край соединяется с мантийной линией только на середине длины синуса, а не в начале, как у *Macoma obliqua* (Sow.).

Материал. 25 двусторчатых раковин и 10 отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, устье р. Сопочной; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Миоцен – ныне.

Распространение. Аляска, берингийские и анвильские слои; Камчатка, энемтенская и низы шапинской свиты. Сейчас живет у берегов Аляски, Алеутских островов, Чукотки и Камчатки (Берингово море).

Macoma (Macoma) incongrua Martens

Табл. VII, фиг. 1,3

1900. *Macoma incongrua* Dall, с. 306.

1924. *Macoma incongrua* Dall, с. 170, табл. 42, фиг. 10.

1931. *Macoma incongrua* Grant et Gale, с. 373.

1943. *Macoma incongrua* MacNeil, Mertie, Pilsbry, с. 92, табл. 15, фиг. 4, 6, 7.

1962. *Macoma incongrua* Мерклин, Петров, Амитров, с. 42–43, табл. 8, фиг. 2,3.

1968. *Macoma incongrua* Петров, с. 229–230, табл. 19, фиг. 12–16.

1971. *Macoma incongrua* Coan, с. 26–27, табл. 6, фиг. 32.

Голотип. 7624, Зоологический музей в Университете Гумбольдта, Берлин. Современный экземпляр, обитающий у берегов Икокогамы, Япония.

Диагноз. "Раковина округленно-треугольная, выпуклая, толстая, концентрически- или неправильно-струйчатая, матовая, с очень тонким эпидермисом; задний край приостренный; угловатость обусловлена нечеткой складкой, передний край округлый и длиннее заднего, кардинальные зубы маленькие, латеральные – отсутствуют; синус глубокий, овальный, немного не доходит до отпечатка заднего мускула" [Martens; in: Coan, 1971, с. 26].

Описание. Раковина тонкая, овальная, довольно сильно выпуклая, с многочисленными тонкими линиями роста. Смычная линия короткая. Макушка очень широкая, тупая, слабо выступающая за смычный край, почти срединная. Раковина неравностворчатая. Правая створка более выпуклая, особенно в передней части. В задней части она слегка уплощена и ее край немного задран кверху. Очень узкая полоска на заднем крае опять опущена вниз. На границе между поверхностью, загнутой вниз, и поверхностью, задранной вверх, имеется нечетко выраженный киль.

Размеры (в мм). Длина 48, высота 43, выпуклость 15.

Сравнение. Наиболее близким видом к описываемому является *Macoma (Macoma) obliqua* (Sowerby), от которого *Macoma incongrua* отличается менее округленным задним краем, более тонкой раковиной, более развитой килеватостью задней части створки и паллиальным синусом, достигающим почти до заднего мускула и довольно быстро соединяющимся его нижним краем с мантийной линией.

Материал. Двустворчатых 15 экз., 20 ядер и отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, останцы урочища Падь Широкая; Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Плиоцен – ныне.

Распространение. Калифорния, плиоценовые формации; Чукотка и Аляска, плейстоценовые отложения; Камчатка, энемтенская и низы шапинской свит.

Macoma (Macoma) crassula (Deshayes)

Табл. IX, фиг. 1

1855. *Tellina crassula* Deshayes, с. 354.

1868. *Tellina crassula* Sowerby, табл. 54, фиг. 319, a, b.

1905a. *Tellina (Macoma) torelli* Jensen, с. 34–38, табл. 1, фиг. 3, a–1.

1905b. *Tellina (Macoma) torelli* Jensen, с. 343–345, фиг. 3, a–н.

1906. *Tellina nipponica* Tokunaga, с. 44, табл. 2, фиг. 36, a, b.

1920. *Macoma nipponica* Yokoyama, с. 110, табл. 8, фиг. 3, 4.
 1958. *Macoma (Psammacoma) nipponica* Ozaki, с. 133, табл. 22, фиг. 4.
 1967. *Macoma nipponica* Голиков, Скарлато, с. 125, рис. 105.
 1971. *Macoma crassula* Coan, с. 30-31, табл. 7, фиг. 39, 40; табл. 8, фиг. 41; рис. 18.
 1976. *Macoma nipponica* Синельникова, Фотьянова, Челебаева, Скиба, Лулькина, Чепалыга, Друщиц, с. 44-45, табл. 9, фиг. 13.

Голотип. Без регистрационного номера, Бельгийский музей, коллекция Каминга. "Северный океан". Экземпляр, вероятно, собран в канадской части Арктики или у Аляски.

Диагноз. "Маленькая (до 21 мм, японские экземпляры до 30 мм); эт овальной до овально-удлиненной; удлиненная... уплощенная, округлая спереди; относительно притупленная сзади; макушки часто выступающие; периостракум темный, тонкий; синус частично отделен от мантийной линии, на левой створке длиннее" [Coan, 1971, с. 31].

Описание. Маленькие формы, овальные или овально-вытянутые, относительно толстостенные, с сильно сдвинутыми назад макушками, слабо выступающими за смычный край. Задний край раковины почти прямой, и при сомкнутых створках раковина слегка сплюснута. Передний край раковины оттянут вперед и плавно округлен. Спереди створки сильно выпуклые. Скульптура из четких тонких концентрических линий роста, иногда сближенных и образующих в этом случае валики.

Размеры (в мм). Длина 21, высота 14, выпуклость 5.

Сравнение. От близких по размерам *Macoma loveni* (Jensen) и *M. lama* (Bartsch) описываемый вид отличается почти прямым задним концом раковины, более выступающей макушкой и более толстой створкой.

Материал. Пять полных створок.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен - ныне.

Распространение. Камчатка, энемтенская свита; Япония, плиоценовые формации; Северная Атлантика и Гренландия, плейстоцен. Сейчас - атлантическо-тихоокеанский, аркто-субтропический вид, живет от берегов Аляски до Японских островов (Южный Хоккайдо, Хонсю, Кюсю).

НАДСЕМЕЙСТВО SOLENACEA LAMARCK, 1809

СЕМЕЙСТВО CULTELLIDAE DAVIES, 1935

Род *Siliqua* Mergerle von Mühlfeldt, 1911

Тип рода. *Solen radiatus* Linne, 1758. Современный вид, живет в Индийском океане.

Диагноз. Раковина удлиненная, тонкостенная, равностворчатая, с верхним краем, почти параллельным нижнему, с сильно сдвинутой вперед макушкой, спереди и сзади зияющая, уплощенная, скульптурированная только тонкими концентрическими линиями роста. Связка наружная, опистодетная. Замочный аппарат состоит только из кардинальных зубов - двух на правой створке и трех на левой. На внутренней стороне раковины от макушки вниз, выполоаживаясь у мантийной линии, проходит толстый широкий валик. Синус широкий и всегда короткий.

Мел - ныне.

Подрод *Siliqua* s. str.

Тип подрода. *Solen radiatus* Linne, 1758.

Диагноз. Внутреннее ребро почти вертикальное, от макушки до заднего края.

Эоцен - ныне.

Siliqua (Siliqua) costata (Say)

Табл. VI, фиг. 10-12

1931. *Machera costata* Хоменко, с. 90, табл. 12, фиг. 4-7.

1963. *Siliqua* cf. *costata* Ильина, с. 113, табл. 49, фиг. 5.

1968. *Siliqua costata* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 124, табл. 22, фиг. 4; табл. 28, фиг. 4.

Голотип. Регистрационный номер и место хранения неизвестны.

Диагноз. Раковина средних размеров, длинная, с почти параллельными смычным и нижним краями. Внутренний валик перпендикулярный, слабо расширяющийся книзу.

Описание. Раковина довольно большая, удлиненная или удлиненно-четыреугольная, резко вытянутая в длину, с сильно сдвинутой вперед макушкой, слабовыпуклая. Макушка маленькая, не выступающая. Скульптура из тонких линий роста. На внутренней поверхности раковины от макушки перпендикулярно к нижнему краю отходит довольно широкая складка, более резко выраженная под макушкой, расширяющаяся книзу.

Размеры (в мм). Длина 52, высота 25, выпуклость 5.

Сравнение. Наиболее близким видом является *Siliqua (Siliqua) alta* (Brod. et Sow.), широко представленная в современных водах Охотского и Берингова морей. Однако раковины этого вида значительно крупнее, более тонкие и плоские, а также более четырехугольные, чем *S. (Siliqua) costata*. От *S. (Siliqua) media* (Sow.) описываемый вид отличается перпендикулярным, а не скошенным валиком и слабо обособленной макушкой.

Материал. 25 двустворчатых и одностворчатых раковин и восемь ядер.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, устье р. Сопочной.

Возраст. Плиоцен - ныне.

Распространение. Сахалин, маруямская, тенгинская и нutowская свиты; Камчатка, энемтенская свита. Сейчас живет у восточных берегов Северной Америки от Ньюфаундленда до зал. Мэн.

НАДСЕМЕЙСТВО HIATELLACEA GRAY, 1824

СЕМЕЙСТВО HIATELLIDAE GRAY, 1824

Род *Hiatella* Bosc, 1801

Тип рода. *Hiatella monoptera* (= *Mya arctica* Linne, 1767) Winckworth, 1932. Современный вид, обитает в Атлантическом океане.

Диагноз. Раковина очень изменчивой формы, более или менее равностворчатая, толстостенная, неравносторонняя, со слабо выступающей, сдвинутой вперед макушкой, часто спереди и сзади зияющая, гладкая, за исключением линий роста и концентрических морщин. Замок с одним или двумя слабо развитыми кардинальными зубами. Мантийная линия с синусом, прерывистая.

Верхняя юра - ныне.

Подрод *Hiatella* s. str.

Тип подрода. *Mya arctica* Linne, 1767.

Диагноз. Раковина меняющегося очертания, в основном с задним концом шире переднего и маленькой макушкой.

Олигоцен - ныне.

Hiatella (Hiatella) arctica (Linne)

Табл. VI, фиг. 4, 5, 15

1924. *Saxicava arctica* Oldroyd, с. 208, табл. 9, фиг. 6; табл. 51, фиг. 4.

1924. *Saxicava foladis* Oldroyd, с. 209, табл. 51, фиг. 5.

1943. *Saxicava foladis* MacNeil, Mertie, Pilsbry, с. 93, табл. 15, фиг. 16.

1948. *Saxicava arctica* Филатова, с. 448, табл. 112, фиг. 9.
 1955. *Saxicava arctica* Скарлато, с. 156, табл. 53, фиг. 9.
 1957. *Saxicava arctica* MacNeil, с. 119, табл. 14, фиг. 6; табл. 15, фиг. 12.
 1962. *Saxicava arctica* Мерклин, Петров, Амитров, с. 44, табл. 8, фиг. 6, 7.
 1968. *Saxicava arctica* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 129, табл. 23, фиг. 8, 8а; табл. 45, фиг. 1.
 1968. *Saxicava arctica* Петров, с. 233–234, табл. 20, фиг. 5, 6.
 1972. *Hiatella arctica* Жидкова, Бевз, Ильина, Криштофович, Неверова, Са-вицкий, Шереметьева, с. 141, табл. 28, фиг. 5; табл. 29, фиг. 1, 2, 7.

Голотип. Регистрационный номер и место хранения неизвестны.

Диагноз. "Раковина продолговатая, ребристая, тупая сзади, заостренная (молодая), с двумя зубами на смычковом крае; у взрослых форм зубы отсутствуют; передний край узкий, короткий; нижний край с синусом; макушка низкая, передняя; задний край широкий, квадратный" [Conchology Iconica, in: Oldroyd, 1924, с. 208].

Описание. Раковины от маленьких до средних размеров, толстостенные, сильно изменчивые по очертаниям, резко неравносторонние, с двумя слабо заметными радиальными складками, идущими от макушки вниз и назад, с глубокими морщинами и резкими многочисленными линиями роста. Макушка небольшая, слабо приостренная. Раковина обычно белая. На внутренней поверхности створок имеется мантийная линия с неясным синусом.

Размеры (в мм). Длина 33, высота 18, выпуклость 6.

Материал. 25 раковин хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен – ныне.

Распространение. ГДР, ФРГ, Нидерланды, олигоцен; Западная Европа, Аляска, Камчатка и Сахалин, миоцен, плиоцен; во всех морских плейстоценовых толщах арктической и бореальной областей северного полушария. Сейчас во всех арктических морях. В Тихом океане – у берегов Азии до Японии, у берегов Северной Америки до островов Вест-Индии; у берегов Европы до Средиземного моря; в южном полушарии – у берегов Австралии, Новой Зеландии, Патагонии, Южной Африки.

Род *Panopea* Menard, 1807

Тип рода. *Mya glycymeris* Born, 1778. Современный средиземноморский вид.

Диагноз. Раковина крупная, равносторчатая, но резко неравносторонняя, с почти параллельными верхним и нижним краями. Передний край округлый, задний – усеченный. Иногда макушки центральные. Мантийная линия с широким синусом. Скульптура из линий роста, иногда осложненных валиками.

Триас ?, верхний мел – ныне.

Подрод *Panopea* s. str.

Тип подрода. *Mya glycymeris* Born, 1778.

Диагноз. Мантийная линия цельная, нет депрессии в средней части створок, один маленький кардинальный зуб на каждой створке.

Триас ?, верхний мел – ныне.

Panopea (Panopea) abrupta (Conrad)

Табл. IV, фиг. 1, 8

1976. *Panope (Panope) abrupta* Синельникова, Фотьянова, Челебаева, Скиба, Лупкина, Чепалыга, Друшиц, с. 47–48, табл. 6, фиг. 2 (синониму см. там же).

Голотип. № 3608, USNM, Орегон, формация Астория.

Диагноз. Раковина эллиптическая, широко зияющая сзади, с концентрическими складками. Макушки слабо выступающие.

Описание. Раковина крупная, равностворчатая, но неравносторонняя, с коротким задним краем и длинным округлым передним. Нижний край слабо-выпуклый. Макушки очень широкие, при сомкнутых створках не соприкасающиеся. Поверхность створок покрыта линиями роста и концентрическими морщинами, частыми у нижнего края створок. В передней части раковины у смычного края поверхность покрыта неправильными морщинками и косыми штрихами. Мантийная линия не очень четкая, цельная.

Размеры (в мм). Длина 80, высота 50, выпуклость 23.

Сравнение. Раздел освещен в работе Мур [Moore, 1963, с. 84].

Материал. 15 экз. хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Америка и Япония, миоценовые и плиоценовые формации; Камчатка, этолонская, эрмановская и энемтенская свиты.

ОТРЯД MYOIDA STOLICZKA, 1870

ПОДОТРЯД MYINA STOLICZKA, 1870

НАДСЕМЕЙСТВО MYACEA LAMARCK, 1809

СЕМЕЙСТВО MYIDAE LAMARCK, 1809

Род Mya Linne, 1758

Тип рода. *Mya truncata* Linne, 1758. Современный вид, живет в северных морях.

Диагноз. Раковина крупная, вытянутая в длину, обычно овальная, зияющая, несколько неравносторонняя, с макушкой, обращенной вперед. Скульптура только из концентрических линий роста. Замок без зубов. Связка внутренняя, прикреплается к специальному выступу — хондрофору. На правой створке хондрофору соответствует полукруглая выемка под макушкой. Створки немного отличаются по величине: правая створка немного выше левой. Мантийная линия с широким и глубоким синусом.

Палеоген — ныне.

Mya truncata Linne

Табл. IV, фиг. 2, а, б

1924. *Mya truncata* Oldroyd, с. 197, табл. 10, фиг. 4.

1948. *Mya truncata* Филатова, с. 442, табл. 112, фиг. 4-6.

1959. *Mya truncata* MacGinitie, с. 184-186, табл. 25, фиг. 1-3.

1962. *Mya truncata* Мерклин, Петров, Амитров, с. 47, табл. 10, фиг. 3-8.

1962. *Mya truncata* Richards, с. 70, табл. 13, фиг. 1, 2.

1965. *Mya truncata* MacNeil, с. 38-40, табл. 8, фиг. 1-12; табл. 9, фиг. 1-3, 5-20.

1968. *Mya truncata* Петров, с. 238-239, табл. 21, фиг. 7; табл. 23, фиг. 1-9.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Очевидно, современный экземпляр из Северного моря.

Диагноз. "Раковина овальная, сзади усеченная, кардинальный зуб тупо вытянут" [Linne, 1758; in: MacNeil, 1965, с. 670].

Описание. Раковина крупная, всегда вытянутая в длину и выпуклая. Передний край раковины округлый, слегка суженный; задний край усеченный, обычно прямой. Раковина всегда сзади зияющая, с небольшой макушкой, обращенной вперед. Скульптура из концентрических линий роста и морщин. Внутренняя поверхность с мантийной линией. На левой створке массивный хондрофор, позади с толстым гребнем. Нижний край хондрофора прямой, параллельный смычному краю.

Размеры (в мм). Длина 85, высота 61, выпуклость 30.

Сравнение. Описываемый вид отличается от остальных видов усеченным задним краем раковины и прямым нижним краем хондрофора.

Материал. Пять разрозненных створок.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет во всех северных морях.

Mya pseudoarenaria Schlesch

Табл. IV, фиг. 4

1931. *Mya pseudoarenaria* Schlesch, с. 136, табл. 13, фиг. 10–12.

1953. *Mya pseudoarenaria* Сахс, с. 482, рис. 90, фиг. 5.

1959. *Mya pseudoarenaria* MacGinitie, с. 186–188, табл. 19, фиг. 7; табл. 25, фиг. 4.

1962. *Mya arenaria* Мерзлин, Петров, Амитров, с. 46, табл. 9, фиг. 2–8.

1962. *Mya arenaria middendorffii* Храмова, с. 446, табл. 4, фиг. 1–4.

1965. *Mya (Mya) pseudoarenaria* MacNeil, с. 37–38, табл. 7, фиг. 9–11, 13, 14; табл. 9, фиг. 4.

Лектотипы. Копенгагенский университетский зоологический музей. Экземпляры с берегов Западной Гренландии.

Диагноз. "Ложечка субтреугольная. Нижний край ложечки между передним и задним краями широко выпуклый и широко вогнутый сзади... Наиболее глубокая часть лигаментной площадки идет вдоль передней части углубления связки, примыкающего к переднему гребню. Пластинка прикрепления выпуклая. Передний гребень умеренно толстый внизу и может продолжаться дальше над углублением для связки... Верхняя часть переднего гребня широкая. Задний гребень образует большой выступ на нижнем крае ложечки. Задний желобок довольно широкий и оканчивается сзади длинным крылом. Крыло может быть почти вдвое длиннее остатка ложечки; у таких раковин этот вырост нижнего края подобен длинному латеральному зубу. Раковина имеет хорошо обозначенный примакушечный желобок. Мантийный синус умеренно длинный, его передний край округлый и отогнут слабо назад от места соединения его с мантийной линией" [MacNeil, 1965, с. 37].

Описание. Раковина крупная, удлинненно-овальная или яйцевидная, выпуклая, более вздутая спереди и немного уплощенная сзади. Передний край широко округлый, а задний оттянутый и немного приостренный. Макушка слабо сдвинута назад или вперед и обращена назад. Хондрофор овальный, слабо выступает впереди кия. Мантийная линия с синусом, занимающим немного меньше половины длины раковины и сливающимся нижним краем с мантийной линией.

Размеры (в мм). Длина 86, высота 56, выпуклость 26.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Mya arenaria* L., но отличается от последнего хондрофором, почти не выступающим за киль, а у *M. arenaria* киль гребенчатый и хондрофор сильно выпуклый, резко выступающий за киль. У *M. pseudoarenaria* синус сливается с мантийной линией, а у *M. arenaria* синус глубокий, овальный, его нижний край параллелен мантийной линии.

Материал. 11 раковин и два отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, устье р. Сопочной.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Аркто-бореальный вид. Тихий океан от берегов Северной Америки до зал. Пьюджет-Саунд; у берегов СССР в северной части Охотского и Берингова морей; у берегов Гренландии, Исландии, Шпицбергена и Норвегии. Сахалин, плиоцен; Чукотка, плейстоцен; Камчатка, плиоцен.

Mya priapus Tilesius

Табл. IV, фиг. 3.

1965. *Mya (Mya) priapus* MacNeil, с. 40, табл. 10, фиг. 1–7; табл. 11, фиг. 1–8, 13–15 (см. синонимику там же).

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Очевидно, экземпляр собран Стеллером в 1743 г. у берегов Камчатки.

Диагноз. Раковина усеченной формы. Ложечка с хорошо округленным нижним краем. Вся лигаментная площадка сильно вогнутая, хотя у некоторых экземпляров она выполаживается вдоль плоскости соединения. Передний гребень толстый и очень широкий сзади, задний — широкий, мелкий и сзади в виде крыловидной площадки. Здесь хорошо обособлен передний привершинный желобок. Мантийный синус довольно глубокий, его верхний край спускается к мантийной линии, круто изгибаясь [MacNeil, 1965, с.40].

Описание. Раковина относительно небольшая, почти овальной формы, толстая, с усеченно-округленным задним краем. Макушка широкая, но небольшая, почти не выступающая за смычный край. Скульптура в виде концентрических широких и довольно грубых морщин и линий роста. Строение замочного аппарата-ложечки, мантийного синуса и отпечатков мускулов полностью соответствует диагнозу.

Размеры (в мм). Длина 55, высота 45, выпуклость 23.

Сравнение. Наличие каллуса отличает описываемый вид от *Mya truncata* L. и *M. pseudoarenaria* Sch. У последнего вида встречается каллус, но очень маленький и только на верхнем конце лигаментной ямки, а не длинный, как у *M. priapus*. Вытянутый и расширяющийся внизу отпечаток аддуктора отличает описываемый вид от *M. truncata*.

Материал. Одна раковина.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Поздний миоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет от Южного Хоккайдо до северной части Берингова моря. Хоккайдо, формации Тогинита, Камиидзо, Икеда; Хонсю, формации Матсузава и Татсунокути; Северный Сахалин; Чукотка, плейстоцен; Аляска, поздний миоцен — ранний плиоцен; Западная Камчатка, энемтенская свита.

НАДСЕМЕЙСТВО PANDORACEA RAFINESQUE, 1815

СЕМЕЙСТВО PANDORIDAE RAFINESQUE, 1815

Род *Pandora* Brugiere, 1797

Тип рода. *Solen inequivalvis* Linne, 1758. Современный средиземноморский вид.

Диагноз. Раковина небольшая, плоская, тонкая, правая створка более уплощенная, чем левая. Передний конец створки округлый, а задний угловатый. Олигоцен — ныне.

Подрод *Heteroclidus* Dall, 1903

Тип подрода. *Clidiophora punctata* Conrad, 1837. Современный вид, обитает от о. Ванкувер до Калифорнийского залива.

Диагноз. Одна пластинчатая поддержка на левой створке и три на правой. Имеется литодезма.

Плиоцен — ныне.

Pandora (Heteroclidus) pulchella Yokoyama

Табл. V, фиг. 4, 5

1926a. *Pandora pulchella* Yokoyama, с. 387, табл. 45, фиг. 4.

1936. *Pandora (Kennerlia) pulchella* Otuka, с. 732, фиг. 10.

1952. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Kuroda, с. 128, табл. 18, фиг. 13-15.

1955. *Pandora (Heteroclidus) pulchella vladivostokensis* Скарлато, с. 198, табл. 53, фиг. 10.

1967. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Голиков, Скарлато, с. 135-136, рис. 120, а, б.

1976. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Синельникова, Фотьянова, Челебаева, Скиба, Лупикина, Чепальга, Друщиц, с. 50, табл. 8, фиг. 7.

Материал. Пять разрозненных створок.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет во всех северных морях.

Mya pseudoarenaria Schlesch

Табл. IV, фиг. 4

1931. *Mya pseudoarenaria* Schlesch, с. 136, табл. 13, фиг. 10–12.

1953. *Mya pseudoarenaria* Сакс, с. 482, рис. 90, фиг. 5.

1959. *Mya pseudoarenaria* MacGinitie, с. 186–188, табл. 19, фиг. 7; табл. 25, фиг. 4.

1962. *Mya arenaria* Мерклин, Петров, Амитров, с. 46, табл. 9, фиг. 2–8.

1962. *Mya arenaria middendorffii* Храмова, с. 446, табл. 4, фиг. 1–4.

1965. *Mya (Mya) pseudoarenaria* MacNeil, с. 37–38, табл. 7, фиг. 9–11, 13, 14; табл. 9, фиг. 4.

Лектотипы. Копенгагенский университетский зоологический музей. Экземпляры с берегов Западной Гренландии.

Диагноз. "Ложечка субтреугольная. Нижний край ложечки между передним и задним краями широко выпуклый и широко вогнутый сзади... Наиболее глубокая часть лигаментной площадки идет вдоль передней части углубления связки, примыкающего к переднему гребню. Пластинка прикрепления выпуклая. Передний гребень умеренно толстый вверху и может продолжаться дальше над углублением для связки... Верхняя часть переднего гребня широкая. Задний гребень образует большой выступ на нижнем крае ложечки. Задний желобок довольно широкий и оканчивается сзади длинным крылом. Крыло может быть почти вдвое длиннее остатка ложечки; у таких раковин этот вырост нижнего края подобен длинному латеральному зубу. Раковина имеет хорошо обозначенный примакушечный желобок. Мантийный синус умеренно длинный, его передний край округлый и отогнут слабо назад от места соединения его с мантийной линией" [MacNeil, 1965, с. 37].

Описание. Раковина крупная, удлинненно-овальная или яйцевидная, выпуклая, более вздутая спереди и немного уплощенная сзади. Передний край широко округлый, а задний оттянутый и немного приостренный. Макушка слабо сдвинута назад или вперед и обращена назад. Хондрофор овальный, слабо выступает впереди кия. Мантийная линия с синусом, занимающим немного меньше половины длины раковины и сливающимся нижним краем с мантийной линией.

Размеры (в мм). Длина 86, высота 56, выпуклость 26.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Mya arenaria* L., но отличается от последнего хондрофором, почти не выступающим за киль, а у *M. arenaria* киль гребенчатый и хондрофор сильно выпуклый, резко выступающий за киль. У *M. pseudoarenaria* синус сливается с мантийной линией, а у *M. arenaria* синус глубокий, овальный, его нижний край параллелен мантийной линии.

Материал. 11 раковин и два отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен, устье р. Сопочной.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Аркто-бореальный вид. Тихий океан от берегов Северной Америки до зал. Пьюджет-Саунд; у берегов СССР в северной части Охотского и Берингова морей; у берегов Гренландии, Исландии, Шпицбергена и Норвегии. Сахалин, плиоцен; Чукотка, плейстоцен; Камчатка, плиоцен.

Mya priapus Tilesius

Табл. IV, фиг. 3.

1965. *Mya (Mya) priapus* MacNeil, с. 40, табл. 10, фиг. 1–7; табл. 11, фиг. 1–8, 13–15 (см. синонимы там же).

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Очевидно, экземпляр собран Стеллером в 1743 г. у берегов Камчатки.

Диагноз. Раковина усеченной формы. Ложечка с хорошо округленным нижним краем. Вся лигаментная площадка сильно вогнутая, хотя у некоторых экземпляров она выполаживается вдоль плоскости соединения. Передний гребень толстый и очень широкий сзади, задний — широкий, мелкий и сзади в виде крыловидной площадки. Здесь хорошо обособлен передний привершинный желобок. Мантийный синус довольно глубокий, его верхний край спускается к мантийной линии, круто изгибаясь [MacNeil, 1965, с. 40].

Описание. Раковина относительно небольшая, почти овальной формы, толстая, с усеченно-округленным задним краем. Макушка широкая, но небольшая, почти не выступающая за смычный край. Скульптура в виде концентрических широких и довольно грубых морщин и линий роста. Строение замочного аппарата-ложечки, мантийного синуса и отпечатков мускулов полностью соответствует диагнозу.

Размеры (в мм). Длина 55, высота 45, выпуклость 23.

Сравнение. Наличие каллуса отличает описываемый вид от *Mya truncata* L. и *M. pseudoarenaria* Sch. У последнего вида встречается каллус, но очень маленький и только на верхнем конце лигаментной ямки, а не длинный, как у *M. priapus*. Вытянутый и расширяющийся внизу отпечаток аддуктора отличает описываемый вид от *M. truncata*.

Материал. Одна раковина.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Поздний миоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет от Южного Хоккайдо до северной части Берингова моря. Хоккайдо, формации Тогинита, Камиидзо, Икеда; Хонсю, формации Матсузава и Татсунокути; Северный Сахалин; Чукотка, плейстоцен; Аляска, поздний миоцен — ранний плиоцен; Западная Камчатка, энемтенская свита.

НАДСЕМЕЙСТВО PANDORACEA RAFINESQUE, 1815

СЕМЕЙСТВО PANDORIDAE RAFINESQUE, 1815

Род *Pandora* Brugiere, 1797

Тип рода. *Solen inequivalvis* Linne, 1758. Современный средиземноморский вид.

Диагноз. Раковина небольшая, плоская, тонкая, правая створка более уплощенная, чем левая. Передний конец створки округлый, а задний угловатый. Олигоцен — ныне.

Подрод *Heteroclidus* Dall, 1903

Тип подрода. *Clidiophora punctata* Conrad, 1837. Современный вид, обитает от о. Ванкувер до Калифорнийского залива.

Диагноз. Одна пластинчатая поддержка на левой створке и три на правой. Имеется литодезма.

Плиоцен — ныне.

Pandora (Heteroclidus) pulchella Yokoyama

Табл. V, фиг. 4, 5

1926а. *Pandora pulchella* Yokoyama, с. 387, табл. 45, фиг. 4.

1936. *Pandora (Kennerlia) pulchella* Otuka, с. 732, фиг. 10.

1952. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Kuroda, с. 128, табл. 18, фиг. 13–15.

1955. *Pandora (Heteroclidus) pulchella vladivostokensis* Скарлато, с. 198, табл. 53, фиг. 10.

1967. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Голиков, Скарлато, с. 135–136, рис. 120, а, б.

1976. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Синельникова, Фотьянова, Челебаева, Скиба, Лупикина, Чепалыга, Друщиц, с. 50, табл. 8, фиг. 7.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны. Собран из плиоценовых отложений нефтяного поля близ Акита (Япония).

Диагноз. "Раковина тонкая, почти полулунная, очень неравносторонняя, впереди округлая, обуженная и тоже округлая сзади; передний край соединяется с задним вогнутым почти под прямым углом. Поверхность концентрически-морщинистая, пересеченная расходящимися резкими линиями, четкими впереди и исчезающими у нижнего края. Задняя часть узкая и длинная, плоская, с боков ограниченная узким острым кантом, образующим прямой угол с основной поверхностью. Внутренняя поверхность перламутровая" [Yokoyama, 1926a, с. 387].

Описание. Раковина небольшая, до 2 см в длину, резко неравносторонняя и неравносторонняя. Макушки крошечные, почти не выдающиеся, немного смещенные сзади, слабо завернутые, клювовидные. Задний край прямой, передний слегка вогнутый, в два раза длиннее заднего. Скульптура из тонких слабо заметных концентрических струек и резких морщин. Нижний край створки выпуклый, плавно округленный. Внутри створки один небольшой пластинчатый зуб. Строение другой створки изнутри не рассмотрено.

Размеры (в мм). Длина 23, высота 15, выпуклость 4.

Сравнение. Настоящий вид отличается от *P. gretschischkini* Slod. значительно меньшими размерами, арочным смычным краем, трапециевидной формой с точкой наибольшей выпуклости у макушки. От *P. vajampolkensis* Slod. описываемый вид отличается полулунной формой створки.

Материал. Два отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Тихоокеанский приазиатский нижнебореальный вид. Обитает у берегов Приморья от зал. Посвет до зал. Ольги, в Татарском проливе, у восточных берегов Южного Сахалина и у о. Хонсю. В ископаемом состоянии известен в плиоцене Японии; Западная Камчатка, нижнеэрмановская под-свита, энемтенская свита.

КЛАСС GASTROPODA¹

ПОДКЛАСС ZYGOBRANCHIA

ОТРЯД DOCOGLOSSA

СЕМЕЙСТВО LEPETIDAE

Род *Cryptobranchia* Middendorff, 1851

Тип рода. *Lepeta concentrica* Middendorff, 1851. Современный вид, обитающий у Алеутских островов.

Диагноз. Раковины маленькие, колпачковидные, слабо удлиненные, со смещенной вперед макушкой. Устье овальное или грушевидное. Передняя часть основания суженная и часто притупленная. Наружная поверхность гладкая. Концы мускульных отпечатков на уровне макушки.

Плиоцен — ныне.

Cryptobranchia kuragiensis (Yokoyama), 1920

Табл. VIII, фиг. 6, а, б

1920. *Actaea kuragiensis* Yokoyama, с. 100, табл. 6, фиг. 9.

1952. *Actaea kuragiensis* Hatai et Nisiyama, с. 165.

1962. *Lepeta kuragiensis* Yamamoto et Habe, фиг. 6-7.

1965. *Lepeta kuragiensis* Habe et Ito, с. 11, табл. 4, фиг. 21.

1967. *Cryptobranchia kuragiensis* Голиков, Скарлато, с. 20-21, рис. 12.

¹ Гастроподы в работе описаны А.П. Ильиной.

Голотип. Регистрационный номер и место хранения неизвестны. Описан по экземпляру из формации "нижний Мусашино" у Косиба, Япония, плиоцен.

Диагноз. Раковина небольшая, гладкая, высота составляет почти половину длины, вершина приближена к переднему краю.

Описание. Раковина тонкая, покрыта многочисленными тонкими регулярными линиями роста. Макушка притупленная, резко сдвинута вперед. Передняя часть раковины в осевом сечении почти прямая или слабовыпуклая, задняя — слабовыпуклая, устье эллиптическое.

Размеры (в мм). Длина до 8, высота 4,5, ширина 5.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *C. concentrica* Midd. отсутствием радиальной струйчатости, а от *C. lima* (Dall) — отсутствием радиальных ребер.

Материал. 11 отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Тихоокеанский, приазиатский нижнебореальный вид бореального происхождения. Сейчас живет у северного побережья о. Хонсю и у берегов о. Хоккайдо. В ископаемом состоянии известен в плиоцене Северной Японии и в энемтенской свите Камчатки.

ОТРЯД MESOGASTROPODA

СЕМЕЙСТВО TURRITELLIDAE CLARK, 1851

Род *Turritella* Lamarck, 1799

Тип рода. *Turbo terebra* Linne, 1758. Современный вид, обитает в Атлантическом океане.

Диагноз. Раковина от небольшой до крупной, винтообразно-башенковидная, узкая, высокая, до 30 неравномерно нарастающих оборотов. Обороты от округлых до плоских. Основание слабовыпуклое. Устье округлое или овальное, без сифонального канала. Наружная губа скошена у шва, внутренняя — слегка отогнута к основанию. Всегда присутствует скульптура наружной поверхности, состоящая из отдельных ребер, различно выраженных. Следы нарастания отчетливые. Пулка нет.

Юра?, мел — ныне.

Подрод *Neohaustator* Ida, 1952

Тип подрода. *Turritella nipponica* Yokoyama, 1920. Япония, п-ов Миура, формация Косиба, плиоцен.

Лектотип. № Kf-428a [Yokoyama, 1920, фиг. 16], Токийский университет. Северо-западный утес у Сибо, Япония. Груша Миура, формация Косиба, плейстоцен.

Диагноз. Линии роста типа двойных арок с умеренным отклонением. Синус, направленный прямо против роста спирали, относительно широкий и умеренно глубокий. Синус, направленный по росту спирали, не заметен на поверхности спирали.

Первое тонкое ребро встречено на третьем витке и расположено обычно посередине оборота, а второе и третье ребра, следуя друг за другом, появляются в дистальной части.

Замечания. Раковина *Neohaustator* отличается от таковых *Haustator* числом оборотов нуклеуса или юными оборотами, несмотря на то, что характер линий нарастания одинаков у обоих подродов. Профиль оборотов *T. imbricata* Lmk. в юной стадии плоский, обороты скульптурированы спиральными ребрами.

Плиоцен — ныне.

Табл. IX, фиг. 4, 10

Голотип. Москва, ГИН АН СССР, экз. 2767. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита.

Диагноз. Раковина башенковидная, состоит из десяти плоских оборотов. Вершинные обороты обломаны. Швы четкие, неглубокие. На оборотах присутствуют спиральные ребра.

Описание. Скульптура оборотов состоит из шести спиральных ребер, из них три округлых, расположены в нижней половине оборота, разделены более широкими промежутками, в которых наблюдаются едва заметные спиральные ребрышки. В верхней половине оборота расположено по три спиральных ребра с промежутками между ними, примерно равными ширине ребер. Устье угловатое.

Размеры (в мм). Высота 77, ширина 21.

Сравнение. Описываемый подвид отличается от типового подвида более плоскими оборотами и характером спиральной скульптуры. От *T. (Neohaustator) fortilirata habei* Kotaka [1959, с. 73, фиг. 2, 4-8] из плиоцена Японии наши формы отличаются более стройной раковиной и наличием трех более мощных спиральных ребер в нижней половине раковины, тогда как у японского подвида их только два, причем верхнее выступает, чего у камчатских экземпляров не наблюдается.

Материал. Шесть неполных раковин.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Энемтенская свита Камчатки.

Turritella (Neohaustator) kavranica Ilyina

Табл. IX, фиг. 9, 17-21

1939. *Turritella kavranica* Ильина, с. 46, табл. 9, фиг. 7, 7а.

Голотип. 191/11. Центральный геологический музей им. Ф.Н. Чернышева. Западная Камчатка, р. Кавран, кавранская серия, миоцен.

Диагноз. "Раковина большая, высокая. Обороты совершенно плоские. Шов примыкающий. Устье округло-угловатое. Скульптура состоит из спиральных ребер. На каждом обороте по пять широких, плоских, слабо выдающихся над поверхностью раковины ребер. Первое ребро лежит над швом, следующие расположены на равных расстояниях друг от друга. В промежутках между ними лежит по одному нитевидному ребрышку. Верхнее ребро расположено под швом на расстоянии, большем, чем ширина ребра. Оно как бы разделено на два более тонких. На последнем обороте хорошо выражены линии нарастания" [Ильина, 1939, с. 46].

Описание. Раковина состоит из плоских оборотов, несколько более высоких, чем широких. Скульптура внешней поверхности оборотов состоит из пяти спиральных, несколько уплощенных, довольно высоких ребер с более тонкими ребрышками между ними, но такая скульптура не всегда сохраняется.

Размеры (в мм). Высота 49 (без вершинных оборотов), ширина 16.

Сравнение. Ранее [Ильина, 1939] описываемый вид сравнивался с *T. pirronica* Yok., теперь, на наш взгляд, сравнивать их не следует, так как *T. pirronica* Yok. имеет скульптуру и характер оборотов совершенно иные.

Материал. 12 неполных раковин.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен - плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, кавранская серия и энемтенская свита.

СЕМЕЙСТВО TRICHOTROPIDAE

Род *Trichotropis* Broderip et Sowerby, 1829

Тип рода. *Turbo bicarinatus* Sowerby, 1825. Современный вид, сейчас живет у берегов Японии.

Диагноз. Раковина башне-кубаревидная, с выдающимся завитком. Обороты килеватые, ступенчатые. Устье угловатое, овальное, с заострениями у килей. Отчетливый пупок. Наружная поверхность со спиральными киями или со спиральными ребрами, несущими у современных видов тонкие щетинки. Миоцен — ныне.

Trichotropis bicarinatus (Sowerby)

Табл. VII, фиг. 13; табл. XI, фиг. 2, 4

1829. *Turbo bicarinatus* Sowerby, in: Broderip, Sowerby, с. 374, табл. 9, фиг. 4-8.

1934. *Trichotropis bicarinata* Hirase, с. 61, табл. 91, фиг. 14.

1934. *Trichotropis bicarinata* Хоменко, с. 67, табл. 17, фиг. 15.

1942. *Trichotropis bicarinata* Weaver, с. 387.

1943. *Trichotropis bicarinatus* MacNeil, Mertie, Pilsbry, с. 83, табл. 11, фиг. 3.

1955. *Trichotropis bicarinata* Галкин, Скарлато, с. 173, табл. 15, фиг. 3.

1968. *Trichotropis bicarinatus* Петров, с. 149-150, табл. 2, фиг. 1-3.

Голотип. Современный экземпляр из Японского моря.

Диагноз. Раковина башенковидная, невысокая. Обороты ступенчатые, килеватые. Устье угловато-овальное. Поверхность с двумя спиральными киями.

Описание. Раковина средних размеров, башне-кубаревидная. Последний оборот большой, составляет больше половины раковины. Завиток невысокий, состоит из двух оборотов. Устье широкое, с оттянутой внешней губой. Столбик короткий. Шов несколько скошен и слабо углублен. На оборотах спирали хорошо выражен плечевой киль. На последнем обороте имеется два кия: плечевой и базальный; первый отделяет несколько выпуклую площадку от шва до кия, второй — базальную часть оборота от боковой. На базальной части оборота имеется спиральная скульптура, плохо выраженная на имеющихся экземплярах.

Размеры (в мм). Высота 25, ширина 20.

Сравнение. Наиболее близким является нижнемиоценовый вид *T. tricarinata* Addicott [1970, с. 59, табл. 4, фиг. 12, 13], который отличается от описываемого вида присутствием на оборотах трех килей, тогда как у *T. bicarinatus* — два.

Материал. Пять фрагментарных раковин.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Аркто-бореальный вид, известен от мыса Барроу (Чукотское море) до Шантарских островов и по побережью Северной Америки до о. Нунивак, а также у берегов Гренландии. В ископаемом состоянии отмечен в плиоцене Аляски, в плейстоцене Чукотки и в энемтенской свите Западной Камчатки.

СЕМЕЙСТВО NATICIDAE FORBES, 1838

Род *Natica* Scopoli, 1777

Тип рода. *Nerita vitellus* Linne, 1758. Современный вид, живет у берегов Филиппин.

Диагноз. Раковины от небольших до средних размеров, почти шаровидные, со слабо выдающимся завитком, толстостенные. Завиток состоит из небольшого числа оборотов. Последний оборот большой, сильно вздутый. Устье полукруглое или расширенно-грушевидное. Плоскость устья отклонена к спин-

ной поверхности. Parietalный канал угловатый, с бороздкообразной центральной частью. Отворот внутренней губы с тремя мозолевидными напыльями, из которых пупочный наиболее развитый, а передний — слабый. Пупок широкий, открытый или полуоткрытый. Поверхность раковины гладкая или с тонкой концентрической штриховкой.

Мел — ныне.

Подрод *Tectonica* Sacco, 1890

Тип подрода. *Natica tectula* Bonelli, 1826. Плиоцен Италии.

Диагноз. Пупок почти полностью заполнен фуникулом. Parietalная часть оборота внутренней губы тонкая, не образует мозолистого напыля. Фуникул и умбональный напыль образуют у входа в пупок мозолистое утолщение.

Датский ярус (?), палеоцен — ныне.

Natica (Tectonica) clausa Broderip et Sowerby, 1829

Табл. VI, фиг. 14

1829. *Natica clausa* Broderip et Sowerby, с. 360.

1886. *Natica clausa* Tryon, с. 30, табл. 9, фиг. 65.

1903. *Natica clausa* Arnold, с. 313, табл. 10, фиг. 13.

1906. *Natica clausa* Tokunaga, с. 17, табл. 1.

1909. *Natica (Cryptonica) consors* Dall, с. 86, табл. 5, фиг. 10; табл. 6, фиг. 9.

1921. *Natica clausa* Dall, с. 163, табл. 19, фиг. 11.

1924. *Natica clausa* Oldroyd, с. 122, табл. 97, фиг. 2.

1931. *Natica (Tectonica) clausa* Grant et Gale, с. 797, текст. фиг. 11.

1933. *Natica (Tectonica) clausa* Хоменко, с. 65, табл. 17, фиг. 3.

1939. *Natica (Tectonica) clausa* Ильина, с. 53, табл. 6, фиг. 4, 4а, 5, 5а.

1968. *Natica (Tectonica) clausa* Жидкова, Кузина, Лаутеншлегер, Попова, с. 140, табл. 22, фиг. 6; табл. 28, фиг. 7, 8.

1968. *Natica (Tectonica) clausa* Петров, с. 153, 154, табл. 2, фиг. 11-16.

Голотип. Место хранения и регистрационный номер неизвестны.

Диагноз. "Раковина средних размеров, вздутая, гладкая, швы прилегающие; спираль едва возвышается; оборотов около четырех; немного выпуклые или слегка плечевидные" [Grant, Gale, 1931, с. 797].

Описание. Раковина невысокая, неправильной шарообразной формы, состоит из двух-трех выпуклых спиральных оборотов. Последний оборот составляет 9/10 высоты всей раковины. Швы прилегающие. Устье полукруглое, несколько суженное к верхнему краю и широко округлое внизу. Наружная скульптура из тонких линий нарастания.

Размеры (в мм). Высота 15, ширина 13.

Сравнение. *N. (Tectonica) clausa* Brod. et Sow. и *N. (Tectonica) janthostoma* Desh. являются очень близкими видами, и в ископаемом состоянии, если устьевые элементы не сохраняются, различить эти два вида довольно трудно. Однако у описываемого вида спираль менее выдается над последним оборотом и плечи более высокие.

Материал. Два неполных экземпляра.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Аркто-бореальный, циркумполярный, широко распространенный вид. В арктических морях Советского Союза. Тихий океан: по берегам Азии от Берингова пролива до о. Хонсю; по берегам Северной Америки до Сан-Диего. Атлантический океан: по берегам Северной Америки от Гренландии до Северной Каролины, а вдоль берегов Европы от Норвегии до Португалии. В ископаемом состоянии известен из миоценовых и плиоценовых отложений Сахалина; на Западной Камчатке из отложений кавранской серии и

энемтенской свиты; из миоценовых отложений Орегона и Вашингтона; из плиоцена Японии, Англии и Калифорнии; из плейстоцена Чукотки, Аляски, Калифорнии, Японии, Исландии, Англии, Норвегии и северного побережья СССР.

ОТРЯД NEOGASTROPODA

СЕМЕЙСТВО MURICIDAE

Род *Trophon* Monfort, 1810

Тип рода. *Murex magillanicus* Gmelin, 1788. Современный вид, обитает у берегов Чили.

Диагноз. Раковина расширенная, веретенообразная, со сравнительно высоким завитком. Обороты выпуклые, ступенчатые. Устье расширенно-грушевидное. Сифональный канал удлинённый. Наружная поверхность с поперечными валиками, часто покрытыми многочисленными тонкими спиральными ребрами. Эоцен - ныне.

Trophon enemtensis Ilyina, sp. nov.

Табл. X, фиг. 7

Голотип. Экз. 8867, ГИН АН СССР, колл. 3662. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита.

Диагноз. Раковина небольшая, с пятью выпуклыми оборотами, разделёнными довольно глубоким швом. Обороты более широкие, чем высокие. Наружная поверхность украшена осевыми и узкими спиральными ребрами.

Описание. Небольшая раковина состоит из пяти быстро нарастающих выпуклых оборотов, разделённых слабо скошенным, довольно глубоким швом. Последний оборот составляет немного больше половины раковины. Сифон короткий, несколько изогнут. Наружная поверхность покрыта как осевыми, так и спиральными ребрами. Осевые ребра широкие, у вершины заостренные, с узкими промежутками, на последнем обороте их 12 - 14; на предпоследнем - 12. Кроме того, наблюдается частая, очень тонкая спиральная скульптура.

Размеры (в мм). Высота 24, ширина 12.

Сравнение. Очень близким к описанному является современный *Trophon beringi* Dall. [1921, с. 109, табл. 10, фиг. 6], раковины которого отличаются большими размерами, присутствием осевых ребер и широких, плоских, спиральных ребер. Также близок к описанному *T. muricatus* Monfort из плиоцена Англии, раковины которого отличаются в основном менее резкими осевыми ребрами и более грубой спиральной скульптурой.

Материал. Два отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

СЕМЕЙСТВО NEPTUNEIDAE

Род *Neptunea* Bolten in Roeding, 1798

Тип рода. *Murex antiquus* Linne, 1758. Современный бореальный вид.

Диагноз. Крупная, крепкая раковина состоит из шести - восьми выпуклых оборотов расширенной веретенообразной формы. Последний оборот самый большой, занимает от 1/2 до 4/5 высоты раковины. Швы простые, узкие. Устье широкое, овально-грушевидное. Наружная губа равномерно закругленная или тупоуголовая в верхней части. Внутренняя губа изогнута, с узким тонким отворотом. Сифональный канал довольно широкий. Сифональный вырост умеренной длины, без выреза. Наружная поверхность спирально-ребристая, редко с угловидными утолщениями.

Мед - ныне.

Табл. IX, фиг. 2

Голотип. Экз. 9050, ГИН АН СССР, кол. 3662. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита.

Диагноз. Раковина крупная, с шестью оборотами, начальные обороты не сохранились. Последний оборот большой. Швы отчетливые. Наружная скульптура состоит из спиральных ребер. На последнем обороте спиральные ребра многочисленны. Устье овальное.

Размеры (в мм). Высота 80, ширина 55.

Сравнение. Описываемый подвид отличается от типового подвида слабо выраженной ступенчатостью оборотов и более низкими оборотами спирали. Спиральная скульптура последнего оборота состоит из закругленных ребер, тогда как у типового подвида ребра имеют вид килей.

Материал. Девять неполных экземпляров.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

Neptunea cf. *satura* (Martyn)

Табл. VII, фиг. 14

Диагноз. Раковина большая, с четырьмя оборотами. Обороты в средней части несколько шире, чем у шва. Верхняя часть оборота более или менее выпуклая. Последний оборот большой. Спиральная скульптура состоит из двух ребер. Устье овальной формы. Сифон относительно длинный.

Описание. Раковина состоит из четырех округло-угловатых оборотов. Начальные обороты обломаны. Средняя часть благодаря килю несколько более широкая. Верхняя часть оборота более или менее выпуклая. Последний оборот составляет около 3/4 раковины. Швы узкие, канальчатые. Спиральная скульптура завитка состоит из двух килей, один проходит посередине оборота, он более мощный; второй менее заметный, расположен несколько выше первого. На последнем обороте шесть более крупных ребер, в промежутках более тонкие ребрышки. Устье овально-грушевидное. Сифон относительно длинный, изогнут.

Размеры (в мм). Высота 80, ширина 42.

Сравнение. Описанная форма близка к *Neptunea communis* Middendorf, от которой отличается меньшими размерами, более стройной раковиной с относительно более длинным сифоном, с хорошо выраженным срединным килем, однако у камчатской формы более широкое устье, чем у типичной *N. satura*.

Материал. Ядро с частично сохранившейся раковиной.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

Neptunea cf. *oncoda* (Dall)

Табл. VII, фиг. 16, 17

Описание. По-видимому, раковина средних размеров. Спираль состоит из слабовыпуклых оборотов, разделенных неглубокими неровными швами. На оборотах по три спиральных шнуровидных ребра с очень широкими межреберными промежутками. Линии нарастания очень тонкие и многочисленные.

Сравнение. Раковина из энемтенской свиты очень сходна с "*Chrysodomus*" *oncodes*, описанной И.П. Хоменко [1934, с. 69, табл. 19, фиг. 6] из помьрской свиты п-ова Шмидта Северного Сахалина. Однако плохая сохранность экземпляров как с Камчатки, так и с Сахалина (несомненно, принадлежащих одному виду) не дает возможности утверждать, что они идентичны *Chrysodomus oncodes* Dall [1921, с. 96, табл. 9, фиг. 8].

Материал. Один фрагмент.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.
Возраст. Плиоцен.
Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

СЕМЕЙСТВО BUCCINIDAE

Род *Beringius* Dall, 1879

Тип рода. *Beringius crebricostatus* Dall, 1879. Современный бореальный вид.

Диагноз. Раковина крупная, веретенообразная, с довольно высокой спиралью, состоящей из выпуклых оборотов. Последний оборот большой, высокий, умеренно вздутый. Устье расширенно-овальное, с коротким и широким сифональным каналом. Наружная губа плавно изогнута, внутренняя — с широким прилегающим отворотом. Валик фасциолы удлиненный. Наружная поверхность обычно со спиральными ребрами.

Миоцен — ныне.

Beringius stimpsoni (Gould)

Табл. VI, фиг. 13

1921. *Beringius stimpsoni* Dall, с. 6, табл. 7, фиг. 2.

1924. *Beringius stimpsoni* Oldroyd, с. 195, табл. 21, фиг. 2.

1955. *Beringius stimpsoni* Галкин, Скарлато, с. 171, табл. 47, фиг. 10.

Голотип. Хранится в USNM. Собран у о. Аракамчечен в Беринговом проливе.

Диагноз. Раковина крупная, веретенообразная, состоит из шести довольно быстро нарастающих оборотов. Начальные обороты не сохранились. Последний оборот большой. Наружная скульптура состоит из валикообразных расширений (варицы), пересеченных спиральными ребрами.

Описание. Хорошо сохранившийся отпечаток с крупными, умеренно выпуклыми и довольно быстро нарастающими оборотами, с большим последним оборотом, составляющим почти половину высоты раковины. Сифональный канал короткий и широкий. Швы отчетливые. Наружная поверхность скульптурирована осевыми вздутиями (варицы), пересеченными многочисленными плоскими, различной высоты и величины спиральными ребрами.

Размеры (в мм). Высота 98, ширина 46.

Сравнение. Наиболее близким к описываемому виду является *Beringius kennicottii* (Dall) [1902, с. 530, табл. 35, фиг. 3], отличающийся более вздутой раковиной, низкими оборотами, мощными и многочисленными осевыми вздутиями (варицы) и широкими спиральными ребрами.

Материал. 11 отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет в Беринговом и Охотском морях. В ископаемом состоянии встречен на Западной Камчатке в энемтенской свите.

Beringius kennicottii (Dall)

Табл. IX, фиг. 6

1871. *Buccinum kennicottii* Dall, с. 108, табл. 15, фиг. 1.

1902. *Beringius?* *kennicottii* Dall, с. 530, табл. 35, фиг. 3.

1924. *Beringius kennicottii* Oldroyd, с. 194, табл. 23, фиг. 3.

Голотип. Хранится в USNM, собран около о. Уналашка (Алеутские острова). Современный вид.

Диагноз. Раковина крупная, состоит из пяти широких оборотов. Последний оборот большой, составляет почти 2/3 высоты раковины. Наружная поверхность покрыта валикообразными осевыми вздутиями (варицы), которые пересечены спиральными ребрами.

Описание. Раковина крупная, с равномерно нарастающими более широкими, чем высокими, оборотами спирали и с относительно большим последним оборотом. Швы глубокие, неровные. Наружная поверхность скульптурирована осевыми вздутиями, хорошо выраженными на начальных оборотах спирали и постепенно сглаживающимися к последнему обороту, на котором они слабо выражены. Спиральные ребра пересекают осевые вздутия, они уплощены и различной ширины. На последнем обороте около 10 более крупных спиральных ребер, между которыми помешаются более мелкие спиральные ребра. Одно ребро в виде неясного кия в нижней части последнего оборота отделяет базальную часть оборота; последняя — выпуклая. Сифон короткий, широкий, изогнутый.

Размеры (в мм). Высота 64, ширина 38.

Сравнение. Наиболее близким видом к описываемому является *Beringius stimpsoni*. Их различия приведены в предыдущем описании.

Материал. Пять отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен — ныне.

Распространение. Современные представители вида обитают у Алеутских островов и в теплых небольших бухтах по берегам Аляски; ископаемые — в энемтенской свите Западной Камчатки.

Род *Sipho* Bruguiere, 1792

Тип рода. *Buccinum gracilis* Costa, 1779. Сейчас живет в северных морях.

Диагноз. Раковина средней величины, веретенообразная, с высокой спиралью, сложенной выпуклыми оборотами, постепенно нарастающими. Последний оборот большой, но не вздутый, с отчетливым изогнутым сифональным каналом. Устье удлинненно-грушевидное, столбик изогнут. Тонкая спиральная скульптура. Эоцен — ныне.

Sipho cf. *spitzbergensis* (Reeve)

Табл. X, фиг. 8

Диагноз. Раковина состоит из четырех оборотов. Последний оборот большой, заканчивается коротким, широким сифоном. Швы углубленные. Наружная скульптура спиральная.

Описание. Раковина средней величины, из четырех (пятый обломан) выпуклых, равномерно нарастающих оборотов. Шов широкий, углубленный. Последний оборот равен примерно половине высоты раковины, выпуклый, с коротким сифональным каналом. Спиральная скульптура наружной поверхности оборотов состоит из сильно закругленных ребер, ширина которых превышает ширину межреберных промежутков. На предпоследнем обороте спиральных ребер 5, на последнем — 10.

Размеры (в мм). Высота 30, ширина 45.

Сравнение. От современных представителей "*Colus*" *spitzbergensis* [Oldroyd, 1924, с. 212] описанные формы отличаются немного более низкими и выпуклыми оборотами спирали, более углубленным швом, с более широкими спиральными ребрами и менее широкими межреберными промежутками. Камчатский вид ближе всего к изображенному из плиоцена Аляски "*Colus*" *spitzbergensis* [MacNeil e.a., 1943, табл. 10, фиг. 15], у них те же характер нарастания оборотов и скульптура.

Материал. Один неполный экземпляр.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

Род *Siphonalia* Adams, 1863

Тип рода. *Buccinum cassidariaeformis* Reeve, 1846. Сейчас живет в Тихом океане.

Диагноз. Раковина расширенно-веретенообразной формы. Последний оборот большой. Остальные обороты спирали выпуклые или угловатые. Сифональный канал короткий, изогнутый. Шов слегка скошен. Устье грушевидное. Наружная поверхность из поперечных и спиральных ребер. Верхний мел - ныне.

Siphonalia enemtensis Ilyina, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 11

Голотип. Экз. 9051, ГИН АН СССР, кол. 3662. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита.

Диагноз. Раковина средних размеров для данного рода, состоит из четырех-пяти оборотов. Последний оборот всегда большой. Швы неглубокие. Наружная поверхность со спиральными ребрами и едва заметными поперечными ребрышками.

Описание. Раковина расширенно-веретенообразная, состоит из округлых, невысоких, но широких оборотов. Последний оборот составляет больше половины раковины. Устье расширенное, с довольно широким сифональным каналом. Шов неглубокий, слегка скошен. Наружная поверхность покрыта довольно сильными, тесно расположенными спиральными ребрами, несколько узловатыми; на оборотах по четыре сильных округлых спиральных ребра, между которыми помещается по одному более тонкому. На последнем обороте вместо четырех ребер насчитывается до десяти, а между ними также помещается еще по одному более тонкому.

Размеры (в мм). Высота 5,5, ширина 30.

Сравнение. Наиболее близок к описываемому *Siphonalia kettlemenensis* [Adegoke, 1969, с. 181], от которого камчатские формы отличаются округленными оборотами спирали и отсутствием явно выраженной околовыводной площадки, тогда как у *S. kettlemenensis* она хорошо заметна, а также более стройной раковинной.

Материал. Одна неполная раковина.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

Род *Antillophos* Woodring, 1928

Тип подрода. *Cancellaria candei* d'Orbigny. Современный вид, живет от Северной Каролины до берегов Кубы.

Диагноз. Раковина крепкая, тяжелая. Последний оборот с 13 маленькими спиральными ребрами и 20-24 резкими осевыми ребрами. В местах пересечения ребер образуются маленькие округлые бугорки. Наружная губа в нижней половине с узким вырезом. Внутренняя губа с 12 явными спиральными ребрами. Колумелла с двумя низкими спиральными ребрами у основания, иногда верхнее ослабленное.

Миоцен - ныне.

Antillophos posunculensis enemtensis Ilyina, subsp. nov.

Табл. IX, фиг. 5

Голотип. Экз. 9052, ГИН АН СССР, кол. 3662. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита.

Диагноз. Раковина небольшая, с высокой спиралью из пяти-шести невысоких, слегка выпуклых оборотов. Шов врезанный, тонкий. Обороты спирали скульптурованы спиральными многочисленными ребрами и тонкими осевыми струйками, образующими сетку.

Описание. Раковина с пятью слабовыпуклыми оборотами и с хорошо выраженным швом. Скульптура внешней поверхности состоит из пяти спиральных ребер и многочисленных тонких осевых, которые, пересекаясь, образуют как

бы сетку. На последнем обороте спиральных и осевых ребер больше. Между двумя основными спиральными ребрами есть по одному тонкому промежуточному ребрышку.

Размеры (в мм). Высота 20, ширина 10.

Сравнение. Раковины описываемого подвида отличаются от типового подвида [Adegoke, 1960, с. 96, табл. 2, фиг. 8] тем, что имеют более тонкие спиральные и осевые ребра внешней поверхности.

Материал. Один отпечаток хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

СЕМЕЙСТВО CANCELLARIIDAE

Род *Cancellaria* Lamarck, 1799

Тип рода. *Voluta reticulata* Linne, 1788. Современный вид, обитает в Атлантическом океане и Средиземном море.

Диагноз. Раковина средней величины, с невысокой спиралью, округлым или яйцевидным последним оборотом. Устье широкое, неправильного треугольного очертания. Наружная губа скошенная, ребристая внутри; внутренняя — утолщенная. Столбик с тремя складками. Наружная скульптура канцелятная, из характерных спиральных и поперечных ребер.

Верхний мел — ныне.

Подрод *Crawfordiana* Dall, 1919

Тип подрода. *Cancellaria crawfordiana* Dall, 1891. Современный тихоокеанский вид, живет от Аляски до Сан-Диего (Калифорния).

Диагноз. Раковины башенковидные, с поперечной и спиральной скульптурой. Отличаются от *Cancellaria* s. str. более высокой раковиной и более коротким столбиком.

Плиоцен — ныне.

Cancellaria (*Crawfordiana*) cf. *crawfordiana* Dall

Табл. X, фиг. 6

Диагноз. Раковина средних размеров, с выпуклыми, хорошо обособленными оборотами. Шов углубленный, слегка скошенный. Ширина оборотов больше высоты. Наружная скульптура из спиральных и поперечных ребер.

Описание. Раковина из пяти довольно быстро нарастающих оборотов, выпуклых, шириной, примерно в два раза превышающей высоту. Последний оборот составляет около 1/2 высоты раковины. Шов углубленный, слегка скошенный. Скульптура оборотов из пяти-шести спиральных округлых ребер, между которыми располагается по одному очень тонкому нитевидному ребрышку. Поперечных ребер по 15–16 на обороте, они несколько более широкие, чем спиральные, и менее отчетливые.

Размеры (в мм). Высота 35, ширина 21.

Сравнение. Отсутствие достаточного количества материала хорошей сохранности не позволяет точно идентифицировать камчатские формы с видом, выделенным Доллом.

Материал. Один хороший отпечаток.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, энемтенская свита.

СЕМЕЙСТВО PLEUROTOMIDAE

Род *Spirotropis* Sars, 1878

Тип рода. *Spirotropis bicarinata* Philippi, 1832. Современный вид, обитает у берегов Атлантического и Тихого океанов.

Диагноз. Раковина высокая, узкая, башенковидная, состоит из пяти—семи оборотов спирали. Наклон линии шва значительный. Устье узкое, с коротким сифональным каналом. Наружная губа с глубоким синусом. Скульптура наружной поверхности состоит из тонкой спиральной штриховки и линий нарастания. Эоцен?, миоцен — ныне.

Подрод *Antiplanes* Dall, 1902

Тип подрода. *Pleurotoma (Surcula) perversa* Gabb, 1865. Современный тихоокеанский вид.

Диагноз. Спираль более стройная, чем у других подродов этого рода. Обороты менее выпуклые. Синус менее развитый. Тенденция к завиванию влево.

Эоцен — ныне.

Spirotropis (Antiplanes) perversa perversa Grant et Gale

Табл. XI, фиг. 3

1931. *Spirotropis (Antiplanes) perversa* var. *perversa* Grant et Gale, с. 553 табл. 26, фиг. 22, 23а,в.

1939. *Spirotropis (Antiplanes) perversa* var. *perversa* Ильина, с. 15, табл. 1, фиг. 3.

1963. *Spirotropis (Antiplanes) perversa* var. *perversa* Ильина, с. 91, табл. 32, фиг. 2.

Голотип. Хранится в музее Калифорнийского университета, постплиоцен Сан-Педро, район Лос-Анджелеса, Калифорния.

Диагноз. Раковина от средней до крупной, чаще завернута влево. Спираль варьирует по высоте, оборотов от 9 до 12, плоские или закругленные, гладкие, с линиями нарастания и тонкой спиральной струйчатостью. Протококс из двух гладких оборотов, устье от круглого до вытянутого по высоте раковины. Внутренняя губа тонкая, с глубоким закругленным вырезом и коротким расстоянием ниже шва. Столбик гладкий, несколько вздут, варьирует по высоте. Внутренняя губа простая, прилегающая.

Описание. Раковина левозавернутая, веретенообразная, высокая, из пяти—шести оборотов. Вершинные обороты обломаны, более широкие, чем высокие, выпуклые. Шов косой, несколько углубленный. Устье удлиненное, овальной формы, внизу оттянуто в короткий сифональный канал. Линии нарастания тонкие.

Размеры (в мм). Высота 33 (без начальных оборотов), ширина 14.

Сравнение. Подвид отличается высокой спиралью, закругленными или даже плоскими оборотами, и не каналовидным швом.

Материал. Три фрагмента.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен.

Возраст. Миоцен — ныне.

Распространение. Сейчас живет в Тихом океане от берегов Аляски до Сан-Диего. В ископаемом состоянии известен в миоценовых отложениях Северной Америки, в этолонской и энемтенской свитах Камчатки, в окобыкайской свите Сахалина.

СЕМЕЙСТВО TROCHIDAE D'ORBIGNY, 1837

Род *Margarites* Gray, 1847

Тип рода. *Turbo helicinus* Fabricius, 1780. Современный вид, обитающий в Арктике.

Диагноз. Раковина маленькая, невысокая, уплощенно-шаровидная, с перламутровым слоем на трех оборотах. Устье почти округлое. Пушок широкий, открытый. Наружная поверхность гладкая или со спиральной скульптурой.

Мел — ныне.

Margarites costalis (Gould)

Табл. XI, фиг. 5-8

Синонимике см. в работе А.Н. Голикова, О.А. Скарлато [1967].

Описание. Раковина небольшая, коническая, с высоким завитком, с шестью оборотами. Периферия последнего оборота выпуклая, округлая, основание уплощенное. Скульптура состоит из спиральных ребер (два-три на верхних оборотах и до 10 на последнем). В основании ребра более тонкие и низкие, довольно многочисленные. Околопупочный киль нерезкий. Устье округлое. Пупок довольно широкий.

Сравнение. Округлая периферия последнего оборота и его плоское или уплощенное основание, резкая радиальная ребристость и присутствие небольшого околопупочного кля отличают *M. costalis* от близких ему видов.

Распространение. Современная арктическая циркумполярная форма. В ископаемом состоянии впервые отмечена нами в энеметенской свите Западной Камчатки, нижний плиоцен.

ФОРАМИНИФЕРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Фораминиферы в отложениях энемтёнской свиты встречаются крайне редко и представлены главным образом агглютинирующими формами, переложёнными из палеогеновых отложений (*Haplophragmoides obliquicameratus* Mark., *Cyclammina pacifica* Beck, *Circus curviseptatus* Budash. и др.). В первичном залегании фораминиферы обнаружены в нижних 10 м стратотипического разреза (утесы Энемтен, обр. 55). Наряду с многочисленными пелелиподами и гастроподами фораминиферы здесь представлены единственным видом — *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), имеющим, однако, весьма значительную численность.

Вторая находка приурочена к отложениям шапинской свиты по руч. Хрустальному, где встречены среди моллюсков раковины *Fortipecten takahashii* (Yok.). Здесь были обнаружены немногочисленные экземпляры видов *Islandiella kasiwazakiensis* (Husezima et Maruhasi) и *I. laticamerata* (Volosh.).

Монотаксонный комплекс с *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant) также встречен нами в верхней части III горизонта маруямской свиты Сахалина (разрез у г. Макарова), охарактеризованного моллюсками — *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Anadara (Anadara) trilineata calcarea* (Conr.), *Pododesmus macroshisma* (Desh.) и некоторыми другими. Вид *E. oregonensis* (Cushman et Grant) в этих отложениях представлен, так же как и в энемтёнской свите Камчатки, огромным количеством экземпляров.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СЕМЕЙСТВО ELPHIDIIDAE GALOWAY, 1933

Род *Elphidiella* Cushman, 1936*Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), 1927

Табл. XIII, фиг. 1–4; табл. XIV, фиг. 1, 2

1927. *Elphidium oregonensis* Cushman, Grant, с. 62, табл. 4, фиг. 1, 2.1930. *Elphidium oregonensis* Cushman, Stewart, Stewart, с. 62, табл. 4, фиг. 124.1933. *Elphidium oregonensis* Cushman, с. 50, табл. 13, фиг. 14–16.1937. *Elphidium exoense* Asano, с. 787, текст, фиг. 1, 2.1950. *Elphidium exoense* Asano, с. 11, фиг. 62, 63.1952. *Elphidium oregonense* Волошинова, Дайн, с. 50, табл. 6, фиг. 9; табл. 7, фиг. 6.1953. *Elphidium oregonense* Loeblich, Tarpan, с. 103, табл. 18, фиг. 1–3.1959. *Criboelphidium oregonense* Ujiie, с. 278, табл. 15, фиг. 13.1970. *Elphidiella oregonensis* Волошинова, Кузнецова, Леоненко, с. 176, табл. 48, фиг. 43.

Оригинал. 4513/68, ГИН АН СССР. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтёнская свита, плиоцен.

Описание. Раковина инволютная, с почти округлым контуром, сильно уплощенная с боковых сторон, в некоторых случаях сильно выдается пупочная область. Периферический край ровный в начальной части раковины, слегка волнистый в области последних камер. С устьевой стороны имеет форму узкого овала с выдающимися умбиликальными шишками по обоим сторонам. Наружный оборот спирали состоит из 15–20 камер. Камеры короткие, широкие, слегка выпуклые, последние камеры более выпуклые, чем начальные, изогнутые, до центра раковины не доходят. Пупочная область широкая, в большинстве случа-

ев сильновыпуклая, с шишкой из прозрачного скелетного вещества. На шишке расположены крупные округлые отверстия пупочных каналов. Септальные швы изогнутые, углубленные в центральной части, к периферическому краю утолщаются и становятся плоскими и неясными. Вдоль швов расположены многочисленные септальные ямки, большей частью округлой формы; у периферии ямки удлиненные, щелевидные. Ямки располагаются в один ряд или могут сдвигаться. Септальная поверхность последней камеры плоская, высокая, узкая, закругленная в верхней части.

Размеры (в мм). Диаметр 0,54–1,64, толщина 0,36–0,64.

Изменчивость. Наиболее изменчивым морфологическим признаком является строение пупочной области. В одной и той же популяции встречаются экземпляры, у которых пупочная область почти не выделяется над боковой поверхностью. Как видно на рис. 10, отношение диаметра (Д) к толщине (Т) у форм из маруямской свиты Сахалина и энемтенской свиты Западной Камчатки меняется от 1,5 до 3,1. К числу изменчивых признаков относятся размеры раковин, которые колеблются в пределах, указанных выше. Были обнаружены микро- и мегасферические формы.

У форм этого вида из энемтенской свиты Западной Камчатки размеры колеблются (в мм): диаметр 0,5–1,2 (единичные формы достигают диаметра 1,6), толщина 0,28–0,54. Отношение диаметра к толщине колеблется от 1,5 до 2,5. Вариационная кривая для форм из энемтенской свиты имеет один пик, указывающую на то, что средняя величина отношения Д/Т составляет 2,0–2,1. Большая толщина по сравнению с диаметром обусловлена не столько сильной выпуклостью пупочной шишки, сколько относительно небольшой уплощенностью раковины. Из 30 экземпляров 14 имеют хорошо выраженную шишку, но не очень выпуклую, причем эти 14 экземпляров более крупные, чем остальные. У камчатских форм последние камеры оборота более выпуклые, чем у сахалинских.

У форм из маруямской свиты Сахалина размеры колеблются (в мм): диаметр 0,74–1,64, толщина 0,36–0,64. Отношение диаметра к толщине изменяется от 1,9 до 3,1. Вариационная кривая отношений имеет два пика, т.е. два наиболее характерные средние отношения: 2,4–2,5 и 2,9. Это обусловлено именно выпуклостью пупочной шишки. Из 30 экземпляров 23 имеют хорошо выраженную пупочную шишку.

Приведенные данные провинциальной изменчивости показывают, что формы из маруямских и энемтенских отложений отличаются следующими показателями: 1) различной уплощенностью раковины (энемтенские формы менее сжаты с боков); 2) характером развития пупочной шишки (у маруямских форм этот признак лучше выражен); 3) размерами (сахалинские формы крупнее); 4) выпуклостью последних камер наружного оборота.

Сравнение. Наибольшее морфологическое сходство описываемый вид имеет с *Elphidiella recens*. Последний имеет крупную, часто не вполне инволютную раковину, уплощенную с боковых сторон. Наружный оборот состоит более чем из 20 коротких, широких, слегка изогнутых и слабовыпуклых камер, которые, как правило, не доходят до центра. Швы углубленные. На них расположены многочисленные мелкие септальные ямки, которые идут либо в один ряд, либо бывают сдвоенны. Пупочная область широкая, слабовыпуклая или почти плоская; в ее центре расположено несколько отверстий пупочных каналов, иногда они закрыты стекловатым веществом вторичного скелета. В отличие от *E. oregonensis* для них характерна большая уплощенность раковины (отношение диаметра к толщине – степень уплощенности – колеблется в пределах 2,9–4,1; у большинства раковин это отношение изменяется от 3,1 до 3,7) и отсутствие ясно выраженной пупочной шишки. От близкой *E. nobilensis* (Volosh. et Borovl.) отличается наличием большого числа камер в последнем обороте и меньшими размерами раковины.

Замечания. Приведенные данные показывают, что *E. oregonensis* и *E. recens* морфологически весьма близки. Формы последнего вида были первоначально выделены З.Г. Щедриной [1950] как *E. oregonensis* var. *recens*.

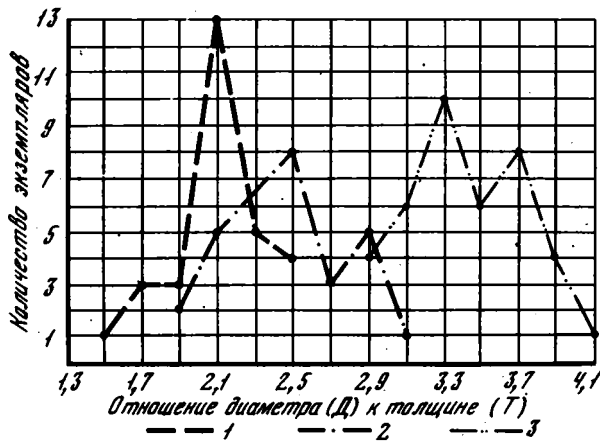


Рис. 10. Кривые, отражающие степень уплощенности (D/T) раковин *Elphidiella oregonensis* и *E. recens*

1 — *E. oregonensis* из энемтенской свиты Западной Камчатки; 2 — *E. oregonensis* из маруямской свиты Сахалина; 3 — *E. recens* современная из Тихого океана

Н.А. Волошинова [1958] повысила ранг вариетета до вида, отметив при этом, что *E. recens* близка к *E. oregonensis*, но отличается более крупными размерами раковины, более плоской пупочной областью и развитием сложной скульптуры стенки. В дальнейшем Н.А. Волошинова [Волошинова, Кузнецова, 1964] рассматривала *E. oregonensis* и *E. recens* как виды двух различных эволюционных ветвей. Одна ветвь, к которой относится *E. oregonensis*, начинается с *E. nobilensis* и кончается *E. oregonensis*. Основная особенность, которая дает возможность выделить эти формы в отдельную эволюционную ветвь, по Н.А. Волошиновой [Волошинова, Кузнецова, 1964], заключается в развитии очень коротких ретральных отростков, наблюдаемых у типичных *E. oregonensis*. У этой группы видов, кроме того, обычно недоразвит второй ряд септальных отверстий и хорошо развита пупочная шишка.

Вторая ветвь эльфидиелл, к которой Н.А. Волошинова [Волошинова, Кузнецова, 1964] относит *E. recens* и *E. sibirica*, характеризуется отсутствием пупочной шишки и ретральных отростков и более частым наличием двойного ряда септальных отверстий. В этой же работе Н.А. Волошинова пишет, что *E. recens*, "по-видимому, не является самостоятельным видом, но не является и подвидом *E. oregonensis*, в качестве которого он был описан З. Г. Шедриной (1950), а является формой *E. sibirica* (Coes) с недообразованным вторым рядом септальных отверстий" [Волошинова, Кузнецова, 1964, с. 148].

Для однозначного решения вопроса о таксономическом ранге вида *E. recens* и о генетических связях упомянутых видов необходимо провести сравнительное изучение голотипов или топотипического материала *E. oregonensis*, *E. sibirica*, *E. recens* и *E. nobilensis*. Следует также выяснить: признак наличия или отсутствия пупочной шишки видовой или он не является унаследованным, а появляется в определенных условиях обитания.

Абсолютные размеры раковин, скорее всего, являются признаками экологическими. Кешмен [Cushman, Grant, 1927] отмечал, что размеры раковин *E. oregonensis* изменяются в зависимости от изменения температуры — в более тепловодных бассейнах они имеют более мелкую раковину, а в холодноводных — более крупную. С этих позиций можно считать, что температура природного слоя воды в энемтенском бассейне Камчатки в период формирования отложенной энемтенской свиты, содержащих этот вид, была более высокой по сравнению с температурой маруямского бассейна Сахалина в период формирования нижней части III горизонта маруямской свиты. Формирование слоев с *E. oregonensis* происходило на глубинах 10 — 20 м. Во всяком случае, глубина бас-

сейна, если судить по распределению эльфидиелл в современных морях, не превышала 50 м.

Местонахождение. Западная Камчатка, утесы Энемтен; Восточный Сахалин, берег между г. Макаров и пос. Туманово.

Возраст. Поздний миоцен – плиоцен.

Распространение. Плиоцен Японии, постплиоцен Калифорнии. На Северном Сахалине редко встречаются в нижненутовской и помырской свитах, на Южном, обильно в III горизонте маруямской свиты (слои с *Fortipecten takahashii*). На Камчатке немногочисленные экземпляры обнаружены в этолонской свите и в большом количестве – в энемтенской.

Род *Pseudoelphidiella* Voloshinova et V. Kuznetzova, 1970

Pseudoelphidiella hannai (Cushman et Grant), 1927

Табл. XIV, фиг. 3

1927. *Elphidium hannai* Cushman, Grant, с. 77, табл. 8, фиг. 1.

1927. *Elphidium hannai*, var. Cushman, Grant, с. 78, табл. 8, фиг. 2.

1939. *Elphidium hannai* Cushman, с. 66, табл. 19, фиг. 1, 2.

1940. *Elphidiella hannai* Cushman, McCulloch, с. 177, табл. 20, фиг. 11.

1941. *Elphidiella nitida* Cushman, с. 35, табл. 9, фиг. 4.

1947. *Elphidiella hannai* Cushman, Todd, с. 15, табл. 2, фиг. 2.

1953. *Elphidiella nitida* Loeblich, Tappan, с. 107, табл. 19, фиг. 11, 12.

1970. *Pseudoelphidiella hannai* Волошинова, Кузнецова, Леоненко, с. 181, табл. 51, фиг. 1–7.

Оригинал. 4513/72а, коллекция ГИН АН СССР. Восточный Сахалин, берег моря между р. Макаровкой и пос. Туманово; маруямская свита, III горизонт (слои с *Fortipecten takahashii*), плиоцен.

Описание. Раковина чечевицеобразная, инволютная. Периферический край сжатый, узко закругленный, контур ровный или слегка волнистый на последних камерах взрослых особей. В последнем обороте 9–10 камер. Камеры плоские, весьма незначительно увеличивающиеся в размерах в процессе роста. Швы четкие, слабо изогнутые, двухконтурные, с просвечивающими сдвоенными отростками меридиональных каналов. Пупочная область слабовыпуклая, прозрачная, гладкая. Устьевая поверхность округло-копьевидная, неширокая, слабо-выпуклая. Устье в виде небольших дырочек в основании устьевой поверхности. Стенка у молодых экземпляров тонкая, прозрачная, отчетливо пористая, у взрослых – полупрозрачная или матовая. Поверхность первой камеры последнего оборота покрыта зернистым веществом дополнительного скелета.

Размеры (в мм). Диаметр 0,4, толщина 0,22.

Изменчивость. Признаки вида весьма постоянны. Незначительно варьируют размеры раковин взрослых особей.

Сравнение. Описываемый вид отличается от других видов рода изящной тонкой раковинкой.

Местонахождение. Восточный Сахалин, берег моря между устьем р. Макаровки и пос. Туманово.

Возраст. Поздний миоцен – ныне.

Распространение. Плиоцен Калифорнии и Аляски, постплиоцен Калифорнии, современные формы в Тихом океане у берегов Калифорнии. Южный Сахалин, помырская свита п-ова Шмидта, горизонт III маруямской свиты (слои с *Fortipecten takahashii*); Камчатка, этолонская свита Точилинского разреза.

Род *Criboelphidium* Cushman et Bronnimann, 1948

Criboelphidium yabei (Asano), 1938

Табл. XIV, фиг. 4, 5

1938. *Elphidium yabei* Asano, с. 589, табл. 14, фиг. 9, а, б.

1963. *Criboelphidium yabei* Matsunaga, табл. 36, фиг. 2.

Оригинал. 4513/65а, коллекция ГИН АН СССР. Восточный Сахалин, берег моря между устьем р. Макаровки и пос. Туманово; маруямская свита, горизонт III (слои с *Fortipecten takahashii*), плиоцен.

Описание. Раковина небольших размеров, с округлым контуром, значительно сжатая с боковых сторон. Диаметр превышает толщину в 2–2,5 раза. Периферический край широко закругленный, ровный. Последний оборот состоит из 10–12 камер, весьма постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Камеры плоские, и лишь две–три последние камеры слегка вздутые. Швы между камерами углубленные, септальные ямки разделены отчетливыми септальными мостиками по семь–девять с каждой стороны. Устьевая поверхность неширокая, имеет форму полумесяца, сверху закругленная, более или менее выпуклая. Устье образовано округлыми отверстиями в основании устьевой поверхности. Стенка стекловатая, прозрачная, отчетливо пористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,35, толщина 0,15.

Изменчивость. Варьирует отношение диаметра раковин к толщине: (Д/Т) от 2,5 до 1,5.

Сравнение. От близких видов *Criboelphidium heterocameratum* Volosh. и *C. subglobosus* (Volosh.) отличается более закрытым пупком, более выпуклыми камерами и соответственно более углубленными септальными швами. От голотипа вида, описанного из формации Сетана о. Хоккайдо, сахалинские формы отличаются почти вдвое меньшими размерами.

Местонахождение. Восточный Сахалин, берег моря между устьем р. Макаровки и пос. Туманово.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Хоккайдо, формации Сетана и Вахимото. Индекс-вид зоны *Criboelphidium yabei* (плиоцен) Северного Хонсю. На Сахалине этот вид в небольшом количестве экземпляров встречен в горизонте III маруямской свиты (слои с *Fortipecten takahashii*).

СЕМЕЙСТВО ISLANDIELLIDAE LOEBLICH ET TAPPAN, 1964

Род *Islandiella* Nörvang, 1959

Islandiella kasiwazakiensis (Husezima et Maruhasi, 1944)

Табл. XIV, фиг. 6

1944. *Cassidulina kasiwazakiensis* Husezima, Maruhasi, с. 399, табл. 34, фиг. 13, а–с.

1951. *Cassidulina kasiwazakiensis* Asano, с. 2, фиг. 5, 6.

1963. *Cassidulina kasiwazakiensis* Matsunaga, табл. 48, фиг. 5, а, б.

1970. *Islandiella kasiwazakiensis* Волошинова, Кузнецова, Леоненко, с. 116, 117, табл. 28, фиг. 5–7.

Голотип. Из плиоцена Японии (формация Хаисуме, префектура Ниигата). Оригинал 4513/110. Центральная Камчатка, руч. Хрустальный, шапинская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, плиоцен.

Описание. Раковина небольшая, чечевицеобразная, периферический край приостренный, контур ровный. Диаметр превышает толщину в 1,5 раза. Наружный оборот состоит из четырех пар плоских камер. Пупочные края камер суженные, закругленные, швы почти плоские или лишь слегка углубленные, неяснодвухконтурные, слабоизогнутые. Пупочная область выпуклая, прозрачная, с просвечивающими камерами внутреннего оборота. Устье отчетливое, шелевидное, расположено в углублении устьевой поверхности параллельно периферическому краю. Стенка полупрозрачная, тонкая, тонкопористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,2–0,3, толщина 0,15–0,18.

Замечания. Камчатские формы идентичны описанным из нутовской свиты Сахалина [Волошинова и др., 1970].

Местонахождение. Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Плиоцен.

Распространение. Япония, формации Хансуме и Нисияма; Сахалин (Осой и Мухто), нутовская свита; Камчатка, шапинская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, плиоцен.

Islandiella laticamerata Voloshinova, 1939

Табл. XIV, фиг. 8

1939. *Cassidulina laticamerata* Волошинова, с. 84, табл. 2, фиг. 6, а, в.

1952. *Cassidulina laticamerata* Волошинова, Дайн, с. 94, табл. 3, фиг. 2, а, б.

1970. *Islandiella laticamerata* Волошинова, Кузнецова, Леоненко, с. 121, табл. 29, фиг. 6, а, в.

Неотип. 322/34, коллекция ВНИГРИ; оригинал 4513/111, ГИН АН СССР. Камчатка, руч. Хрустальный, шапинская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, плиоцен.

Описание. Раковина небольшая, дисковидная. Периферический край закругленный, контур ровный. Диаметр в 2 раза превышает толщину. В наружном обороте четыре пары камер. Камеры слабовыпуклые, до пупка не доходят, оставляя открытой центральную часть раковины, в которой через стекловатое вещество дополнительного скелета просвечивают камеры предыдущих оборотов. Пупочные края камер, так же как и периферические, прямоугольные, закругленные. Устье шелевидное, расположено параллельно периферическому краю раковины.

Размеры (в мм). Диаметр 0,2–0,35, толщина 0,1–0,2.

Местонахождение. Центральная Камчатка, руч. Хрустальный.

Возраст. Миоцен – плиоцен.

Распространение. Сахалин, верхняя часть окобыкайской и нутовская свиты; Камчатка, этолонская и шапинская свиты.

СЕМЕЙСТВО DISCORBIDAE EHRENBERG, 1838

Род *Buccella* Anderson, 1952

Buccella sp.

Табл. XIV, фиг. 7

Оригинал. 4513/112, ГИН АН СССР. Восточный Сахалин, берег моря между устьем р. Макаровка и пос. Туманово; маруямская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, плиоцен.

Описание. Раковина чечевицеобразная, двояковыпуклая, с несколько более выпуклой брюшной стороной. Контур округлый, ровный. Периферический край умеренно сжатый, закругленный. Раковина состоит из 10–12 камер, образующих два оборота спирали. В последнем обороте 5 – 5,5 камеры. Спиральный и септальные швы на спинной стороне плоские или слабо углубленные, четкие. Септальные швы косые, слабоизогнутые. На брюшной стороне швы радиально расходятся от пупочной области, углубленные, узкие. Устье шелевидное, внутрикраевое. У периферического края раковины на брюшной стороне хорошо видны расположенные по швам дополнительные устья. Стенка полупрозрачная или матовая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,25, толщина 0,13.

Местонахождение. Восточный Сахалин, берег моря между устьем р. Макаровка и пос. Туманово.

Распространение. Сахалин, маруямская свита, III горизонт, слои с *Fortipecten takahashii*, плиоцен.

ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЭНЕМТЕНСКОГО ГОРИЗОНТА

ВВЕДЕНИЕ

В истории развития неогеновой флоры и растительности Камчатки энемтенский этап характеризует ее последнюю стадию, предшествующую современной. Он четко обособлен от предыдущего этапа – эрмановского, содержащего, с одной стороны, миоценовые реликты, а с другой – элементы более молодой (плиоценовой) флоры. Энемтенская флора сформировалась на основе эрмановской; не содержит миоценовых реликтовых форм, а по характеру зонального типа растительности приближается к современным еловым лесам Камчатки.

В основе представлений об энемтенской флоре лежит монографическое изучение двух таофлор, происходящих из отложений одноименной свиты в бассейнах рек Ичи и Сопочной (сборы В.Н. Синельниковой, 1971, 1972 гг.).

Первая из них происходит из континентальных образований, развитых в устье р. Сопочной, вдоль левого берегового обрыва ее притока – р. Гнилушки. Здесь установлен следующий комплекс растений (табл. 1): *Picea* sp. (отпечаток шишки), *Populus* sp., *Salix etolonensis* Fotjan., *S. kenaiana* Wolfe, *S. sachalinensis* Schmidt fossil., *S. tenera* Alex. Braun, *Salix* sp.₁, *Alnus notabilis* Fotjan., sp. nov., *Cornus* ? sp., *Lonicera* sp.

Второй флористический комплекс – из берегового разреза Ичинского лимана (см. табл. 1). Здесь вдоль его высокого берега обнажается континентальная толща мощностью 20 м. Отпечатки растений происходят из сидеритовых конкреций, приуроченных к низам свиты. Отсюда определены сегменты папоротника неясного систематического родства: *Salix etolonensis*, *S. kenaiana*, *S. sachalinensis* fossil., *S. tenera*, *Salix* sp.₁, *Myrica* sp., *Alnus notabilis*, *Betula* sp., *Betula* sp. (отпечаток сережки), *Rhododendron* sp., *Daphne* sp., *Vaccinium obovatus* Fotjan., sp. nov., *Phyllites* sp.₁.

Таблица 1

Систематический состав флористических комплексов энемтенского горизонта

Вид	Река Ича	Река Сопочная	Вид	Река Ича	Река Сопочная
Папоротник	+		<i>Alnus notabilis</i> Fotjan.,	+	+
<i>Picea</i> sp. (отпечаток шишки)		+	sp. nov.		
<i>Populus</i> sp.		+	<i>Betula</i> sp.	+	
<i>Salix etolonensis</i> Fotjan.		+	<i>Betula</i> sp. (отпечаток сережки)	+	
<i>S. kenaiana</i> Wolfe	+	+	<i>Cornus</i> ? sp.		+
<i>S. sachalinensis</i> Schmidt. fossil.	+	+	<i>Lonicera</i> sp.		+
<i>S. tenera</i> Alex. Braun	+	+	<i>Rhododendron</i> sp.	+	
<i>Salix</i> sp. ₁		+	<i>Daphne</i> sp.	+	
<i>Myrica</i> sp.	+		<i>Vaccinium obovatus</i> Fotjan., sp. nov.	+	
			<i>Phyllites</i> sp. ₁	+	

Picea sp. (отпечаток шишки)

Табл. XVIII, фиг. 13

Описание. Отпечаток удлиненно-цилиндрической шишки длиной около 5 см, диаметром около 1,2 см. Ось шишки толстая, прямая, чешуи многочисленные, на концах резко утоненные. Форма щитков не ясна, однако видно, что они почти плоские, высокие и тонкие на концах.

Материал. Один отпечаток.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Populus sp.

Табл. XIX, фиг. 13; табл. XXI, фиг. 13

Описание. Листовая пластинка эллиптическая, яйцевидная, длиной около 4,5–9 см, шириной 2,8–6,5 см. Основание округлое или округло-яйцевидное, верхушка заостренная. Жилкование перистое, от главной жилки отходит четыре–пять пар вторичных, из которых нижняя – наиболее мощная; на отдельных экземплярах она поднимается высоко вверх. Эта пара вторичных жилок отходит не от самого основания, а чуть выше. От них к краю листа отходят третичные жилки, петлевидно соединяющиеся у края листа. Вторичные жилки почти прямые или слабо дуговидно изогнутые, отходят от главной жилки под углом 40–50°. Третичные жилки резко выраженные, многократно изогнутые; жилки более высоких порядков образуют мелкие полигональные ячейки. Между вторичными жилками развиты по одной–две вставочные жилки. Край листа зубчатый, зубцы округлые, слегка клювовидные.

Сравнение. Признаки строения листовой пластинки очень близки к таковым у современного душистого тополя *P. suaveolens*, но имеют, в отличие от последнего, небольшие размеры.

Замечания. Ареал современного вида *P. suaveolens* охватывает Восточную Сибирь от Прибайкалья до Анадыря и Камчатки. По долинам рек он заходит в тундру до 72° с.ш.

Материал. Четыре отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Salix etolonensis Fotjanova, 1976

Табл. XIX, фиг. 2; табл. XXI, фиг. 6–8

1976. *Salix etolonensis* Синельникова, Фотьянова, Челебаева, Скиба, Лупикина, с. 90, табл. 12, фиг. 8; табл. 13, фиг. 2; табл. 28, фиг. 4, 7, 8, 11.

Голотип. 17/95, ГИН АН СССР. Западная Камчатка, мыс Непропуск, эрмановская свита, нижняя подсвита, миоплиоцен.

Описание. Листовая пластинка обратнояйцевидная, длиной 4,7–6 см, шириной 3,2–6 см (отношение длины к ширине около 10/5). Основание клиновидное, верхушка округлая, жилкование перистое, брохидодромное. Одна–две пары нижних вторичных жилок почти повторяют форму основания; в центральной части листа вторичные жилки отходят под углом 45–55° в одной половине листа и 55–60° – в другой. Вторичных жилок 8–10 пар. Промежуточные жилки редки, вместо них развиты третичные короткие жилки, субперпендикулярные главной жилке. Листья цельнокрайние.

Сравнение. От близкого вида *S. maritima* Fotjan. (Синельникова и др., 1967) данный вид отличается четко выраженной обратнояйцевидной формой листьев и меньшим числом вторичных жилок. Рассматриваемый вид по строению листовой пластинки наиболее близок к современному виду *Salix sithen-*

sis Sans., особенно к экземплярам, имеющим около 10 пар вторичных жилок, однако у современного вида *S. sithensis* (в отличие от ископаемого *S. maritima*) обычны также листья, число вторичных жилок которых достигает 10.

Материал. Пять отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, Ичинский лиман, энеметенская свита, нижний плиоцен.

Распространение. Западная Камчатка, нижнеэрмановская подсвита, миоплиоцен, энеметенская свита, нижний плиоцен.

Salix kenaiana Wolfe, 1966

Табл. XIX, фиг. 3, б, 4, 10; табл. XVIII, фиг. 15; табл. XXI, фиг. 5, 12

1966. *Salix kenaiana* Wolfe, с. 313, табл. 4, фиг. 7.

1976. *S. kenaiana* Синельникова, Фотьянова и др., с. 91-92, табл. 12, фиг. 4, 6, 7, 12; табл. 26, фиг. 2, 4, 5, 7, 8, 13-15.

1936. *S. reana* Hollick, с. 72, табл. 34, фиг. 5, 6, а; табл. 117, фиг. 3.

1966. *S. alaskana* Wolfe, с. В13, табл. 4, фиг. 5.

Голотип. 42199, USNM, Аляска, зал. Кука, пос. Клам Гулк, формация Кламгулхий, нижний плиоцен.

Описание. Листовая пластинка заостренно-эллиптическая, широколанцетная и ланцетная, длиной 5,8-13,5 см (табл. 2), шириной 2,2-5 см. Наиболее обычны широколанцетные листья длиной 7-9 см. Основание преимущественно клиновидное, у единичных экземпляров - округленно-клиновидное; верхушка у всех экземпляров заостренная. Жилкование перистое, брехидодромное. Главная жилка мощная, от нее отходят 10-15 пар вторичных жилок, причем крайнее число пар приходится соответственно на мелкие и крупные листья. Листья средних размеров, имеют 11-12 пар вторичных жилок, они отходят под углом 60-50° в одной половине листа и 40-55° - в другой и протягиваются высоко вверх вдоль края листа, образуя многочисленные уменьшающиеся петли. Третичные жилки резкие, частые (на 1 см длины вторичных жилок до восьми жилок третьего порядка), субперпендикулярные главной жилке. Между вторичными жилками развиты по одной-две вставочные жилки, некоторые из них достигают половины длины вторичных жилок. Край листа цельный.

Сравнение. Вид проявляет сходство с двумя современными видами, относящимися к подроду *Caprisalix* Dumont (1826): *Salix carpea* L. (секция *Carpeae* Bluff., 1825), распространенному в Европе, Азии и Северной Америке, и *S. lanata* (секция *Chrysanthae* W.D., Coch., 1823), распространенному циркулярно в арктической тундре и лесотундре.

Материал. 32 отпечатка листьев хорошей сохранности.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, Ичинский лиман, энеметенская свита, нижний плиоцен.

Распространение. Аляска, формация Гомерий, верхний миоцен; Западная Камчатка, нижнеэрмановская подсвита, миоплиоцен; Западная Камчатка, энеметенская свита; Аляска, формация Кламгулхий, нижний плиоцен.

Salix sachalinensis Schmidt, fossil

Табл. XIX, фиг. 15; табл. XXI, фиг. 2

1967. *Salix sachalinensis* Синельникова, Скиба, Фотьянова, с. 121, табл. 2, фиг. 2-5, 9.

1971. *S. sachalinensis* Челебаева, табл. 7, фиг. 4, 6.

Описание. Листовая пластинка ланцетная, около 13 см длиной, шириной 4-5 см. Основание клиновидное или округло-клиновидное, верхушка не сохранилась. Жилкование перистое. Центральная жилка мощная, резко выраженная. Вторичные жилки 12-14 парами отходят под углом 65-50°, полого дуговидно поднимаются вверх вдоль листа, образуя с третичными жилками многочисленные уменьшающиеся петли. Третичные жилки ломано-извилистые, субпер-

Таблица 2

Промеры листьев *Salix kenaiana* Wolfe (р. Ича, обр. 307, обн. 19, слой 7)

№ экз.	Размеры листьев		Форма			Угол отклонения вторичных жилок в средней части листа		Число пар вторичных жилок
	длина, см	ширина, см	листовой пластинки	верхушки	основания	левая половина	правая половина	
2	9	3,5	Широколанцетная	-	-	50	45	12
5г/2	11	3,8	"	-	-	55	50	12-13
8/2	6,5	3	Заостренно-эллиптическая	Заостренная	-	55	50	11-12
12	-	3,5	"	"	-	60	55	12-13
15/1	5,8	2,4	"	"	Клиновидная	50	45	8-9
15/2	9	4,5	"	"	"	50	45	13
21/3	13,5	4,8	Широколанцетная	-	"	60	60	14-15
21/10	9,5	3,8	"	Заостренная	"	55	50	14
24/1	5,8	2,2	"	-	"	55	40	Около 10
30/1	9,5	3,6	"	-	Округленно-клиновидная	55	50	11-12
30/3	7	3,2	"	-	Клиновидная	60	-	11
30/4	7,5	3	"	Заостренная	"	55	50	11
40	7,5	2,8	Ланцетная	"	-	55	50	13
43/2	11,5	3,4	Широколанцетная	"	-	60	55	14-15
57/2	7	3	"	"	Клиновидная	55	50	11
67	-	4	Ланцетная?	-	-	60	55	-
69	8	2,7	Ланцетная	Заостренная	Клиновидная	50	50	11
73	9	3,6	Широколанцетная	-	"	55	55	11
80	8	3	"	Заостренная	-	55	-	12
81	-	5	-	-	-	60	50	-
84	9	3,5	Широколанцетная	-	Клиновидная	55	50	12
86	9	3,4	"	-	-	60	55	-
87	-	2,8	-	-	-	60	55	-
89/1	8	4	Заостренно-эллиптическая	Заостренная	Округленно-клиновидная	50	45	11-12
89/2	9,5	3,6	Широколанцетная	-	"	55	-	11-12
95*	-	4	-	-	Клиновидная	50	60	-

* Черешок, расширяющийся снизу.

перпендикулярные главной жилке. Между вторичными жилками развиты одна-две короткие вставочные жилки. Край листа городчатый или неправильно-волнистый.

Сравнение. Исследуемые отпечатки сходны по числу вторичных жилок и строению листа с современным видом *Salix sachalinensis*, ареал которого охватывает южную и среднюю части Дальнего Востока (Камчатка, Сахалин, Курильские острова, п-ов Корея и Северная Япония).

Материал. Два экземпляра.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, Ичинский лиман, энеменская свита, нижний плиоцен.

Распространение. Нижний плиоцен - ныне. Камчатка, энеменская и кахтунская свиты, нижний плиоцен. Сейчас занимает южную и центральную части Дальнего Востока.

Salix tenera Alex. Braun

Табл. XVIII, фиг. 8; табл. XIX, фиг. 14; табл. XXI, фиг. 3, 4, 14

1936. *S. tenera* Hollick, с. 70, табл. 34, фиг. 8-10.

1936. *S. lavateri* Hollick, с. 70, табл. 34, фиг. 7, в.

1965. *S. parasachalinensis* Tanai, Suzuki, с. 77, табл. 2, фиг. 5.

Описание. Листовая пластинка ланцетная и узколанцетная, длиной 6,5-11 см (табл. 3), шириной 1,8-2,8 см. Основание клиновидное, верхушка заостренная. Жилкование перистое, брохидодромное. От резко выраженной центральной жилы под углом 45-70° в средней части листьев отходят 12-14 пар полого дуговидно изогнутых жилок, высоко поднимающихся вдоль листа. Третьичная сеть представляет собой частую лесенку, субперпендикулярную глав-

Таблица 3

Промеры листьев *Salix tenera* Alex. Braun

№ экз.	Местонахождение	Размеры листьев		Форма			Угол отхождения вторичных жилок в средней части листа		Число вторичных жилок
		длина, см	ширина, см	листовой пластинки	верхушки	основания	правая половина	левая половина	
7	Река Ича, обр. 307, обн. 19, слой 6	11	2,6	Узколанцетная	-	Клиновидная	50	45	Около 12
10	То же	9	2	"	-	"	55	50	Около 12
21/5	"	8,5	2,4	Ланцетная	-	"	55	50	Около 14
31/2	"	8,5	2,8	"	-	-	65	55	Около 13
91/2	"	6,5	1,8	"	Заостренная	Клиновидная	70	50	12
130	Река Сопочная, обр. 326, обн. 22, слой 2	8	2	Узколанцетная	-	"	60	50	Около 14
203	Река Ича, обр. 307, обн. 19, слой 4	6,5	2,2	Ланцетная	-	"	60	55	Около 12

ной жилке. Между вторичными жилками развиты одна-три параллельные вставочные жилки. Край листа цельный.

Сравнение. Исследованные отпечатки обнаруживают сходство с *S. kachemakensis* Wolfe [1966], особенно с ланцетными листьями (табл. 4, фиг. 8), от которого отличаются редкими, слабо изогнутыми, высоко вверх направленными жилками.

Материал. 16 отпечатков листьев.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, Ичинский лиман, энеменская свита, нижний плиоцен.

Распространение. Миоцен - нижний плиоцен. Миоцен: Аляска. Верхний? миоцен: о. Хоккайдо, формации Санабути и Икутавара. Миоплиоцен: Западная Камчатка, нижняя подсвита эрмановской свиты. Нижний плиоцен: Западная Камчатка, энеменская свита.

Salix sp.₁

Табл. XVIII, фиг. 11; табл. XIX, фиг. 12; табл. XXI, фиг. 10, 11, 15, 16

Описание. Листовая пластинка ланцетная, широколанцетная и заостренно-эллиптическая, длиной 6,8-1,6 (табл. 4), шириной 2,2-0,7 см (преобладают мелкие листья длиной около 3 см, шириной около 1 см). Основание клиновидное (только у одного экз. 37 округленно-клиновидное), верхушка заостренная. Вторичных жилок около 10 пар, они частые, отходят под углом 40-50°, почти прямые, изгибаются лишь у края листа. Третичные жилки частые (на 1 см длины вторичных жилок приходится 11-12 третичных жилок), субперпендикулярные главной жилке. Край листа цельный.

Мелкие листья, преимущественно около 3 см длиной, со сближенными вторичными жилками и частой "лесенкой" третичных жилок отличают описываемые отпечатки от всех известных в литературе, и только недостаточное количество материала не позволяет выделить его в самостоятельный вид.

Материал. 13 отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, р. Ича, обр. 307, обн. 19, слой 2, энеменская свита, нижний плиоцен.

Таблица 4

Промеры листьев *Salix* sp.₁

№ экз.	Длина, см	Ширина, см	Форма			Число пар вторичных жилок
			листовой пластинки	основания	верхушки	
3/2	-	1,1	-	Клиновидная	-	-
6	6,8	2,2	Ланцетная	"	Заостренная	Около 13
29	-	0,7	-	"	-	-
33/1	-	1	Заостренно-эллиптическая	"	-	-
33/A	-	1,2	-	"	-	Около 10
37	2,6	0,9	Эллиптическая	Округло-клиновидная	Заостренная	8-9
39/6	4	1,3	Широколанцетная	Клиновидная	"	9
43/1	1,6	0,6	-	"	"	9-10
46/1	2,8	1	То же	"	"	Около 10
46/4	-	0,6	-	"	-	-
120/1	1,6	0,7	Эллиптическая	-	-	Около 11
175/14	3,5	1,1	Заостренно-эллиптическая	"	Заостренная	11
175/13	3	1	Ланцетная	"	-	Около 10

Myrica sp.

Табл. XVIII, фиг. 3, 4; табл. XX, фиг. 14

Описание. Листовая пластинка ланцетная, длиной около 5 см, шириной 1,4 см (отношение длины к ширине 10/3). Основание клиновидное, верхушка не сохранилась. Жилкование перистое, вторичных почти прямых жилок четыре—пять пар; они отходят под углом 55–60° и, ломано изгибаясь и образуя петли, заканчиваются в зубцах края. Третичные жилки многократно ломано-ветвящиеся. Край листа в нижней половине цельный, в верхней — с единичными мелкими зубчиками.

Сравнение. Вымерших видов, близких к описанному, в литературе неизвестно.

Материал. Один отпечаток с противопечатком.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Alnus notabilis Fotjanova, sp. nov.

Табл. XVIII, фиг. 2, 5, 10, 12; табл. XIX, фиг. 3, а; табл. XX, фиг. 1, 10, 11, 12, 16

1967. *Viburnum* sp. Синельникова, Скиба, Фотьянова, с. 123, табл. 1, фиг. 14; табл. 11, фиг. 13.

Голотип. 16/1, ГИН АН СССР. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Диагноз. Листья яйцевидные, со слабо выраженным сердцевидным основанием, слегка несимметричным. Вторичных жилок 11–12 пар; угол их отхождения 35–45°. На 1 см длины вторичных жилок приходится пять—шесть третичных жилок. Край неравномернокозубчатый.

Описание. Листовая пластинка преимущественно яйцевидная; редкие экземпляры имеют форму, близкую к эллиптической. Длина листьев 4,0–10,5 см (табл. 5), ширина 3–7,6 см; наиболее обычные размеры: длина 5–9 см, ширина 4–7 см. Основание слабосердцевидное, слегка несимметричное; у единичных экземпляров — округлое; верхушка заостренная. Листья имеют черешок. Жилкование перистое. От главной, резко выраженной проходящей жилки отходят 11–12 пар вторичных; у более мелких экземпляров жилок 9–10 пар, у крупных — число их достигает 14 (редко). Вторичные жилки отходят под углом 35–45° в обеих половинах средней части листа; только на одном экземпляре угол отхождения достигает 50°; в нижней части листа наблюдается небольшая разница в угле отхождения вторичных жилок (60–90° в одной половине и 75–90° — в другой). Вторичные жилки несут четко выраженные ответвления, оканчивающиеся в зубцах края. От наиболее развитой второй от основания пары базальных жилок отходят пять, реже четыре ответвления, а в верхней части листа — два. Третичные жилки отчетливо выражены, субперпендикулярны жилкам второго порядка, слегка изогнутые или вильчато ветвящиеся, иногда теряющиеся в средней части промежутка между вторичными жилками. В последнем случае они как бы разбиваются на ряд более тонких жилок, которые образуют полигонально-ячеистую сеть. Край неравнозубчатый; зубцы имеют оттянутые вершины.

Сравнение. От вымершего вида *A. antiquus* Fotjan. из эрмановской свиты Западной Камчатки исследуемый вид отличается двумя признаками: сердцевидной формой основания (у *A. antiquus* — клиновидное) и редкой третичной сетью (пять—шесть третичных жилок против 10–11 на 1 см длины вторичных жилок у *A. antiquus*). От близкого *A. sachalinensis* Fotjanov отличается отсутствием вильчатого ветвления вторичных жилок.

Вид проявляет большое сходство с современным *A. kamschaticus* (Call.) Kom. Оно выражается в яйцевидной форме листа, характере жилкования второго, третьего и четвертого порядков, зубчатости края, числе анастомоз, отходящих от вторичных жилок.

Таблица 5

Промеры листьев *Alnus notabilis* Fotjanova, sp. nov.

№ экз.	Местонахождение	Размеры листьев		Форма		
		длина, см	ширина, см	листовой пластинки	верхушки	основания
5/1	Река Ича, обн. 19, слой 7	6	4,5	Яйцевидная	Застренная	Округлое
5г/1	То же	Около 8	Около 6	"	-	Слабо выраженное сердцевидное, несимметричное
16/1 голотип	"	10,5	7,6	"	-	Слабо выраженное сердцевидное, слегка несимметричное
21/1	"	6	4,5	"	-	То же
21/2	"	Около 7	5,6	Широко-яйцевидная	-	-
22/1	"	4	3,5	-	-	-
58	"	Около 8,5	Около 6,5	Широко-яйцевидная	Застренная	-
60	"	4,5	3	Эллиптическая	-	-
90/1	"	9	6	Яйцевидная	Застренная	-
91/3	"	Около 5	5	Округло-яйцевидная	-	-
175/10	"	8,5	7	Широко-яйцевидная	Застренная	Слабо выраженное сердцевидное
107	Река Сопочная, обн. 22, слой 2	7,5	Около 7	-	-	То же

Примечание. В скобках дано предполагаемое число пар несохранившихся вторичных жилок.

Замечания. Ареал современного вида *A. kamschaticus* охватывает Анадырь, Камчатку, охотское побережье и Северный Сахалин. Это дерево или кустарник высотой 1-3 м, "растет по горным склонам и каменистым россыпям, в подлеске березовых лесов, на гривах речных долин" [Деревья и кустарники СССР, 1951, т. 2, с. 342].

Материал. 28 отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, Ичинский лиман, энеметенская свита, нижний плиоцен.

Угол отхождения вторичных жилок				Число пар вторичных жилок	Число ответвлений вторичных жилок	
в средней части листа		в нижней части листа			в нижней части	в верхней части
левая	правая	левая	правая			
40	35	60	75	11-12	-	-
40	40	70	90	10(+1)	5	2
40	50	90	90	10(+4)	5	2
45	40	70	80	9(+2)	4	2
40	40	-	-	8(+3)	5	2
-	-	-	-	7(+2)	4	2
35	35	-	80	10(+2)	-	2
35	35	-	90	8(+2)	-	-
40	40	-	-	8(+4)	4	2
40	35	-	-	8(+2)	5	-
35	30	60	-	9(+2)	5	2
45	45	75	90	9(+2 или 3)	-	-

Betula sp.

Табл. XVIII, фиг. 7,9; табл. XX, фиг. 15, 17

Описание. Листовая пластинка эллиптическая, длиной 5-6 см, шириной 2,5 - 3,5 см. Основание округленно-клиновидное, верхушка заостренная. Жилкование перисто-краебежное. Вторичных жилок шесть-семь пар; они отходят под углом 45-55° и на концах несут по несколько ответвлений, оканчивающихся в зубах края.

Третичные жилки редкие, большей частью вильчато ветвящиеся, субперпендикулярные жилкам второго порядка.

Сравнение. Недостаточное количество материала не позволяет провести точное видовое определение. Однако максимальное сходство исследуемые отпечатки проявляют с *Betula grossa* Siebold et Zaccarini, описанной Судзуки и Накагава [Suzuki, Nakagawa, 1971] из верхнеплейстоценовых отложений формации Тсукабара префектуры Фукусима Японии. В отличие от *B. grossa* исследуемые отпечатки не обладают двоякозубчатым краем.

Материал. Три отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Betula sp. (отпечаток сережки)

Табл. XIX, фиг. 6

Описание. Сережка цилиндрическая, слегка суживающаяся на конце, длиной 2,7 см, диаметром 0,7 см. Форма прицветных чешуй не ясна.

Сравнение. Форма и размеры сережки сближают ее с современной *Betula cajanderi* Sukacz. (секция *Albae* Rgl.), распространенной в Восточной Сибири.

Материал. Один отпечаток.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Cornus sp.?

Табл. XIX, фиг. 9; табл. XXI, фиг. 17

Описание. Листовая пластинка заостренно-эллиптическая, длиной 8,5 см, шириной 4,2 см. Основание не сохранилось, но, скорее всего, оно округло-клиновидное. Жилкование перисто-дуговидное: от главной жилки под углом 30–35° в нижней части листа и 35–40° в средней – отходят пять пар вторичных жилок, высоко поднимающихся вдоль края листа и образующих на концах отчетливо выраженные ломано изогнутые петли. Третичные жилки изогнутые или вильчато ветвящиеся, редкие, субперпендикулярные главной жилке. Край листа цельный.

Сравнение. Вымерший вид по всем признакам наиболее близок к кустарнику *C. alba* L., имеющему широкий ареал распространения: Европейская часть СССР, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, северная часть п-ова

Таблица 6

Промеры листьев *Rhododendron* sp.

№ экз.	Длина, см	Ширина, см	Форма			Число пар вторичных жилок
			листовой пластинки	основания	верхушки	
14	3,6	1,6	Заостренно-эллиптическая	Клиновидная	Заостренная	6
16	Около 3,2	Около 1,3	"	"	"	6
27	2,3	1,1	"	"	"	8
45	2,0	0,8	"	"	"	7
52	2,1	0,9	"	"	"	6
56	1,6	0,9	Эллиптическая	Округленно-клиновидная	Округлая	6
57/3	4	1,2	Ланцетная	Клиновидная	Заостренная	7

Корея, Северо-Восточный Китай, Япония; "растет в поймах рек, в заливных лесах и в зарослях вместе с другими кустарниками" [Деревья и кустарники СССР, 1960, т. 5, с. 210].

Замечания. Цельнокраяняя эллиптическая пластинка листа небольших размеров, пять пар вторичных жилок, поднимающихся высоко вдоль края листа, редкие третичные жилки – признаки, позволяющие предположительно отнести данные отпечатки к роду *Cornus*.

Материал. Три отпечатка и один противоотпечаток.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Lonicera sp.

Табл. XVIII, фиг. 14; табл. XX, фиг. 4, 5

Описание. Листовая пластинка заостренно-эллиптическая, длиной 5–7 см [отношение длины к ширине 10/(5–4)]. Основание клиновидное, верхушка не сохранилась, но, скорее всего, она заостренная. Жилкование перистое. От главной жилки отходят пять–шесть пар дуговидных жилок, высоко поднимающихся в верхнюю часть листа, образующих при этом многочисленные ломаные петли. Третичные жилки редкие, ломаные, часто вильчато ветвящиеся, перпендикулярные жилкам второго порядка. Край листа цельный.

Замечания. Цельнокраяняя листовая пластинка с высоко идущими вторичными жилками дает возможность относить их к роду *Lonicera*. Отпечаток 104 (табл. XX, фиг. 5) не столь типичен и, вероятно, принадлежит к другому роду.

Материал. Два отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, устье р. Сопочной, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Rhododendron sp.

Табл. XVIII, фиг. 1; табл. XIX, фиг. 5; табл. XXI, фиг. 1, 9

Описание. Листовая пластинка заостренно-эллиптическая (преобладает), эллиптическая и ланцетная. Длина листьев 3,6 – 1,6 см (табл. 6), ширина 1,6 – 0,8 см. Основание клиновидное и округленно-клиновидное, верхушка заостренная, а у одного экземпляра – округлая. Жилкование перистое. Главная жилка в нижней части листа мощная, а в верхней – внезапно теряет свою мощь. Вторичных жилок шесть–восемь пар (преобладают шесть). Они дуговидно изогнуто поднимаются вдоль края листа, образуя крупные петли. Третичные жилки редкие, перпендикулярные жилкам второго порядка. Жилки четвертого порядка образуют резко выраженную полигональную ячеистую сеть.

Сравнение. От сходного позднемиоценового *Rhododendron protodilatatum* Tani et Onoe [Tani, 1961] отличается эллиптической или близкой к ней формой листа, тогда как *Rh. protodilatatum* имеет ромбоидальную или широко овальную форму листа. Этим же признаком исследуемые отпечатки отличаются от другого японского вида – *Rh. kaempferi* Planchon, установленного в позднемиоценовой формации Цукабара префектуры Фукусима о. Хонсю и характеризующегося формой, близкой к лопатчатой [Suzuki, Nakagawa, 1971].

Материал. Семь отпечатков.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Daphne sp.

Табл. XVIII, фиг. 6; табл. XX, фиг. 18

Описание. Листовая пластинка продолговатая, длиной 4,5 – 5 см, шириной 1 – 1,3 см (отношение длины к ширине около 10/3). Основание листа оттянутое, верхушка притупленная. Жилкование перисто-дуговидное. Нижняя пара вторичных жилок входит в черешек параллельно главной жилке. Осталь-

ные пары (три-четыре) редко расставленных вторичных жилок отходят под углом 30-40° и, слабо дуговидно изгибаясь, направляются в верхнюю треть листа. Третичные жилки редкие, субперпендикулярные жилкам второго порядка. Край листа цельный.

Сравнение. Вид сходен с современным *D. kamtschatica* Maxim., произрастающим на Камчатке, Сахалине, Курильских островах и в Приморье.

Замечание. Низбегающая в черешок нижняя пара вторичных жилок, небольшое число (три-четыре) пар вторичных жилок, поднимающихся в верхнюю треть листа, а также характер третичного жилкования позволяют отнести описанные отпечатки к роду *Daphne*.

Материал. Три отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Vaccinium obovatus Fotjanova, sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 11; табл. XX, фиг. 6, 7

1976. *Vaccinium* sp. Синельникова, Фотьянова, Челебаева и др., табл. 41, фиг. 11.

Голотип. 171а, ГИН АН СССР; Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, ранний плиоцен.

Описание. Листовая пластинка длиной 1,8 - 1,4 см, шириной 1,2 - 0,8 см (отношение длины к ширине 10/8 или 10/7), обратнойцевидная, с максимальной шириной в верхней трети листа. Вторичных жилок две-три пары. Они повторяют форму основания листа, а затем поднимаются параллельно краю листа в его верхнюю треть, где, ломано петлевидно изгибаясь, подходят к главной жилке. Край листа цельный.

Сравнение. В литературе отсутствуют виды рода *Vaccinium*, сходные с описанным.

Материал. Пять отпечатков с одним противоотпечатком.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Phyllites sp.₁

Табл. XIX, фиг. 7, 8; табл. XX, фиг. 8, 13

Описание. Листовая пластинка очень маленькая, длиной 1,4-2 см, шириной 0,4 - 0,7 см [отношение длины к ширине 10(2,7 - 3,5)], ланцетная, слегка изогнутая. Основание клиновидное, верхушка острая. Вторичных жилок шесть-семь пар; они направлены дуговидно вверх и петельчато соединяются вдоль края листа. Край листа цельный.

Сравнение. Описанная форма листовой пластинки свойственна многим современным родам кустарниковых и кустарничковых пород, что затрудняет родовую диагностику.

Материал. Три отпечатка.

Местонахождение. Западная Камчатка, Ичинский лиман, энемтенская свита, нижний плиоцен.

Phyllites sp.₂

Табл. XX, фиг. 9

Материал. Два фрагментарных отпечатка листьев.

Описание. Форма листовой пластинки не ясна. Жилкование перистое, с одной-тремя вставочными жилками. Край зубчатый. Зубцы низкие, округлые, с длинной спинкой. Анастомозы, идущие от петель, образованных жилками второго порядка, оканчиваются в бухтах зубцов.

Замечания. Близок к роду *Salix*, но окончание мелких анастомоз в бухтах зубцов не типично для этого рода.

Местонахождение. Западная Камчатка, р. Ича, энемтенская свита, нижний плиоцен.

ТАФОНОМИЯ, КОРРЕЛЯЦИЯ И ВЫВОДЫ О ВОЗРАСТЕ

ГЛАВА VI

ТАФОНОМИЯ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ

ВВЕДЕНИЕ

В начале энемтенского времени началась небольшая трансгрессия моря, следы которой сохранились в виде небольших изолированных выходов энемтенской свиты в районе мыса Утхолок (Падь Широкая – утесы Энемтен), в районе устья р. Сопочной и вблизи устья р. Ичи (рис. 11). Здесь существовало мелкое спокойное теплое море, окруженное болотистой равниной (устье р. Тигиль, Ичинский лиман). На севере Камчатки, в районе Пенжинской губы, у мыса Угольного и устья р. Рекинники в это время отлагались мощные вулканогенно-осадочные толщи [Боярская, Малаева, 1967]. Именно здесь, судя по мощным толщам туфоагломератов, туфов и туффитов, в этот период отмечается повышение активности вулканической деятельности.

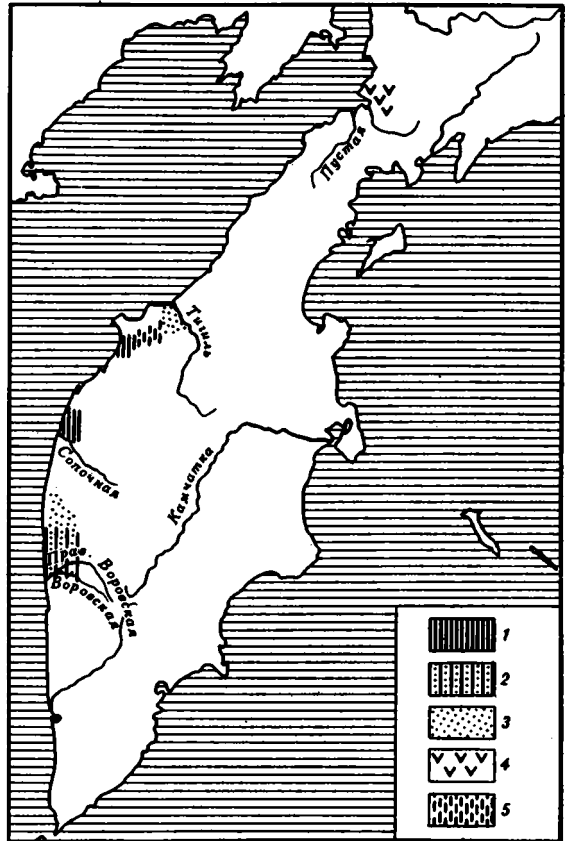


Рис. 11. Палеогеографическая схема изученных энемтенских отложений

1 – морские прибрежные отложения с фауной моллюсков; 2 – лагунные отложения с флорой; 3 – отложения береговых валов; 4 – туфогенные отложения с флорой; 5 – вероятное распространение энемтенского моря

Утесы Энемтен

Наиболее продолжительно развивалась трансгрессия моря у Пади Широкой, где в течение всего энемтенского времени глубина бассейна была почти постоянной (до 40–50 м). Можно предположить, что море занимало все пространство от устья р. Хейсли и до мыса Южного в глубь полуострова к бассейну р. Тигиль (р. Кульки).

В море вблизи берега и при отсутствии сильных течений и перемещений больших масс воды существовали крупные банки морских гребешков (*Fortipecten takahashii*, *F. kenyoshiensis*), погруженных почти всей выпуклой створкой в тонкий слюдистый песок. Сравнивая танатоценозы энемтенской свиты с биоценозами современных морей (рис. 12, 13), видим, что экологически группа *F. takahashii* близка к промысловому гребешку *Mizuhopecten yessoensis*, наибольшие скопления которого в зал. Петра Великого встречены на глубинах от 6 до 30 м. Об этом свидетельствуют тонкозернистые, хорошо сортированные рыхлые пески, в которых встречаются монотаксонные ракушняки из фортипектенов, захороненных *in situ*; так же как и банки современного *M. yessoensis*, они приурочены к хорошо сортированным пескам, где, кроме гребешков, почти нет других моллюсков. На современной сублиторали вдоль берега участки скоплений гребешков сменяются банками мактр, спизул, устриц и других моллюсков, также и в ископаемом состоянии в энемтенских отложениях по простирацию линзы фортипектенов сменяются линзами ракушняков с макомами, йодиями или же силиквами. Отмечается зависимость между величиной створки и глубиной обитания: наиболее крупные формы живут на глубине 10–26 м, предпочитают температуру воды 13–19°C (февральский минимум) и биоценозы с преобладанием водорослей и морской травы. В открытых бухтах они образуют биоценоз *Mizuhopecten yessoensis* + *Echinocardium cordatum* [Скарлато и др., 1967]. В отложениях энемтенской свиты наблюдаются скопления взрослых раковин фортипектенов, захороненных в прижизненном положении совместно с *Clinocardium californiense*, *Yoldia (Cnesterium) supraoregona*, *Musculus niger*. Все отмеченные формы встречаются только с сомкнутыми створками. Аналогичная картина наблюдается в настоящее время в лагуне Буссе (зал. Анива), где вместе с *Mizuhopecten yessoensis* встречены *Littorina littorea*, *Clinocardium californiense*, *Crenomytilus grayanus* с немногочисленной примесью *Swiftopecten swiftii*.

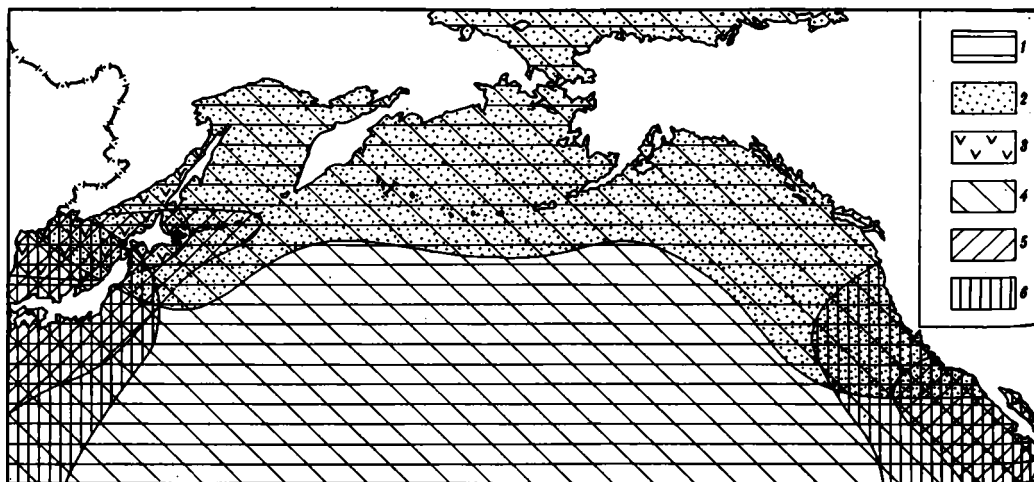


Рис. 12. Современное распространение родов, характерных для энемтенских отложений

1 - *Nucula*, *Leda*, *Yoldia*; 2 - *Serripes*; 3 - *Swiftopecten*; 4 - *Cardita* s.l.; 5 - *Glycymeris*; 6 - *Phacoides*

Палеоценоз	<i>Fortipecten takahashii</i> , <i>Macoma inquinata</i> , <i>M. incongrua</i> Полузакрываемая бухта, песчано-глинистый грунт с гравием и ракушей (основание свиты) Глубина 3, 5-4, 5 м	<i>Fortipecten takahashii</i> , <i>Acilakamtschatica</i> (много), <i>Trichotropis bicarinatus</i> , <i>Balanus</i> sp. (мало), <i>Macoma</i> sp., <i>Felaniella parvius</i> Илисто-песчаный грунт (основная часть свиты) Глубина 14-15 м	<i>Macoma incongrua</i> , <i>Chlamys cosibensis</i> , <i>Serripes groenlandicus</i> , <i>Yoldia supraoregona</i> , <i>Venericardia pl. sp.</i> , <i>Hiatella arctica</i> . Грубопесчаный грунт с галькой. Глубина 100 м, реже до 300 м
Биоценоз	(As) <i>Paliria pectinifera</i> + <i>Chaetopterus</i> (Ps). Залив Посыет [Скарлато и др., 1967]	(As) <i>Paliria pectinifera</i> + <i>Echinocardium cordatum</i> . Залив Посыет [Скарлато и др., 1967]	<i>Serripes</i> + <i>Venericardia</i> + фауна обрастания. Юг Охотского моря [Сабитов, 1967]
Литолягия			



Рис. 13. Сравнительная характеристика современных биоценозов северо-западной части Тихого океана и палеоценозов энемтенского моря

1 — пески с валунами и гальками; 2 — пески с гравием и редкой галькой; 3 — глинистые грубые песчаники с галькой; 4 — глинистые пески; 5 — ракушняки

В разрезе энемтенской свиты у утесов Энемтен комплекс *Fortipecten takahashii* + *Swiftopecten swiftii* встречен в слое 5, где указанные виды являются доминирующими. Рядом с ними жили мелкие *Macoma calcarea*, реже *Musculus niger*. Последние прикреплялись биссусом к водорослям, крупным раковинам или галькам. Более разнообразные комплексы моллюсков были приурочены к галечному грунту и прибрежным слоям с сильным течением, где встречались *Yoldia (Cnesterium) supraoregona*, *Chlamys (Chlamys) cosibensis*, *Swiftopecten swiftii kindlei*. В зал. Посыет свиштопектены отмечены для биоценоза *Crenomytilus grayanus* + *Desmarestia viridis* [Голиков, Скарлато, 1967], но встречаются в нем единично. В этом биоценозе преобладают митилиды, которые полностью отсутствуют в энемтенской свите. Указанный биоценоз в зал. Посыет характеризуется открытые бухты с каменистым грунтом и галькой. Для слоя 5 энемтенской свиты можно говорить о грубopесчаном грунте с мелкой галькой и, конечно, о совершенно другом палеоценозе с преобладанием мактр, силикв, хиателл и реже хляμισов со свиштопектенами. Аналогичный биоценоз пока в литературе не описан. Исходя из данных по экологии свиштопектенид, можно говорить о вероятном заносе отдельных створок этого гребешка, обитающего в соседней экологической нише, о захоронении раковин свиштопектенид в сообществе с мактридами и хиателлами после незначительной транспортировки, за время которой створки успели разделиться, но еще не были сильно окатанными и обитыми о грунт. Моллюски слоя 5 представляют собой наиболее богатую ассоциацию, встречающуюся по берегам, в зоне осушки и в пляжных выбросах. В ископаемом состоянии их можно узнать по прослоям ракушняков, представленных формами различных экологических ниш, видами, живущими на разных глубинах и в разных фациях. В более глубоких частях бассейна существовали гастроподовые сообщества из нептуней и букцинумов (слой 7) или смешанные гастроподово-пелециподовые ассоциации, где вместе с туррителлами встречаются анадары и глицимерысы, менее характерны комплексы с мактрами и йолдиями (см. рис. 7).

Для 7 и 10 слоев разреза утесов Энемтен характерны крупные линзы массивных тонкозернистых песчаников с глыбовой отдельностью, переполнен-

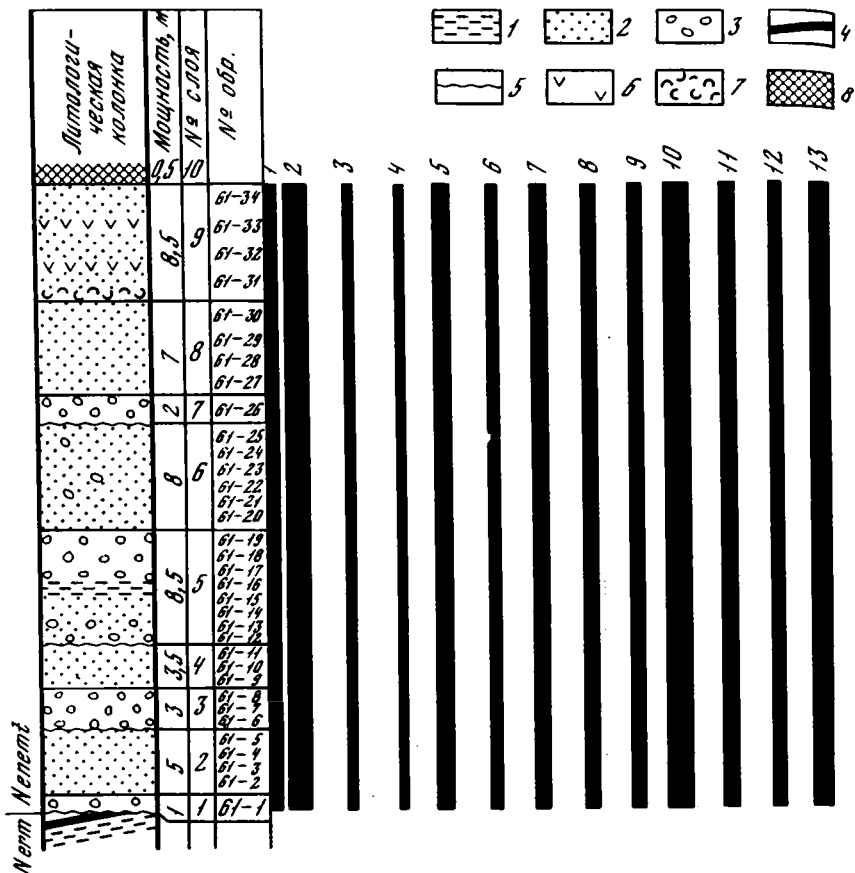
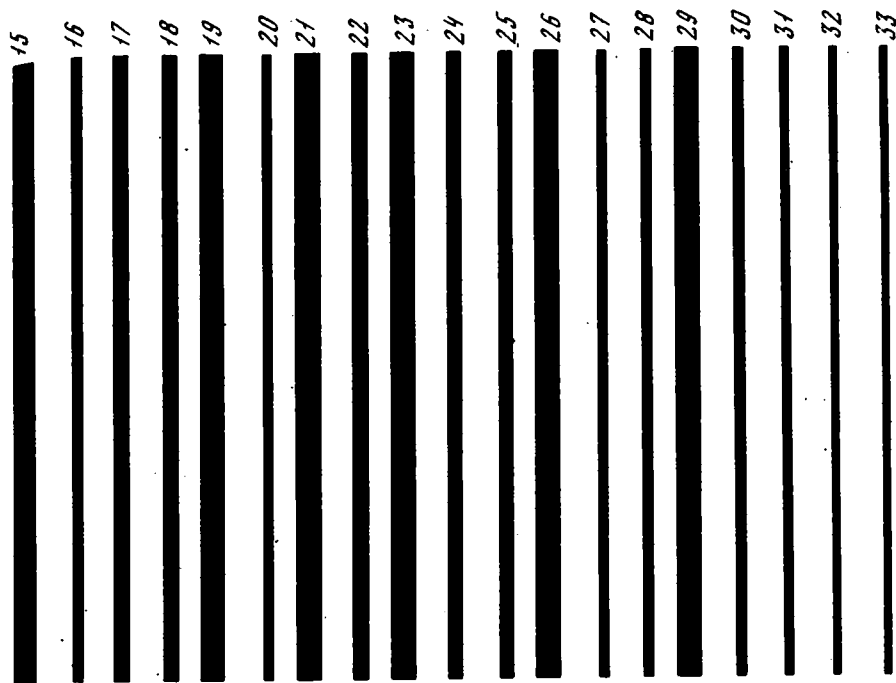


Рис. 14. Распространение диатомей в энемтенских отложениях у утесов Энемтен
 1 – глины; 2 – песчаники и песчаники с галькой; 3 – конгломераты; 4 – лигниты; 5 – размыв; 6 – туфы; 7 – ракушники; 8 – дерн. Цифры на рисунке: 1 – *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz.; 2 – *Melosira sulcata* var. *biseriata* Grun.; 3 – *Melosira sulcata* var. *crenulata* Grun.; 4 – *Hyalodiscus dentatus* O. Korotk.; 5 – *Stephanopyxis nipponica* Gran. et Jendo; 6 – *Stephanopyxis schenckii* Kanaya; 7 – *Stephanopyxid turris* (Grev. et Arn.) Ralfs; 8 – *Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* Grun.; 9 – *Skeletonema atriculosum* Brun.; 10 – *Thalassiosira gravida* f. *fossilis* Jouse; 11 – *Thalassiosira excentrica* (Ehr.) Cl.; 12 – *Thalassiosira kryophila* (Grun.) Jörg.; 13 – *Thalassiosira manifesta* Sheshuk; 14 – *Thalassiosira nidulus* (Temp. et Brun.) Jouse;

ные ядрами и отпечатками нептуней (*Neptunea beringiana*, *N. pribiloffensis* и *N. lirata*), реже крупных *Buccinum enemtensis* Илина. Примесь пелелипод в этом сообществе весьма незначительна. Это обычно *Spisula polynuma*, *Macosoma incognua*, реже *Mya japonica*. В зал. Посыет не отмечены биоценозы, для которых характерны нептуней. Взрослые экземпляры видов этого рода встречены единично на илисто-песчаном, с примесью гравия грунте. Среди них наиболее теплолюбивым видом является *Neptunea lirata*.

В смешанных гастроподово-пелелиподовых комплексах иногда преобладают *Turritella (Neohaustator) fortilirata*, *Anadara (Anadara) trilineata trilineata*; *Glycymeris yessoensis* присутствует всегда единичными створками (слой 8, 12, 13, 18). Анадары встречаются только в виде ядер и отпечатков, обычно захоронены с сомкнутыми створками в прижизненном положении, без следов переноса и окатывания. Раковины туррителл захоронены в линзовидных скоплениях и имеют в них различную ориентацию. Они часто присутствуют



15 - *Thalassiosira zabelina* Jouse; 16 - '*Cyclotella striata* (Kütz.) Grun.; 17 - '*Coscinodiscus lacustris* Grun.; 18 - '*Coscinodiscus lacustris* var. '*septentrionalis* Grun.; 19 - '*Coscinodiscus marginatus* Ehr.; 20 - '*Coscinodiscus radiatus* var. '*parvus* Ehr.; 21 - '*Cosmidiscus intersectus* (Brun.) Jouse; 22 - '*Actinoptychus splendens* (Brun.) Jouse; 23 - '*Actinoptychus undulatus* Ehr.; 24 - '*Actinocyclus ingens* Rattr.; 25 - '*Raphoneis amphicerus* Ehr.; 26 - '*Raphineis angustata* Pant.; 27 - '*Thalassionema nitzschioides* Grun.; 28 - '*Cocconeis interrupta* (Kütz.) Cl.; 29 - '*Navicula distans* W. Sm.; 30 - '*Denticula kamtschatica* Zabelina; 31 - '*Nitzschia punctata* var. '*elongata* Grun.; 32 - '*Nitzschia sigma* (Kütz.) Sm.; 33 - '*Diploneis interrupta* (Kütz.) Cl.

вместе с *Fortipecten takahashi* в ракушняках основания свиты, где заполнителем являются гальки и валуны, тогда раковины крупных пектинид окатаны, со стертой скульптурой. В Японском море *Turritella fortilirata* образует скопления на глубинах до 40 м на илистых грунтах [Закс, 1933]. В зал. Петра Великого описан биоценоз *T. fortilirata* + *Nucula tenuis* - *Liocyma fluctuosa* [Дерюгин, 1939], характерный для илистого и илисто-песчаного грунта на глубине 12-15 м. Туррителлы относятся к обитателям вод тепло-го и умеренного поясов (Durham [1950] считает этот род характерным для субтропиков) в сообществе с двустворками родов *Nucula*, *Lucina*, *Tellina*, *Thyasira*, *Hiatella*. В энемтенской свите стратотипического разреза они встречаются вместе с *Hiatella arctica*, захороненными обычно с сомкнутыми створками. Некоторые дополнительные сведения о морском бассейне энемтенского времени в районе современных утесов Энемтен можно почерпнуть также из данных по диатомовой флоре.

Таблица 7

Общий список диатомей в энемтенских отложениях утесов Энемтен

Систематический состав	Экология	Встречаемость	Систематический состав	Экология	Встречаемость
<i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Kütz.	М	1-2	<i>Coscinodiscus lacustris</i> Grun.	С-М	2
<i>M. sulcata</i> var. <i>biseriata</i> Grun.	М	3-4	<i>C. lacustris</i> var. <i>septentrionalis</i> Grun.	С-М	2
<i>M. sulcata</i> var. <i>crenulata</i> Grün.	М	1	<i>C. marginatus</i> Ehr.	М	3-4
<i>Hyalodiscus dentatus</i> C. Korotk.	М	1	<i>C. radiatus</i> var. <i>parvus</i> Ehr.	М	1
<i>Stephanopyxis nipponica</i> Grant et Jendo	М	2-3	<i>Cosmidiscus intersectus</i> (Brun) Jouse	М	2-4
<i>St. schenckii</i> Kanaya	М	1-2	<i>Actinoptychus splendens</i> (Brun) Jouse	М	1-3
<i>St. turris</i> (Grey, et Arn.) Ralfs	М	2	<i>A. undulatus</i> Ehr.	М	3-4
<i>St. turris</i> var. <i>cylindrus</i> Grun.	М	2	<i>Actinocyclus ingens</i> Rettr.	М	1-2
<i>Skeletonema utreculosum</i> Brun	М	1	<i>Raphoneis amphicerus</i> Ehr.	М	1-2
<i>Thalassiosira gravida</i> f. <i>fossilis</i> Jouse	М	3-4	<i>R. angustata</i> Pant.	М	2-4
<i>Th. excentrica</i> (Ehr.) Cl.	М	1-2	<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun	М	1
<i>Th. kryophila</i> (Grun) Jörg.	М	1-2	<i>Cocconeis costata</i> Greg.	М	1
<i>Th. manifesta</i> Scheshuk	М	2-3	<i>Diploneis interrupta</i> (Kütz.) Cl.	С	1
<i>Th. nidulus</i> (Temp. et Brun) Jouse	М	1	<i>Navicula distans</i> W.Sm.	П	2-4
<i>Th. zabelinae</i> Jouse	М	3-4	<i>Denticula kamtschatica</i> Zabelina	М	1-2
<i>Cyclotella striata</i> (Kütz.) Grun.	С	1	<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>elongata</i> Grun.	С	1
			<i>N. sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	С	1

Примечание. М - морские, П - пресноводные, С-М - солоноватоводно-морские.

Послойное микропалеофитологическое изучение 20 образцов, в которых диатомей имеют хорошую сохранность, показало, что в них содержится до 33 видов и разновидностей диатомовых водорослей (рис. 14; табл. 7).

Экологическая характеристика диатомовой флоры стратотипического разреза энемтенской свиты в процентном соотношении следующая:

по отношению к солености воды		по отношению к биотопам	
морские	81,8	планктонные	57,5
солоноватоводно-морские	12,1	бентические	33,4
		бентические и планктонные	9,1
солоноватоводные	6,1		

Доминирующий комплекс составляют следующие виды: *Melosira sulcata* var. *biseriata*, *Stephanopyxis nipponica*, *Thalassiosira gravida* f. *fossilis*, *Th. manifesta*, *Th. zabelina*, *Coscinodiscus marginatus*, *Cos. intersectus*, *Actinoptychus splendens*, *A. undulatus*, *Raphoneis angustata*, *Navicula distans*.

Среди найденных диатомей преобладают морские виды класса *Centricae* (73%), морские *Pennatae* менее разнообразны (21%); два вида (6%) относятся к порядку *Mediales*.

В количественном отношении доминируют виды неритического планктона; группа океанических диатомей включает незначительное число форм. Сублиторальные диатомовые водоросли представлены значительно беднее, чем формы планктона. Анализ диатомовой флоры энемтенских отложений свидетельствует об образовании осадков в неритической зоне моря, имеющего нормальную соленость (30–35 ‰).

Среди диатомей, характеризующих энемтенские отложения стратотипа, господствуют виды бореальной биогеографической группы, среди которых преоб-

Таблица 8

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пылицы в разрезе утесов Энемтен

Систематические категории	Обр. 227		Обр. 228	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна				
Пыльца древесных пород и кустарников	270	92	222	91
Пыльца травянистых растений и кустарничков	8	3	3	2
Споры	15	5	17	7
Итого	293	100	242	100
Древесные породы и кустарники				
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	114	46	83	43,5
<i>Picea</i> sect. <i>Eupicea</i>	70	30	22	11
<i>Abies</i> sp.	6	3	2	1
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembra</i>	24	10	23	11,5
<i>Tsuga</i>	-	-	1	-
<i>Salix</i>	-	-	1	0,5
<i>Myrica</i> sp.	7	2,5	9	4
<i>Betula</i> sp.	2	1	7	3,5
<i>Alnus</i> sp.	45	20	60	31
<i>Alnaster</i> sp.	22	8	12	5
<i>Quercus</i> sp.	-	-	1	-
<i>Tilia</i>	-	-	1	1
Травянистые растения и кустарнички				
<i>Typha</i> sp.	1	-	-	-
<i>Gramineae</i>	-	-	1	-
Cyperaceae	1	-	-	-
<i>Sanguisorba</i>	1	-	-	-
Ericaceae	2	-	-	-
Caryophyllaceae	1	-	-	-
Compositae	1	-	-	-
Неопределенная пыльца	1	-	2	-
Споры				
<i>Filicales</i>	9	-	16	-
<i>Lycopodium</i> sp.	3	-	1	-
<i>Lycopodium pubgens</i>	1	-	-	-
<i>Bryales</i>	2	-	-	-

Примечание. Здесь и далее п.э. – пыльцевые зерна.

ладают северобореальные формы. Наиболее характерными среди них являются: 1) океанический вид *Coscinodiscus marginatus*; 2) неритические: *Stephanopyxis nipponica*, *Thalassiosira gravida*, *Th. manifesta*, *Th. zabelina*, *Actinoptychus undulatus*, *Navicula distans*. Заметное развитие в исследованной флоре северобореальных элементов свидетельствует о постоянном проникновении в изучаемый район холодных морских вод.

О климатической обстановке энемтенского времени в районе утесов Энемтен свидетельствуют данные спорово-пыльцевого анализа, так как листовые флоры в стратотипическом разрезе отсутствуют. К сожалению, из 22 проанализированных образцов (см. рис. 7) пыльца оказалась только в двух (табл. 8). В них преобладает пыльца древесных пород, составляющая 92%, пыльцы недревесных растений всего 2–3%, спор 5–7%. В составе древесных пород доминирует ель (53–76%), меньше ольхи (20–30%), сосны (1–5%), пихты (1–3%), *Alnaster fruticosum* (5–8%), ивы (0,5%), восковницы (2–3%), березы (4%). Найдены единичные пыльцевые зерна тсуги, дуба, липы. Из спор преобладают папоротники. Образцы из этого же разреза Е.М. Малаевой [Боярская, Малаева, 1967] были взяты на спорово-пыльцевой анализ. Результаты анализа оказались близки к вышеизложенным. Следует отметить, что в верхних горизонтах энемтенских отложений, по данным Е.М. Малаевой, убывает количество пыльцы ели (2–3%) и резко возрастает количество пыльцы сосны секции *Cembrae* (50–60%).

Судя по данным о малакофауне и диатомеях в районе разреза утесов Энемтен, в энемтенском бассейне снизу вверх несколько изменялись условия осадконакопления: грунт становился мельче, происходило его заиление, увеличилось количество вулканогенного материала, а обстановка осадконакопления становилась более спокойной. Глубина же бассейна и, вероятно, его границы оставались прежними. Наличие крупных раковин пектинид, банок туррителл, анатар и глицимерисов говорит о том, что глубина бассейна не превышала 40–50 м. В то же время на суше основным типом растительности, по видимому, были еловые леса с примесью сосны, пихты, тсуги и широколиственных пород.

Река Сопочная

Другой участок энемтенского моря известен нам по обнажениям в устье р. Сопочной и ее притоку р. Гнилушке, а также в 3 км выше по течению у горы Мамотна. Основание свиты здесь не вскрыто, а самые нижние слои представлены зелеными лингитиносными глинами. По спорово-пыльцевым данным можно утверждать, что в это время в районе устья р. Сопочной существовала низкая, заболоченная равнина с морошкой и вахтой, с зарослями ерника, окруженная хвойными и смешанными лесами с многочисленными современными видами ели, сосны, пихты и лиственницы. Примесь тсуги, дуба и липы невелика. Из споровых растений преобладали папоротники. Постепенно шло понижение равнины, пока ее не залило мелкое теплое море с банками фортипектенов, прибрежными комплексами с теллинами и макомами (слой 6). На морском побережье росли еловые и сосновые леса с пихтой, редкой тсугой. Более обычны были леса с ольхой, ольховником и ивой. Кустарники, очевидно, не были характерны для энемтенского времени, так как примесь пыльцы кустарниковых пород (мирика, кустарниковая береза и лещина) очень велика.

Выше по разрезу в морских ржаво-бурых и ржаво-серых песчаниках встречена масса ядер и отпечатков *Fortipecten takahashii*. В отличие от стратотипического разреза у утесов Энемтен здесь, кроме отдельных взрослых створок, значительна примесь молодежи; очень редко встречаются захоронения фортипектенов *in situ*, зато обычны разрозненные створки, ориентированные вверх выпуклой стороной левой (нижней) створки. Эти признаки свидетельствуют о переносе на небольшие расстояния, так как при дальней транспортировке створки были бы поломаны по паллиальному и смычному краям, поэтому ушки были бы обломаны. Присутствие в этом же слое мелких маком и йол-

дий, отдельных раковин туррителл и фрагментов нептуней подтверждает это предположение.

Отсутствие в породе галек и галечных прослоев говорит о спокойной обстановке отложения осадков, а линзочки глин, переполненные двусторонними *Macoma calcarea*, позволяют предположить возникновение отшнурованных лагун, каких-то застойных заиленных участков, в которых наблюдались угнетенные комплексы моллюсков, состоящие из одних мелких маком, иногда с наибольшей примесью корбикул. По простиранию эта пачка местами переходит в грубокослоистые песчаники с линзами и прослоями обугленного растительного мусора, глинистых галек. В этом случае в них также встречаются ядра и отпечатки *Fortipecten takahashii*, но они представлены обычно обломанными и окатанными створками. Косая слоистость, растительный мусор, наличие глинистых галек свидетельствуют о сильных движениях воды, скорее всего, о каком-то прибрежном течении.

В целом по сравнению с комплексом моллюсков стратотипа фауна в районе р. Гнилушки осталась той же, увеличилось только число мелких маком, теллин и ювенильных форм фортипектенов. Постепенно к концу энеметенского времени море в районе рек Сопочная – Гнилушка отступило, появились заболоченные участки, о которых в настоящее время можно судить по прослоям тонкополосчатых глин и слюдистых песков с обрывками растительного мусора – листьев, травы, мелких веточек кустарников, камышей и осоки. Весь растительный мусор переносился в крупные стоячие водоемы, где и откладывался, образуя существующие сейчас лигнитовые и лигнитизированные прослой, или же скапливался в отдельных линзах, при седиментации образовавших конкреции желвакового строения.

Самая верхняя часть разреза в устье р. Сопочной (слой 12), сложенная диагонально-слоистыми песчаниками с тонкими пропластками и линзочками более глинистого материала и с редкими в них отпечатками листьев, содержит пресноводные диатомовые водоросли вероятно, речного происхождения.

О менее благоприятных морских условиях по сравнению со стратотипом свидетельствует и комплекс диатомей.

Здесь в 26 образцах найдена небогатая флора морских диатомей хорошей сохранности¹. Всего определено 13 видов диатомовых водорослей: *Melosira polaris*, *M. sulcata* var. *biseriata*, *Stephanopyxis inermis*, *St. schenckii*, *Thalassiosira antiqua*, *Th. decipiens*, *Th. punctata*, *Th. usatschevii*, *Th. zabelina*, *Coscinodiscus asteromphalus*, *C. marginatus*, *Cosmiodiscus intersectus*, *Actinocyclus ingens*.

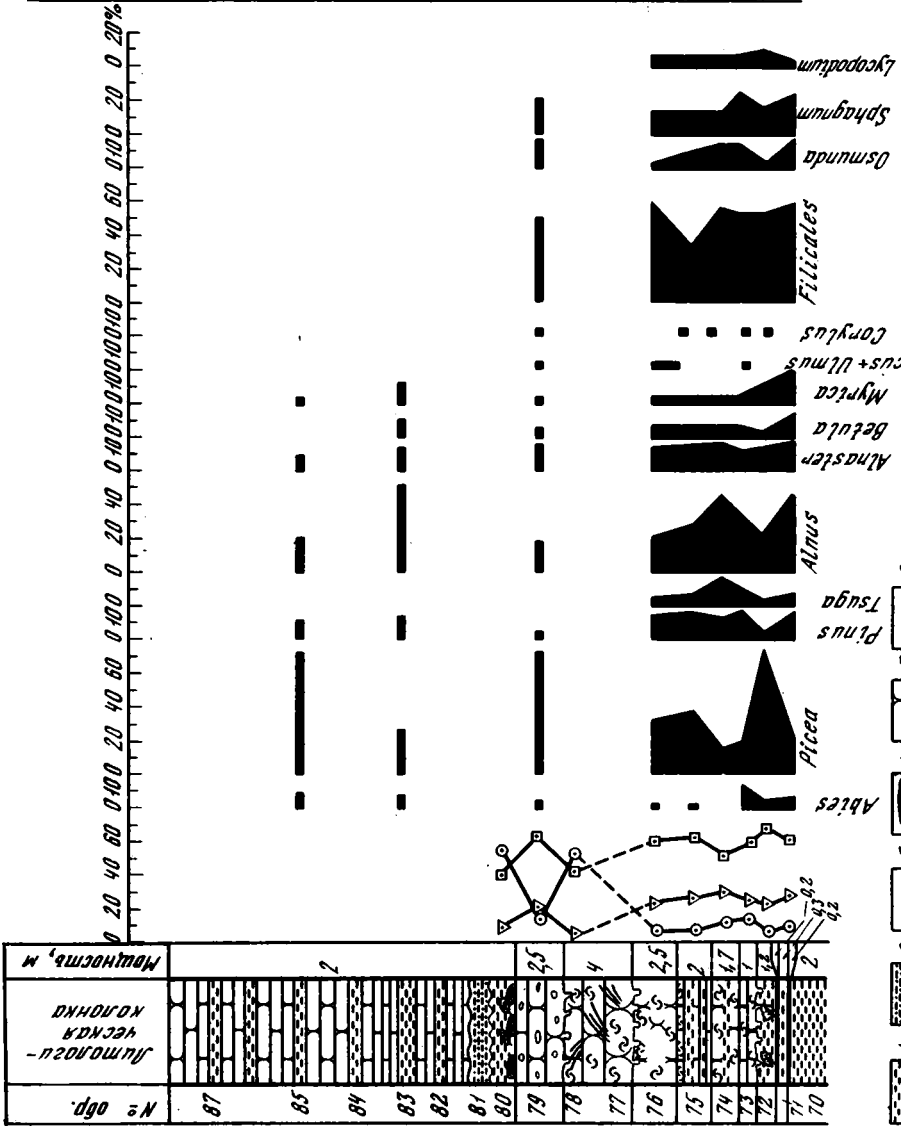
В экологическом отношении диатомовые водоросли представлены мезогалолами, среди которых преобладают виды неритического планктона; группа океанических диатомей значительно беднее. Следует отметить присутствие северобореальных форм: *Thalassiosira antiqua*, *Th. decipiens*, *Th. zabelina*, *Coscinodiscus marginatus*.

По сравнению с комплексом из стратотипического разреза исследованные осадки как качественно, так и количественно обеднены, однако в основном преобладают одни и те же виды: *Melosira sulcata* var. *biseriata*, *Thalassiosira zabelina*, *Coscinodiscus marginatus*, *Cosmiodiscus intersectus*. На основании диатомового анализа исследованных пород можно сделать вывод о сходных условиях их образования в открытой части неритической зоны морского бассейна нормальной солености.

О климате и растительности этого участка свидетельствуют как данные спорово-пыльцевого анализа, так и собранные отсюда отпечатки листьев.

Спорово-пыльцевому анализу в устье р. Сопочной подвергались нижняя морская пачка мощностью 19 м, континентальная верхняя пачка мощностью

¹Подчеркнуты доминирующие виды.



№ обр.

12

Mateuccia septentrionale Folt. *Salix sachalinensis* Fr. *Schmidtia fossilis*, *S. maritima* Folt., *Populus suaveolens* Fisch. f. *fossilis*, *Alnus* sp., *Betula* sp., *Viburnum* sp., *Macomg calcarea* (Gmelin), *Stiligna costata* (Sax)
Forficetella nenyashiensis (Chinzei), *Mya arenaria* L., *M. truncata* L., *Saxifraga platyphylloides* (L.) Kuhn, *Saxifraga cretacea* Kobuse, *Yaldia (Chesterium) yaldinensis* S.L.
Tellina lutea L., *Forficetella nenyashiensis* (Chinzei), *Mya truncata* L., *Yaldia (Chesterium) yaldinensis* S.L.
Macomg calcarea (Gmelin)
Macomg calcarea (Gmelin), *Natica jianhastata* Desh.
Macomg calcarea (Gmelin), *Forficetella nenyashiensis* (Chinzei), *Macomg calcarea* (Gmelin), *Macomg iniquinata* (Desh.), *Mya arenaria* L., *Yaldia (Chesterium) yaldinensis* S.L., *Nepitaea saiana* (Martin), *Larritella grekschischini* Ilyina

Рис. 15

Рис. 15. Схематический разрез и спорово-пыльцевая диаграмма энемтенских отложений в устье р. Сопочной [Синельникова и др., 1967]

1 – глины; 2 – пески; 3 – лигниты; 4 – сидеритизированные стяжения песчаника; 5 – песчаники; 6 – границы размы-
вов с ходами илоедов; 7 – ракушнякаи; 8 – отпечатки листьев; 9 – косослоистые пески; 10 – споры; 11 – пыльца трав;
12 – пыльца деревьев и кустарников

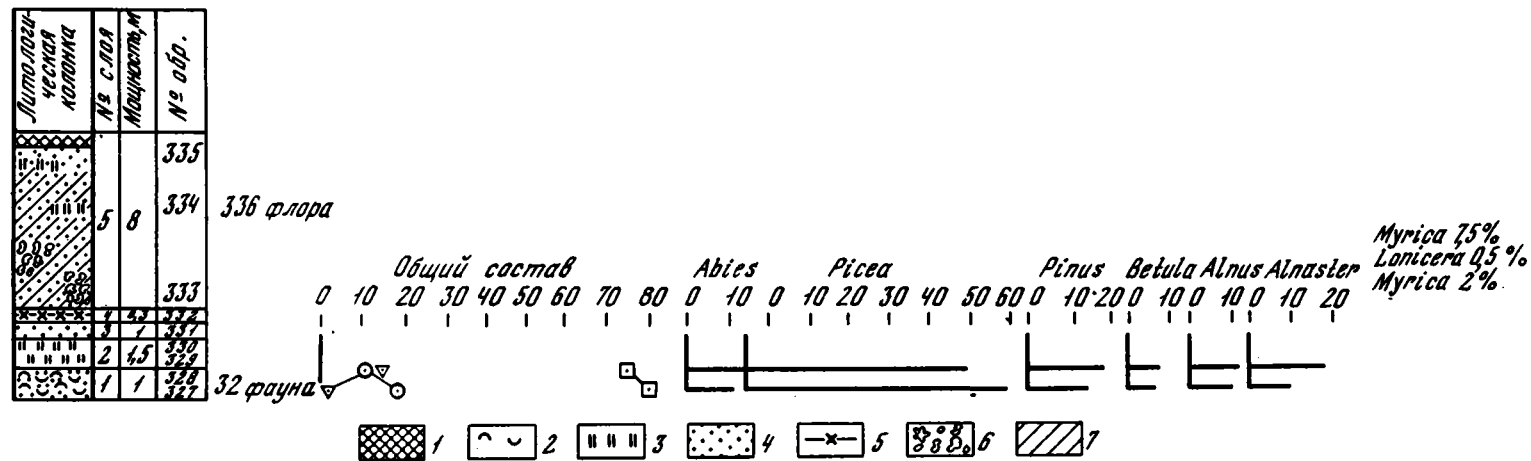


Рис. 16. Схематический разрез и спорово-пыльцевая диаграмма верхов энемтенских отложений в устье р. Сопочной

1 – торф; 2 – ракушнякаи; 3 – диатомиты; 4 – пески; 5 – туфы; 6 – гравелиты; 7 – косослоистые пески. Остальные условные обозначения см. рис. 15

Таблица 9

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыли в устье

Систематические категории	Обр. 70		Обр. 71		Обр. 72		Обр. 73		Обр. 74	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна										
Пыльца древесных пород и кустарников	7	-	301	61	210	68	152	60	94	52
Пыльца травянистых растений и кустарничков	15	-	51	11	33	11	43	16	23	13
Споры	29	-	137	28	65	21	63	24	65	35
Итого	51	-	489	100	308	100	258	100	182	100
Древесные породы и кустарники										
<i>Picea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	-	-	10	5	8	5	6	5	4	5
<i>Picea</i> sect. <i>Europaea</i>	-	-	31	15	-	68	15	12	6	8
<i>Tsuga</i>	-	-	8	-	2	1	9	7	9	12
<i>Abies</i>	-	-	7	4	4	2	9	7	-	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Europitys</i>	-	-	28	15	5	3	24	20	9	12
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	-	-	-	-	-	-	4	3	5	7
<i>Salix</i>	1	-	6	2	11	5	4	2,5	5	6
<i>Myrica</i>	-	-	-	-	-	-	4	2,5	2	2
<i>Betula</i> sp.	-	-	26	13	1	1	11	8	6	8
<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i> sect. <i>Costatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	-	-	2	1,5	1	1
<i>Alnus</i>	1	-	-	-	34	21	46	37	33	45
<i>Alnaster</i>	5	-	52	17	21	10	16	10	12	13
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Ulmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lonicera</i>	-	-	-	-	1	1,5	-	-	-	-
Травянистые растения и кустарнички										
Typhaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sparganiaceae	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Potamogeten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alismataceae	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Graminaceae	3	-	5	-	-	-	10	-	7	-
Cyperaceae	1	-	4	-	9	-	4	-	-	-
Liliaceae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Polygonaceae	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Nuphar</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Rosaceae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sanguisorba</i> sp.	-	-	2	-	1	-	-	-	2	-
Leguminosae	-	-	5	-	-	-	1	-	1	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Umbelliferae	1	-	2	-	2	-	1	-	-	-
Ericaceae	2	-	14	-	-	-	10	-	7	-

Обр. 75		Обр. 76		Обр. 77		Обр. 78		Обр. 79		Обр. 80	
Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пылевые зерна											
171	64	189	63			27	41	314	66	33	40
25	9	40	13			35	52	64	14	38	47
70	87	73	24			3	7	88	20	10	13
266	100	302	100			65	100	466	100	81	100
Древесные породы и кустарники											
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
20	34	28	-			-	-	-	-	-	-
-	30	35	36			-	-	-	-	-	-
5	3	2	1			-	-	-	-	-	-
7	4	6	3			-	-	4	2	-	-
10	7	12	7			-	-	6	2,5	-	-
8	5	10	6			10	-	-	-	-	-
8	5	7	3,5			2	-	5	1,5	-	-
4	2,5	6	3			-	-	13	4	-	-
10	6	12	7			-	-	8	3,5	3	-
-	-	-	-			-	-	5	1,5	-	-
4	2	-	-			7	-	-	-	7	-
3	1,5	1	0,5			-	-	1	0,5	-	-
42	26	40	23			3	-	36	15	3	-
18	12	22	13			5	-	58	18	-	-
-	-	1	1			-	-	5	2	-	-
2	1	7	4			-	-	2	1	1	-
-	-	-	-			-	-	1	0,5	-	-
Травянистые растения и кустарнички											
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
2	-	-	-			-	-	1	-	-	-
-	-	-	-			-	-	1	-	-	-
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
7	-	13	-			15	-	13	-	14	-
2	-	7	-			2	-	10	-	1	-
-	-	2	-			-	-	-	-	-	-
-	-	2	-			-	-	1	-	-	-
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
-	-	3	-			-	-	-	-	-	-
1	-	-	-			-	-	-	-	-	-
-	-	-	-			1	-	-	-	-	-
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
-	-	-	-			-	-	1	-	-	-
-	-	2	-			1	-	4	-	-	-
-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
-	-	-	-			-	-	1	-	-	-
3	-	4	-			2	-	2	-	4	-
9	-	13	-			15	-	13	-	14	-

Таблица 9 (окончание)

Систематические категории	Обр. 70		Обр. 71		Обр. 72		Обр. 73		Обр. 74	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Gentianaceae	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-
Convolvulaceae	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Polemoniaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labiatae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Compositae	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Artemisia	-	-	2	-	1	-	7	-	4	-
Споры										
<i>Filicales</i>	14	-	79	57	32	52	35	54	37	56
<i>Ophioglossum</i>	1	-	1	1	4	6	-	-	1	2
Cyatheaceae	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Osmunda</i>	1	-	22	16	1	1,5	7	12	10	15
<i>Lycopodium</i> sp.	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	1	-	2	2	6	9	-	-	3	5
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	-	1	10	15	2	3	-	-
<i>Lycopodium pungens</i>	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3
<i>Lycopodium sitchense</i>	-	-	-	-	-	-	3	5	2	3
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	-	1	1,5	-	-	-	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	-	-	1	1,5	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i>	9	-	31	22	10	15	15	25	9	14

20 м. Полученные спектры из нижней и верхней частей энемецких отложений несколько различны (рис. 15). Флористический состав вверх по разрезу значительно обедняется. В спектрах, характеризующих морскую толщу (табл. 9), преобладает пыльца ели (*Picea* sect. *Omorica* и *Euripicea*), меньше пыльцы сосны, пихты, тсуги, березы, ольхи, ольховника, ивы. Присутствует пыльца мирики (*Myrica* sp.), кустарниковой березы. Пыльца широколиственных пород (*Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*) не превышает 10%. Пыльца недревесных растений найдена в небольшом количестве. Много спор папоротников семейства Polypodiaceae. Меньше *Osmunda*. Единично встречены споры папоротника *Cyathea*. Очень разнообразны споры плаунов (*Lycopodium annotinum*, *L. pungens*, *L. sitchense*), найдены плаунки *Selaginella sibirica*, *S. selaginoides*. В верхней 20-метровой континентальной толще (табл. 10, рис. 16) спорово-пыльцевые спектры носят иной характер. Отсутствуют многие термофильные растения: *Tsuga*, *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*, *Osmunda*, *Cyathea*. В составе растительности преобладают ольха и ель.

Среди спор преобладают папоротники (*Filices*, *Osmunda*). Меньше спор зеленых мхов и плаунов (*Lycopodium* sp., *L. annotinum*, *L. sitchense*). Споры *Ophioglossum* встречены в двух образцах в небольшом количестве. В листовых отпечатках в основании толщи встречены: *Matteuccia septentrionale* Fotjan., *Picea* sp. (отпечаток шишки), *Populus* sp., *Salix etolonensis* Fotjan., *S. keniiana* Wolfe, *S. sachalinensis* Schmidt fossil., *S. tenera* Alex. Braun, *Betula* sp. (отпечаток сережки), *Cornus*? sp., *Lonicera* sp. (см. рис. 15).

Второй спорово-пыльцевой комплекс получен выше по течению р. Гнилушки у горы Макака. Здесь было проанализировано 15 образцов (табл. 11), но достаточное для подсчета количество пыльцы было обнаружено только в трех образцах. Четыре образца содержат мало пыльцы, а остальные оказались нус-

Обр. 75		Обр. 76		Обр. 77		Обр. 78		Обр. 79		Обр. 80	
Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	3	-	5	-	1	-
-	-	3	-	-	-	7	-	-	-	12	-
Споры											
26	35	46	65	-	-	2	-	40	46	1	-
2	2	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	6	-	-	-	-	-	-	2	2,5	-	-
9	11	3	4	-	-	-	-	17	19	-	-
10	14	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
6	8	6	9	-	-	1	-	-	-	4	-
-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
12	15	14	20	-	-	-	-	19	22	1	-

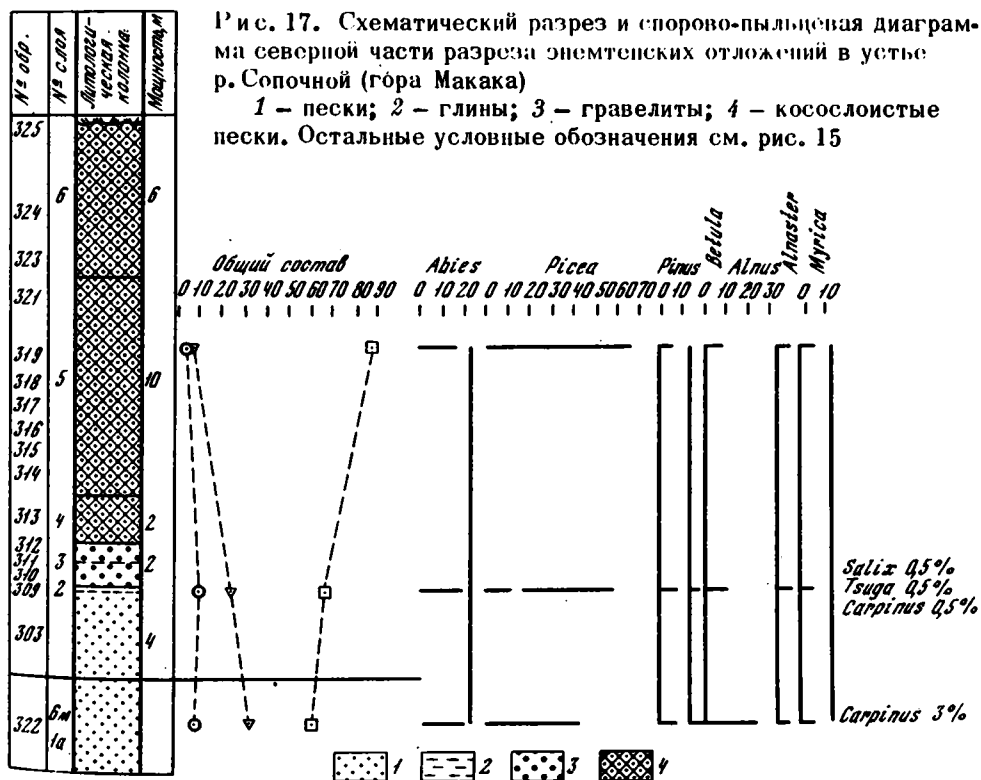


Таблица 10

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыльцы в разрезе у устья р. Сопочной (верхняя часть)

Систематические категории	Обр. 81		Обр. 83		Обр. 85		Обр. 87	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пылевые зерна								
Пыльца древесных пород и кустарников	19	-	100	78	234	92	3	-
Пыльца травянистых растений и кустарничков	15	-	16	12	3	1	11	-
Споры	1	-	14	10	16	7	5	-
Итого	35	-	130	100	253	100	19	-
Древесные породы и кустарники								
<i>Picea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	-	-	1	0,5	-	-	-	-
<i>Picea</i> sect. <i>Europaea</i>	-	-	18	24	142	72	-	-
<i>Abies</i>	-	-	2	3	10	5	-	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	-	-	8	11	19	9	-	-
<i>Myrica</i> sp.	6	-	12	12	8	3	-	-
<i>Betula</i> sp.	1	-	7	10	-	-	3	-
<i>Betula</i> sect. <i>Costatae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus</i>	6	-	38	50	34	17	-	-
<i>Alnaster</i> sp.	5	-	12	12	21	9	-	-
Травянистые растения и кустарнички								
Gramineae	3	-	1	-	1	-	1	-
Cyperaceae	-	-	1	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-
Rosaceae	-	-	1	-	-	-	-	-
Leguminosae	-	-	1	-	-	-	-	-
Umbelliferae	1	-	1	-	-	-	-	-
Ericaceae	-	-	4	-	1	-	7	-
Compositae	-	-	1	-	1	-	-	-
Artemisia	5	-	1	-	-	-	1	-
Неопределенная пыльца	1	-	5	-	-	-	-	-
Споры								
Filicales	-	-	13	-	-	-	14	2
<i>Botrychium</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	1	-	-	-	3	-
<i>Lycopodium</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	-

тыми. В изученных образцах в общем составе спектров также преобладает пыльца древесных пород (до 88%), пыльцы недревесных растений довольно мало (до 10%), споры имеются в большом количестве (до 32%).

В составе древесных пород доминирует пыльца ели (67%), меньше пихты (до 22%), ольхи (до 23%), сосны (до 8%), *Alnaster* (до 5%), березы (до 4%), *Myrica* (до 7%). В незначительном количестве встречены пыльца тсуги, падуба, ивы, а также пыльца широколиственных пород (*Carpinus*, *Ulmus*) (рис. 17).

Пыльца недревесных растений имеет подчиненное значение. Она представлена семействами *Ericaceae*, *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Alismataceae*, *Umbelliferae*, *Ranunculaceae*, *Leguminosae*, *Nymphaeaceae* и др.

Таким образом, можно говорить, что в этом районе, как и в стратотипическом, глубина морского бассейна достигала только нескольких десятков метров и море существовало очень недолго. Его сменили континентальные условия. Опять существовала энеменская суша с крупными реками, болотами и озерами, по берегам которых тянулись заросли ольхи и ивы, а на повышениях рельефа росли еловые леса, из которых почти полностью исчезли термофильные элементы.

Ичинский лиман

К югу от р. Сопочной, в районе современного устья р. Ичи, находилась самая прибрежная часть энеменского моря, практически его береговые валы, куда вплотную подходили заболоченные участки суши. В болота и озера впадали небольшие речки и ручьи, которые переносили массу растительного детрита, вет-

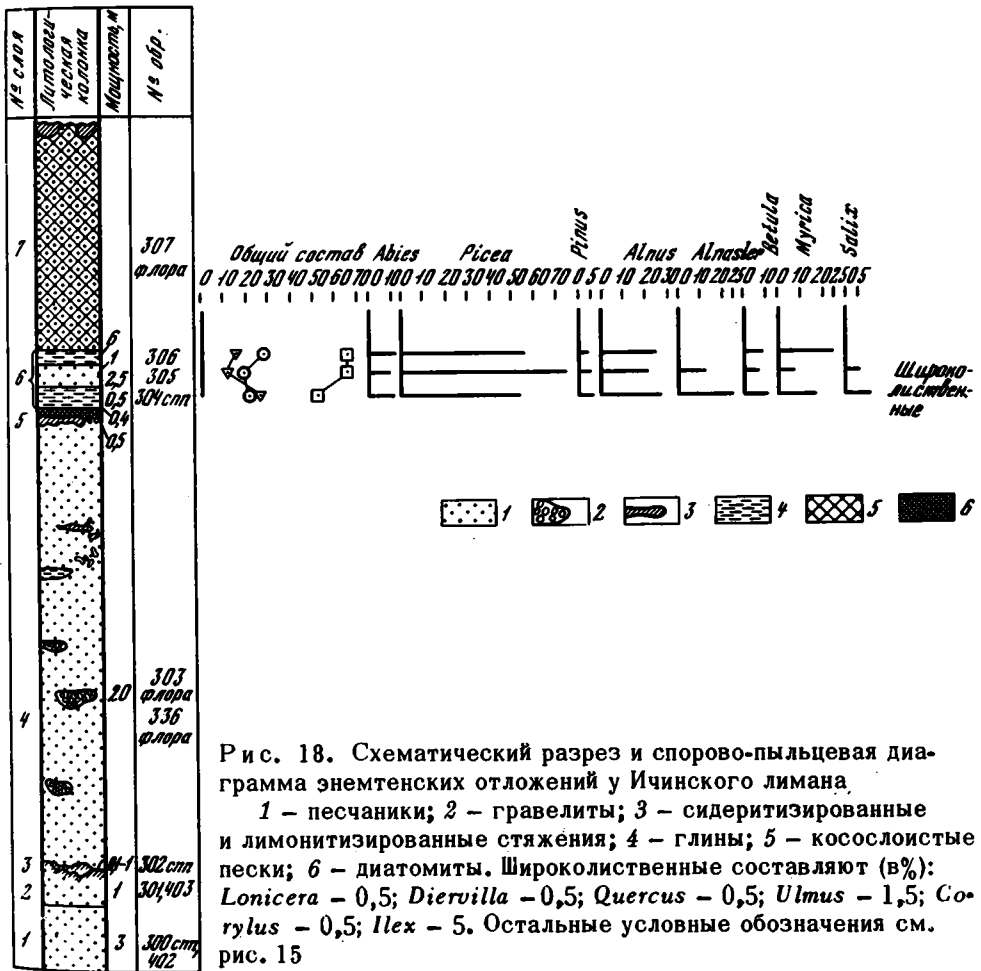


Рис. 18. Схематический разрез и спорово-пыльцевая диаграмма энеменских отложений у Ичинского лимана

1 — песчаники; 2 — гравелиты; 3 — сидеритизированные и лимонитизированные стяжения; 4 — глины; 5 — косослоистые пески; 6 — диатомиты. Широколиственные составляют (%): *Lonicera* — 0,5; *Diervilla* — 0,5; *Quercus* — 0,5; *Ulmus* — 1,5; *Corylus* — 0,5; *Ilex* — 5. Остальные условные обозначения см. рис. 15

Таблица 11

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыльцы

Систематические категории	Обр. 322		Обр. 309		Обр. 312	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пылевые зерна						
Пыльца древесных пород и кустарников	163	60	203	66	62	-
Пыльца травянистых растений и кустарничков	23	8	31	10	26	-
Споры	86	32	69	24	24	-
Итого	272		303		112	
Древесные породы и кустарники						
<i>Picea</i> sp.	64	43	70	42	2	-
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	-	-	26	15	3	-
<i>Picea</i> sect. <i>Eupicea</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Abies</i> sp.	29	20	36	22	5	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	3	2	8	5	6	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Eupitys</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Salix</i> sp.	-	-	1	0,5	-	-
<i>Myrica</i> sp.	10	6	16	7	6	-
<i>Betula</i> sp.	7	4	3	2	15	-
<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i> sp.	4	3	1	0,5	-	-
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus</i> sp.	35	23	19	9	17	-
<i>Alnaster</i> sp.	3	1,5	11	5	4	-
<i>Ilex</i> sp.	-	-	-	-	1	-
<i>Tsuga</i>	-	-	1	0,5	1	-
<i>Pinus</i> sp.	8	5	5	3	-	-
Травянистые растения и кустарнички						
<i>Potamogeton</i> sp.	2	-	-	-	-	-
Alismataceae	-	-	-	-	2	-
Gramineae	2	-	2	-	-	-
Cyperaceae	2	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	-	-	1	-	1	-
Nymphaeaceae	-	-	2	-	-	-
<i>Sanguisorba</i> sp.	2	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	1	-
Leguminosae	-	-	-	-	1	-
Umbelliferae	-	-	-	-	1	-
Ericaceae	1	-	14	-	14	-
Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-
Compositae	-	-	4	-	3	-
<i>Artemisia</i>	4	-	1	-	9	-
Неопределенные	10	-	7	-	2	-
Споры						
<i>Filicales</i>	29	-	47	-	14	-
<i>Ophioglossum</i>	-	-	4	-	-	-
<i>Osmunda</i>	22	-	3	-	-	-
<i>Lycopodium</i> sp.	3	-	3	-	7	-
<i>Lycopodium annotinum</i>	2	-	-	-	1	-
<i>Lycopodium sitchense</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Sphagnum</i>	8	-	1	-	-	-
<i>Bryales</i>	1	-	7	-	-	-

Таблица 12

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыльцы в разрезе Ичинского лимана

Систематические категории	Обр. 304		Обр. 305		Обр. 306	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пылевые зерна						
Пыльца древесных пород и кустарников	187	52	214	65	228	67
Пыльца травянистых растений и кустарничков	77	23	62	19	115	28
Споры	79	25	47	16	62	15
Итого	343		323		405	
Древесные породы и кустарники						
<i>Picea</i> sp.	-	-	3	2	-	-
<i>Picea</i> sect. <i>Eupicea</i>	30	26	51	30	27	17
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	32	28	67	40	47	39
<i>Abies</i>	11	10	9	5,5	14	10
<i>Pinus</i> sp.	-	-	3	2	4	3
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	5	5	2	2	-	-
<i>Salix</i>	4	2	8	4	1	0,5
<i>Myrica</i> sp.	27	15	11	5	58	25
<i>Betula</i> sp.	5	5	2	1	12	8
<i>Corylus</i>	-	-	1	0,5	-	-
<i>Alnus</i> sp.	30	26	27	17	31	20
<i>Alnaster</i> sp.	41	22	27	13	28	12
<i>Quercus</i>	-	-	1	0,5	2	1,5
<i>Ulmus</i>	-	-	-	-	2	1,5
<i>Lonicera</i>	-	-	-	-	1	0,5
<i>Diervilla</i>	1	0,5	1	0,5	1	0,5
<i>Ilex</i>	1	0,5	-	-	-	-
Травянистые растения и кустарнички						
<i>Potamogeton</i>	1	-	-	-	-	-
Alismataceae	1	-	-	-	1	1
Gramineae	2	-	1	-	5	5
Amaranthaceae	1	-	-	-	-	-
Cyperaceae	23	-	29	-	16	16
Polygonaceae	8	-	3	-	31	31
<i>Ranunculus</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum</i> sp.	5	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	-	-	-	-	2	2
<i>Sanguisorba</i>	1	-	-	-	-	-
Umbelliferae	1	-	1	-	-	-
Plumbaginaceae	1	-	-	-	-	-
Compositae	7	-	12	-	29	29
<i>Artemisia</i>	4	-	-	-	4	4
Ericaceae	12	-	6	-	18	18
Неопределенные	9	-	13	-	9	9
Споры						
<i>Filicales</i>	71	-	38	-	53	-
<i>Ophioglossum</i>	-	-	2	-	4	-
<i>Osmunda</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Lycopodium</i> sp.	7	-	2	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Sphagnum</i>	1	-	-	-	3	-

ви, обрывки листьев. Литологические исследования, проведенные Т.Н. Кремнецкой [1972а,б], говорят о том, что в энемтенское время район современного Ичинского лимана представлял собой дельту крупной реки с комплексом аллювиальных, озерных и болотных отложений. Во всех породах встречена значительная примесь вулканического материала. Чередование озерных и аллювиальных фаций, вероятно, связано с миграцией рукавов дельты. К озерным отложениям приурочены в основном скопления листовой флоры и сидеритовые конкреции плитчатого строения, а к болотным – черные лигнитизированные глины, чередующиеся с тонкими тонкослоистыми слюдястыми песками и с сидеритовыми конкрециями желвакового строения (рис. 18). Болотные фации приурочены к самым верхам разреза, что свидетельствует о резком продвижении дельты в сторону моря. В этом разрезе не встречено остатков морской фауны и о присутствии собственно морских отложений свидетельствуют только комплексы диатомей. Здесь выделены два комплекса диатомей. Первый из них (рис. 18), морской, содержит следующие виды и разновидности: *Melosira sulcata*, *M. sulcata* var. *biseriata*, *Stephanopyxis schenckii*, *St. turris*, *St. turris* var. *cylindrus*, *Thalassiosira decipiens*, *Coscinodiscus marginatus*, *C. symbolophorus*, *Arachnoidiscus ehrenbergii*, *Actinoptychus undulatus*, *Actinocyclus ingens*, *Denticula kamtschatica*. Второй, пресноводный, включает *Tetracyclus emarginatus*, *Eunotia praerupta*, *E. praerupta* var. *bidens*, *Navicula amphibola*.

С наибольшими количественными оценками найдены *Melosira sulcata* var. *biseriata*, *Stephanopyxis schenckii*, *Coscinodiscus marginatus*, *C. symbolophorus*, *Actinocyclus ingens*.

С экологической точки зрения найденные диатомеи представлены мезогаглобами (75%) и олигогаглобами (25%). Встречены виды планктонные (неритические и океанические) и бентические (сублиторальные). Здесь обнаружены, с одной стороны, обитатели морской зоны, а с другой – виды, населяющие пресные водоемы. Наличие последних указывает на некоторое опреснение бассейна фоссилизации. Все найденные пресноводные формы являются холодолюбивыми и свидетельствуют о влиянии холодных вод в период отложения изученных осадков.

Комплекс диатомей Ичинского лимана несколько отличается от морского комплекса стратотипического разреза – он более мелководный. С этим, очевидно, и связано полное отсутствие в отложениях остатков морских раковин. В верхней части разреза (см. рис. 18) встречены многочисленные отпечатки листьев, а по всему разрезу дотрабы образцы на спорово-пыльцевой анализ.

В трех образцах оказалось достаточное для подсчета количество пыльцы (табл. 12). В общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород (до 67%); пыльца недревесных растений (до 28%) и споры (до 25%) находятся в подчиненном положении. Среди пыльцы древесных пород доминирует ель (до 72%). Из других хвойных пород есть *Abies* (10%), *Pinus* (до 5%). Лиственные породы представлены пыльцой *Alnus* (до 26%), *Alnaster* (до 22%), *Betula* (до 8%), *Salix* (до 4%), *Myrica* sp. (до 25%). В незначительном количестве имеется пыльца *Diervilla* (до 0,5%), *Ilex* (0,5%), *Corylus* (0,5%), *Quercus* (0,5%), *Ulmus* (0,5%), *Lonicera* (0,5%). Среди пыльцы травянистых растений преобладает пыльца семейств Ericaceae и Cyperaceae, довольно много пыльцы семейств Compositae и Polygonaceae. Пыльца Amaranthaceae, Alismataceae, Thalictrum, Sanguisorba, Umbelliferae, Plumbaginaceae, Potamogeton единична.

Споры в основном представлены папоротниками семейства Polypodiaceae, споры *Ophioglossum*, *Osmunda* присутствуют единично. Кроме того, имеются споры сфагнового мха и плаунов – *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium* sp. (см. рис. 18).

Бассейн р. Средней Воровской

Значительно южнее, в бассейне р. Средней Воровской, за энемтенское время образовались мощные толщи валунных галечников с линзами грубых параллельно-слоистых песчаников и местами гравелитов. Они напоминают русловые пойменные отложения современных крупных рек Южной Камчатки – Боль-

шой и Средней Воровской, Колпаковой, Облуковиной, Брюмки и др. Однако в этих толщах, отнесенных условно к энеменской свите, встречены только морские диатомовые водоросли, что говорит об образовании галечников в морских условиях. По аналогии с современным морским пляжем Южной Камчатки (от устья р. Сопочной и до устья р. Крутогоровой), сформированным галечниками, состоящими из хорошо окатанных обломков изверженных пород, мы склонны считать валунные галечники по р. Средней Воровской отложениями береговых валов энеменского моря.

КЛИМАТ

Перейдем к климатической характеристике энеменского времени. Для этого интервала геологической истории на Западной Камчатке характерны следующие роды¹: *Acila*, *Yaldia*, *Cnesterium*, *Anadara*, *Mizuhopecten*, *Fortipecten*, *Chlamys* (s.s.), *Swiftopecten*, *Pododesmus*, *Musculus*, *Cyclocardia*, *Phacoides*, *Taras* (*Felaniella*), *Thyasira*, *Clinocardium*, *Trachycardium*, *Serripes*, *Securella*, *Protothaca*, *Callithaca*, *Liocyma*, *Tellina*, *Macoma*, *Siliqua*, *Hiatella arctica*, *Panope abrupta*, *Mya*, *Pandora pulchella*, *Cryptobranchia*, *Turritella* (*Neohaustator*) *fortilirata*, *Trichotropis*, *Tectonatica*, *Trophon*, *Neptunea*, *Beringius*, *Sipho*, *Siphonalia*, *Antillophos*, *Cancellaria*, *Spirotropis*.

В этом комплексе наиболее теплолюбивыми являются следующие формы (табл. 13).

Род *Anadara*. Современный вид *Anadara brouhtoni* достигает максимального развития при температуре приповерхностных вод 20–21°C [Noda, 1966] может жить в пределах 15–28° и на глубинах от 3 до 50 м, предпочитает мягкий, илистый грунт с примесью от 0 до 60% тонких песчаных частиц. В комплексе с ними обычны *Chlamys nipponensis akazara*, *Mytilus crassitesta*, *Mizuhopecten yessoensis*. По Холл [Hall, 1960], для *Anadara* (*Anadara*) *trilineata trilineata* оптимальные температурные границы заключены в пределах 15–28°C.

Род *Mizuhopecten* разбирается на примере современного *Mizuhopecten yessoensis*. Минимальная температура приповерхностных вод, необходимая для жизни этого вида, равна 9°C. Он способен хорошо размножаться и расти при температуре 11°C. Его личинки переносятся течениями на весьма значительные расстояния. Наибольшие скопления вида наблюдаются на очень незначительных глубинах (0,5 – 48 м).

Род *Swiftopecten*. Современный вид *Swiftopecten swiftii* – тихоокеанский нижебореальный вид, живет от п-ова Корея на юге до зал. Анива на севере и южной части восточного берега Сахалина; обитает в морях с температурами приповерхностных вод 14–17°C и на глубинах 2–150 м.

Род *Phacoides*. *Phacoides annulatus* обитает в прибрежной, реже сублиторальной зоне (12–100 м). Предпочитает теплые и умеренные воды.

Род *Taras*. *Taras* (*Felaniella*) *usta* – тихоокеанский приазиатский нижебореальный вид. Живет от п-ова Корея на юге до лагуны Буссе на севере и на о. Шикотан. Наибольшее число видов рода встречается в морях тропических и умеренных широт с температурой приповерхностных вод 15–28°C.

Род *Securella*. Современные представители близкого рода *Chione* обитают в мелких заливах и лагунах (не глубже 100 м). В комплексах моллюсков обычно присутствует только один вид этого рода. Представители рода распространены в современных морях в границах 28–34° (Parker, 1949).

Род *Callithaca*. *Callithaca adamsi* – тихоокеанский приазиатский нижебореальный вид. Живет от п-ова Корея на юге до заливов Анива и Терпения на севере, при температурах приповерхностных вод 16–19°C и на глубинах 1–200 м.

Pandora pulchella – тихоокеанский приазиатский нижебореальный вид. Живет у берегов Приморья (от зал. Посъет до зал. Ольги), у восточных бере-

¹ Для современных форм с южным ареалом приведены видовые названия.

Таблица 13

Оптимальные температуры и глубины существования характерных для энеметенской свиты родов и видов моллюсков [Hall, 1960; Голиков, Скарлато, 1967; Справочник по экологии..., 1966; Noda, 1966; Masuda, 1962]

Роды и виды	Температура, °C				Глубина, м									
	5	10	15	20	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Anadara</i>														
<i>Mizuhopecten</i>														
<i>Swiftopecten</i>														
<i>Phacoides</i>														
<i>Taras usta</i>														
<i>Clinocardium ciliatum</i>														
<i>Trachycardium</i>														
<i>Securella</i>														
<i>Callithaca adamsi</i>														
<i>Protothaca staminea</i>														
<i>Pandora pulchella</i>														
<i>Cryptobranchia kuragiensis</i>														
<i>Turritella (Neohaustator)</i>														
<i>Tectonatica janthostoma</i>														
<i>Panope generosa</i>														
<i>Trophon</i>														
<i>Cancellaria</i>														

гов Сахалина (зал. Терпения) и у о.Хонсю (районы Ното и Ноттори). Обитает при температурах приповерхностных вод 16–17°C и на глубинах 30–200 м, предпочитает глубины около 30–40 м.

Cryptobranchia kuragiensis (Yok.) – тихоокеанский приазиатский нижнебореальный вид, обнаруженный в Японском море у северной части о.Хонсю и у о.Хоккайдо. Обитает при температурах приповерхностных вод от 0 (зимой) до 20°C (летом).

Turritella (Neohaustator) – тихоокеанский приазиатский нижнебореальный род. Полностью отсутствует в Арктике и Антарктике. Распространен в Японском море, в южной части Охотского моря и у о.Хоккайдо. Предпочитает температуры приповерхностных вод 12–28°C.

Panope japonica – тихоокеанский приазиатский нижнебореальный вид. Обитает в заливах Посьет, Анива и в лагуне Буссе, у побережий о.Хоккайдо и на севере о. Хонсю.

Panope generosa обитает при поверхностных температурах воды 4–22°C.

Род *Trophon* живет на глубинах 60–125 м и при температурах поверхностных вод 12–22°C.

Род *Cancellaria* живет при температурах приповерхностных вод 4–25°C.

Исходя из приведенных данных (рис. 19; см. рис. 12, 13 и табл. 14), можно видеть, что средняя оптимальная температура ареала существования энеметенской фауны моллюсков заключена между изотермами 10 и

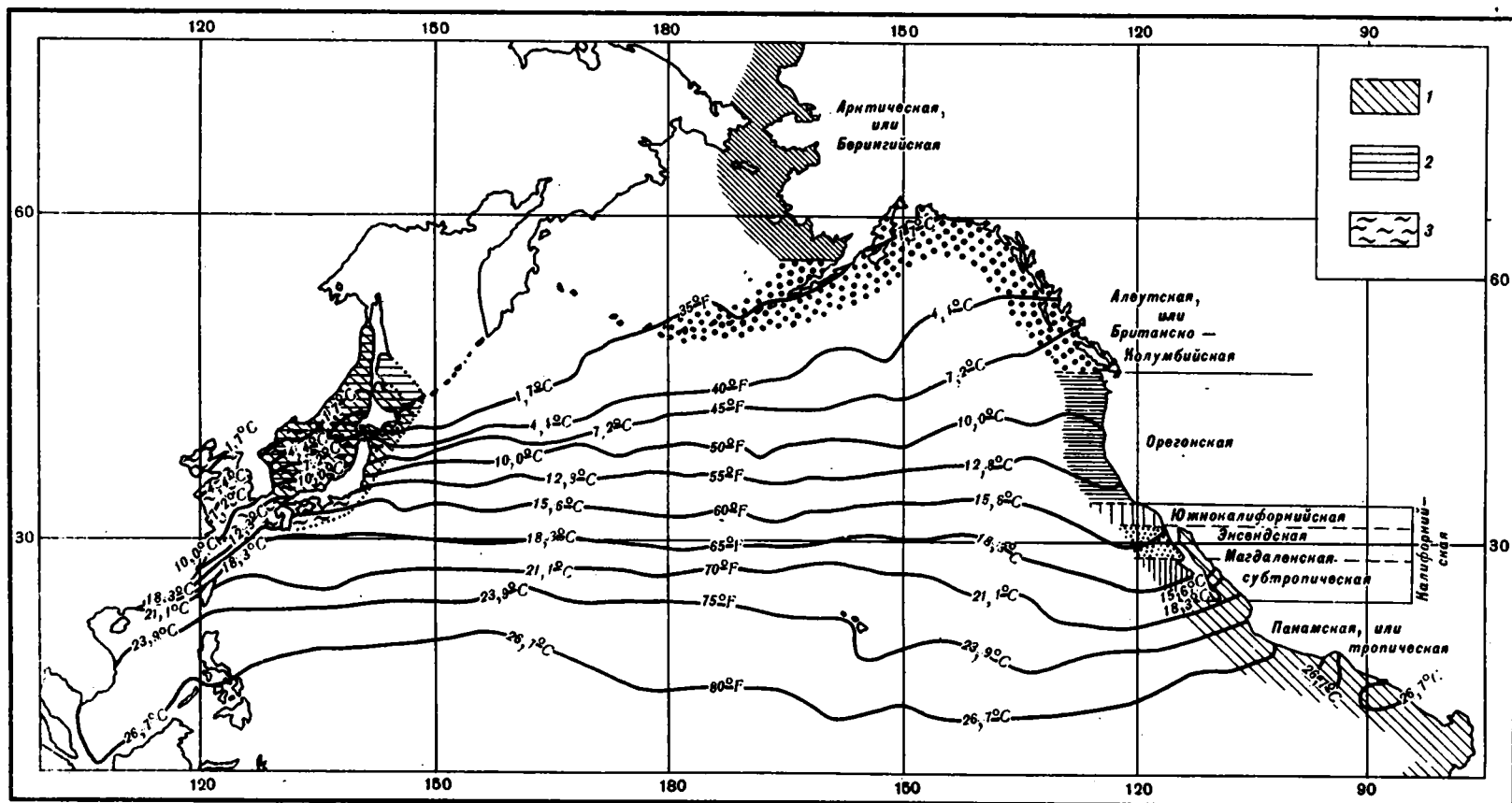


Рис. 19. Районы обитания тепловодных родов, характерных для эндемической свиты, в современной акватории Тихого океана
 1 - *Swiftopecten*; 2 - *Mizuhopecten*; 3 - *Anadara*. На карте показаны биопровинции

и 4,4°, т.е. в пределах границ северной части Орегонской и южной части Бриггсско-Колумбийской современных зоогеографических зон [Hall, 1960]. Наиболее же теплолюбивые формы (*Anadara*, *Securella*, *Trachycardium*) предпочитают температуры около 12–15°C, т.е. заключены в пределах границ Энсендской или самой южной части Орегонской зон.

Так как моллюски не выживают при температурах, ниже предельных для данного вида или рода, а при продвижении на юг и при повышении температур приповерхностных вод опускаются на большие глубины, логично предположить, что температурные границы существования энемтенской фауны были несколько более высокими, чем выведенные средние (об этом свидетельствует присутствие форм с более "теплолюбивыми" границами, чем выведенные). Эти температурные пределы должны быть около 10–12°C, т.е. в границах современной Орегонской зоогеографической зоны, или же должны соответствовать современному району Хонсю и Хоккайдо. Характеризуя энемтенскую фауну моллюсков в целом, видим, что в ней широко распространены такие пелециподы, как *Anadara*, *Glycymeris*, *Fortipecten*, *Securella*, *Protothaca*, и гастроподы родов *Ancistrolepis*, *Turritella*. По Дюраму [Durham, 1950], роды *Anadara*, *Chione*, *Turritella* являются субтропическими с границей распространения, проходящей на 34–37° с.ш. (см. рис. 19). Представители родов *Glycymeris* и *Protothaca* более холодолюбивы, но и они не заходят в широты северобореальной провинции, ограничиваясь в распространении Южным Сахалином и югом Восточной Камчатки (до широты Авачинского залива). Таким образом, по обилию крупных фортипектенов, близких по экологии к современным промысловым пектенам Японского и Охотского морей, хлямизин группы косибензис, свиштопектенов можно судить о существовании очень теплого моря, аналогично современной полосе пограничных южно- и северобореальных вод. Обилие и разнообразие комплексов моллюсков говорят о хорошей аэрации дна, т.е. о нормальной обстановке осадконакопления и нормальной солености бассейна. Присутствие глицимерисов и анадар подтверждает этот вывод. Комплексы моллюсков с анадарами, туррителлами, глицимерисами и другими теплолюбивыми двустворками и гастроподами сейчас характеризуют не промерзающие до дна заливы приазиатских морей Тихого океана (Посыет и южнее). Поэтому можно говорить, что для энемтенского бассейна характерны температурные условия, близкие к таковым современных заливов Посыет и Петра Великого, а также южнокурильского мелководья. Однако на суше условия были относительно более суровыми. Результаты изучения флористических комплексов из энемтенских отложений, дополненные данными спорово-пыльцевого анализа, свидетельствуют в первую очередь о существовании в это время лесного типа растительного бореального облика и об отсутствии в составе флоры субтропических элементов, которые еще характерны для предыдущего позднеэрмановского времени. Зональными являлись еловые леса с участием сосны и пихты. Азональный тип представлен мелколиственными лесами, состоящими из ив, тополей, березы и ольхи. Еловые леса энемтенского времени занимали, по-видимому, значительно большую территорию, чем современные. Незначительная роль пыльцы широколиственных пород в спектрах, а в верхней части разреза у устья р. Сопочной их полное отсутствие свидетельствуют о значительном похолодании климата в энемтенское время по сравнению с предыдущим – эрмановским. В энемтенское время продолжался распад формации хвойно-широколиственных лесов, характерных для эрмановского времени; формировался новый тип растительности, включающей иные лесные ассоциации – темнохвойные леса из ели и пихты с примесью сосны, мелколиственные леса с небольшим участием широколиственных пород, травянистые ассоциации лесного, лугово-лесного, лугового типов, а также кустарниковые альпигенные группировки.

Современным аналогом леса подобного типа (до некоторой степени условно) можно считать темнохвойные леса юга Дальнего Востока, которые в горах образуют сплошную полосу вертикальной зональности в сфере воздействия на климат тихоокеанского муссона. Эти леса произрастают в условиях умеренного, влажного климата. Они занимают промежуточное положение между та-

ежными (бореальными) и южными (неморальными) темнохвойными лесами. Еловые же леса энементенского времени, по-видимому, аналогичны современным реликтовым еловым лесам Камчатки, которые состоят из *Picea ajanensis* Fosh., относящейся к секции древних елей. Они сейчас сохранились лишь на небольшой площади Центральной Камчатки (бассейн р. Камчатки). "Долина эта, защищенная от непосредственного влияния морей, отличается сравнительно сухим континентальным климатом" [Комаров, 1950, с. 461]. Еловые леса "растут на аллювии речных долин, и на склонах террас, и на холмистых предгорьях на дренированных почвах, избегая заболоченных мест" [Комаров, 1950, с. 496].

Лиственные леса Западной Камчатки в энементенское время занимали, вероятно, местообитания, сходные с таковыми современных пойменных лесов. Сейчас "это высокоствольный двухъярусный лес, вытянутый узкой полосой вдоль реки и занимающий аллювиальные почвы... Выше всего в таком лесу ветлы и тополя, метров на 20 в высоту. Ветлы нередко превышают тополя. Второй ярус образован талами и белоберезниками или ольхой, к которой нередко примешивается черемуха (*Padus racemosa pubescens* Rgl.) и очень редко рябина (*Sorbus kamtschatica* Kom.)" [Комаров, 1950, с. 487].

Таким образом, растительность энементенского времени по количественному и качественному разнообразию уступала современному растительному покрову Южного Сахалина, с которым мы сравниваем комплексы морских моллюсков энементенской свиты по температурным условиям. Это различие можно объяснить, если предположить существование теплого течения вдоль западной окраины энементенской суши.

По данным Е.М. Малаевой, аналогичная закономерность в смене растительности отмечается и на Северной Камчатке для времени формирования эрмановской и вулканогенно-осадочной толщ. По сравнению с эрмановским временем в период отложения вулканогенно-осадочной толщи растительность была лишена субтропических и умеренно теплолюбивых растений. Из представителей тургайской флоры остались *Tilia*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*. В составе хвойных лесов большую роль стали играть сосны секции *Cembrae*. За время формирования эрмановской и вулканогенно-осадочной толщ произошли значительные изменения климата, выразившиеся в усилении континентальности, похолодании зим, понижении среднегодовых температур, уменьшении тепла за вегетационный период [Боярская, Малаева, 1967].

Таким образом, можно с определенностью говорить о существовании в энементенском море богатых тепловодных комплексов моллюсков и о существовании хвойных и смешанных лесов с примесью широколиственных пород на возвышенных частях суши, более низкая часть которой была занята сфагнумовыми болотами. В целом для энементенского времени характерны более теплые условия, чем на современной Западной Камчатке. Почти при такой же, как и сейчас, заболоченности суши вся более приподнятая ее часть была занята настоящими лесами.

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭНЕМТЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ С НЕОГЕНОВЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Как указывалось выше, свита в целом выделена как энемтенский горизонт с *Fortipecten takahashii* и *Yoldia supraoregona* в качестве характерных видов и может быть подразделена на нижние слои с *Chlamys cosibensis heteroglypta* и *Neptunea pribiloffensis* (20 – 40 м) и верхние слои с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata* (22 – 35 м).

Слои с *Chlamys cosibensis heteroglypta* и *Neptunea pribiloffensis* сложены конгломератами, ракушняками и песчаниками, охарактеризованы богатым комплексом моллюсков – *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Swiftopecten swiftii kindlei* (Dall), *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglypta* (Yok.) и др., а также фораминиферами – многочисленными *Elphidiella oregonensis* (Cushm. et Grant.).

Слои с *Macoma calcarea* и *Siliqua costata* сложены песчаниками с прослоями и линзами глин и сидеритовыми конкрециями, содержащими отпечатки листовой флоры. Здесь среди моллюсков встречены *Macoma calcarea* (Chemn.), *Tellina lutea* Gray, *Siliqua costata* (Say), *Acila (Truncacila) insignis* (Gould), *Mya japonica* Jay, *M. truncata* L.; комплекс листовой флоры для этих слоев состоит из *Mateuccia septentrionale* Fotjan., *Picea* sp., *Populus* sp., *Salix etolonensis* Fotjan., *S. kenaiana* Wolfe, *S. sachalinensis* Fr. Schmidt fossil., *S. tenera* Alex. Braun, *Alnus notabilis* Fotjan., *Betula* sp., *Myrica* sp., *Daphne* sp., *Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp., ? *Cornus* sp., *Lonicera* sp.

Хотя корреляция энемтенского горизонта Западной Камчатки с синхронными отложениями смежных территорий оставалась до последнего времени не разработанной, тем не менее даже без монографической обработки ее фауны неоднократно указывалась близость комплексов моллюсков энемтенской свиты и III горизонта маруямской свиты Сахалина, а также комплексов моллюсков формации Тогава Северного Хонсю. Присутствие в энемтенских отложениях *Fortipecten takahashii* (определение К. Масуда) и *F. kenyoshiensis* позволяет достаточно уверенно коррелировать их с пачками пород нижнего плиоцена Хонсю и Хоккайдо, в которых присутствует эта группа пектинид (фауны Омма–Мангандзи и Татсунокути). Можно назвать ряд толщ из различных регионов, которые близки по содержащейся в них фауне и флоре к энемтенской свите Западной Камчатки. Это III горизонт маруямской свиты Сахалина (слои с *F. takahashii*), помьрская свита п-ова Шмидта, формации Такикава о. Хоккайдо, Тогава серии Санной Северного Хонсю, Татсунокути серии Сандай Северного Хонсю, Эчигон Калифорнии, Кламгулхий Аляски. Менее определена корреляция отложений энемтенской свиты с нутовскими толщами Сахалина, берингийскими слоями Аляски, лимитэваямскими слоями о. Карагинского, ольховской и лахтакской свитами Усть–Камчатского района и шапинской свитой хр. Тумрок.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА

Хребет Тумрок

На Камчатке прежде всего обращает на себя внимание континентальная терригенная шапинская свита, развитая в хр. Тумрок. Известны два флористических комплекса, происходящие с водоразделов рек Андриановки илевой Шапины, и фаунистический комплекс с руч. Хрустального. Комплекс низов свиты [Челебаева, 1971] отличается обилием пыльцы ив, ольхи, березы, родственной березе Эрмана, очень характерно присутствие родов *Padus*, *Urtica*, *Rumex*,

Ribes, Eronymus, Sorbus, Prunus, Comus, Sambucus. Эти отложения, выделяемые в нижнешапинскую подсвиту, сопоставлялись А.И. Челебаевой с верхнеэрмановской подсвитой [1969], а затем с нижнеэрмановской [1971].

В верхней части свиты флора мелколистна и представлена видами родов *Salix* и *Chosenia*. Комплекс чрезвычайно бедный, но мелколистность растений и обилие пыльцы ив дают возможность предполагать одновозрастность верхнешапинской подсвиты и энемтенской свиты. А.И. Челебаева [1969, 1971] коррелирует верхи шапинской свиты с верхнеэрмановской подсвитой. Однако ввиду отсутствия по верхнеэрмановской подсвите палеонтологических данных эта корреляция не подкреплена монографическими палеоботаническими данными.

В последние годы А.Е. Шанцером в шапинских отложениях по руч. Хрустальному в нижней морской части собран довольно большой комплекс морских моллюсков, среди которых обнаружены *Fortipecten takahashii*, *Yoldia enemtensis*, *Y. supraoregona*, а также фораминиферы — *Islandiella kasiwazakiensis* и *I. laticamerata*. Приведенный комплекс позволяет считать отложения, развитые по руч. Хрустальному, синхронными энемтенской свите Западной Камчатки и включать их в энемтенский горизонт.

Остров Карагинский

В неогеновом разрезе о. Карагинского Ю.Б. Гладенков [1972] с энемтенской свитой Западной Камчатки сопоставлял только верхи лимимтэваямской свиты. Однако комплексы диатомей не только всей лимимтэваямской свиты, но и подстилающей юнюнэваямской близки к энемтенским. В последние годы Ю.Б. Гладенковым (устное сообщение) в основании лимимтэваямской свиты были найдены створки раковин *F. takahashii*, что позволяет всю лимимтэваямскую свиту включать в энемтенский горизонт. Такое сопоставление подтверждается данными диатомового анализа. Комплекс диатомей, полученный из раз-

Таблица 14

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыльцы

Систематические категории	Обр. 89		Обр. 90		Обр. 91	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна						
Пыльца древесных пород и кустарников	120	48	308	62	207	64
Пыльца травянистых растений и кустарничков	126	52	152	31	108	34
Споры	-	-	40	7	7	2
Итого	246	100	500	100	322	100
Древесные породы и кустарники						
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	2	2	22	8	1	0,5
<i>Picea</i> sect. <i>Eupicea</i>	9	12	33	13	10	5
<i>Abies</i> sp.	1	1	18	7	1	0,5
<i>Larix</i>	1	2	1	0,5	-	-
<i>Pinus</i> sp.	2	-	1	0,5	-	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	1	2	4	2,5	1	0,5
<i>Tsuga</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Salix</i>	2	-	-	-	2	1
<i>Myrica</i> sp.	-	2	10	3	3	1,5
<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	28	23	21	6,5	32	17
<i>Betula</i> sect. <i>Albae</i>	66	72	170	65	130	69
<i>Betula</i> sect. <i>Costata</i>	-	-	-	3	1,5	-

резов энемтенской свиты стратотипа и р. Сопочной, несколько сходен с комплексом диатомей юньювьямской свиты о. Карагинского и очень близок к комплексу диатомей из лимимтэвьямской свиты острова [Гладенков, Музылев, 1972; Кулина, 1976].

ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА

На западном побережье п-ова Камчатка имеется целый ряд континентальных толщ, которые считаются аналогами морских энемтенских отложений. Некоторые из них были опробованы спорово-пыльцевым методом. Наиболее интересные и полные данные были нами включены в работу.

Устье р. Тигиль

Возрастным эквивалентом энемтенской свиты считается континентальная пачка, развитая в устье р.Тигиль, несогласно перекрывающая эрмановскую и ительменскую свиты ("саликсовый горизонт" А.И. Поярковой или усть-тигильская свита А.И. Челебаевой, [1971]).

Г.П. Казакова в 1963 г. исследовала этот разрез методом спорово-пыльцевого анализа. В составе пыльцы древесных пород преобладает ель (20-55%) с небольшой примесью сосны (2-3%), лиственницы (около 2%), тсуги (1-2%), пихты (1-5%). Среди листопадных форм преобладает ольха (10-32%), мало березы (0,7-3,6%). В единичных зернах отмечено присутствие в спектрах пыльцы широколиственных пород - лещины и вяза. Флора этой континентальной пачки очень однообразна и состоит из рода *Salix*, массового скопления нового вида рода *Spirea*, а также *Vaccinium* и *Daphne*. Флоры устья р.Тигиль и рек Сопочной и Ичи сближают мелколистный облик растений и сходство родового состава. Но говорить однозначно об их синхронности преждевременно ввиду неравномерности имеющегося фактического материала.

по р.Кульки

Обр. 93		Обр. 94		Обр. 95		Обр. 96		Обр. 97	
Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна									
174	45	246	64	180	41	237	66	55	12
64	17	134	34	142	33	76	21	177	38
142	38	7	2	113	26	47	13	234	50
383	100	387	100	435	100	360	100	234	100
Древесные породы и кустарники									
4	2,5	9	4	24	17	12	7	10	-
15	10	36	16	32	23	53	33	24	-
1	0,5	1	0,5	1	1	2	1	-	-
-	-	5	2	1	1	-	-	4	-
-	-	2	1	1	1	-	-	-	-
12	8	15	7	8	6	6	3,5	-	-
-	-	-	-	-	1	1	0,5	-	-
1	0,5	4	1,5	1	0,5	14	8	3	-
-	-	-	-	-	-	33	20	-	-
21	12	15	6	6	3,5	12	7	1	-
109	72	117	54	12	8	37	23	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 14 (окончание)

Систематические категории	Обр. 89		Обр. 90		Обр. 91	
	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
<i>Alnus</i> sp.	8	9	19	7	13	7
<i>Alnaster fruticosus</i>	-	-	-	-	4	2
<i>Carpinus</i>	-	-	-	-	1	0,5
<i>Viburnum</i>	-	-	2	1	-	-
Травянистые растения и кустарнички						
Potamogetonaceae	-	-	-	-	7	6,5
Alismataceae	2	2	1	1	2	2
Gramineae	2	2	27	18	29	27
Cyperaceae	9	9	5	4	8	7
Iridaceae	-	-	1	1	3	3
Polygonaceae	1	1	1	1	-	-
Caryophyllaceae	14	15	-	-	-	-
Nymphaea	1	1	2	1,5	-	-
<i>Nuphar</i>	1	1	-	-	-	-
Ranunculaceae	1	1	1	1	2	2
<i>Thalictrum</i>	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	3	3	1	1	-	-
Rosaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Sanguisorba</i>	11	12	21	16	18	17
<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	-	-	-	-
Leguminosae	2	2	10	7	-	-
Onagraceae	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	1	1	-	-
Umbelliferae	2	2	3	2,5	4	4
Ericaceae	33	26	18	12	1	1
Gentianaceae	1	1	-	-	9	8
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	-	-	-
Euphorbiaceae	4	4,5	-	-	5	4,5
Linaceae	-	-	1	1	-	-
Saxifragaceae	-	-	1	1	-	-
Borraginaceae	-	-	-	-	-	-
Polemoniaceae	-	-	-	-	-	-
Compositae	7	7,5	5	4	10	9
<i>Artemisia</i>	6	6	5	4	-	-
Споры						
<i>Filicales</i>	-	-	39	-	-	-
<i>Ophioglossum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Botrychium boreale</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Polypodium</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Bryales</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium</i> sp.	-	-	1	-	4	-
<i>Lycopodium alpinum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Lycopodium sitchense</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium pungens</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium complanatum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i>	-	-	-	-	1	-

Обр. 93		Обр. 94		Обр. 95		Обр. 96		Обр. 97	
Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%	Число п.э.	%
9	6	33	15	59	43	50	31	5	-
1	0,5	10	4	35	20	15	3	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Травянистые растения и кустарнички

-	-	3	3	2	1,5	-	-	-	-
-	-	7	7	5	4	3	4	2	-
3	5	10	10	15	12	12	23	2	-
3	5	1	1	29	22	2	2	10	-
2	3	5	5	5	4	2	2	-	-
-	-	-	-	2	1,5	1	2	1	-
-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
-	-	-	-	2	1,5	-	-	1	-
-	-	-	-	1	1	1	2	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
-	-	1	1	2	1,5	5	7	1	-
12	19	18	19	6	5	2	2	2	-
2	3	3	3	5	4	-	-	5	-
-	-	4	4	9	7	5	7	3	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	6	6	13	10	-	-	3	-
2	3	36	27	15	10	1	-	137	78
23	37	7	7	16	13,5	-	-	-	-
-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
3	5	1	1	1	1	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2	2	2	1,5	-	-	-	-
-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
9	16	11	11	7	6	7	9	2	-
1	1,5	2	2	-	-	2	2	-	-

Спores

-	-	3	-	41	37	38	-	-	-
-	-	-	-	3	2,5	-	-	-	-
-	-	-	-	3	2,5	-	-	-	-
-	-	-	-	3	2,5	2	-	-	-
1	1	-	-	2	1,5	-	-	-	-
9	6	1	-	2	18	4	-	52	22
3	2	1	-	7	6	-	-	-	-
5	3	1	-	13	12	-	-	27	11,5
-	-	-	-	3	2,5	-	-	15	6
-	-	-	-	-	-	-	-	19	8
-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5
12	8	-	-	1	1	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
114	79	1	-	11	10	3	-	118	51

Река Кульки

К энеотенской свите [Гептнер и др., 1966] отнесены осадки, вскрывающиеся в долине р. Кульки, впадающей в р. Тигиль в 8 км выше ее устья.

Для этого разреза полученные спорово-пыльцевые спектры (табл. 14) характеризуются преобладанием пыльцы березы, главным образом древовидных форм (*Betula sect. Albae, Costatae*), присутствует пыльца *Betula sect. Nanae*. Имеется и пыльца ольхи древовидной и кустарниковой. Из хвойных пород прео-

Таблица 15

Общий список и количественные соотношения определенных спор и пыльцы

Систематические категории	Обр. 600		Обр. 601		Обр. 602		Обр. 620	
	п.з.	%	п.з.	%	п.з.	%	п.з.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна								
Пыльца древесных пород и кустарников	180	67	282	66	205	48	143	50
Пыльца травянистых растений и кустарничков	33	13	47	11	70	23	66	23
Спores	55	20	94	23	59	29	73	27
Итого	270	100	423	100	334	100	282	100
Древесные породы и кустарники								
<i>Picea</i> sp.	32	19	25	9	10	5,5	-	-
<i>Picea</i> sect.	-	-	59	23	64	37	60	45
<i>Eupicea</i>								
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	10	6	29	11	38	22	28	22
<i>Abies</i>	14	8	8	3	4	2	5	4
<i>Larix</i>	-	-	1	0,5	2	1	-	-
<i>Pinus</i> sp.	22	13	35	13	6	35	4	3
<i>Pinus</i> sect.	3	1,5	25	9	-	-	-	-
<i>Eupitys</i>								
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	34	21	36	13	7	4	-	-
<i>Pinus</i> sect. <i>Strobus</i>	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Tsuga</i>	4	2	5	2	-	-	-	-
<i>Salix</i>	-	-	1	0,5	7	3,5	-	-
<i>Myrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i> sp.	15	8	26	10	11	6	12	9
Betulacae	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i> sect. <i>Costatae</i>	3	1,5	9	3,5	-	-	-	-
<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus</i>	2	1	3	1	1	0,5	-	-
<i>Alnus</i>	24	14	10	3,5	32	18	23	17
<i>Alnaster triticoides</i>	2	1	4	1,5	14	7	11	7
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fagus</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-

бладает пыльца ели обеих секций, меньше пыльца сосны секции *Cembrae*. Мало пыльца пихты и лиственницы. Единично встречены пыльцевые зерна тсуги, лещины, граба. Пыльца восковника встречена не во всех образцах. Имеется пыльца *Viburnum* и *Salix*.

В группе спор выделяется несколько видов плаунов: *Lycopodium alpinum*, *L. clavatum*, *L. sitchense*, *L. annotinum*, *L. pungens*, *L. complanatum*. В небольшом количестве имеются споры сфагновых мхов и папоротников. При-

в разрезе морских рекинник

Обр. 617		Обр. 615		Обр. 613		Обр. 612		Обр. 611	
п.э.	%	п.э.	%	п.э.	%	п.э.	%	п.э.	%
Все подсчитанные пыльцевые зерна									
170	41	168	60	80	61	242	61	145	48
163	38	55	20	31	24	91	23	132	43
91	21	55	20	19	15	67	16	27	9
424	100	278	100	130	100	400	100	304	100
Древесные породы и кустарники									
17	14	-	-	-	-	-	-	-	-
8	6	17	12	4	-	9	4	3	2,5
13	11	8	5	2	-	7	3	3	2,5
5	4	5	3	2	-	9	4	4	3
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
10	8	3	2	3	-	13	6	3	2,5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	7	3	2	5	-	23	12	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4	11	6,5	5	-	15	11	8	5
10	6	1	0,5	2	-	1	0,5	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	30	72	49	23	-	43	21	7	6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	1	0,5	2	-	13	9	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	5	3	-	-	-	-	-	-
19	16	42	27	15	-	97	49,5	103	82,5
-	-	6	3	17	-	6	4	11	7
-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 15 (окончание)

Систематические категории	Обр. 600		Обр. 601		Обр. 602		Обр. 620	
	п.э.	%	п.э.	%	п.э.	%	п.э.	%
<i>Ulmus</i>	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Castanea</i>	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Acer</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Nyssa</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Carya</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus</i>	-	-	-	-	1	0,5	-	-
<i>Lonicera</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Diervilla</i>	2	1	7	2,5	-	-	-	-
Травянистые растения и кустарнички								
<i>Thypha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Gramineae	-	-	-	-	8	-	4	-
Cyperaceae	2	-	2	-	16	-	3	-
Polygonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	-	-	1	-	6	-	-	-
<i>Nymphaea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nuphar</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Thalictrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Sanguisorba</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	-
Leguminosae	2	-	2	-	-	-	1	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbelliferae	-	-	-	-	-	-	-	-
Ericaceae	29	-	23	-	21	-	34	-
Gentianaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Valerianaceae	-	-	-	-	1	-	-	-
Compositae	1	-	5	-	6	-	5	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
Неопределенные	1	-	11	-	10	-	13	-
Споры								
<i>Filicales</i>	11	-	13	14	8	-	41	-
<i>Ophioglossum</i>	1	-	3	3	1	-	-	-
Cyatheaceae	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Osmunda</i>	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Lycopodium</i> sp.	15	-	37	41	18	-	-	-
<i>Lycopodium pungens</i>	3	-	1	1	-	-	-	-
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	5	5	10	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium selago</i>	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella sibirica</i>	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Sphagnum</i>	24	-	34	35	19	-	30	-

Обр. 617		Обр. 615		Обр. 613		Обр. 612		Обр. 611	
п.з.	%	п.з.	%	п.з.	%	п.з.	%	п.з.	%
-	-	-	-	-	-	1	0,5	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Травянистые растения и кустарнички

4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
2	2	4	-	1	-	6	-	21	16
42	50	11	-	10	-	19	-	23	18
-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
3	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
-	-	-	-	-	-	-	-	8	6
3	3,5	4	-	-	-	1	-	5	4
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
-	-	3	-	1	-	3	-	3	2
77	46	14	-	6	-	27	-	5	4
-	-	1	-	-	-	-	-	3	3
-	-	-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	2	-	-	-	1	-	1	1
12	14	-	-	4	-	1	-	3	2
1	-	3	-	1	-	9	-	28	22
17	20	8	-	7	-	18	-	5	4

Спores

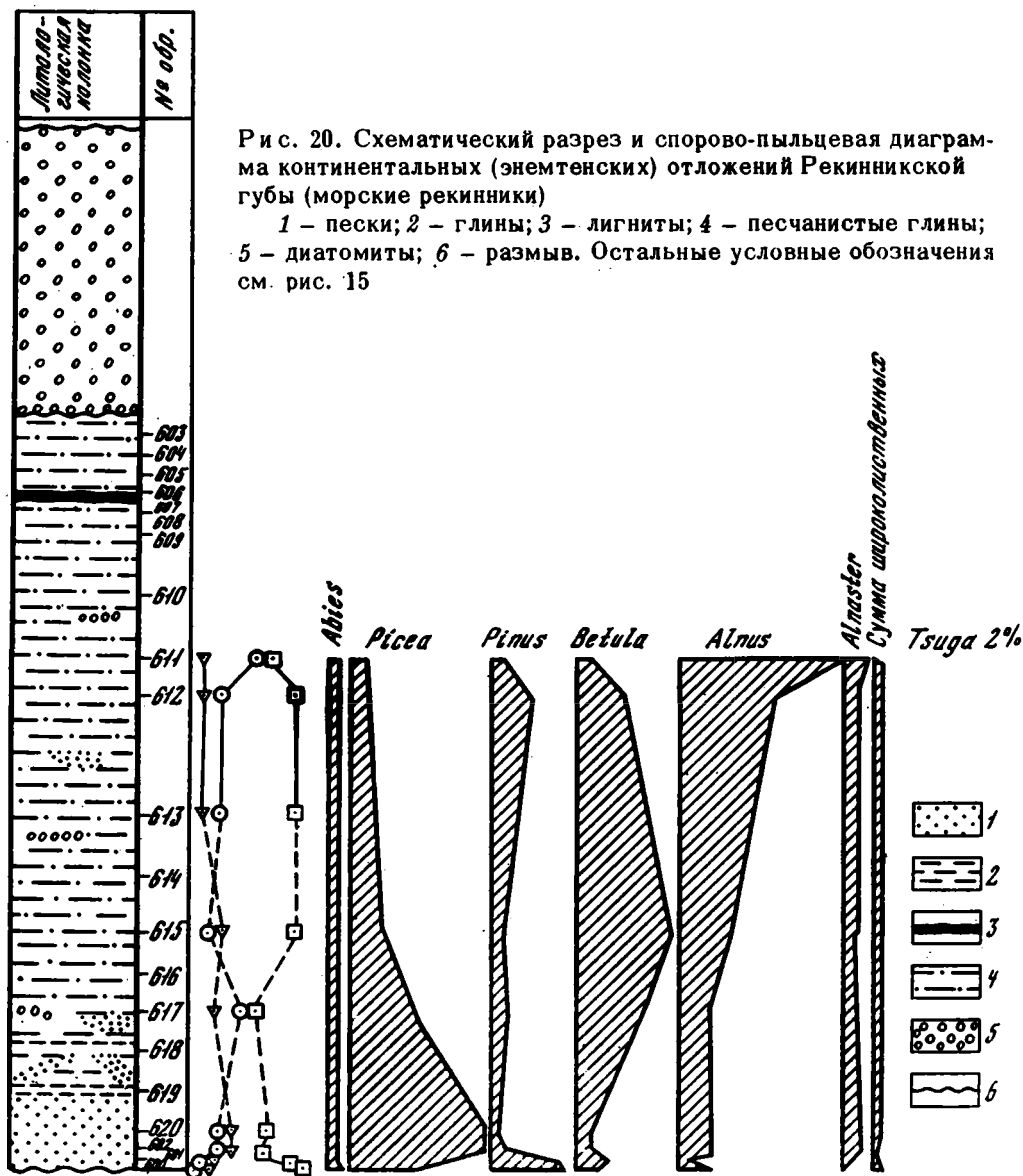
2	2	4	-	3	-	9	-	7	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
9	10	11	-	3	-	4	-	4	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
5	5	7	-	-	-	-	-	1	-
-	-	8	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	83	24	-	12	-	51	-	13	-

сутствуют плаунки *Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*. В большом количестве и очень многообразна пыльца травянистых растений.

Если спорово-пыльцевые спектры стратотипического разреза и разреза в устье р.Сопочной очень близки и практически ничем не различаются, то спектры разреза по р.Кульки носят совершенно иной характер. В них наблюдается значительно больше пыльцы березы, а также обилие и значительное разнообразие форм пыльцы травянистых растений. По характеру спектров разрезов у р.Кульки имеется сходство с разрезами межледниковых отложений II террасы р. Тигиль. Разрез в устье р.Кульки отнесен к энемтенской свите условно. Для однозначного решения вопроса об энемтенском возрасте толщи, выходящей по р.Кульки, необходимы дополнительные сборы материала.

Рекинникская губа (морские рекинники)

Спорово-пыльцевые спектры, полученные из разреза у Рекинник, аналогичны всем предыдущим, характеризующим энемтенские отложения (рис. 20, табл. 15). В общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород (41-



67%), меньше пыльцы травянистых растений и кустарников (11–43%), а также спор (9–29%). В группе древесных пород преобладает пыльца хвойных, главным образом ели (5–67%), относящейся к обеим секциям – *Omorica* и *Eupricea*, пыльцы сосны (sect. *Eupitys*, *Cembrae*) значительно меньше (2,5–36,5%), как и пыльцы пихты (1–8%) и лиственницы (до 1,5%). Мелколиственные породы представлены березой (*Betula* sect. *Costatae*, *Betula* sect. *Nanae*, *Betula* sp.) (6–49%), ольхой (*Alnus* sp., *Alnaster* sp.). Пыльца широколиственных пород (*Quercus*, *Corylus*, *Ulmus*), так же как и пыльца рода *Tsuga*, встречается не во всех образцах и единично. В незначительном количестве имеется пыльца восковницы, ивы, крушины, жимолости, диервиллы. Довольно разнообразна пыльца травянистых растений, кустарников и спор. Преобладает пыльца разнотравья, много пыльцы *Ericaceae*. Среди спор доминируют папоротники, споры плаунов, сфагновых мхов. Единично встречены споры *Ophyoglossum*, *Osmunda*, плаунок *Selaginella selaginoides*, *Selaginella sibirica*. В одном образце в основании толщи (обр. 600) спектр имеет иной характер. Кроме пыльцы ели, пихты, лиственницы, сосны и тсуги, присутствует пыльца экзотических растений, не свойственных энемтенской свите, таких как *Fagus*, *Castanea*, *Acer*, *Juglans*, *Nyssa*, *Rhus*, *Carya*, *Cyatheaceae*. По-видимому, это переотложенная пыльца из подстилающих более древних отложений.

Долина р. Пустой

С энемтенскими отложениями на Камчатском перешейке в долине р. Пустой сопоставляется верхний горизонт вулканогенно-осадочной толщи [Арсанов, Малаева, 1964]. В общем составе пыльцы и спор здесь преобладает пыльца древесных и кустарниковых растений (50–70%). Пыльца трав содержится в количестве 5–10%. Среди пыльцы хвойных растений преобладает пыльца сосны секции *Cembrae* (20–50%). Имеются единичные зерна пыльцы *Pinus silvestris*, *Pinus* sp., *Pinus* n/p *Haploxylon*. Пыльцы ели 5–10%. Пыльца пихты встречается единично. Выделена пыльца березы трех секций (*Betula* sect. *Albae*, *B.* sect. *Costatae* и *B.* sect. *Nanae*, *B. exilis*), ее содержится всего 2–3%. Пыльца ольхи составляет 5–10%, кустарниковой ольхи – 20%, кустарниковой березы – 5–12%. Состав пыльцы группы широколиственных растений ограничен пятью формами. Это пыльца липы, вяза, дуба, лещины, клена. Сумма пыльцы широколиственных не превышает 1–3%. Очень разнообразна пыльца травянистых растений. Преобладает пыльца разнотравья. Среди споровых доминируют папоротники; единично встречены споры плаунов и сфагновых мхов.

Мыс Астрономический

А.П. Васьковским [1960] в районе мыса Астрономического (Пенжинская губа) толща подразделена на нижне- и верхнегусинский горизонты. Верхнегусинский горизонт по спорово-пыльцевым спектрам может быть сопоставлен с энемтенским. Флора верхнегусинского горизонта обнаруживает обеднение видового состава. Сюда входят растения, близкие к эдификаторам горных хвойных лесов Центральной Японии, которые растут на высоте 1800–2700 м.

Корреляция континентальных толщ Камчатки, приведенная выше, основана на единстве содержащихся в них флор; для энемтенского времени она возможна лишь в пределах одной ботанико-географической провинции, которая имела ограниченное распространение по широте (примерно 50–65° с.ш.).

САХАЛИН

Макаровский разрез

Наиболее близкими к энемтенским отложениям как по моллюскам, так и по фораминиферам являются слои с *Fortipecten takahashii* горизонта III маруямской свиты Сахалина. Материал для сравнения с маруямской свитой взят из

работ Л.С. Жидковой [1962; Владимиров и др., 1963; Жидкова и др., 1969], а также собран В.Н. Синельниковой совместно с Г.Н. Шереметьевой (СахКНИИ) в Махаровском районе Южного Сахалина. Сходство этих отложений неоднократно отмечалось ранее [Синельникова, 1967; Синельникова и др., 1967].

Маруямская свита на Южном Сахалине охватывает преимущественно песчаные отложения большой мощности и включает пачки, охарактеризованные фауной моллюсков. На основании комплексов моллюсков она была разделена Л.С. Жидковой [1962] на четыре горизонта (рис. 21, см вкладку). Сейчас свита подразделяется на три подсвиты: верхнюю, среднюю и нижнюю. Средне-маруямская подсвита, интересующая нас, включает верхнюю половину III горизонта (по Л.С. Жидковой) — слои с *F. takahashii*. Она сложена песчаными отложениями, довольно рыхлыми, с прослоями ракушнякав. По устному сообщению Л.С. Жидковой, в некоторых разрезах под слоями с фортипектенами лежат лигнитоносные пачки, правда, очень незначительной мощности. Слои с фортипектенами перекрываются IV горизонтом, или верхней подсвитой маруямской свиты. Это мелкогалечные конгломераты и грубые гравелиты, с резким размывом залегающие на тонкопесчаных отложениях собственно маруямской свиты. Слои с *F. takahashii* состоят из песков или очень слабо сцементированных песчаников, обычно светло-желтых или желто-бурых, реже серых, слабо- или сильноглинистых; серых с голубоватым оттенком песчаных глин, мелкогалечных конгломератов и гравелитов. В основании слоев количество грубообломочного материала незначительно. Постепенно вверх отложения переходят в косослоистые грубые пески, гравелиты и мелкогалечные конгломераты. Все породы сильноглинистые, с массой обугленного растительного детрита. Фауна распределена по разрезу неравномерно и обычно приурочена к более грубым разностям песка и мелкогалечным конгломератам. Моллюски залегают в линзовидных скоплениях, их раковины не несут следов переноса на большие расстояния. Крупные раковины фортипектенов захоронены с сомкнутыми створками, часто они образуют крупные "щетки" и "друзы", так как шесть-семь раковин направлены смычными краями вниз и создается впечатление, что все макушки прикреплены в одном месте (вероятно, при жизни биссусные нити, действительно, сходились в одном месте). Вместе с фортипектенами встречаются аномины, нептунии, анадары, реже натйки и циклокардии. К сожалению, Л.С. Жидкова списки фауны моллюсков приводит поспитно, а не послою. Нигде не дано распределение видов моллюсков по разрезу. Нами моллюски собирались только из разреза у г. Макарова, где в комплексах фауны великолепно сохранились раковины *Fortipecten takahashii* и *Pododesmus macintoshima*. Створки остальных пелеципод заглипсованы или же полностью выщелочены, поэтому составить полное впечатление о комплексе моллюсков маруямской свиты по этому разрезу не представляется возможным. Кроме того, разрез слишком монофациален, так как в нем, кроме песков и мелкогалечных конгломератов, отсутствуют другие породы. По Л.С. Жидковой, для подсвиты характерны следующие виды моллюсков: *Acila (Truncacila) insignis* (Gould), *Yoldia (Cnesterium) kuluntunensis* Slod., *Y. (Cnesterium) anastasia* Khom., *Y. (Cnesterium) supraoregona* Khom., *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Swiftopecten swiftii kindlei* (Dall)¹, *Fortipecten takahashii* (Yok.), *F. kenyoshiensis* (Chinzei), *Mizuhopecten yessoensis* (Jay), *Astarte alaskensis* Dall, *Cyclocardia ferruginea* Clessin, *C. kamtschatica* (Slod.), *Taras (Felaniella) usta* (Gould), *Clinocardium californiense* (Desh.), *Cl. sachalinensis* Khrum., *Cl. corbis* (Mart.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Securella securis* (Shum.), *S. parapodema* (Dall), *Dosinia anguloides* Nomura, *Pitar gretschischkini* (Slod.), *Tellina lutea* Gray, *Macoma calcarea* (Chemn.), *Solen cf. perrini* Clark, *Spisula polynyna* (Stimp.), *Mya arenaria* L., *Panope ampla* Dall, *Neptunea lirata* Mart., *Buccinum haromaicum* Khom., *B. ochotense* Midd., *Turritella ocoyana* Conr., *Natica janthostoma* (Desh.), *Polinices galianoii* Dall. Мощность подсвиты достигает 700 м. Ее граница с нижнемаруямской подсви-

¹ Родовая принадлежность пектинид пересмотрена мною. — В. С.

той в полных разрезах нечеткая, а на о. Крильон и в Паромайском районе — трансгрессивная. Верхняя граница подсвиты проходит по подошве конгломератов в основании лигнитоносной верхнемаруямской подсвиты.

Энемтенскую свиту и среднемаруямскую подсвиту сближает, кроме ряда общих видов моллюсков, некоторая тождественность геологической позиции. Так, для обеих пачек характерны трансгрессивное залегание на более древних породах, слабая дислоцированность, в основном песчаный состав и большая рыхлость толщ. Конечно, наиболее веским аргументом для корреляции указанных отложений является тождественность фауны. Общими являются *Acila (Truncacila) insignis*, *A. (Truncacila) maruямensis* Ilyina, *Yoldia (Cnesterium) kuluntunensis*, *Y. (Cnesterium) supraoregona*, *Anadara (Anadara) trilineata*, *Glycymeris yessoensis*, *Swiftopecten swiftii*, *Fortipecten takahashii*, *Cyclocardia ferruginea*, *Taras (Felaniella) usta*, *Clinocardium californiense*, *Cl. sachalinensis*, *Clinocardium nuttallii*, *Serripes groenlandicus*, *Securella securis*, *Tellina lutea*, *Macoma calcarea*, *Spisula polynuma*, *Mya japonica*, *Panope abrupta*, *Neptunea lirata*, *Turritella fortilirata* и др. Фораминиферы в отложениях III горизонта маруямской свиты Сахалина, так же как и в энемтенской свите Западной Камчатки, представлены преимущественно одним видом — *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant). Этот вид впервые описан из постплиоцена Орегона. Он характеризует плиоценовые и плейстоценовые отложения тихоокеанского побережья Северной Америки.

Полуостров Шмидта

На Северном Сахалине в Пильском разрезе п-ова Шмидта И.П. Хоменко [1938], изучая разрез кайнозойских отложений, его верхнюю часть, сложенную песчаниками и редкими прослоями конгломератов, выделил в помырскую свиту мощностью более 400 м. По его мнению, эта свита имеет мощность 600 м. В основании помырской свиты лежит мощный прослой галечника (конгломерат) с крупнораковинной фауной моллюсков. Как и энемтенские конгломераты, помырские являются базальными и лежат с глубоким размывом на породах матитукской свиты (рис. 22, см. вкладку). По стратиграфической схеме Охинского совещания [Решения..., 1961] помырская свита коррелировалась с этолонской и датировалась средним плиоценом. Из помырской свиты И.П. Хоменко были определены *Hemithyris psittacea* Chemn., *Terebratula cf. coreanica* Ad. et Reeve, *Acila cobboldiae* Sow., *Anodonta* sp., *Astarte borealis* Shum., *Chione isabellina* Phil., *Liocyma subfluctuosa* Khom., *Mya arenaria* L., *M. truncata* L., *Mytilus edulis* L., *Hiatella arctica* L., *Swiftopecten swiftii* (Bern.), *Chlamys (s.s.) cosibensis* (Yok.), *Chlamys (s.s.) cosibensis piltunensis* (Khom.), *Chlamys (Leochlamys) tanassewitschi* (Khom.), *Mizuhopecten yessoensis* (Jay), *Pholadidea ovoides* Gould, *Pododesmus macroshisma* Desh., *Hiatella orientalis* (Yok.), *Schizothaerus nuttallii* Conr., *Siliqua* sp., *Soletellina petri* Bartsch, *Cyclocardia ferruginea* (Clessin), *C. paucicostata* (Krause), *Cyclocardia* sp., *Acisa borealis ochotense* Midd., *Actaea* sp., *Buccinum cf. ochotense* Midd., *Crepidula variabilis* Khom., *Littorina grandis* Midd., *Natica clausa* Brod. et Sow., *Neptunea oncodi* Dall, *N. schrencki* Yok., *Tropidophora piltukensis* Khom., *Trichotropis bicarinatus* Sow., *Trophon subclavatus* Yok., *Vermetus* sp., *Nautilus* sp., *Balanus* sp.

Впоследствии нижние 150 м помырской свиты этого разреза были изучены Ю.Б. Гладенковым. В комплексе фауны, собранной отсюда [Гладенков, Мухомов, 1972; Гладенков, 1973], присутствуют также *Fortipecten takahashii*, *Chlamys (Leochlamys) iwakiana* (Yok.), *Astarte* sp., *Swiftopecten swiftii kindlei* (Dall), *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom.

Приведенный выше список моллюсков, определенных из помырской свиты, дает полное основание считать вмещающие отложения аналогами энемтенской свиты Западной Камчатки [Гладенков, 1973].

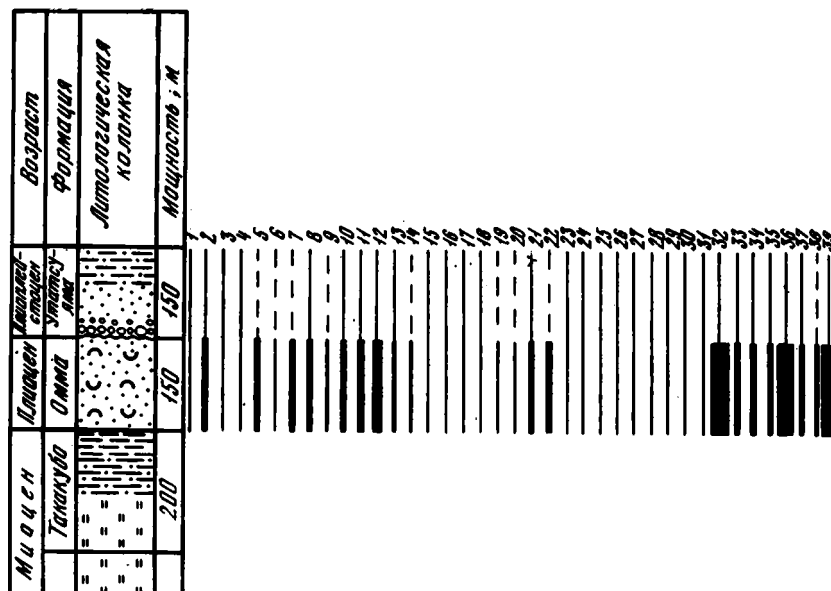
Наряду с моллюсками в помырском конгломерате встречен богатый комплекс фораминифер, для которого, по мнению Н.А. Волошиновой и др. [1970], характерны виды: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Trichohyalus bartletti* (Cushman),

Pseudopolymorphina suboblonga Cushman, *Polymorphina charlottensis* Cushman, *Islandiella laticamerata* (Volosh.), *Buccella granulata* (Laut.), *Retroelphidium clavatum* (Cushman), *Criboelphidium subarcticum* (Cushman), *Pseudoelphidiella hamai* (Cushman et Grant), *Saidovella nagaoi* (Asano), *Elphidium mironovi* Volosh.

М.Я. Серовой, изучавшей разрез помырской свиты, в комплексе фораминифер были встречены те же виды, которые указываются Н.А. Волошиновой, за исключением *Trichohyalus bartletti* (Cushman), *Polymorphina charlottensis* Cushman. Был обнаружен вид *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), характерный для энеотенского горизонта Камчатки, III горизонта маруямской свиты Южного Сахалина и формации Такикава о. Хоккайдо.

СЕВЕРНАЯ ЯПОНИЯ

Переходя к корреляции энеотенских отложений с отложениями, развитыми в Японии, отметим, что непосредственная флористическая корреляция для территорий, значительно разобренных по широте (Камчатка - Япония, Аляска - Калифорния), невозможна в силу резко выраженного провинциализма. Вследствие

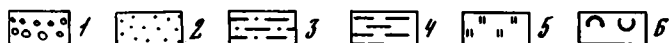
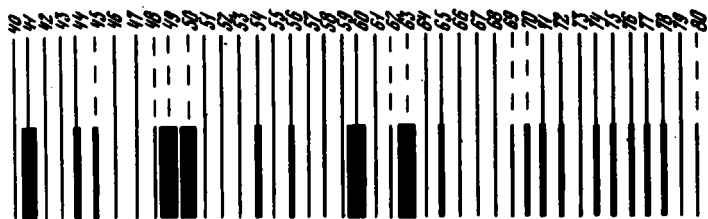


Р и с. 23. Схематический разрез неогеновых отложений префектуры Исекава о. Хонсю и распределение моллюсков в формации Омма [Kaseno, Matsuura, 1965]

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - алевролиты; 4 - глины; 5 - диатомиты; 6 - ракушняки. Цифры на рисунке: 1 - *Minolia pseudobscura* (Yok.); 2 - *Tristichotrochus multiliratus* (Sow.); 3 - *Umbonium (suchium) akitanum* Suzuki; 4 - *Starkeyna sobrina* (A. Adams); 5 - *Turritella saishuensis* Yok.; 6 - *Tachyrhynchus venus tellus* (Yok.); 7 - *Tachyrhynchus tuberculosus* (Yok.); 8 - *Lunatia pila* (Pilsbry); 9 - *Mammila yokoyamai* Makino; 10 - *Neverita (Glossaulax) reiniana* (Dunker); 11 - *Tectonatica janthostomoides* (Kuroda); 12 - *Crepidatella lingulata* (Gould); 13 - *Ceratosstoma (Ocenebra) japonica* (Dunker); 14 - *Trophonopsis kagaensis* Hatai et Nisiyama; 15 - *Trophonopsis (Boreotrochon) candelabrum*; 16 - *Nassarius (Zeuxis) coelatus* (A. Adams); 17 - *Siphonalia cassidariaeformis* (Reeve); 18 - *Siphonalia spadicea* (Reeve); 19 - *Searlesia japonica* Yok.; 20 - *Plicifusum ozawai* (Yok.); 21 - *Fusinus perplexus* (A. Adams); 22 - *Olivella spretoides* Yok.; 23 - *Oliva mustelina* Lamarck; 24 - *Sydaphera spengleriana* (Desh.); 25 - *Antiplanes contraria* (Yok.); 26 - *Rectiplanea sanctaioannis* (Smith); 27 - *Terebra lischkeana* Dunker; 28 - *Ringicula doliaris* Gould; 29 - *Coleophysis minima* (Yamakawa); 30 - *Rhizorus tokunagai* (Mak.); 31 - *Adamnestia japonica* (A. Adams); 32 - *Ennucula niponica* (Smith); 33 - *Acila (Truncacila) insignis* (Gould); 34 - *Acila divaricata* (Hinds); 35 - *Sacella sematen*

этого основной корреляционной группой при сопоставлении рассматриваемых отложений являются моллюски. Тем более что комплекс моллюсков с *Fortipecten takahashii* характеризует в Японии ранний плиоцен. Континентальные формации тоже будут рассмотрены нами, но лишь для подтверждения существования широтной дифференциации растительного покрова в энеотенское время. Будут описаны только те стратиграфические подразделения Японии, которые скоррелированы с энеотенской свитой Камчатки по моллюскам.

Все раннеплиоценовые фауны Японии разделены на три типа [Геологическое развитие Японских островов, 1968] – два холодноводных и один относительно тепловодный: фауна Омма – Мангандэи, или япономорская, с *Mizuhopecten yessoensis*, *Spisula sachalinensis*, *Clinocardium californiense*, *Callithaca adamsi*, *Glycymeris yessoensis* + *Astarte* и холодолюбивые *Acila* (здесь присутствуют виды, характеризующие сейчас фауну течения Курошио); фауны Такикава–Татсунокути, широко распространенные на Сахалине, Центральном Хоккайдо и на востоке Северо–Восточного Хонсю, с *Fortipecten takahashii*, *Mercenaria stimpsoni*, холодолюбивыми *Mizuhopecten*, *Clinocardium*; фауна Какегава, или тихоокеанская, с обилием относительно теплолюбивых форм – *Umbo-*



sis (Suzuki et Ishik.); 36 – *Sacella gordonis* (Yok.); 37 – *Cnesterium notabilis* Yok.; 38 – *Anadara amicula* (Yok.); 39 – *Glycymeris yessoensis* (Sow.); 40 – *Glycymeris nipponicus* (Yok.); 41 – *Limopsis crenata* A. Adams; 42 – *Limopsis obliqua* A. Adams; 43 – *Solamen diaphana* (Dall); 44 – *Modiolus difficilis* Kuroda et Habe; 45 – *Modiolus sirahensis* (Jouss.); 46 – *Chlamys nipponensis* Kuroda; 47 – *Pecten albicans* (Schroter); 48 – *Pecten puncticulatus* Dunker; 49 – *Patinopecten tokyoensis hokuri-kuensis* (Akiyama); 50 – *Patinopecten kurosawensis* (Yok.); 51 – *Monia umbonata* (Gould); 52 – *Astarte borealis* (Schum.); 53 – *Venericardia kiiensis cipangoana* Yok.; 54 – *Venericardia ferruginea* Clessin; 55 – *Joannisiella cumingi* (Hanley); 56 – *Felaniella usta* (Gould); 57 – *Thyasira tokunagai* Kuroda et Habe; 58 – *Alucinoma crassinscula* (Yok.); 59 – *Pillucina lamyi* (Chavan); 60 – *Bellucina civica* (Vok.); 61 – *Nemocardium samarangae* (Mak.); 62 – *Clinocardium shinjiense* (Yok.); 63 – *Clinocardium fastosum* (Yok.); 64 – *Pitar chordata* (Romer); 65 – *Callista chinensis* (Holton); 66 – *Dosinia angulosa* (Philippi); 67 – *Dosinia japonica* (Reeve); 68 – *Mercenaria stimpsoni* (Gould); 69 – *Mercenaria yokoyamai* (Mak.); 70 – *Pseudamiantis tanyensis* (Yok.); 71 – *Liocyca aniwana* Dall; 72 – *Paphia amabilis* (Philippi); 73 – *Clementia vatheletti* Mabilie; 74 – *Macoma calcarea* (Gmelin); 75 – *Macoma nipponica* (Tokunaga); 76 – *Macoma sector* Oyama; 77 – *Fabulina nitidula* (Dunker); 78 – *Peronidia lezea* (Wood); 79 – *Panope japonica* A. Adams; 80 – *Pandora pulchella* Yok.

nium suchiense, *Amussiopecten praesignis* и т.д. Именно тип Такикава – Татсунокути и представляет наибольший интерес для наших рассуждений, так как состав комплексов моллюсков этой фауны почти тождествен энемгенскому и среднемаруямскому (III горизонт).

Фауны Омма-Мангандзи

Первый из нижнеплиоценовых комплексов моллюсков Японии – комплекс Омма-Мангандзи – выделен по фауне, описанной японскими малакологами из формации Мангандзи (нефтяное поле Акита), из формации Омма (песчаники Омма, песчаные слои Омма). Классическое местонахождение плиоценовой фауны Омма находится в обрывах Японского моря вокруг г. Канадзава. Моллюски отсюда были впервые описаны Екоямой [Yokoyama, 1927], который из разных местонахождений (Окува=Омма, Какума, Тагами, Нагао и др.) привел список из 120 видов и описал многие важные и руководящие виды из этих отложений.

На стратотипической площади у г. Канадзава выделено несколько слоев, или, по мнению некоторых японских геологов, мелких формаций, являющихся возрастными аналогами Омма. Это: Такасава, Нагайя, Какума, Хутамата, Итиносе, Такейяма, Хаккоден, Анракуси, Тагава. В целом эти отложения лежат на хорошо датированных, обычно сильно туфогенных, бесспорно миоценовых толщах, охарактеризованных фауной моллюсков и фораминифер, и перекрываются делювиальными или террасовыми плейстоценовыми слоями (рис. 23, табл. 16).

В разное время и разными геологами из этих отложений собрана богатая фауна моллюсков, фораминифер и млекопитающих [Hatai, Nisiyama, 1938; Kanehara, 1940; Kaseno, Matsuura, 1965]; фауна моллюсков стратотипической площади в последние годы изучена экологически Тиндэе и Огазавара (табл. 17, 18) [Chinzei, 1973; Chinzei, Iwasaki, 1967; Ogasawara, 1977], которые четко сопоставляют их с фаунами Татсунокути.

Фауны этого типа широко распространены за пределами стратотипической площади вдоль берегов Японского моря, а их изучение начато еще Екоямой [Yokoyama, 1925, 1926a, b, d; 1927], описавшим комплекс моллюсков из третичных отложений окрестностей вулкана Миоко в Северном Синано (префектура

Таблица 16

Разрез неогеновых отложений у г. Канадзава [Ogasawara, 1977]

Возраст	Формация	Мощность, м	Литология	Ископаемые
	Аллювий		Гравий, песок, глина	
Плиоцен – плейстоцен	Террасы Томуройяма		Гравий, песок, глина, лавы	
	Угатсуяма	150	Грубозернистые пески, туфы, конгломераты, глинистые пески	<i>Raeta yokohamaensis</i> , <i>Stegodon auroae</i>
	Омма	180	Глинистые пески, туфы, конгломераты	<i>Anadara ommaensis</i> , <i>Mizuhopecten tokyoensis hokurikuensis</i> , <i>Glycymeris yessoensis</i>
Миоцен	Сайкава	200	Глинистые алевролиты, алевролиты, карбонатные песчаники, конкреции	<i>Ennucula praenipponica</i> , <i>Mizuhopecten kimurai kagaensis</i> , <i>Cultellus izumoensis</i> , <i>Mya</i> sp., <i>Neverita kiritaniana</i> , <i>Sinum yabei</i>

Таблица 17. Сопоставление сводного разреза неогена у г. Канадзава с неогеновой шкалой Японии [Kaseno, Matsuuro, 1965]

Возраст	Стандартные подразделения			Литология	Мощность, м
	Северная Япония	Хоккайду	Канадзава		
Голоцен			Аллювиальные местонахождения	Пески, гравий, глины	
Поздний плейстоцен			Речные террасы	Террасовый гравий	
Средний плейстоцен			Гравелиты Вулканы То-муро и глины потоковых месторождений	Гравий, пески, глины Лавы андезитовые и пирокластичка	
Нижний плейстоцен и плиоплейстоцен	Сибикава	Ханью	Формация Ута-тсуяма	Конгломераты, песчаники и алевролиты. Фауна не морская	150
Плиоцен	Вакимото	Хими	Формация Ома	Желто-бурые песчаники, голубовато-серые песчаники. Морские моллюски	150
Самый поздний миоцен	Китаура	Отогава	Алевролиты Такакубо	Аргиллиты, алевролиты, туфы	200
Поздний миоцен	Фунакава		Туф Симо-Арайя	Андезитовые туфы, глинистые туфы	60
Средний поздний миоцен	Оннагава	Хигасибессо	Алевролиты Асагайя	Алевролиты	150
Средний миоцен	Нисикуро-сава	Куро-седани	Туф Намамагари	Туфогенные песчаники, алевролиты, туфобрекчии	100
			Переслаивание Сунагозака	Туфогенные песчаники, алевролиты	170
	Дайсима		Ивозен	Риолитовые туфобрекчии, вулканобрекчии	500
Ранний миоцен	Нисиога	Иване	Андезиты		1000
		Нирехара	Конгломераты		150

Возраст	Группа	Сендай	Санбонги	Вакуйя	Вакаянаги
		Формация			
Плиоцен	Сендай	Дайненджи 30 м	Ойоджигахара 50 м	Такасимицу 30 м	Такасимицу 35 м
		Ягияма 20 м		Онуки 50– 80 м	Тсукидате 0–50 м
		Туф Хиросега- ва 10 м	Туф Оджикакура		Казава 5–55 м
		Китайяма 1–10 м	Санбонги и Китайяма 16 м		
		Татсуокути 50–60 м	Омори и Тат- суокути 30 м	Татсуокути 40 м	Татсуокути 0–85 м
		Камеока 10–20 м	Окуда и Ка- меока 80 м	Камеока 40 м	Камеока 0–65 м

Нагано) и выделившим пять разных местонахождений – Сигарамы, Сакэ, Тогакуси, Семми и Гозу.

На о. Садо (префектура Ниигата) в береговых обрывах Японского моря в районе Ичиго описан мощный разрез плиоценовой формации Саване, перекрывающей миоценовые отложения формации Айваке (Yokoyma, 1926). В песках и песчаниках Саване Екояма описал и определил 149 видов морских моллюсков и брахиопод. В целом комплекс представлен более холодолюбивыми видами и родами, чем раннеплиоценовые фауны Токийского залива, что определяется его более северным расположением (севернее 38 параллели, севернее границы между Центральной и Северной Японией). В нем распространены формы, не типичные для современного Японского моря, а характеризующие более холодные воды: *Yoldia* sp. (cf. *lischkei*), *Astarte* (*A. alaskensis* и *A. borealis*), *Chlamys* (s.s.) *cosibensis heteroglyptus*, *Swiftopecten swiftii*, *Pododermus macroshisma*, *Clinocardium ciliatum*, *Conchocelle disjuncta* и другие; особенно много различных мелких гастропод – акмеид, генот, маргаритесов и тахири-нхесов. Подстилаются отложения Саване белыми туффитами с остатками листовой флоры, диатомей, фораминифер и рыб. Флора (*Abies* cf. *bicolor* Max., *Alnus* cf. *incana* Willd., *Betula* sp., *Tilia* cf. *mandshurica* Rupr. et Max) была в свое время частично описана Натхорстом (Nathorst, 1888).

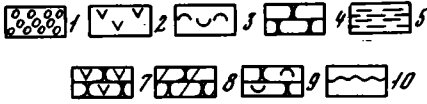
Формация Мангандзи названа по сел. Мангандзи (дер. Котомо-мура) в префектуре Акита. Моллюски из этой формации впервые описаны Екоямой (Yokoyma, 1926) в районе нефтяного поля Акита. Здесь им выделены: 1) слой А. Желтые песчаники с ископаемыми у Аидем, Томинага и Накасеки; 2) слой В. Песчаные сланцы с фауной Мангандзи, Куросава и Самикава; 3) слой С. Черные сланцы с остатками рыб у Эчиго, район южного Уго; 4) слой Е. Кремнистые сланцы с остатками рыб у Субакигава; 5) слой F. Зеленоватые туффиты, грубозернистые брекчиеподобные или конгломератоподобные породы. Раковины содержатся у Кинонедзака (Yokoyma, 1926d, с. 377).

В песчаных сланцах слоя "В", являющихся стратотипом формации Мангандзи, содержатся [Otuka, 1936]¹: *Nucula* (*Nucula*) *nipponica* Smith, *Yoldia* (*Cnesterium*) *keppeliana notabilis* Yok., *Limopsis tokaiensis* Yok., *Glycymeris yesoensis* (Sow.), *Arca boucardi* Jouss., *Anadara* (*Anadara*) *satowi ommaensis* Otuka, *Astarte borealis* (Schum.), *Astarte hakodatensis* Yok., *Venericardia ferruginea* (Cles-

¹ Подчеркнуты виды, общие с фауной Омма.

рис. 24. Стратотипический разрез формации Татсунокути [Hatai, 1939]

1 – конгломераты; 2 – туфы; 3 – ракушнякаи; 4 – песчаники; 5 – глины; 6 – лигниты; 7 – туфогенные песчаники; 8 – косослоистые песчаники; 9 – песчаники с фауной; 10 – размыв



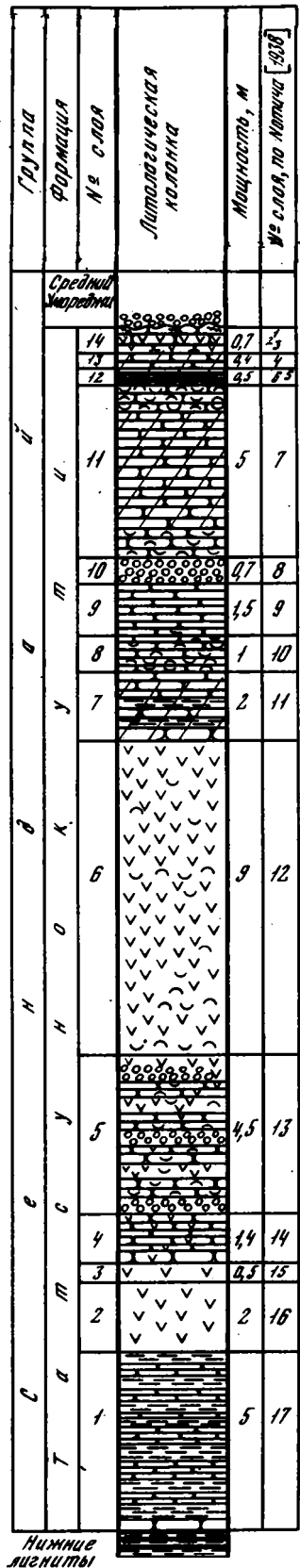
sin), *Clinocardium ciliatum?* (Fabr.), *Mercenaria yokoyamai* Mak., *Spisula grayana* Schrenk, *Tellina* sp., *Pandora (Kennerlia) pulchella* Yok., *Umbonium (Suchium) akitanum* Suzuki, *Turritella (Haustator) saishuensis* Yok., *Taehyrhynchus venustellus* (Yok.), *Bittium yokoyamai* Otuka, *Polynices didyma* (Bolten), *Natica janthostoma* Desh., *Tritonalia (Ocinebrellus) adunca* (Sow.), *Cancellaria murayamai* Yok., *Antiplanes perversa contraria* (Yok.), *Lora dissoluta* (Yok.), *Pseudogrammatodon dalli obeiquata* (Yok.), *Glycymeris vestitus* (Dunker).

70% всех видов фауны Мангандзи являются общими с фауной Омма (префектуры Исикава) (19 видов). Фауна аналогичного состава описана из песчаников формации Танабу [Otuka, 1939], имеющих мощность около 100 м и развитых в префектуре Аомори у г. Танабу, где породы формации образуют моноклираль с падением 3–5° к западу. Близкого состава фауну моллюсков содержат также формации Вакимото п-ова Ога (стратотипический район Северной Японии).

В комплексе моллюсков Омма – Мангандзи отсутствуют виды, преобладающие в отложениях энемтенской свиты Камчатки. Общими видами моллюсков для тех и других являются только такие современные формы, как *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Swiftopecten swiftii* (Bern.), *Cyclocardia ferruginea* (Clessin), *Mercenaria stimpsoni* (Gould), *Pandora pulchella* Yok., *Natica janthostoma* Desh., *Pododesmus macrochisma* (Desh.), *Felaniella usta* (Gould), *Panope japonica* A. Adams, а из ископаемых – *Chlamys* (s. s.), *cosibensis heteroglyptus* (Yok.).

Фауны Такикава – Татсунокути

Второй комплекс моллюсков, послуживший основой для выделения фауны типа Такикава – Татсунокути, имеющий наибольшую связь с фаунами энемтенской свиты Западной Камчатки и среднемаруямской свиты Сахалина, – это фауна Татсунокути, получившая свое название по формации, содержащей также характерный комплекс моллюсков. Формация широко распространена на Северном Хонсю. Впервые термин "слои Татсунокути" предложен Ябе [Nomura,



1938] для глинистых пород с фауной и песчаных слоев, обнаженных в глубоком ущелье Татсунокути близ Сендая (префектура Мияги). Название впервые опубликовано в 1915 г. [Hayasaka, 1915]. Стратотипический разрез [Hatai, 1939], вскрытой в районе между массивом Китаками и хр. Ою, имеет следующее строение (рис. 24). В этом бассейне общая мощность плиоценовых отложений группы Сендай, нижнюю часть которой составляет формация Татсунокути, около 200 м; мощность отложений Татсунокути 50 м. Они представлены глинистыми породами (см. табл. 18) (рис. 25, 26, 27, см. вкладку). В северной части бассейна формация залегает почти горизонтально и сформирована в основном грубосортированными глинистыми песками с банками *Ostrea gigas* Thunberg. В южной половине бассейна преобладают темно-серые массивные алевролиты, которые в южном углу бассейна переходят в плохо отсортированные конгломераты и средне- и грубозернистые песчаники. Моллюски обычно содержатся в песчаниках, которые выходят узкой (до 40 км) полосой, протягиваясь на 150 км вдоль тихоокеанского побережья.

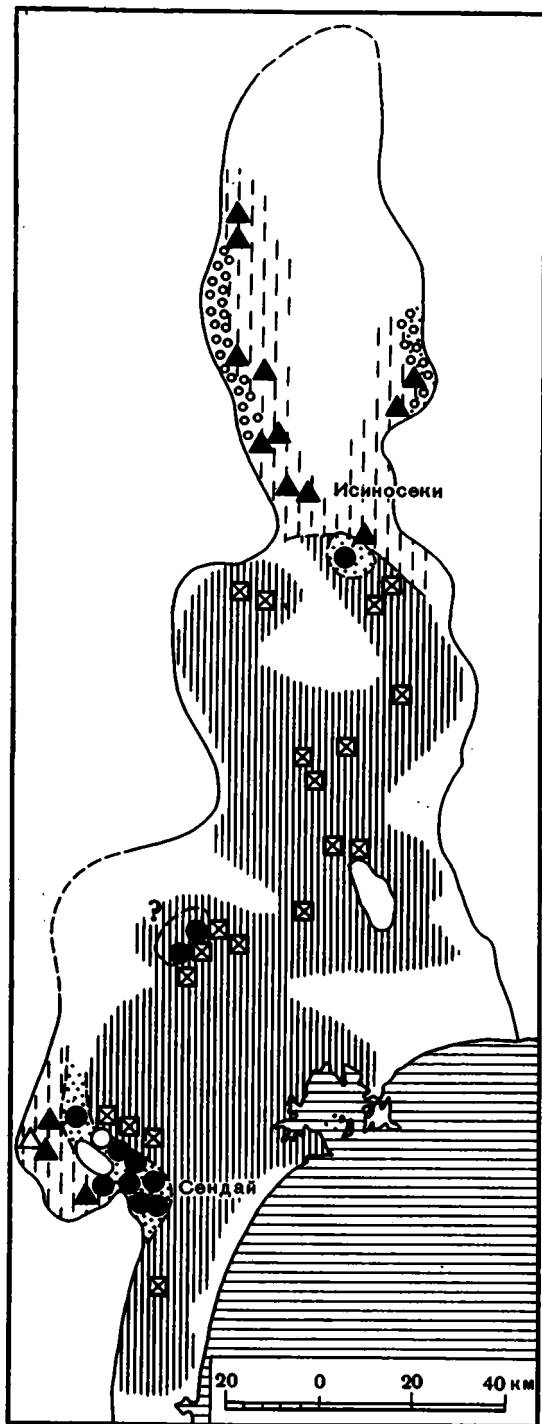
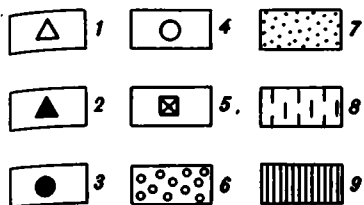
Для формации Татсунокути выделен ряд фациальных комплексов морских моллюсков [Chinzei, Iwasaki, 1967] (рис. 28): 1) устричники - *Ostrea gigas* Thunberg, *Anomia lischkei* Dautzenberg et Fischer; 2) батилляриевый комплекс - *Batillaria multiformis* (Lischke), *Macoma incongrua* Martens, *Mya japonica* Jay; 3) псевдоамнантисово-анадаровый комплекс - *Pseudoamiantis sendaicus* (Nomura), *Anadara (Anadara) tatunokutiensis* (Nomura et Hatai), *Dosinia tatunokutiensis* Nomura, *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Panope japonica* A. Adams, *Mya japonica* Jay, *Lucinoma annulata* (Reeve), *Neverita kiritaniana* (Yok.); 4) макомово-миевый комплекс - *Macoma tokyoensis* Makiyama, *Mya japonica* Jay, *Lucinoma annulata* (Reeve). Наиболее близок к энементскому псевдоамнантисово-анадаровый комплекс.

В стратотипическом разрезе формации Татсунокути были найдены мастодонты [Hatai, 1939] - *Gomphotherium sendaicus* (Matsumoto) и акулы - *Carcharodon megalodon* Charlesworth. Хотя мастодонты ограничены поздним ранним - средним миоценом, в формации Татсунокути они встречены до первых *Stegodon* [Ikebe et al., 1972]. Четкая увязка находок позвоночных в этих отложениях позволила Осборну [Osborn, 1942] на основании описаний Матсумото [Matsumoto, 1923] скоррелировать неогеновые отложения Северной Америки, Японии и Европы по остаткам позвоночных (рис. 29). Естественно, за прошедшее с тех пор время трактовка этих разрезов несколько изменилась, и сейчас многие представления Матсумото и Осборна уже устарели, но в целом однозначное понимание фаун Татсунокути и Понта принимается некоторыми авторами и сейчас [Ikebe et al., 1972]. Сопоставление же с Калифорнийским разрезом, по нашим представлениям, должно быть несколько иным, а именно: интервалу фаун Такикава - Татсунокути в Калифорнийском разрезе будет соответствовать формация Эггоин в широком смысле (Adegoke, 1969), а не Санта-Мargarита или верхи Монтерей. Однако вопрос сопоставления нижнего плиоцена Калифорнии и Камчатки будет рассмотрен ниже, здесь же проследим изменение фаунистических комплексов моллюсков в этом временном интервале при продвижении с севера на юг.

Так, в префектуре Фукусима в районе Сома-Футабе на юрских и более древних толщах лежат грубозернистые или массивные тонкозернистые песчаники, переслаивающиеся с тонкими сланцами и лигнитами мощностью 30-60 м. Эта пачка пород относится к формации Кубома и датируется самым началом плиоцена. Она согласно перекрывается отложениями формации Татсунокути, представленными зеленоватыми или бурыми массивными тонкозернистыми песчаниками и алевролитами, переслаивающимися с грубозернистыми песчаниками и слоистыми туфами, образующими моноклираль с небольшими углами падения (до 5°). Здесь встречены многочисленные прослой ракушнякав с *Fortipecten takahashii*, а также *Acila (Truncacila) insignis*, *Glycymeris* cf. *nakamura*, *Merccanaria chitaniana*, *Patinopecten ibaragiensis*, *Turritella* cf. *ikebei*, *Fusitriton oregonensis*, *Nemocardium (Keenaea) samarange* Mak., *Neverita (Glossaulax) didyma*, *Tec-*

рис. 28. Распространение лито- и биофаций формации Татсунокути на территории префектуры Сендай [Chinzei, Iwasaki, 1967]

1 - *Batillaria*; 2 - *Ostrea*; 3 - *Pseudamiantis* - *Anadara*; 4 - *Felaniella*; 5 - *Macoma* - *Mya*; 6 - гравелиты; 7 - песчаники; 8 - песчаные глины; 9 - темно-серые глины



tonatica janthostomoides, *Cyclocardia ferruginea*. Согласно Камада и Хайясака [Koizumi, 1972], эта фауна характеризуется присутствием холодолюбивых элементов (*Nucula tenuis*, *Spisula polynyma voyi*, *Peronidia vetulosa*) и отсутствием теплолюбивых видов Япономорской провинции и в целом также типична для основания плиоцена.

Несколько севернее стратотипа Татсунокути, на самой оконечности п-ова Одзика (префектура Мияга), на меловой формации Аюкава с угловым несогласием лежит пачка чередования светлых желто-коричневых туффитов, плохо сор-

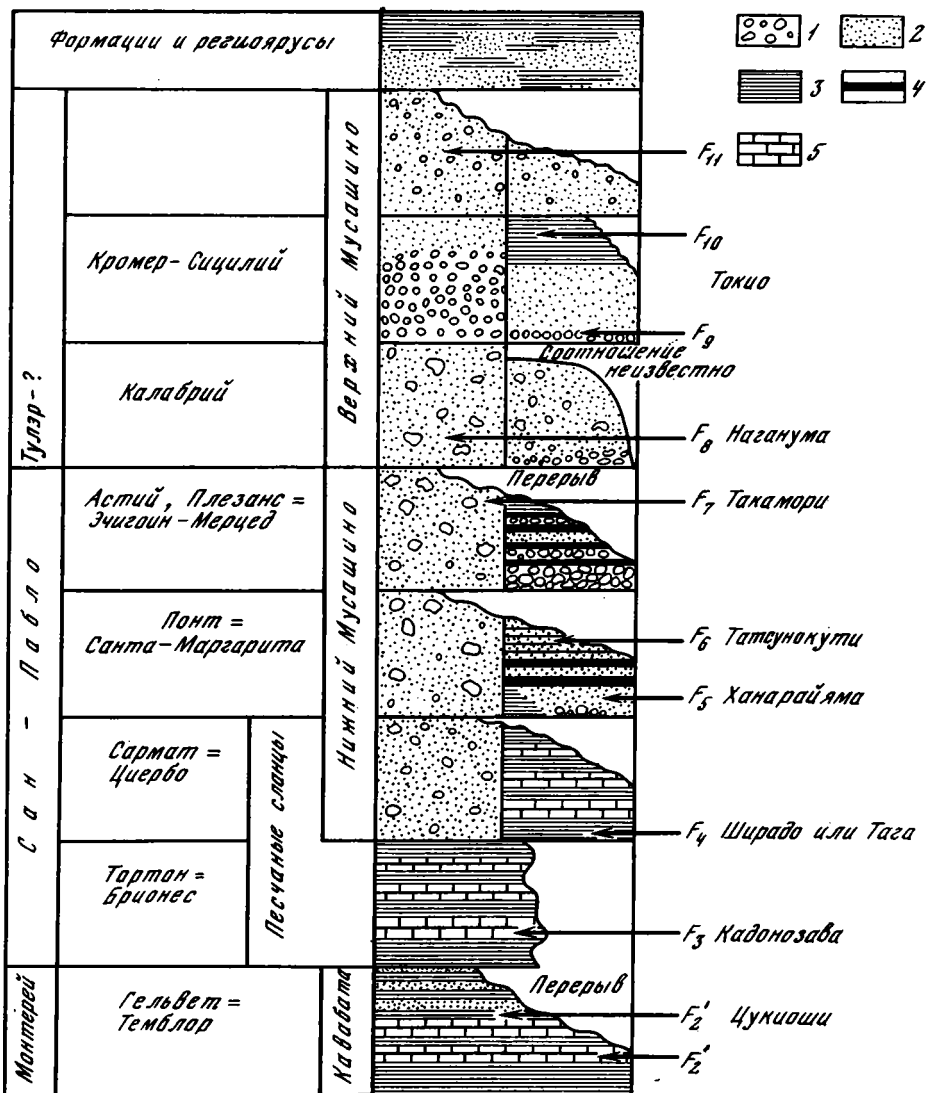


Рис. 29. Сопоставление разрезов по позвоночным неогена Японии, Америки и Европы [Osborn, 1942]

1 – конгломераты; 2 – пески; 3 – глины; 4 – лигниты; 5 – песчаники; F_2 – *Vicarya*, *Desmostylus*; F_2' – *Vicarya*, *Desmostylus*, *Furhinodelphis*; F_3 – *Desmostylus japonicus*, type; F_4 – *Dicrocercus* n. sp.; F_5 – *Prostegodon latidens*; F_6 – *Zygodon* n. sp. (*pyrenaicus* type); F_7 – *Stegodon orientalis*, *Eumetopias* n. sp., *Cervid* sp.; F_8 – *Giraffa microdon*, *Stegodon orientalis*, *Elephas mutation* of Minato (= *Paralephas trogontherii*); F_9 – *Elephas?* mutation (? *L. ausonia*); F_{10} – *Elephas mutation* of Tokyo Bed (= ? *L. hysudrindica*); F_{11} – *Cervus* cf. *nippon*, *Bison occidentalis*, *Stegodon sinensis* et cf., *S. orientalis*, *Elephas*, last mutation (= *L. naumanni*)

тированных песчаников и светлых желто-коричневых глин с угловатыми гальками песчаников и туфогенных алевролитов. Эти отложения имеют мощность всего 2 м и выделены в формацию Гобансюяма [Noda, Masuda, 1968; Noda, 1973]. Они перекрываются с угловым несогласием четвертичными террасовыми образованиями 40-метровой мощности.

В формации Гобансюяма собран довольно богатый комплекс моллюсков: *Nuculana* sp., *Arca* (*Arca*) *boucardi* Jouss., *Anadara* (*Anadara*) *tatunokutiensis* (Nomura et Hatai), *Glycymeris gorokuensis* Nomura, *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Mizuhopec-*

ten yessoensis (Jay), *Swiftopecten swiftii* (Bem.), *Chlamys* (s.s.) *cosibensis* (Yok.), *Ch. imanishii* Masuda et Sawada, *Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas* Thunb., *Anomia* sp., *Modiolus modiolus* L., *Dosinia* cf. *japonica* Reeve, *Ezocallista brevisiphonata* (Carp.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Clinocardium* cf. *californiense* (Desh.), *Clinocardium* sp., *Callithaca* (*Protocallithaca*) *adamsi* Reeve, *Saxidomus purpuratus* (Sow.), *Macoma incongrua* Martens, *Mya japonica* Jay, *Cryptomya bussoensis* (Yok.), *Solen krusensteronii* Schrenck, *Anisocorbula* sp., *Batillaria* sp., *Acmaea* sp., *Notoacmaea concinna* (Lischke), *Crepidula grandis* Midd., *Haliotis* (*Nordotis*) cf. *discus* Reeve, *Buccinum ochotensis* (Redfield), *Fulgoraria* sp., *Nassarius* sp., *Serpulorbis* sp., *Ancistrolepis* sp.

Здесь присутствуют виды, характерные как для фаун Татсунокути, так и для фаун Омма-Мангандэи, т. е. комплекс моллюсков формации Гобансаема принадлежит к так называемой фауне Такикава, содержащей смесь мелководных и более глубоководных форм. Согласно Тиндэе [Chinzei, 1960, 1961, 1963], различие комплексов Такикава, Татсунокути и Гобансаема только экологическое, а не возрастное или зоогеографическое. По-видимому, то же может быть сказано и относительно фаун Омма - Мангандэи [Noda, 1962].

Севернее, в районе горного массива Китаками (префектура Ивате) известен разрез неогеновых отложений [Otuka, 1934; Chinzei, 1966] (рис. 30, 31, 32, см. вкладку), очень сходный со стратотипическим разрезом Западной Камчатки (Точилинская антиклиналь). По р. Мобеши на породах кристаллического фундамента с резким угловым несогласием лежат осадочные породы группы Сираторигавы. Нижняя ее часть - формация Етсуяки - сложена андезитовыми лавами, чередующимися с конгломератами, песчаниками и пирокластическими породами. Формация в большей своей части представлена континентальными образованиями, только на западе бассейна местами в основании толщи встречаются линзовидные скопления морских моллюсков: *Katelysia nakamurai*, *Crepidula jimboana*, *Vicaryella otuka*, *Batillaria yamanarii*, *Nassarius simizui* и др.

Средняя часть группы Сираторигавы - формация Кадонозава - сложена серыми песчаниками с богатой фауной моллюсков (*Macoma optiva*, *Yoldia thraciaeformis*, *Laternula besshoensis*). Ее базальная часть в районе Фукуока (префектура Ивате), названная Тиндэе "песчаниками Тейт и пачкой конгломератов" и имеющая мощность 2-7 м, содержит вместе с раковинами моллюсков и остатки десмогиллюсов [Shikama, 1966]. Среди моллюсков в этих отложениях распространены *Cerithium atukae* Otuka, *Euspira meisensis* Makiyama, *Polinices* (*Neverita*) *fissurata* Kuroda, *Fusinus* sp., *Surculites* sp., *Anadara* (*Diluvarca*) *ninohensis* (Otuka), *Ostrea gravitesta* Yok., *Patinopecten kimurai* (Yok.), *Tapes* (*Siratoria*) *siratoriensis* Otuka, *Clementia yazawaensis* Otuka, *Cyclina sinensis* Gmelin, *Dosinia nomurai* Otuka, *Macoma optiva* (Yok.), *Panope japonica* A. Adams.

По простиранию "песчаники Тейт и пачка конгломератов" переходят в алевроиты Сиконэй мощностью 30-60 м, содержащие бореальную или глубоководно-неритическую фауну моллюсков: *Turritella* (*Hataiella*) *kadonosawaensis* Otuka, *Bittium* sp., *Fulgoraria* sp., *Solemya tokunagai* Yok., *Acila* (*Truncacila*) *insignis* (Gould).

Приведенные выше фауны Тиндэе сопоставляет с комплексом *Nipponomarsca* - *Dosinia* слоев Тогари (по схеме Сикама - средний миоцен).

Верхняя часть группы Сираторигавы - формация Суеноматияма - сформирована морскими туфогенными песчаниками, переслаивающимися с андезитами. Песчаники содержат разнообразную фауну моллюсков, среди которых преобладают пектиниды - группа *Chlamys* (s.s.) *cosibensis*, *Leochlamys daishakaensis* и др. Для низов формации характерна фауна Яама, типичная для глубоководных неритических или батинальных зон бореальных вод. Здесь встречены *Ancistrolepis mogamiensis* (Nomura et Zinbo), *Buccinum* sp., *Neptunea eos* (Kuroda), *Patinopecten yamasakii* (Yok.), *Thyasira* (*Conchocele*) *disjuncta* (Gabb), *Lucinoma acutilineata* (Conr.), *Clinocardium shinjiense* (Yok.), *Cerastoderma iwakiense* Nomu-

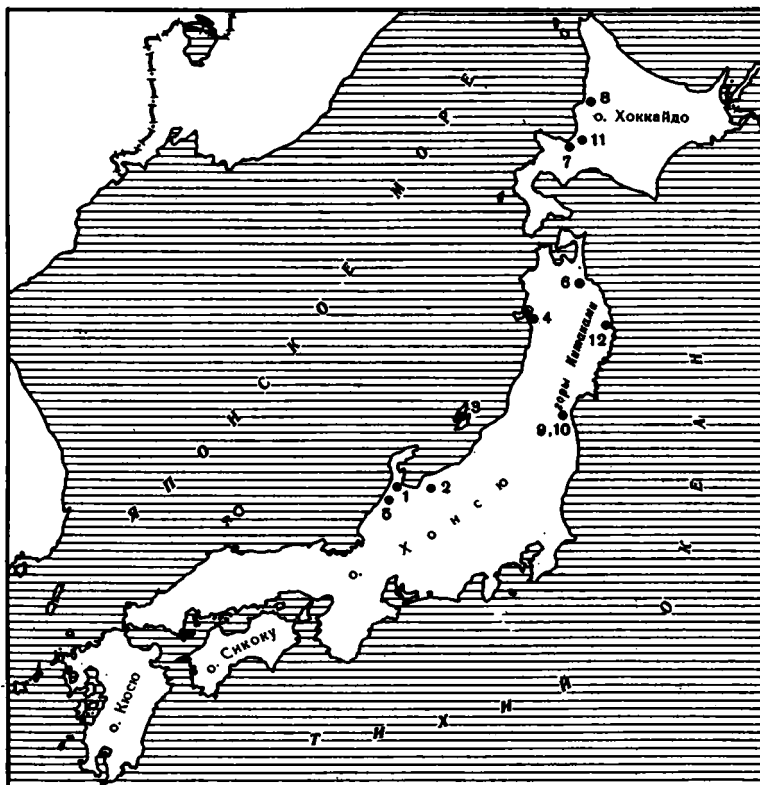


Рис. 30. Местонахождения плиоценовых фаун Омма – Мангандзи и Такикава – Татсунокути

Формации: 1 – Омма, 2 – Сигарами, 3 – Саване, 4 – Мангандзи, 5 – Вакимото, 6 – Танабу, 7 – Такикава (стратотип), 8 – Хонбетсу, 9 – Татсунокути (стратотип), 10 – Татсунокути района Сома-Футабе, 11 – Гобансояма, 12 – Тогава

га, *Serripes makiyamai* Yok., *S. yokoyamai* Otuka, *S. triangularis* Noda, *S. expansus* Hirayama, *Panomya japonica* (A. Adams) и др. Общая мощность группы Сираторигава около 450 м.

На отложениях группы Сираторигава без углового несогласия, но с резким размывом и с конгломератами в основании лежат отложения группы Санное, которые перекрываются, в свою очередь, уже значительно более молодыми, четвертичными террасовыми толщами. Группа Санное состоит из четырех формаций, две из которых (нижняя – Томезаки и третья снизу – Кубо) существенно вулканогенные. Фауна из этих отложений плохо известна. Верхняя формация – Тогава – содержит многочисленные остатки раковин моллюсков, среди которых описаны *Fortipecten takahashii* и *F. kenyoshiensis*.

Возраст отложений группы Санное датируется Тиндзе [Chinzei, 1966] в пределах от позднего миоцена до позднего плиоцена. Мощность группы от 1000 м в восточной части бассейна увеличивается в центральной и западной частях бассейна до 1500 м. Нижняя и верхняя части отложений группы характеризуются литологическим непостоянством как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Средняя часть представлена мощными песчаниками и алевролитами (см. рис. 32).

Нижняя формация группы Санное – Томезаки (мощность 100 – 200 м) в основании содержит тонкие прослой известняков с преобладанием в верхней и нижней частях формации глинистых отложений, диатомитов, а в средней – песчаников, обычно туфогенных, иногда с прослоями андезитовых туфобрекчий. В фауне известняков преобладают *Patinopecten kintaichiensis*, *P. kimurai*, *Chlamys cosibensis*, "*Pecten*" *crassivenius* и др. Отсюда определен ком-

плекс диатомовых: *Coscinodiscus elegans*, *C. marginatus*, *Melosira* spp. и др. Выше в песчаниках появляются более мелководные моллюски с *Thracia kama-yaskikiensis* и др. Котака и Нода [Kotaka, Noda, 1967], ссылаясь на мнение Тано и Катайя, изучавших диатомовую флору и планктонных фораминифер из отложений формации, считают возможным определять возраст отложений формации Томезаки как начало среднего миоцена. При этом указанные выше исследователи подтверждают свое мнение тем, что формация Томезаки по геологическому положению соответствует основанию диатомовых сланцев Нумакубо и крепких сланцев Кавагути, которые охарактеризованы среднемиоценовым комплексом диатомей и планктонных фораминифер.

Вышележащая формация Шитазаки сложена тонкими гомогенными аргиллитами и имеет мощность 150 - 200 м. Здесь встречаются *Lucinoma acutilineatum*, *Palliolum peckhami*, *Solemya* sp., *Turritella nipponica*, *Fusitriton oregonensis*, *Pandora pulchella* с массой планктонных фораминифер, остракод, морских ежей и спикул губок.

Формация Ситадзаки гор Китаками была изучена Коидзуми [Koizumi, 1970], который по диатомовой флоре считает возможным коррелировать эти отложения с формациями Фунакава и Китаура п-ова Ога (рис. 33).

Вышележащая формация Кубо сложена массивными туфогенными песчаниками мощностью 150-200 м. В ней встречена и описана фауна моллюсков, состоящая из очень специфического комплекса гастропод, характерного для фаун Омма - Мангандзи.

Самая верхняя формация группы Санное - Тогава состоит из песчаников, ракушняков и алевролитов, чередующихся с туфами различного состава, и имеет мощность до 550 м. В западной части бассейна отложения формации существенно вулканогенные и не содержат фауны. В восточной части они сложены обычно песчаниками, ракушняками и алевролитами с примесью вулканогенного материала. Мощность отложений Тогава здесь составляет около 650 м. В нижней части разреза содержатся *Yoldia* cf. *japonica*, *Lucinoma acutilineata* и неко-

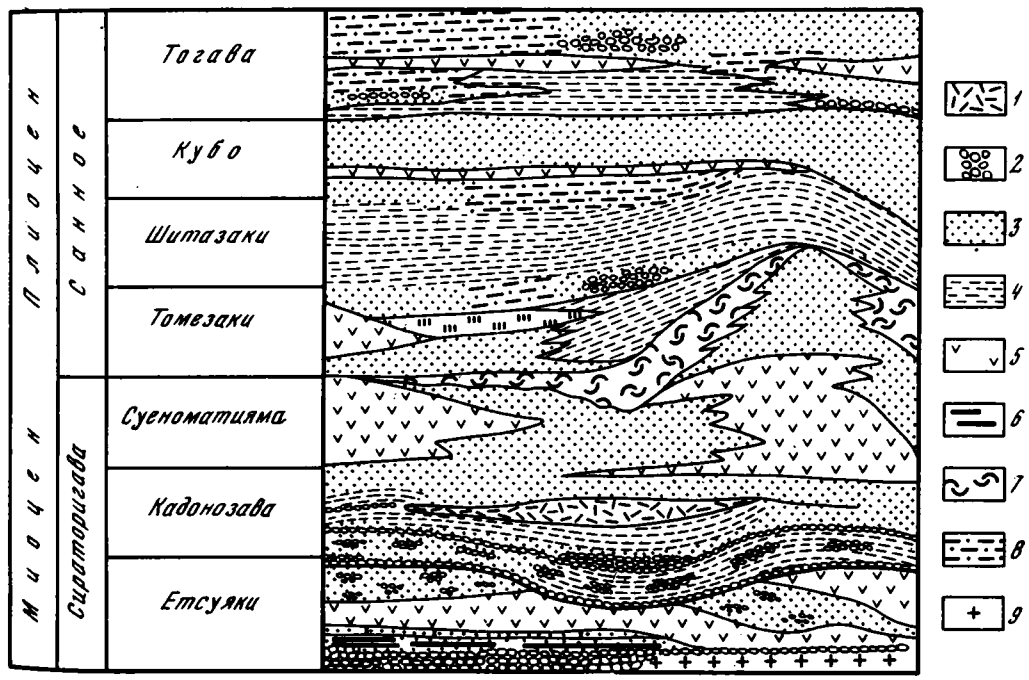


Рис. 31. Стратиграфический разрез серий Сираторигава и Санное [Chinzei, 1958, 1959, 1961, 1966, 1967]

1 - туфы; 2 - конгломераты; 3 - пески; 4 - глины; 5 - эффузивы; 6 - лигниты; 7 - ракушняки; 8 - алевролиты; 9 - граниты

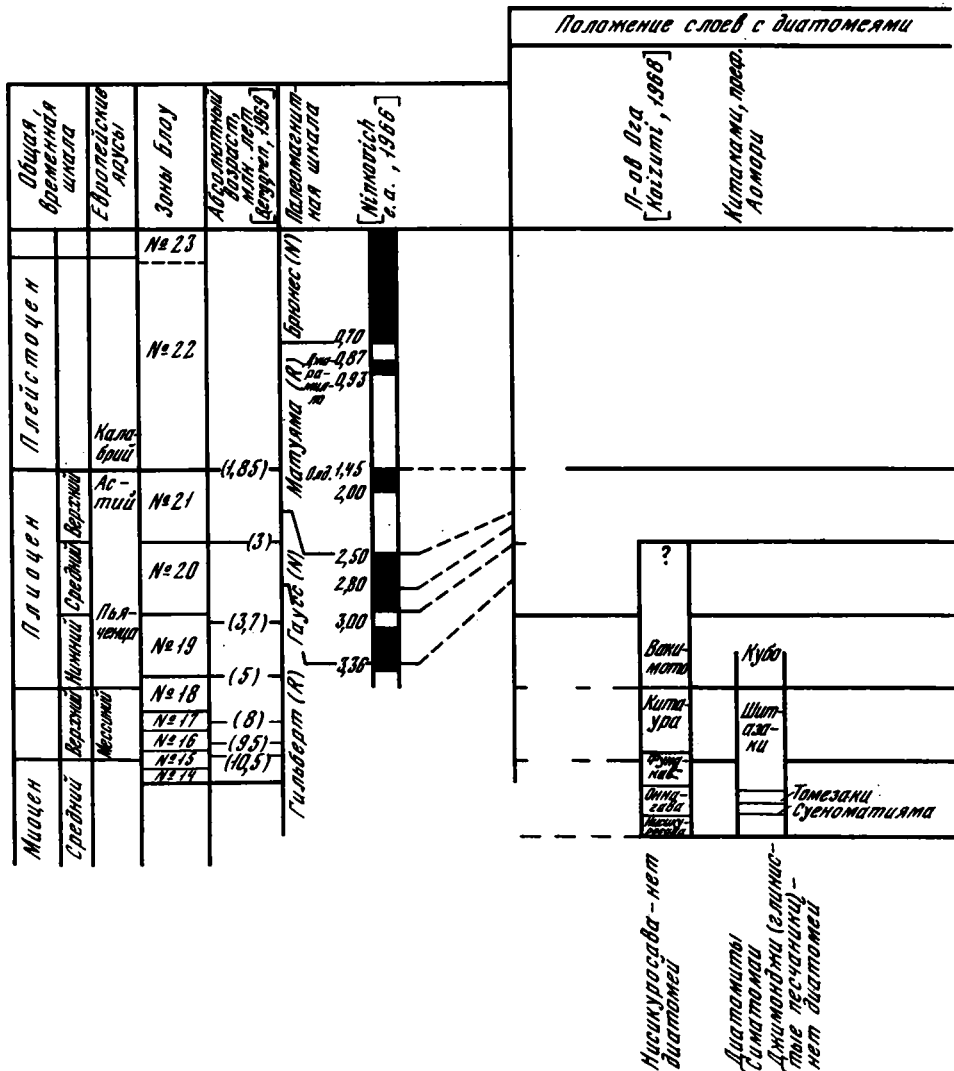


Рис. 33. Стратиграфическое положение слоев с диатомеями в Северной Японии [Koizumi, 1970]

торые другие, а в верхней - *Patinopecten sannoensis*, *Mercenaria stimpsoni*, *Nucella shiwa*, *Coptothyris grayi*, *Turritella fortilirata*, *Anadara pagawaensis*, *Fortipecten kenyoshiensis*, *Pseudocardium kurikoma* и др. Выделены фаунистические горизонты, каждый из которых имеет мощность около 100 м.

Тиндзе [Chinzei, 1961] описано шесть комплексов моллюсков, характерных для формации Тогава:

А - комплекс *Mercenaria-Peronidia* приурочен обычно к гравелитам, пемзовым грубозернистым песчаникам. Для него отмечаются *Mercenaria stimpsoni*, *Tellina (Peronidia) protovenulosa*, *Solen krusenstermi*, *Dosinia japonica*, *D. kaneharai*, *Panope cf. estrellana*, *Callista brevisiphonata*, *Callista sp.*, *Spisula voyi*, *Pseudocardium kurikoma*, *Mastra sulcataria carneopicta*, *Natica (Tectonatica) picta*, *Neptunea cf. arthritica*, *Serripes cf. groenlandicus*, *Echinarachnius sp.*

В - комплекс *Fortipecten* распространен в грубозернистых конгломеративных косослойных песчаниках, где преобладают *Fortipecten kenyoshiensis*, *Anadara tatunokutiensis*, а также присутствуют *Mercenaria stimpsoni*, *Pseudocardium kurikoma*, *Clycymeris cf. yessoensis*, *Venericardia sp.*, *Limopsis sp.*

С – комплекс *Spisula* – *Clinocardium* приурочен к желтым средне- и тонкозернистым песчаникам; здесь преобладают *Spisula voyi*, присутствуют *Clinocardium* sp.1 и *Mya japonica*. *Tellina* (*Peronidia*) *protovenulosa* и *Mercenaria stimpsoni* более редки для этого комплекса.

D – комплекс *Acila* – *Protothaca*. развит в глинистых пемзовых тонкозернистых песчаниках; кроме *Clinocardium* sp.2 и очень редких фрагментов *Mercenaria stimpsoni*, обычны только *Acila* (*Truncacila*) sp. и *Callithaca adamsi*.

E – комплекс *Turritella* – *Mya* распространен в пемзовых тонкозернистых массивных песчаниках; доминирует *Turritella fortilirata*; *Mya oonogai* залегает в прижизненном положении; кроме них встречаются редкие экземпляры *Natica* (*Tectonatica*) sp. и *Macoma* cf. *tokyoensis*.

F – комплекс *Patinopecten* приурочен к туффитам, конгломератам, грубозернистым песчаникам, а в базальной части формации – к более грубозернистым пемзовым туффам; состоит из преобладающих *Mizuhopecten sannohensis* в сопрождении *Coptothyris grayi* и редких *Nucella shiwa*. В качестве примеси встречаются *Mercenaria stimpsoni*, *Spisula voyi*, *Mya japonica*, *Anadara* cf. *tatunokutiensis nagawensis*.

Комплексы А и В в основном характеризуют нижнюю часть формации, а С, D, E, F – верхнюю.

Фауна формации Тогава представляет собой смесь элементов фаун Татсунокути и Омма – Мангандзи. *Fortipecten kenyoshiensis*, *Anadara tatunokutiensis nagawensis*, *Lucinoma annulatum*, *Panope* cf. *estrellana*, *Solen krusensterni*, *Mya japonica* – это элементы фауны Татсунокути, а *Fusitriton oregonensis*, *Acila* (*Truncacila*) sp., *Glycymeris yessoensis*, *Limopsis cumingi*, *Venericardia* sp. – элементы фауны Омма – Мангандзи. Комплекс *Fortipecten* полностью отражает ту смесь обеих фаун, которая обычно характеризует фауны Такикава, к которым относится и фауна III горизонта маруямской свиты Сахалина, а также, вероятно, фауна помырской свиты п-ова Шмидта Северного Сахалина. Тиндэ [Chinzei, 1961] считает отложения формации Тогава средне-верхнеплиоценовыми на том основании, что в них отсутствует *Fortipecten takahashii*. Однако Масуда, (Masuda, 1962a) в коллекции, собранной Тиндэ, определены также и створки *F. takahashii*. Кроме того, изучая отложения формации Тогава, Масуда собрал и описал еще несколько видов пектинид – *Chlamys* (*Leochlamys*) *daishakaensis* Masuda et Sawada, *Chlamys* (*Chlamys*) *setsukoae* Masuda и *Mizuhopecten sannohensis* Chinzei. По мнению Масуда, присутствие *F. takahashii* – типичной раннеплиоценовой формы тихоокеанского побережья Северной Японии (ассоциация с *F. takahashii*) [Masuda, 1962b] и *Chlamys daishakaensis* – формы, постоянно сопровождающей раннеплиоценовый комплекс с *Mizuhopecten tokunagai*, распространенный в нижнеплиоценовых отложениях побережья Японского моря, дает основание уверенно относить образование формации Тогава к раннему плиоцену и считать комплекс моллюсков этой формации состоящим из смешанных японо-тихоокеанских видов.

Таблица 19

Схема геологического строения района Итиносеки [Takeuti, 1974]

Возраст	Формация	
Плейстоцен	Террасы	
	Такизава 40 м	
Мiocен	Китакамигава	Матаки 45–65 м
		Кадзава 40–60 м
		Юсима 40 м
		Арига 30 м
Мiocен	Генби 40–100 м	
	Симикуросава 300 м	
Пермь	Тойяма	

На Северном Хонсю, в префектуре Ивате, недалеко от г. Итиносеки, имеется маломощный разрез кайнозойских отложений (табл. 19), представленный в основном континентальными фациями [Takeuti, 1974]. Здесь на переслаивании туфов с лигнитами миоценового возраста резко несогласно лежит маломощная пачка лигнитосодержащих отложений с пластом базальных конгломератов в основании. Конгломераты резко выделяются в обнажении и имеют мощность не менее 2-3 м. Формация Арига охарактеризована листовыми отпечатками *Fagus crenata* Blume, *Sequoia sempervirens* Endl., *Taxodioxylon sequoianum* Gothan, *Zelkova serrata* Makino, *Acer pictum* Thumberg, *Sassa borealis* Makino et Shibata, *Cryptomeria japonica* D. Don. На них согласно лежат голубовато-серые песчаники формации Юсима, охарактеризованные богатой фауной моллюсков, типичной для фауны Такикава - Татсунокути: *Clinocardium californiense* (Desh.), *Cardium* sp. indet., *Lucinoma acutilineata* (Cong.), *Lucina* sp. indet., *Macoma tokyoensis* Mak., *M. praetexta* (Mart.), *M. incongrua* (Mart.), *Mya arenaria* L., *Ostrea gigas* Thumberg, *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Pecten* sp. indet., *Panope japonica* (A. Adams), *Peronidia venulosa* (Schrenck), *Anadara tatunokutiensis* (Nomura et Hatai), *Pitar sendaica* Nomura, *P. sendaica monstrosa* Nomura, *Polinices kiritaniana* Yok. Обе формации относятся японскими геологами к раннему плиоцену, как и вообще все отложения, охарактеризованные фаунами Такикава - Татсунокути. Севернее, на о. Хоккайдо, развиты плиоценовые отложения, охарактеризованные фаунами двух типов: фауны формации Такикава и фауны формации Сетана (табл. 20).

Формация Такикава, развитая в бассейне р. Исикири, сформирована песчано-глинистыми отложениями с прослоями туфов и мелкогалечных конгломератов и достигает местами мощности 800 - 1000 м. Перекрываются эти отложения несогласно лежащими постплиоценовыми образованиями террас. Формация Такикава соответствует низам плиоцена стандартной японской шкалы для Хоккайдо и содержит наряду с *Fortipecten takahashii* также *Anadara (Anadara) tatunokutiensis*, *Turritella (Neohaustator) fortilirata habei* Kotaka, здесь же

найжены фораминиферы - *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant) (= *Elphidium ezoensis* Asano [1937]). Кроме стратотипического района, фауны этого типа на Хоккайдо известны в следующих формациях - Мукава (район Хидака), Тобетсу (нефтяное поле Исикири), Юши и Сибутсу (провинция Тесио) и Хонбетсу (провинция Кусиро). Они характеризуются очень большим количеством экземпляров какого-либо одного вида, небольшим числом видов и преобладанием мактрид и пектинид, которые образуют банки. Это мелководные комплексы, состоящие в целом из относительно холододлюбивых (для Япо-

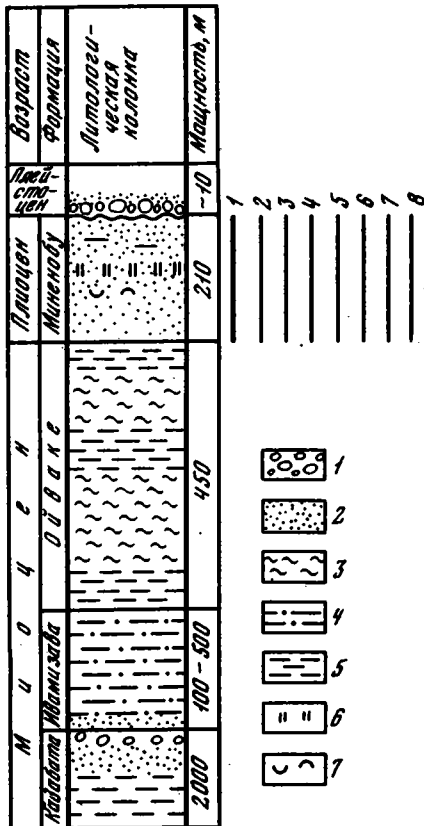


Рис. 34. Схематический стратиграфический разрез неогеновых отложений Центрального Хоккайдо и распространение фауны моллюсков в плиоцене [Matsuno e.a., 1964]

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - кремнистые сланцы; 4 - алевролиты; 5 - аргиллиты; 6 - туфы; 7 - ракушники. Цифры на рисунке: 1 - *Fortipecten takahashii* (Yok.); 2 - *Acila insignis* (Gould); 3 - *Clinocardium californiense* (Desh.); 4 - *Mercenaria stimpsoni* (Coudl); 5 - *Mya japonica* Jay; 6 - *Turritella fortilirata* (Sow.); 7 - *Beringius pericoshlion* (Schrenck); 8 - *Buccinum tenuisimum* Kuroda

Таблица 20

Сопоставление неогеновых отложений о. Хоккайдо

Возраст	П-ов Осима [Ikeya, Uematsu, 1968]	Префектура Ивамидзава [Matsuno e.a., 1964]	Префектуры Румои и Тесио [Kanno, Mat- zuno, 1960]	Хидака	Восточный Куспиро	Централь- ный Хоккайдо	Район Кабато		
				[Hashimoto, 1958]					
Голо- цен	Аллювий								
Плей- сто- цен	Террасы								
Плиоцен	Сетана 400- 100 м	Пачка конгло- мератов Нат- суджи	Миненобу 210 м	Юши	Ониси	Икеда	Такикава 1000 м		
		Пачка песча- ников Сии- кобе				Иторо			
		Пачка кон- гломератов Ханаиси							
		Андезиты Сеюбетсу							
Мiocен	Куромат- сунай 1000 м	Туф Сибуннаи	Ойваке 450 м	Вакканай	Утсу	Атсунай	Икусина	Ойваке	
		Пачка аргил- литов Танекава							
		Туф Симо- Хакан							
	Якумо 1000 м	Песчаники Сапоираи и Баси	Ивамидзава 100-500 м	Котанбетсу				Косикава	Вакканай
		Агломераты Ками-Хакан							
	Кунью 1000 м	Риолиты Каюано	Кавабата 2000 м	Сиюбетсу до 450 м Санкетсу до 870 м	Мо-Окоппе			Шурун	Кавабата
		Есиока	Такиноу	Хаборо до 600 м Харанозава до 350 м					
	Фукуяма								

нии) видов, руководящими для которых являются *Fortipecten takahashii*, *Anadara tatunokutiensis*, *Turritella fortilirata habei*. В этой фауне еще встречается небольшое число миоценовых реликтов, в то же время резко увеличивается количество форм, обитающих в современных морях, но сейчас приуроченных к несколько более южным районам, чем расположены местонахождения разобранных фаун [Uozumi, 1962].

Формация Хонбетсу [Hayasaka, 1952] Восточного Хоккайдо (угольное месторождение Юбетсу) сложена туфами, туфопесчаниками, глинами и песчаниками, внизу переслаивающимися с конгломератами. Общая мощность формации около 300 м. Ее верхняя граница неизвестна. Отложения формации Хонбетсу с угловым несогласием перекрывают серию Атсунай (аналог стандарт-

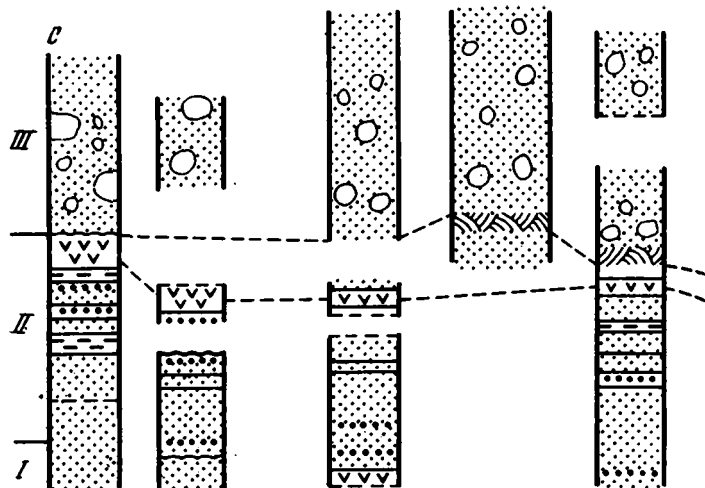


Рис. 35. Строение формации Сетана в ряде разрезов п-ова Осима и их корреляция (разрезы с севера на юг) [Ikeya, Uematsu, 1968]

1 – конгломераты; 2 – косослоистые песчаники; 3 – андезиты Сеубетсу; 4 – аргиллиты; 5 – алевролиты; 6 – пески; 1 – аргиллиты Танакава; 2 – туфы Сибуннай; 3 – конгломераты Ханаиси

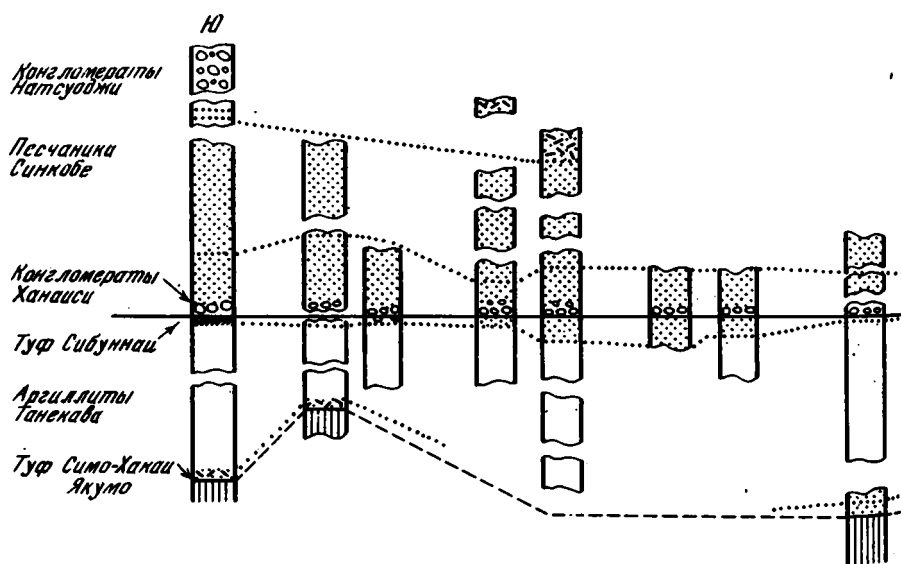
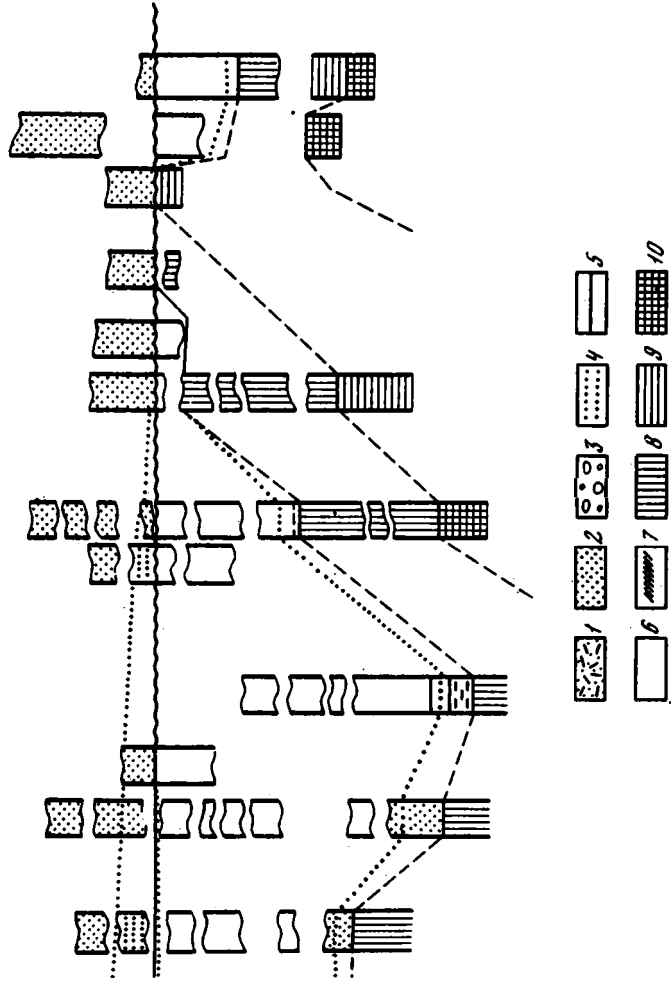
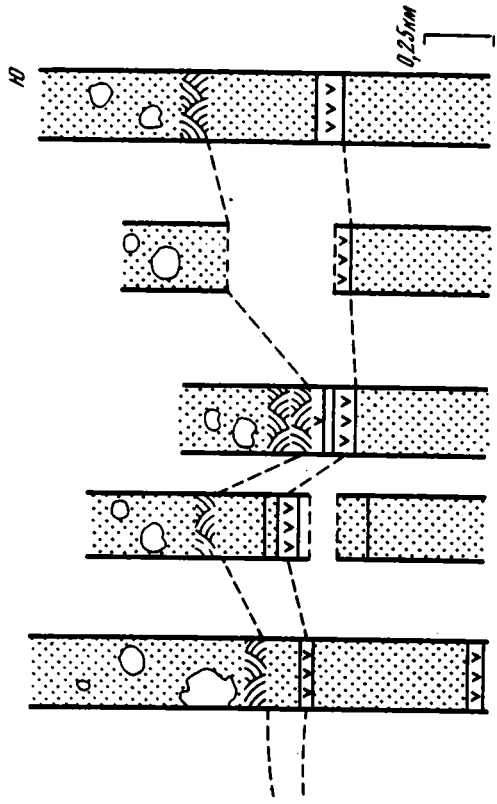


Рис. 36. Взаимоотношение формаций Сетана и Куроматсунай на п-ове Осима (сиклинойри-Пирика) [Ikeya, Uematsu, 1968]

1 – туфы; 2 – песчаники; 3 – конгломераты; 4 – аргиллиты; 5 – граница формаций Сетана и Куроматсунай (согласная); 6 – алевролиты; 7 – косослоистые пески; 8 – формация Якумо; 9 – формация Кунну; 10 – фундамент



ного яруса Вакканай). В породах содержатся многочисленные прослои ракуш-няков с преобладанием *Fortipecten takahashii* и *Mya cuneiformis* (Böhm), вместе с которыми встречаются *Yoldia hobetsuensis* Uozumi, *Yoldia* sp., *Pecten* sp., *Thyasira (Conchocole) bisecta* (Conrad), *Lucinoma acutilineata* (Conrad), *Macoma* sp., *Mya* aff. *urusikuboana* Nomura, *Neptunea* sp., *Neptunea* cf. *modestus* Kuroda, *Turritella (Neohaustator) fortilirata* Sow.

На Центральном Хоккайдо на площади Ивамидэвава [Matsuno e.a., 1954] довольно широко развиты тонкозернистые песчаники формации Миненобу (рис.34), охарактеризованные комплексом моллюсков, типичным для фаун Такикава-Татсунокути: *Fortipecten takahashii* (Yok.), *Acila insignis* (Gould), *Clinocardium californiense* (Desh.), *Mercenaria stimpsoni* (Gould), *Mya japonica* Jay, *Turritella (Neohaustator) fortilirata* Sow., *Beringius pericoshlion* (Schrenck), *Buccinum tenuissimum* Kuroda.

Таким образом, на Хоккайдо широко развит комплекс моллюсков, носящий название фаун Такикава, в котором смешаны тепловодные элементы Татсунокути и холодноводные — Омма-Мангандзи. По присутствию в них *Fortipecten takahashii*, *Turritella fortilirata*, *Spisula voyi*, *Mya japonica*, *Panope estrellana*, *Anadara tatunokutiensis*, *Mercenaria stimpsoni*, *Clinocardium californiense*, *Acila insignis*, а среди фораминифер, *Elphidiella oregonensis* они хорошо сопоставляются с помырской свитой п-ова Шмидта Северного Сахалина, III горизонтом маруямской свиты Южного Сахалина и энемтенской свитой Западной Камчатки.

Фауны Сетана

Формация Сетана п-ова Осима на о.Хоккайдо [Kanehara, 1942; Ikeya, Uematsu, 1968] залегает на отложениях формации Куроматсунай миоценового возраста местами с постепенным переходом, а местами с угловым несогласием и конгломератами в основании (рис. 35, 36). Она сложена в основном грубозернистыми песчаниками мощностью 200–500 м и охарактеризована комплексом моллюсков: *Acila vigilia*, *Turritella fortilirata*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Natica janthostoma*, *Chlamys islandicus*, *Mytilus* sp., *Limopsis tokaiensis*, *Lima goliath*, *Terebratulina crossi*, *Ostrea* sp., *Chlamys (Leochlamys) daishakaensis* и фораминиферами: *Cassidulina wakasaensis*, *C. sublimbata*, *C. setanaensis*, *C. yabei*, *C. japonica*, *Cibicides* spp., *Trifarina kokozuraensis*, *Uvigerina akitaensis*, *Bolivina pseudoplicata*, *Nonion pompilioides*, *Elphidium planum*, *El. crispum*, *Epistominella* cf. *suttuensis*. По присутствию таких видов, как *Chlamys islandicus*, *Turritella fortilirata*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Chlamys (Leochlamys) daishakaensis* и других, фауна Сетана относится к фаунам Омма-Мангандзи. В некоторых корреляционных схемах Японии фауна Сетана помещается не в основание плиоцена, а в его верхнюю половину. При этом авторы схем основываются на несогласном налегании отложений формации Сетана на подстилающих формациях и на присутствии в комплексе моллюсков холодолюбивых ас-тарт. Однако имеется большое число разрезов с постепенным переходом между фаунами Омма-Мангандзи (в том числе и фаунами Сетана) и нижележащими фаунами миоценовых формаций, что дает основание помещать отложения, охарактеризованные фауной Мангандзи, в основание плиоцена и считать их характерными для иных фаций, чем отложения с фаунами Татсунокути — Такикава, т.е. для бассейна с течением палео-Ойясио.

ЮЖНАЯ ЯПОНИЯ

Фауны Какэгава

В префектуре Сидзуока позднеэоценовая группа Какэгава лежит на миоценовых отложениях Сагара с резким несогласием, особенно четким на севере стратотипической площади, и перекрывается плейстоценовыми отложениями Сога также с резким угловым несогласием (табл. 21). Во всех разрезах пло-

шадь обильно представлены ракушняки, откуда описана богатая фауна моллюсков [Yokoyama, 1926 c] (табл. 22).

Группа Сагара полностью развита на п-ове Омеасаки и представлена внизу мощным ритмичным чередованием песков и глин (пачка Сагара) с тонкозернистыми гравелистыми слоями относительно небольшой мощности близ основания и однородными глинами вверху (пачка Ойори). Верхние глины вскрыты только на севере, где мощность группы около 400 м, на юге, однако, она достигает мощности 1500 м. Обилие угловатых обломков в базальных

Таблица 21

Стратиграфические схемы неогеновых отложений района Сидзуока [Tsuchi, 1961]

Tsuchi [1961]		Makiyama [1950], Makiyama, Sakomoto [1957]		Ujii [1958]	
Гравий Огасаяма		Группа Огаса		Гравий Огасаяма	
Группа Какэгава	Группа Сога	Группа Какэгава	Формация Сога	Группа Какэгава	
	Пески Абурайяма Глины Хидзиката Глинистые пески Нонно Конгломераты Нобе Пески Дайните Туф Иодзуми Переслаивание Хариноуте Глины Кирийяма Конгломераты Хагима		Пески Абурайяма Глины Хидзиката Переслаивание Нонно Переслаивание верхнего Хариноуте Туф Иодзуми Пески Тенно Пески Дайните Переслаивание среднего и нижнего Хариноуте Конгломераты "Камийя-сиро"		
Группа Сагара	Глины Тамари и Ойори Переслаивание Сагара Переслаивание Токигайя	Группа Сагара	Глины Кирийяма и Тамари Конгломераты "Хагима"	Группа Сагара	Конгломераты "Хагима"
Ранний неоген — палеоген					

Таблица 22

Стратиграфическое распространение моллюсков из позднеогеновых отложений района Токаи [Tsuchi, 1961]

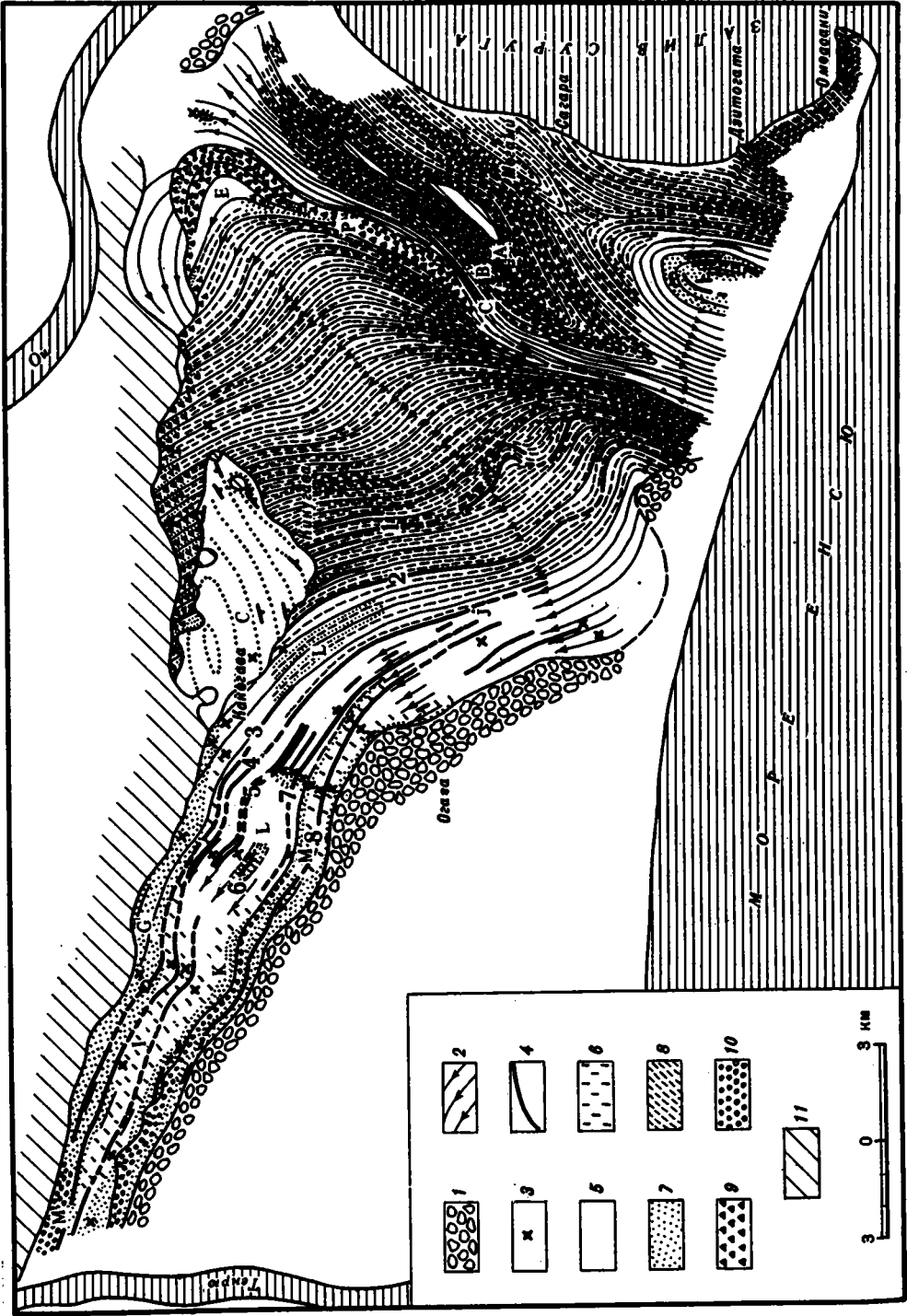
Вид	Географическое распространение современных форм, градусы долготы	Миоцен	Плиоцен			Плейстоцен	Голоцен
		Сагара	Какэгава		Сога		
			Юэйн	Тотомин		Суте	
<i>Pectunculina cf. oblonga</i> (A. Adams)	31-41						
<i>Venericardia cf. crenulicostata</i> Nomura	24						
<i>Amussiopecten itomiensis</i> (Otuka)	0?-35						
<i>Chlamys miurensis</i> (Yokoyama)	32-35						
<i>Spondylus cf. anacanthus</i> Mawe	14?-35						

Таблица 22 (продолжение)

Вид	Географическое распространение современных форм, градусы долготы	Миоцен		Плиоцен		Плейстоцен	Голоцен
		Сагара		Какегава		Сога	
		Юэйн	Тотоми	Суте	Кете	Ядзан	
<i>Oxypers</i> cf. <i>aspera</i> Sowerby	0-29	—	—				
<i>Glycymeris</i> cf. <i>rotunda</i> Dunker	31-42	—	—				
<i>Crassatellites</i> cf. <i>tsumaensis</i>			—				
<i>Shuto</i> cf. <i>namus</i> (Adams et Reeve)			—				
<i>Mercenaria chitaniana</i> (Yokoyama)			—				
<i>Glycymeris albolineata nakamurai</i> (Makiyama)	31-39	—	—				
<i>Dentalium yokoyamai</i> Makiyama	33-34	—	—				
<i>Narona nodulifera yokoyamai</i> subsp. nov.	31-39	—	—				
<i>Lyria</i> cf. <i>mizuhonica</i> Makiyama	31-35	—	—				
cf. <i>cassidula</i> (Reeve)			—				
<i>Siphonalia</i> cf. <i>decliris</i> Yokoyama	31-35	—	—				
<i>Amusiopecten praesignis</i> (Yokoyama)	0?-35	—	—				
<i>Venus foveolata yokoyamai</i> Tsuchi	31-36	—	—				
<i>Cancellaria pristina</i> (Yokoyama) cf. <i>bifasciata</i> Reeve	0	—	—				
<i>Umbonium suchiense</i> Yokoyama	31-36	—	—				
cf. <i>giganteum</i> (Lesson)			—				
<i>Turritella perterebra</i> Yokoyama	0-25	—	—				
cf. <i>terebra</i> (Linne)			—				
<i>Babylonia elata</i> (Yokoyama) cf. <i>formosae</i> (Sowerby)	23-25	—	—				
<i>Venericardia panda</i> (Yokoyama) cf. <i>oralis</i> Reeve	10	—	—				
<i>Bathytoma luhdorji makiyamai</i> Tsuchi	33-35	—	—				
<i>Crassatellites foveolatus</i> (Sowerby)	-25	—	—				
<i>Mercenaria yokoyamai</i> Makiyama			—				
<i>Umbonium mysticum</i> Yokoyama			—				
<i>Fulgoraria</i> cf. <i>hirasei</i> (Sowerby)	33-34	—	—				
<i>Anadara satowi castellata</i> Makiyama	31-39	—	—				
<i>Glycymeris totomiensis</i> Makiyama	22-34	—	—				
cf. <i>fulgurata</i> (Dunker)			—				
<i>Pectunculina oblonga</i> (A.Adams)	31-41	—	—				
<i>Purpura nakamurai</i> Makiyama	0-33	—	—				
cf. <i>distinguenda</i> (Dkr. et Zel.)			—				
<i>Siphonalia declivis</i> Yokoyama	31-35	—	—				
cf. <i>cassidariaeformis</i> (Reeve)			—				
<i>Nassarius caelatus dainitiensis</i> Makiyama	0-35	—	—				
<i>Ancilla okawai</i> Yokoyama	26	—	—				
cf. <i>lactea</i> Kuroda			—				
<i>Lyria mizuhonica</i> Makiyama	31-35	—	—				
cf. <i>cassidula</i> (Reeve)			—				
<i>Fulgoraria</i> cf. <i>mentiens</i> (Fulton)	33	—	—				
<i>F.concinna totomiensis</i> (Makiyama)	33-35	—	—				

Таблица 22 (окончание)

Вид	Географическое распространение современных форм, градусы долготы	Миоцен		Плиоцен		Плейстоцен	Голоцен
		Сагара		Какегава		Сога	
		Юэйи	Тотоми	Суте	Кете	Ядзан	
<i>Patinopecten</i> cf. <i>tokyoensis</i> (Tokunaga)	32?–35						
<i>Chlamys kakisakiensis</i> Nomura	24–33						
cf. <i>satowi</i> Yokoyama							
<i>Trigonostoma kurodai</i> (Yokoyama) cf. <i>crispatum</i> (Reeve)	12						
<i>Nassaria magnifica yokoyamai</i> Tsuchi, MS	33–35						
<i>Siphonalia totomiensis</i> Makiyama cf. <i>mikado</i> Melvill	33–35						
<i>Spirotropis subdeclivis</i> (Yokoyama) cf. var. <i>Kuroda et Habe</i>	33						
<i>Narona nodulifera</i> (Sowerby)	31–39						
<i>Oliva musterina</i> Lamarck	11–35						
<i>Turritella</i> cf. <i>perterebra</i> (Yokoyama) cf. <i>terebra</i> (Linne)	0–25						
<i>Cancellaria</i> cf. <i>pristina</i> Yokoyama cf. <i>bifasciata</i> (Reeve)	0						
<i>Babylonia</i> cf. <i>elata</i> (Yokoyama) cf. <i>formosae</i> (Sowerby)	23–25						
<i>Siphonalia biconica</i> Makiyama							
<i>Nassarius</i> cf. <i>caelatus</i> (A. Adams)	0–35						
<i>Ancilla</i> cf. <i>okawai</i> Yokoyama	26						
<i>A. suavis</i> Yokoyama cf. <i>apicalis</i> Taki, MS.	–35						
<i>Fulgoraria</i> cf. <i>cancellata</i> Kuroda	33						
<i>Crassatellites</i> cf. <i>takanabensis</i> Shuto cf. <i>adamsi</i> (Kobelt)	35						
<i>Leucosyrinx coreanica shimomatana</i> (Yokoyama)	20–34						
<i>Anadara tricenicosta suzukii</i> (Yokoyama)	25–35						
<i>Umbonium subsuchiense</i> Makiyama cf. <i>giganteum</i> (Lesson)	31–36						
<i>Olectospira excelsa</i> (Yokoyama) cf. <i>viva</i> Kuroda	33–35						
<i>Patinopecten tokyoensis</i> (Tokunaga)	32?–35						?
<i>Fulgoraria hirasei</i> (Sowerby)	33–34						
<i>F. concinna</i> (Broderin)	33–35						
<i>Nassaria magnifica</i> Lischke	33–35						
<i>Venus foveolata</i> Sowerby	31–36						
<i>Ancilla apicalis</i> Taki, MS	–35						
<i>Bathytoma lühdorfi</i> (Lischke)	33–35						
<i>Leucosyrinx coreanica</i> (Adams et Reeve)	–0?–34						
<i>Glycymeris albolineata</i> (Lischke)	31–39						
<i>G. rotunda</i> (Dunker)	31–42						
<i>Umbonium giganteum</i> (Lesson)	31–36					?	



конгломератах Сагара позволяет предполагать наличие эрозионного среза между группой Сагара и подстилающими отложениями.

Глины Тамари, ранее включавшиеся в формацию Какегавы, при непосредственном прослеживании с востока на запад оказались синхронными верхней части группы Сагара; кроме того, в них найдена фауна моллюсков типа Ю.

Группа Какегавы сложена на востоке и западе стратотипической площади резко различными в фаціальном отношении отложениями. Это мощная, ритмично построенная пачка, которая включает конгломераты Хагима внизу, а сверху чередование Харинуте, при резком преобладании нижней пачки над верхней. Эта флишодная пачка образует синклиналь и в ядре структуры достигает мощности 3500 м (у г. Кикугава). На западе префектуры обнажены средняя и верхняя части группы Какегавы, представленные нормальным чередованием конгломератов, песчаников и глин (рис. 37, 38).

Группа Сога представляет собой на севере площади завершающий седиментационный этап развития бассейна. Однако на юге она состоит из массивных однородных глин, подобных глинам Хидзиката группы Какегавы, и представляет единое целое с осадками этой группы. Здесь граница между отложениями Сога и Какегавы проводится довольно условно между двумя туфами, один из которых относится еще к отложениям Какегавы, а другой считается основанием Сагара.

Комплекс моллюсков Какегавы в настоящее время изучен достаточно детально и считается типичным для раннего плиоцена Южной Японии. Вывод о возрасте фаун Какегавы основан на процентном соотношении ныне живущих и вымерших форм, а также на изучении комплекса планктонных фораминифер из пачки переслаивания Харинуте. Большинство стратиграфов Японии принимают следующий возраст рассматриваемых отложений: Сагара – поздний миоцен, Какегавы – плиоцен, Сага – ранний плейстоцен. В стратотипическом районе Токай фауны неогена подразделены на пять типов, или стадий (табл. 23) [Ysuchi, 1961], которые отражают различные стратиграфические циклы развития бассейна. Изменение этих комплексов снизу вверх в основном заключается в увеличении в них количества современных форм и в уменьшении – вымерших видов. Рассмотрим выделенные стадии: 1) стадия Тотоми – совместное сосуществование элементов фауны Сагара (миоцен) и новых, только что появившихся элементов фауны Какегавы; 2) стадия Суте – расцвет фауны Какегавы; 3) стадия Катеиндзи – исчезновение некоторых элементов фауны Какегавы и экологическое изменение оставшихся фаун; 4) стадия Юдзандзи (группа Сога) – сосуществование реликтовых фаун Какегавы с современными видами, количество которых составляет 90% всей фауны.

В составе комплекса моллюсков формации Какегавы присутствуют только современные или сходные с современными виды. Так, фауна пелещипод стадии Суте состоит из 70% современных видов, и только 10% являются явно вымершими, а оставшиеся 20% составляют виды, предковые для современных. В целом эта фауна подобна современному комплексу открытого тихоокеанского побережья Южной Японии. Формирование фауны Какегавы происходило под

Рис. 37. Геологическая карта района Токай, Какегавы, Япония [Tsuchi, 1961]

1 – плейстоценовый гравий Огасаяма; 2 – изопохиты, проведенные через 100 м; 3 – точки массовых находок фауны; 4 – слои туфов; 5 – глины; 6 – глинистые песчаники; 7 – песчаники; 8 – переслаивание песков и глин; 9 – брекчии; 10 – конгломераты; 11 – фундамент. Цифры на карте: 1 – туф Сирайява; 2 – туф Иодзуми; 3 – туф Агехари; 4 – туф Хосойя; 5 – туф Ниси-Какегавы; 6 – туф Сакураги; 7 – туф Нагайя; 8 – туф Сага; А – переслаивание Токигайя; В – переслаивание Сагара; С – глины Ойори и Тамари; D – конгломераты Хагима; E – глины Кирийяма; F – переслаивание Харинуте; G – пески Дайните; H – конгломераты Нобе; I – глинистые пески Нонно; J – глины Хидзиката; K – пески Абурайяма; L – переслаивание Томбе; M – группа Сога, вероятно, плейстоценового возраста

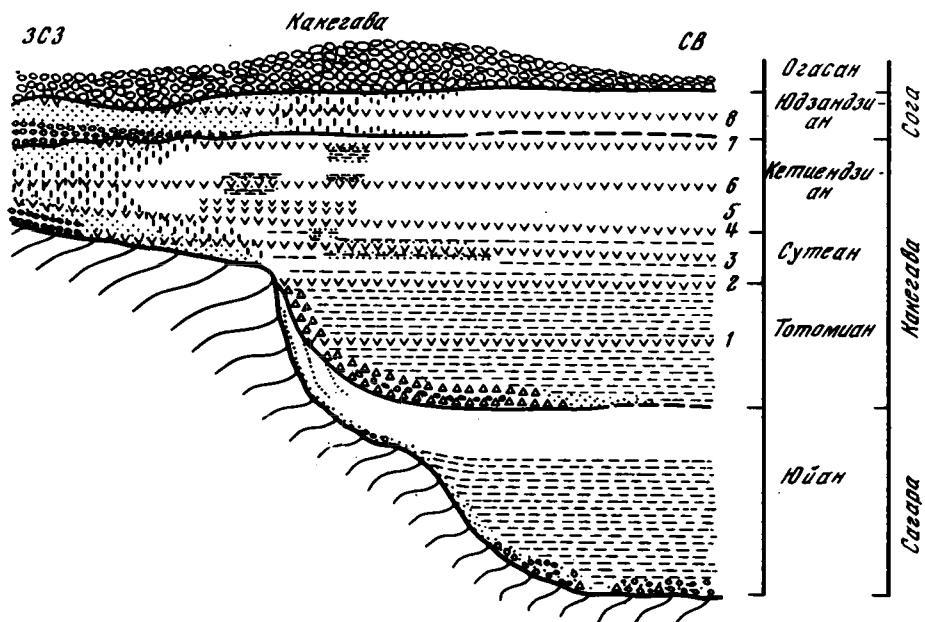


Рис. 38. Идеализированный разрез верхнего неогена района Токай [Tsuchi, 1961]
Условные обозначения см. рис. 37

влиянием теплового течения палео-Курисио, вероятно, уже существовавшего в позднем неогене. Однако присутствие ряда очень теплолюбивых форм, сейчас встречающихся в прибрежных водах Тайваня, Тимора и Явы (*Venericardia*, *Turritella*, *Babylonia*, *Amussiopecten*, *Chlamys*, *Nassarius*, *Nassaria* – современные виды этих родов или их современные аналоги), позволяет говорить о более теплых приповерхностных температурах времени Сагара и Какегава, чем температуры современных прибрежных вод по берегам Тихого океана у Южной Японии.

Остров Кюсю

Фауны Какегава являются исходными при сравнении комплексов моллюсков раннего плиоцена Японии и более южных районов, так как начиная с префектуры Сидзуока в комплексах плиоценовых моллюсков играют значительную роль тропические элементы. Примером такого сходства, на основе которого воз-

Таблица 23

Схема корреляции поздненеогеновых отложений Южной Японии [Tsuchi, 1961]

Возраст	Стадия	Восток о. Кюсю, Миядзак		Северо-восток о. Сикоку	Остров Хонсю, Токай
Ранний плейстоцен	Юдзандзи				Группа Сога
Плиоцен	Кеттендзи	Группа Миядзак	Формация Таканабе	Группа Тонохома	Группа Какегава
	Суте				
	Тотоми				
Поздний миоцен	Ю		Формация Тсума		Группа Сагара

можно непосредственная корреляция, могут служить фауны, развитые в группе Миядзаки Восточного Кюсю. Отложения группы Миядзаки несогласно перекрывают мезозой группы Симанто, палеоген группы Нитенан и миоцен группы Осудэу. Группа Миядзаки, в свою очередь, состоит внизу из осадочного цикла Тсума, а сверху – из осадочного цикла Таканабе (см. табл. 24). Формация Тсума представляет собой ритмичное чередование песков и глин мощностью до 3000 м на юге района Удо или массивные глины мощностью не более 1500 м на севере района Тсума. Формация Таканабе распространена только на юге района Таканабе и состоит из песков или из чередования песков и глин в основании, а вверх переходит в мощные массивные глины. Максимальная мощность формации в районе Садогара достигает 1500 м. На севере ее отложения перекрывают отложения формации Тсума, а на юге (Удо) флишеподобное переслаивание является аналогом нижней части формации.

Фауна в этих отложениях найдена на севере рассматриваемого горизонта, а в базальной части группы Миядзаки – и на юге. Группу характеризуют фауны двух типов: нижняя – фауна Тсума и верхняя – фауна Таканабе, которые коррелируются с фауной Сагара (нижняя) и с фауной Какэгава (верхняя). Тождественность фаун устанавливается на основании большого числа общих форм. Фауна пост-Суте в этом районе не найдена. По сравнению с фауной Какэгава в этом регионе увеличивается число тропических элементов (табл. 24).

Подобные фауны известны также в районе Тонохама на Сикоку. Здесь отложения, в которых найдена фауна подобного типа, выделены в группу Тонохама, которая перекрывает мезозойские и палеогеновые отложения с резким несогласием. Группа Тонохама подразделяется на три формации: Нобори, Нахари и Ананай. Типичная фауна Суте встречается в отложениях Ананай, а также в отложениях, типичных для формации Нобори, и поэтому в последнее время высказывается предположение, что установленное ранее несогласное взаимоотношение всех трех формаций является ошибочным и связано с широким развитием прослоев и линз конгломератов в этих отложениях и небольшой

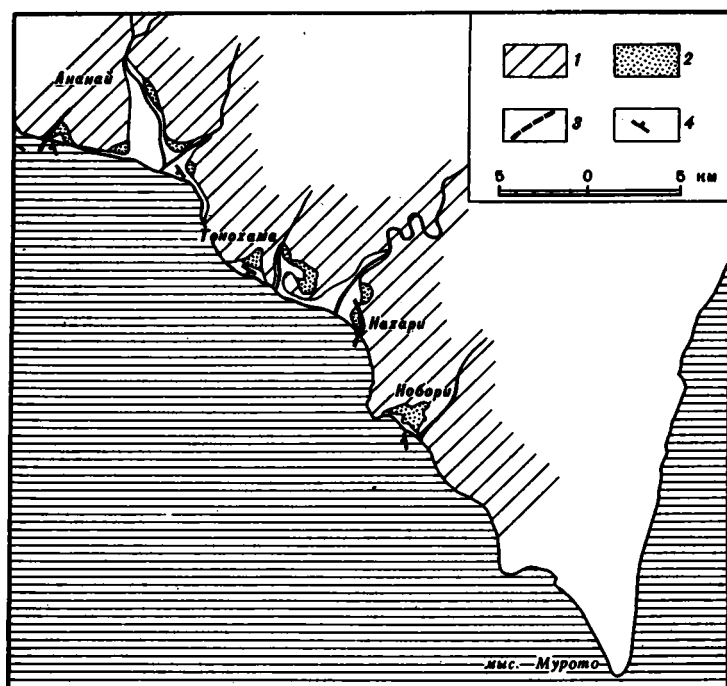


Рис. 39. Геологическая карта района Тонохама, юго-восточная оконечность о. Сикоку [Tsuchi, 1961]

1 – мезозой и палеоген; 2 – плиоценовая группа Тонохама; 3 – разломы; 4 – падение плиоценовых отложений

Таблица 24

Стратиграфическое распространение моллюсков из группы Миядэаки, о.Кюсю [Tsuchi, 1961]

Вид	Географические границы распространения современных видов, градусы долготы	Миоцен (поздний)			Плиоцен		
		Группа Миядэаки					
		Тсума			Таканабе		
		1	2	3	4	5	6
<i>Siphonalia praedeclivis</i> Itoigawa		—					
<i>Cucullea pamotanensis</i> Martin	0	—					
<i>Amussiopecten iitomiensis</i> (Otuka)	0?–35						
<i>Venericardia megacostata</i> Shuto	10						
cf. <i>ovalis</i> (Reeve)		—					
<i>Mercenaria chitaniana</i> (Yokoyama)		—					
<i>Chlamys miurensis</i> (Yokoyama)	32–35						
<i>Crassatellites tsumaensis</i> Shuto cf. <i>nauns</i> (Adams et Reeve)	30–35						
<i>Venericardia oyamai</i> Shuto cf. <i>ovalis</i> (Reeve)	10						
<i>Trigonostoma kurodai</i> (Makiyama) cf. <i>crispatum</i> (Reeve)	12						
<i>Lyria koyuana</i> Yokoyama cf. <i>cassidula</i> (Reeve)	31–35						
<i>Anadara tricenicosta suzukii</i> (Yokoyama)	25–35						
<i>Siphonalia declivis</i> Yokoyama cf. <i>cassidarieformis</i> (Reeve)	31–35						
<i>Venericardia panda</i> (Yokoyama) cf. <i>ovalis</i> (Reeve)	10						
<i>Turritella perterebra</i> Yokoyama cf. <i>terebra</i> (Linne)	–0–25						
<i>Babylonia elata</i> (Yokoyama) cf. <i>formosae</i> (Sowerby)	23–25						
<i>Umbonium mysticum</i> Yokoyama							
<i>Spirotropis subeclivis</i> (Yokoyama) cf. var. <i>Kuroda et Habe</i>	33						
<i>Ancilla okawai</i> Yokoyama cf. <i>lactea</i> Kuroda	26						
<i>Lyria mizuhonica</i> Makiyama cf. <i>cassidula</i> (Reeve)	31–35						
<i>Mercenaria yokoyamai</i> (Makiyama)							
<i>Chlamys satowi</i> (Yokoyama)	24–33						
<i>Patinopecten taiwanus</i> Nomura	24–33						
<i>Anadara satowi castellata</i> (Yokoyama)	31–39						
<i>Glycymeris albolineata nakamurai</i> (Makiyama)	31–39						
<i>Crassatellites takanabensis</i> Shuto cf. <i>adamsi</i> (Kobelt)	35						
<i>Umbonium suchiense</i> Yokoyama cf. <i>giganteum</i> (Lesson)	31–36						
<i>Cancellaria pristina</i> Yokoyama cf. <i>bifusciata</i> (Reeve)	0						

Примечание. 1–6 – конкретные разрезы группы Миядэаки.

Таблица 25

Стратиграфическое распространение моллюсков из группы Тонохама, о. Сикоку [Tsuchi, 1961]

Вид	Географическое распространение, градусы долготы	Стратиграфическое распространение					Группа Тонохама	
		Ю	Т	С	К	Юд	Нобори	Тонохама
<i>Turritella perterebra</i>	-0-25		+	+				+
<i>Yokoyama cf. terebra</i> (Linne)								
<i>Babylonia elata</i> (Yokoyama) cf. <i>formosae</i> (Sowerby)	23-25		+	+				+
<i>Nassaria magnifica yokoyamii</i> Tsuchi, MS.	33-35			+	+			+
<i>Nassarius caelatus dainitiensis</i> Makiyama	-0-35			+				+
<i>Cancellaria pristina</i> (Yokoyama) cf. <i>bifasciata</i> Reeve	0		+	+				+
<i>Ancilla okawai</i> Yokoyama cf. <i>lactea</i> Kuroda	26			+			+	+
<i>Lyria mizuhonica</i> Makiyama cf. <i>cassidula</i> (Reeve)	31-35			+			+	
<i>Spirotropis subdeclivis</i> (Yokoyama) cf. var. Kuroda et Habe	33			+	+	+	+	+
<i>Limopsis chitaniana</i> Yokoyama cf. <i>forskalii</i> Adams	23-29			+			+	
<i>Glycymeris albolineata nakamurai</i> (Makiyama)	31-39	+	+	+	+			+
<i>Patinopecten taiwanus</i> Nomura	24-33			+				+
<i>Amusiopecten prae-signis</i> (Yokoyama)	-0?-35		+	+	+		+	+
<i>Chlamys satowi</i> (Yokoyama)	26-33			+				+
<i>Venericardia panda</i> (Yokoyama) cf. <i>ovalis</i> Reeve	10		+	+			+	+
<i>Crassatellites takanabensis</i> Shuto cf. <i>adamsi</i> (Kobelt)	35			+			+	
<i>Placamen isabellina</i> (Phillippi)	-0-23							+

Таблица 26

Распространение планктонных фораминифер в формации Нобори, о. Сикоку [Tsuchi, 1961]

Вид	1		2		3		4		5	
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
<i>Hastigerina siphonifera</i>							1			1
<i>Globorotalia ocostaensis</i>		1				6		8		12
<i>G. cultrata cultrata</i>		1		3		5		4		1
<i>G. cultrata miocenica</i>						1				
<i>G. hirsuta</i>										
<i>G. humerosa</i> , Tsuchi		5		5		3				1
<i>G. minutissima</i>	1	3	1	5		3				
<i>G. obesa</i>						1	1			
<i>G. cf. oceanica</i>	95		102		139		26	3	29	
<i>G. opima continuosa</i>		1			1			5		12
<i>G. scitula scitula</i>	1	1	2	2						1
<i>G. subcretacea</i>		1				3				4
<i>G. tosaensis</i> , Tsuchi					1		6	1		
<i>G. tumida</i>					1					1
<i>Globigerina angustiumbilocata</i>	1	5	2	1		5	1	35		45
<i>G. angustiumbilocata</i> var.	15	12	8	5	3	1	18	1	18	48
<i>G. apertura</i>		6	2	2	9	8	1	3	2	2
<i>G. bulbosa</i>	2									
<i>G. bulloides</i>			4		2	2	6	2	3	1
<i>G. conglomerata</i>		1				1				
<i>G. diplostoma</i>	7	8	13	14	8	5	13	6	1	1
<i>G. druryi decoroperta</i> , Tsuchi				5	2		3	1	1	
<i>G. eomesi</i>										3
<i>G. falconensis</i>	2	1	4	4	5	4	10	9	5	2
<i>G. foliata</i>			2	1	2					2
<i>G. glutinata</i>	10	9	17	16	5	5	2	6	4	7
<i>G. glutinata</i> var.	15	11	66	69	11	8	18	16	14	12
<i>G. nepenthes</i>		2	2	1	2	5		1	1	
<i>G. pachyderma</i>	3	5	1	2		5		31	3	39
<i>G. parabolloides</i>	3	3	6	1	3	1				
<i>G. praebulloides</i>	6		2		9	4	6	6		
<i>G. trilocularis</i>	5	3	11	3	7	7	8	10	5	11
<i>G. woodi</i>	7	3	2	2					3	2
<i>Globoquadrina oltispira oltispira</i>										
<i>G. oltispira globosa</i>	2				1					
<i>G. venezuelana</i>					1		3		1	1
<i>Globigerinoides bollii</i>			1	1						
<i>G. conglobatus</i>										1
<i>G. elongatus</i>	3				3	1	1	2		
<i>G. immaturus</i>	1			1	2	1	10	1		
<i>G. obliquus</i>	2	5			4		2	3	3	2
<i>G. ruber cyclostomus</i>	5	4	3	2	7	3	3	6	2	12
<i>G. ruber ruber</i>		4	3	8				5		
<i>G. sacculifer</i>	2	1			1	1	2	1	1	
<i>G. trilobus</i>	1		1		2		5		2	1
<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>										2
<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>		1						2		
<i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i>	2	3	6	6			2	1	2	1
<i>Orbulina suturalis</i>					1					1
<i>O. universa</i>		1					1			2
<i>Candeine amricula</i> , Tsuchi				2					2	2
Miscellaneous Planktonic Forms	25		139		43		9		24	
Всего	317		561		364		326		342	

Примечание. 1-18 - номера конкретных разделов формации Нобори. Л - левозавернутая, П - правозавернутая.

6		7		8		9		10		11		12		13	
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
	6		10		2				1		14		11		1
	5		4				2				5		5		4
		1	3	1									1		
			7				1		2		3				4
	1		2		1	1			1		3				2
31	1	96		114		87		25	2	59	3	24	3	43	
	4		15		1			1	6	4	35		24	1	32
			2				4		1		1		2		
	2		3								1	1	4		
1		6	2	2		1		2		2	1	3		1	6
		1			1					4	1	2			
	30	5	25		1	9	7	3		5	94		46		50
	37	6	17	13	10	29	29	7	15	24	60		41	2	27
3	2	7	5	3	4		2	4	4	2					
		1	1	1		2	3			2					
2	1	4	3	1			1	5	10	8	4	2			4
3	1	14	10	11	5	7	3	11	5	10	8	9	6	5	5
	1	9	1	8	4	9	1	1	5	4	3	2	5	4	4
					1							2			
4	4	5	3	3	1	4	2	4	2	7	5	3	1	3	
						2		1	2	2	3				
13	6	8	8	4	4	8	9	13	19		6		1	1	
11	15	30	23	20	15	64	59	16	28	25	22	4	6	11	15
	2	1	5	6	3	3	2	5		1	4	1	3	1	
1	15	1	19						19	3	89	5	65	1	77
1	1	5	3		1	4				3	2	1	1	3	3
		4	4	2	2	1	1		1	4	6	1	2	1	1
2	1	11	16	1	6	4	6	9	4	10	5	4	5	5	5
		2	1	6	2		2	3	3	7	9	11	2	1	1
									1						
					1				1		8				1
			1	1						4		1			
															1
					1	1			1				1	1	1
2		8	3	3	1		1			3	1		2	1	1
2	2	2	9	2	2	2		2	4	4	4		1		
	1	7	7	3	8	5	7	3	2	16	11	5	3	2	4
3	2	9	9	3					4	7	6	1	3		
				2		5	1			5	5	1			1
		4		3		4	3	1	2	1	10		4	4	
	11		16		5	2	1								
		2		2		1		1		1		1			
1	1	5	2	1	2	2	1	2			1			7	
															1
	2		2					2		1		2		4	
1	1	4		2		1		2							1
	20	70		36		25		22		49		10		16	
	249	574		356		434		278		722		348		370	

Таблица 26 (окончание)

Вид	14		15		16		17		18	
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
<i>Hastigerina siphonifera</i>							1			
<i>Globorotalia ocostaensis</i>		5				2		5		
<i>G. cultrata cultrata</i>		2		2		5	2	5	1	5
<i>G. cultrata miocenica</i>										
<i>G. hirsuta</i>							3		3	
<i>G. humerosa</i> Tsuchi		12		2		34	1	18	1	18
<i>G. minutissima</i>								1		
<i>G. obesa</i>					1	3				
<i>G. cf. oceanica</i>	45	1	55		24	1	96	2	59	
<i>G. opima continosa</i>	2	49	1	1				3		4
<i>G. scitula scitula</i>						1				1
<i>G. subcretacea</i>	1	19	7			5		17		13
<i>G. tosaensis</i> Tsuchi	5		4		12		12		3	1
<i>G. tumida</i>	1				2		5	1	2	1
<i>Globigerina angustumbilicata</i>		19		1	1	1			4	3
<i>G. angustumbilicata</i> var.	1	37	1	3	10	15			1	4
<i>G. apertura</i>					3	2	3	5	2	2
<i>G. bulbosa</i>									2	1
<i>G. bulloides</i>	4	2	6	4	7	3	16	7	8	3
<i>G. conglomerata</i>							1			
<i>G. diplostoma</i>	23	7	6	6	14	16	4	21	24	15
<i>G. druryi decoroperta</i> Tsuchi	2	1	3	1	2	1	8	5	7	4
<i>G. eomesi</i>					3	1				
<i>G. falconensis</i>	8	3	3	1	19	6	12	7	6	2
<i>G. foliata</i>	2	1		5	2	2	3	4	5	3
<i>G. glutinata</i>	1	2	4	3	3	2	3	3	3	1
<i>G. glutinata</i> var.	3	8	5	8	23	30	26	40	29	31
<i>G. nepenthes</i>		2	1	7	15	16	1	3	8	9
<i>G. pachyderma</i>	4	62	1	7	2	4		6		1
<i>G. parabulloides</i>	3	1	2		3	2	12	4	4	
<i>G. praebulloides</i>	3	6	2	1	2	2	5	7	8	11
<i>G. trilocularis</i>	4	7	1	3	10	8	1	16	1	6
<i>G. woodi</i>	7	1	9	6	4	9	15	15	5	4
<i>Globoquadrina oltispira oltispira</i>										
<i>G. oltispira globosa</i>										
<i>G. venezuelana</i>			1							
<i>Globigerinoides bollii</i>				1						1
<i>G. conglobatus</i>						1	2			
<i>G. elongatus</i>	5	8			20	14	4	9	5	4
<i>G. immaturus</i>	10	7	3		4	3	6	5		5
<i>G. obliquus</i>	2	2			4	2	4	9	5	4
<i>G. ruber cyclostomus</i>	10	3	4	4	24	28	12	12	8	7
<i>G. ruber ruber</i>	3	4		1	5	10	7	8	5	5
<i>G. sacculifer</i>	3	2	2		1	1	3	2	4	
<i>G. trilobus</i>	2				9	5	12	2	7	4
<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>								1		
<i>Sphaeroidinella dehrscens</i>			1		1		2			6
<i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i>	2	1			1	2			12	7
<i>Orbulina suturalis</i>										
<i>O. universa</i>		3		2		3		8		3
<i>Candeine amicala</i> Tsuchi					2	1				
Miscellaneous Planktonic Forms	16		15		18		3		32	
Bcero	449		206		492		536		444	

Зональная приуроченность распространения характерных видов фораминифер
формации Нобори [Takayanagi, Saito, 1962]

	Подзона			Зона		
	<i>Globorotalia fohsi robusta</i>	<i>Globorotalia mayeri/Globorotalia linguensis</i>	<i>Globorotalia mayeri/Globigerina nepenthes</i>	<i>Globorotalia cultrata cultrata/Globigerina nepenthes</i>	<i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i>	<i>Globigerina bulloides</i>
<i>Globorotalia acostaensis</i>			?			
<i>G. cultrata cultrata</i>						
<i>G. cultrata miocenica</i>						??
<i>G. minutissima</i>						
<i>G. obesa</i>						
<i>G. opima continuosa</i>						
<i>G. scitula scitula</i>						

<i>Globigerina angustumbilicata</i>						
<i>G. apertura</i>						
<i>G. bulbosa</i>						
<i>G. bulloides</i>						
<i>G. eomesi</i>						
<i>G. falconensis</i>						
<i>G. foliata</i>						
<i>G. nepenthes</i>						
<i>G. parabolloides</i>						
<i>G. praebulloides</i>					?	
<i>G. woodi</i>						

<i>Globigerinoides bollii</i>						
<i>G. obliquus</i>						
<i>G. immaturus</i>						
<i>G. ruber ruber</i>						
<i>G. sacculifer</i>						
<i>G. trilobus</i>						

Другие роды						
<i>Hastigerina siphonifera</i>						
<i>Globoquadrina altispira globosa</i>						
<i>Globoquadrina venezuelana</i>						
<i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i>						
<i>Orbulina suturalis</i>						
<i>Orbulina universa</i>						

мощностью всех известных выходов названных толщ [Suehi, 1961]. Признается существование только двух формаций: Нобори и Тонохама. Большое число общих форм между фаунами Тонохама (рис. 39; табл. 25) и Какегава позволяет считать их одновозрастными, а комплекс фораминифер, изученный из формации Нобори [Takayanagi, Saito, 1962] (табл. 26, 27), относится к зонам *Globorotalia cultrata/Globorotalia nepenthes* и *Sphaeroidinellopsis seminulina* тортон Европы и явно относится еще к миоцену.

ОСТРОВ ОКИНАВА

Далее на юг фауны подобного типа известны на Окинаве, где стратиграфия и фауна неогеновых отложений острова в последнее время изучены довольно подробно [MacNeil, 1960; Noda, 1971, 1973] и получена несколько

Возраст		Hanzawa [1935]	MacNeil, [1960]			
Четвертичные	Постплейстоцен		Современное побережье и дюны			
	Плейстоцен	Пляжные местонахождения	Группа Рюкю	Известняки Матенато		
Гравий Кунигами		Известняк Етан		Интервал, равный части "Кунигами"		
Третичные	Плиоцен	Известняки Рюкю	Гравийные фашины часть "Кунигами"	Известняк Наха		
				На северо-западе пески Накоси* отсутствуют		На юго-востоке — Китайские пески
	Миоцен или плиоцен	Слой Ситодзири (группа Темадзири)	Формация Симадзири	Отсутствуют?	Пачка туфа Сендзано	
	Миоцен			Отсутствуют	Пачка глин Бнабару	Глины и глинистые пески
					Массивные пески	

* Формация Ханеджи, по Нода [Noda, 1971, 1972].

Таблица 29

Стратиграфическая схема северной части п-ова Мотобу, Окинава [Noda, 1971]

Возраст	Стратиграфические единицы		Индекс-виды
Плейстоцен	Гравий "Кунигами" 30 м		Без ископаемых
Плиоцен	Формация Ханеджи — пески Накоси	Песчаники Накоси 35 м	<i>Anadara suzukii</i> — <i>Anadaru taraoensis</i> , <i>Operculina</i>
		Пачка Когате 15 м	"Фауна Когате" <i>Anadara kogachiensis</i> — <i>Batillaria zonales</i>
Триас	Формация Накидзин		<i>Halobia styrica</i>

иная трактовка геологического строения неогеновых толщ, чем было принято ранее [Nomura, Zinbo, 1934] (табл. 28, 29).

Самая верхняя часть формации Симадзири — туф Сендзано — содержит фауну, характерную для глубин около 600 м и более, близкую к фауне подстилающих глин Бнабару. Внутри туфа Сендзано проводится граница между плиоценом и миоценом. Фауна песков Накоси, перекрывающих туф Сендзано, неоднократно описывалась и поэтому широко известна [Nomura, Zinbo, 1934; Noda, 1971, 1973]. Это комплекс мелководных моллюсков, характерный для выше приводившихся раннеплиоценовых толщ Южной Японии с *Amussiopecten praesignis* [Masuda, 1971; Kanno, Chang, 1973].

Таблица 30

Корреляция по фораминиферам позднеэретических отложений о. Тайвань [Chung, 1967]

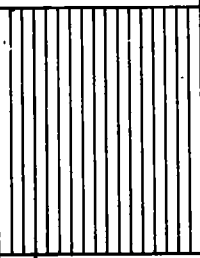
Группа	Западный Тайвань	Горный хребет	Восточный Тайвань, побережье	Зоны по фораминиферам	Возраст		
Миаоли	Формация Такураан 1400–2700 м		Андезиты (Темей) Базальты (Кенсе)		<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	Плиоцен	
	Глины Кенсуи 250–600 м		Формация Палуан 3000 м	Тунхо Агломераты Пинансен Суирен Канантоло			
Санкио	Сланцы Таюо 500–1000 м	Формация Косуун	Формация Лите Формация Такангкоу Формация Темей	Формация Фанселиао 700 м	<i>Sphaerodinellopsis seminulina subdehiscens</i>	Миоцен	
	Тефлиуфенг 0–200 м			Конгломераты и сланцы (1000 м) 400–500 м	Агломераты 1500 м		<i>Sphaerodinellopsis seminulina seminulina</i>
	Кантосан (Тайхо) 300–600 м			500 м			<i>Globigerina nepenthes</i>
	Формация Уоту 500–1500 м			2000 м	Известняки Маосан 120 м		<i>Globorotalia mayeri</i>
Нанко							

Таблица 31

Схема корреляции по микрофауне верхнего кайнозоя Тайваня [Kanno, Chang, 1973]

Серия	Ichikawa [1932]	Hayasaka, Lin, Yen [1948]	Chang [1966]	Yen, Chen [1959]	Возраст			
Тайхоку	Группа Кирун	Серия Тайхоку	Формация Тайрио Туф Кокан Формация Мокусан (Мусан) (Нижнее угольное месторождение) Формация Уитехсан (Сейтан)	Группа Хенте Песчаники Нанко Формация Сого Формация Тайрио Формация Мусан Формация Уитехсан	Плиоцен			
					Группа Санкио	Миоцен		
							Группа Синтен	Нижнее угольное месторождение
Уран	Группа Гаоган	Серия Уран	Аоти	Группа Уран	Олигоцен			

Комплекс фораминифер Симадзири подобен комплексу из низов группы Миаоли на западе о. Тайвань (сланцы Кенсуи мощностью 250–600 м) [Kanno, Chang, 1973; Tang, 1964; Chung, Chung, 1964] (табл. 30, 31). Макрофауна отсюда известна значительно хуже, но присутствие ряда индекс-видов, характеризующих раннеплиоценовые отложения Южной Японии, позволяет проводить корреляцию, считая ее вполне достоверной [Chung, 1967] (табл. 32).

ПЛИОЦЕНОВЫЕ ФЛОРЫ СИНЬЁ

Из приведенного выше видно, что возрастным аналогом энеотенской свиты Западной Камчатки в Северной Японии является стандартный ярус Вакимото, за стратотипический разрез которого принят типовой разрез одноименной формации на п-ове Ога. Отсюда происходит типовая флора Синьё [Tanai, 1961]. Этому же уровню принадлежит флора, происходящая из отложений формации Камеюка и носящая название Сендай (префектура Мийяги), непосредственно связанная с фаунами Татсунокути [Endo, 1938; Okutsu, 1955; Sohma, 1957] на о.Хонсю. На о.Хоккайдо флоры этого возраста отсутствуют. На о.Кюсю к типу Синьё Танаи [Tanai, 1961] отнес хорошо изученное местонахождение Могино с неясным стратиграфическим положением, в связи с чем мы не считаем возможным рассматривать последнюю флору. Флора Синьё состоит преимущественно из умеренных широколиственных пород и сопровождается единичными теплоумеренными и субтропическими элементами и хвойными (табл.33). Преобладают роды семейств *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Aceraceae*. Роль экзотических компонентов в ней сведена к минимуму. Однако еще встречены *Liquidambar*, *Smilax*, *Cinnamomum*, *Stewartia* и другие, хотя это единичные находки. Из хвойных обычны *Metasequoia*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Picea*, *Pinus*, *Thuja*. Несколько неожиданным является почти полное отсутствие таких северных для Японских островов видов, как *Betula miotaximowicziana*, *B. prototamni*, *Ulmus protolaciniata*, так как на более низком стратиграфическом уровне они обычны.

Таким образом, очевидно, что энеотенская флора Камчатки и близкая к ней по возрасту флора Синьё Японии различаются по видовому, родовому и семейственному составу и принадлежат к различным флористическим провинциям. Следует предположить существование между ними переходных растительных зон, которые были распространены на Хоккайдо, Сахалине и, возможно, юге Камчатки. К сожалению, данных по плиоценовым флорам этих территорий пока нет.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Мы рассмотрели раннеплиоценовые отложения западной части Тихоокеанского кольца. Теперь коснемся лучше известных в нашей литературе восточных — американских — фаун этого же возрастного интервала. Здесь мы имеем два разных типа комплексов моллюсков — аляскинский и калифорнийский, которые различаются не только тепло- и холодноводностью, но и целым рядом других черт. Кроме того, на Аляске имеются континентальные отложения этого возраста, которые нас интересуют.

Калифорния

До последнего времени считалась бесспорной корреляция отложений кайнозоя Камчатки и Калифорнии, при этом совершенно не учитывалась разница в широтном положении этих регионов. В отношении сопоставления кайнозойских отложений Камчатки с японскими формациями такой определенности во взглядах не существовало. Поскольку выше, при разборе соответствия фаун Татсунокути и энеотенского горизонта Камчатки, пришлось коснуться и вопроса о возрасте этих отложений, мы не будем возвращаться к датировкам, а перейдем непосредственно к изложению материала по плиоценовым отложениям Америки.

Так как все предыдущие исследователи наших дальневосточных фаун кайнозоя [Слодкевич, 1936, 1938; Криштофович, 1964, 1969; Криштофович, Ильина, 1960, 1961] сравнивали их с кайнозойскими фаунами Калифорнии, рассмотрим сначала строение плиоценовых отложений и комплексы моллюсков этого региона.

Стратотипическим районом для плиоценовых отложений Калифорнии считается разрез холмов Кеттлеман. Здесь были выделены стандартные региоярусы [Weaver et al., 1944] (табл. 34). В целом считалось, что на время Эцигонн

Таблица 34.

Стратиграфия миоцен-плиоценовых отложений района Кеттлеман-Хилл, Калифорния [Weaver e.a., 1944]

Возраст		Формация	Возраст		Формация
Плиоцен	Верхний	Сан-Хоакин Эчигоин Хаколитос	Миоцен	Верхний	Нероли Циербо Брионес
	Средний				
	Нижний				

Таблица 35

Стратиграфия миоцен-плиоценовых отложений района Кеттлеман-Хилл, Калифорния [Adegoke, 1969]

Возраст	Формация		
Плейстоцен	Тулэр		
	Сан-Хоакин		
Плиоцен	Эчигоин		
Миоцен	Санта-Мargarита	Монтерей	Пачка Риф-Ридж Пачка Мак-Люр
	Биг-Блюе		
	Темблор		

приходится максимальная трансгрессия, а начиная со времени образования формации Сан-Хоакин происходила общая регрессия в развитии плиоценового Калифорнийского бассейна. Однако за прошедшие 30-40 лет работами по фауне и детальной биостратиграфии [Woodring e.a., 1940; Adegoke, 1969] удалось показать, что в фаунах Хаколитос и Эчигоин различие отсутствует и их выделение основано лишь на эколого-фаунальных особенностях единого комплекса фауны, которая должна называться по приоритету Эчигоинской (название Эчигоин было дано ранее, чем выделены отложения Хаколитос). Согласно последним построениям калифорнийских стратиграфов [Adegoke, 1969], для миоцен-плиоценовых отложений холмов Кеттлеман Калифорнии (табл. 35) имеются следующие подразделения.

Отложения формации Эчигоин в Калифорнии наиболее мощные и широко распространенные. Их мощность изменяется от 30 м в Ойл-Каньоне до 16 км в районе Риф-Ридж. Так как у отложений, относимых ранее к формации Хаколитос, нет отличительных литологических черт, Адегок исключает это название из употребления.

Нижняя и верхняя границы формации согласные. Формация Эчигоин сложена в основном песчаниками, бурьми в основании, кверху постепенно становящимися светлее и грубее. В верхней половине преобладают грубозернистые голубоватые песчаники, чередующиеся с тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

В районе Риф-Ридж формация Эчигоин по цвету, текстуре и другим литологическим особенностям разделена на две пачки. Это деление не совпадает с принятым ранее разделением на формации Хаколитос и Эчигоин (s.s.). Заново выделенные пачки названы соответственно снизу вверх как "Базальные бурые песчаники" и "Верхние голубые песчаники".

В пачке "Базальных бурых песчаников" преобладают песчаники от тонких до грубых, бурые, серые или цвета буйволовой кожи. К основанию толщи приурочено переслаивание сланцев с аргиллитами, которое постепенно переходит в вышележащие сланцы Риф-Ридж. Тонкие или грубые бурые песчаники образу-

ют горизонт в нижней части пачки. Этот литологически довольно четкий горизонт обычно содержит галечники, лимониты, иногда ракушечники. За исключением редких прослоев ракушечников, нижние 600 м формации Эчигоин почти лишены остатков фауны. В верхней светлоокрашенной части формации ископаемых много. Здесь несколько прослоев ракушнякав, содержащих *Dendraster*, *Balanus*, *Anadara*. Мощность этой пачки 1200–1260 м.

К пачке "Верхние голубые песчаники" относятся верхние 300–360 м отложений формации Эчигоин в этом районе. Как следует из названия пачки, в ней преобладают светлые, в основном хорошо отсортированные, с четкими, хорошо окатанными зернами песчаники, в которых не встречаются ископаемые хорошей сохранности. С песчаниками переслаиваются тонкие пропластки от светло-серых до цвета буйволловой кожи тонко- и среднезернистых глинистых песчаников и алевролитов, в которых содержится основная фауна формации Эчигоин.

В районе антиклинали Коалинга формация Эчигоин при детальном картировочных работах разделена так же, как и в районе Риф-Ридж или на холмах Кеттлеман. На этой площади встречено много континентальных отложений, и, как доказали последние исследования, в этих разрезах слои, отнесенные еще Номланд (Nomland, 1916a, b; 1917a, b) к Эчигоин, в действительности должны быть включены в формацию Сан-Хоакин и вся фауна позвоночных, описанная Мерриамом (Merriam, 1915), происходит именно из этой пачки, относящейся уже к Сан-Хоакин. В районе антиклинали Коалинга формация Эчигоин резко несогласно перекрывает отложения формации Санта-Мargarита. Отложения формации Эчигоин начинаются с крупных конгломератов, выше песчаников, содержащих *Glycymeris*, *Pseudocardium*. Они включают маломощные базальные морские слои, которые перекрываются мощными континентальными гравелитами, песчаниками и глинами — "континентальным Хаколитосом", по различным авторам. Последний перекрывается грубозернистыми ракушняками и голубыми песчаниками, т.е. нижним "Эчигоином" большинства предыдущих исследователей. Это и подтверждает естественное разделение формации на три пачки. Локальное несогласие между формациями Эчигоин и Санта-Мargarита наблюдается только в южной части антиклинали Коалинга.

По содержащейся фауне моллюсков плиоценовые отложения разделены на ряд фаунистических единиц, которые Адегок [Adegoke, 1969] назвал фаунистическими зонами. Однако он специально оговаривается, что не считает их идентичными оппель-зонам. Его фаунистические зоны зависят от фаций и в соседних районах могут иметь разный объем. Фаунистические зоны он подразделяет на зонулы (более подробные единицы) также по принципу выделения фаунистических зон.

К плиоценовой части разреза среди выделенных Адегоком зон относятся E, F, G, H, охватывающие зонулы 8–16. Поскольку ранее возраст энеметских отложений Западной Камчатки никогда не трактовался древнее, чем плиоцен, и сейчас только стоит вопрос о том, к какой части плиоцена его надо отнести, мы и разбираем калифорнийские разрезы начиная с формации Эчигоин, с фаунистической зоны E, охватывающей две зонулы (8 и 9), т.е. с самых низов калифорнийского плиоцена.

Адегок выделил ряд видов моллюсков, которые встречаются только в отложениях формации Эчигоин и почти неизвестны ни в более древних, ни в более молодых отложениях. Среди пелеципод это *Anadara trilineata* (Conrad), *A. trilineata canalis* (Conrad), *Chione (Anomalocardia) fernandoensis* English, *Ch. (Chionopsis) coalingensis* Adegoke, *Chlamys hastatus* (Sow.), *Clinocardium meekianum* (Gabb) *myrae* Adegoke, *Cryptomya quadrata* Arnold, *Dosinia jacialitosana* Arnold, *Lyropecten terminus* (Arnold), *Macoma affinis* Nomland plena Stewart, *M. jacialitosana* Arnold, *M. vanvlecki* Arnold, *Mya (Arenomya) macneili* Adegoke, *Ostrea vespertina* Conrad, *Palinopecten lohri* (Hertlein), "*Protothaca*" *jacialitosensis* (Arnold), *Pseudocardium densatum* (Conrad), *Securella elsmerensis* (English), *Trachycardium sagaseri* Adegoke; среди гастропод — *Bittium (Lirobittium) asperum* (Gabb), *Calliostoma coalingense* Arnold, *C. coalingense privum* Stewart, *C. ethegoinense* Nomland, *Cancellaria fernandoensis tribulis* Nomland, *Forreria belcheri avita* Nomland, *Margarites johnsoni*

(Arnold), *Forreria coalingsensis* (Arnold), *Nassarius* (*Caesia*) *grammatus addicotti* Adegoke, *Nucella funkeana* Adegoke, *Turritella vanvlecki* Arnold; среди морских ежей — *Astroaopsis jacalitosensis* Arnold, *Dendraster gibbsi* (Remond); среди брахиопод — *Terebratalia arnoldi* Hertlein et Grant.

Плиоценовые отложения Калифорнии даже в типическом районе представляют собой, по существу, пачку чередования морских и континентальных осадков, в которых ракушки с морской фауной приурочены в разных районах к разным частям разреза. Намечается общая тенденция (снизу вверх) к сокращению площади морского бассейна и к некоторому похолоданию климата. В целом в заливе Пьюджет—Саунд. Адегок [Adegoke, 1969] сделал вывод, что бассейн района Каолинга представлял собой почти замкнутое внутреннее море, соединенное с открытым океаном лишь узким проливом. Он считал, что преобладание пеллеципод над гастроподами свидетельствует явно в пользу такого вывода и говорит о несколько пониженной солености бассейна. Относительно изменения климатических условий в плиоценовое время в Калифорнии и в районах Северной Америки известно [Durham, 1950], что в целом в это время происходило явное похолодание и постепенное приближение климатических условий к современным. В это же время установилась и близкая к современной зоологическая зональность, при которой морской бентос субтропиков (Южный Хонсю и Калифорния) резко отличается от северобореального и тем более арктического (Чукотка, о. Карагинский, Пенжинская губа), а также выявилась разница между бентическими фаунами американского и азиатского побережий Тихого океана.

Следует допустить, что формации Эчигоин и Сан-Хоакин являются аналогами всего плиоцена Западной Европы, тогда для Европейского и Калифорнийского плиоценовых бассейнов будет общим направленное похолодание от позднего миоцена к позднему плиоцену. Разница в широтном положении энемтенской и калифорнийской фаун сейчас составляет 20–25°. Если Калифорнийский залив относится к тропической зоогеографической области Центральной и Южной Америки, то моря, омывающие Камчатку, — к бореальной Северо-Тихоокеанской зоогеографической области. Широтное различие определяет и абсолютное несходство современных фаун моллюсков этих регионов. Подобное же положение отмечается и для плиоцена. Поэтому разница между комплексами морских моллюсков энемтенской свиты Западной Камчатки, III горизонта маруямской свиты Южного Сахалина, помырской свиты Северного Сахалина, формаций Такикава и Сатана Японии и формации Эчигоин Калифорнии связана не только с разорванностью ареалов плиоценовых видов, но и с положением этих комплексов в разных зоогеографических областях. Конечно, в плиоцене эти различия были сглажены, в современных морях — очень резко, но тем не менее именно с этим связано отсутствие видов рода *Pecten* в комплексах энемтенской, помырской и маруямской свит и присутствию видов этого рода в калифорнийском плиоцене и в плиоцене Южного Хонсю. Вместе с тем, несмотря на различие этих комплексов, между ними наблюдается и некоторое сходство. Для этого перейдем к анализу списков моллюсков из плиоценовых разрезов Калифорнии и энемтенской свиты Западной Камчатки. Причем для сравнения возьмем те формы, которые указаны Адегоком как характерные для формации Эчигоин и не встречающиеся в более высоких и низких отложениях.

Anadara trilineata — вид, впервые описанный Конрадом [Conrad, 1856].

К сожалению, экземпляр Конрада не сохранился, а при первом описании в графе "распространение" он указал "Санта-Барбара, Калифорния". Рейнхард [Reinhardt, 1943], занимавшийся ревизией архид Северной Америки, предполагал, что этот экземпляр происходит из бассейна Санта-Мария, откуда известны *Anadara trilineata trilineata*. Рейнхард считал, что этот подвид обычен для отложений формации Сан-Хоакин, холмов Кеттлеман и района Коалинга, где встречен в изобилии ниже подошвы отложений формации Тулэр. Адегок [Adegoke, 1969] при описании подвида в графе "распространение" принимает стратиграфический диапозон подвида от формации Санта-Мargarита до Сан-Хоакин включительно, указывая на плохую сохранность экземпляров, происходящих из

формации Санта-Мargarита, их редкость в этих отложениях и на обилие раковин этого подвида в формациях Эчигон и Сан-Хоакин. На Западной Камчатке *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.) была описана В.С.Слудкевичем [1938] из этолонских отложений кавранской серии. Однако у вида из этолонской свиты от 29 до 31 ребра, что значительно превышает число ребер у типичной *Anadara trilineata trilineata*; следуя за Рейнхардом, мы должны считать эту форму близкой к американскому виду, но не тождественной ему. Рейнхард подробно рассмотрел вопрос о присутствии *Anadara trilineata* в Японии. Он считал, что близость очертаний *Anadara trilineata* и *A. aticula* говорит об их родственности, но наличие 32-33 радиальных ребер у японского вида сближает его скорее с *A. devincta*, чем с *A. trilineata*, особенно экземпляр, изображенный Канехарой. Он считает возможным сказать то же самое относительно анадар, изображенных В.С.Слудкевичем из этолонской свиты Западной Камчатки. До сих пор в литературе не были описаны формы анадар из энемтенской свиты Западной Камчатки. У последних, кроме общего очертания раковины, совпадает с диагнозом *A. trilineata* и число ребер (27-28). Таким образом, мы должны считать, что *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conr.) распространена на Западной Камчатке только в энемтенской свите.

Подвид *A. (Anadara) trilineata canalis* (Conr.) в отложениях неогена Камчатки и Сахалина не обнаружен.

Chione (Anomalocardia) fernandoensis Engl. Для этого вида Паркером [Parker, 1949], ревизовавшим венерид Северной Америки, указано распространение: формация Фернано в районе Лос-Анджелес Калифорнии, формация Нико в Южной Калифорнии, формация Саджас в районе Вентура Калифорнии. Адегок указывает, что этот вид характеризует отложения формации Эчигон. Из указанных мест распространения ясно, что эта форма крайне теплолюбива и не поднимается в бореальные и даже в субтропические широты, поэтому ее отсутствие в отложениях, синхронных Эчигону, но более высоких широт, вполне закономерно.

Chione (Chionopsis) coalingensis Adegoke. Подрод *Chionopsis* типично североамериканский, появляется в миоцене и живет сейчас у побережий Северной Америки как в Тихом, так и в Атлантическом океанах. В арктические воды не заходит, у азиатского побережья Тихого океана неизвестен; поэтому отсутствие представителей этого подрода в плиоценовых отложениях Азии вполне закономерно.

Chlamys hastatus (Sowerby) появляется в плиоцене Калифорнии и обитает сейчас у тихоокеанского побережья Северной Америки от Сан-Диего до Монтерей. Подобные формы встречены в плиоценовых отложениях о. Беринга, но в более западных районах - на Камчатке, Сахалине, Японии - виды хляμισов подобного облика не известны.

Clinocardium meekianum (Gabb) myrae Adegoke - эндемик, характеризующий отложения формации Эчигон. Основной вид распространен по тихоокеанскому побережью Северной Америки в верхнемиоценовых и плиоценовых отложениях штатов Орегон, Вашингтон и Калифорния. Севернее Орегона вид не заходит и на азиатском побережье Тихого океана не известен.

Cryptomya quadrata Arnold. Представители рода известны в Тихоокеанской и Атлантической провинциях. Есть указание на нахождение видов этого рода и в кавранских отложениях Камчатки [Ильина, 1963] и на Сахалине [Ильина, 1954]. Вообще же виды рода характерны для биоценозов с макомами и теллянами. Скопления раковин этого рода редки, а для неогеновых отложений Камчатки и Сахалина не характерны.

Dosinia jacalitosana Arnold. Род космополитен, предпочитает теплые воды ниже приливно-отливной зоны. Широко представлен в кайнозое Японии, Америки, Сахалина и Камчатки. Указанный вид характеризует только формацию Эчигон, представляя собой типичный плиоценовый эндемик Калифорнии.

Lyropecten terminus (Arnold). Род характеризует только тепловодные отложения, в бореальной зоне не встречается.

Macoma affinis Nomland plena Stewart – основной вид, является типичной формой плиоцена Калифорнии. Близкие раковины очень плохой сохранности встречены в энемтенских отложениях разреза в устье р. Сопочной на Западной Камчатке.

Macoma jacalitosana Arnold – вид известен только из формации Эчигоин, так же как и *M. vanvlecki* Arnold. Раковины маком подобного облика на азиатском побережье Тихого океана не встречены.

Mya (Arenomya) macneili Adegoke – эндемик, встреченный в верхней половине формации Эчигоин.

Ostrea vespertina Conrad. Устрицы распространены в относительно теплых водах – умеренных и субтропических широтах. Особенно теплые воды им необходимы в период размножения. Сейчас устричники отсутствуют даже в таких теплых заливах, как Посыет. Вид, определенный для формации Эчигоин, живет на глубине 0 – 150 м, при температурах 15 – 30°C.

Patinopecten lohri (Hertlein). Род характерен для американского побережья Тихого океана, у азиатского побережья живут представители близкого рода *Mizuhopecten*.

Pseudocardium densatum (Conrad) = *Mulinia densata* Conrad. Род широко распространен в миоценовых и плиоценовых отложениях всего севера Тихоокеанской провинции. На Камчатке представители рода известны в отложениях какартского горизонта и нижнеэрмановской подсвиты (очень редко). Судя по сопровождающим этот род комплексам моллюсков, он весьма теплолюбив.

Securella elsmerensis (English). Вымерший род, приурочен к тепловодным комплексам моллюсков, характерным сейчас для вод, пограничных с северо-бореальной зоной. Вид известен только из отложений формации Эчигоин района Коалинга штата Калифорния.

Trachycardium sagaseri Adegoke. Род широко распространен в тропических и субтропических районах Индо-Тихоокеанской провинции, теплолюбив. Вид характеризует нижнюю половину формации Эчигоин, эндемик.

Для отложений формации Эчигоин характерно обилие гастропод, что тоже в целом свидетельствует об очень теплых водах в период образования вмещающих отложений. Так, например, вид *Bittium (Lobittium) asperum* (Gabb) является представителем рода, для существования которого температура придонного слоя должна быть 1,5 – 14°C; род *Turritella* – “все ... виды туррителлы живут сейчас в Магдаленской или Панамской провинциях” [Hall, 1960, сноска к табл. 7], обитают при температурах приповерхностных вод 13 – 28°C.

Из анализа характерного комплекса моллюсков формации Эчигоин видно, что он состоит в основном из эндемичных видов. По мнению Адегока, позднее

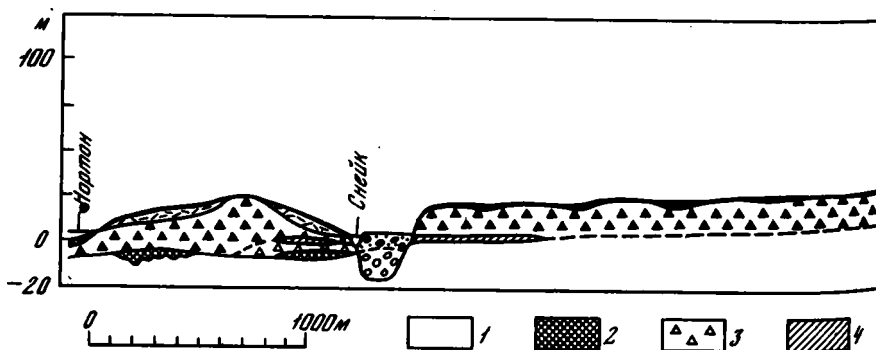


Рис. 40. Схематический поперечный разрез Прибрежной равнины Нома [Гопкинс, 1965]

1 - палеозойские коренные породы; 2 - морские отложения берингийской трансгрессии; 3 - наносы оледенения айрон-крик; 4 - морские отложения анвильской трансгрессии; 5 -

неогеновый бассейн холмов Кеттлеман Калифорнии представлял собой полузамкнутый морской залив со слабо приподнятым дном, образующим как бы барьер при соединении залива с океаном. В этом случае существование большого количества эндемичных видов вполне оправданно, а корреляция по списочному составу фаун сопредельных регионов почти невозможна.

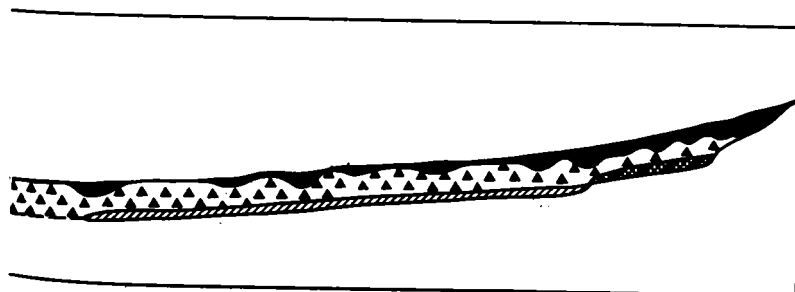
Однако даже при просмотре родового состава комплексов моллюсков энемтенской свиты и формации Эчигоин наблюдается сходство, может быть объясняемое в некоторой степени фациальной близостью этих отложений. Так, и в том, и в другом комплексе есть виды *Anadara*, *Glycymeris*, *Securella*, *Turritella*, *Chlamys*, *Protothaca* и другие, но если в отложениях Эчигоин мы видим по нескольку видов этих родов, то в энемтенских отложениях встречается только по одному виду каждого из этих родов, да и то не так часто. Такая диспропорция с определенностью свидетельствует о более высоких приповерхностных температурах эчигоинского бассейна по сравнению с энемтенским, что легко объясняется расположением Калифорнии на современной географической карте на 20° южнее по сравнению с Камчаткой.

Если в миоценовое время эта разница еще не была столь ощутимой, то при приближении к нашему времени широтная зональность проявлялась все более резко.

О возрастной близости комплексов энемтенского горизонта и формации Эчигоин, скорее всего, говорит процентный состав современных и вымерших видов, который составляет для калифорнийской фауны 42%, а для западнокамчатской — 40%.

Штат Вашингтон

Плиоценовые отложения штата Вашингтон изучены достаточно хорошо, однако с несколько меньшей детальностью, чем калифорнийские. К ним относится часть морской формации Квинельт, фауна которой выделена Эддикотом [Addicott, 1977] в моклипскую стадию. Мощность плиоценовых отложений в этом районе составляет несколько сотен метров. Они охарактеризованы *Nassarius andersoni* (Weaver), *Opalia varicostata* (Stearns), *Fusitriton* n. sp. aff. *F. cammani* (Dall), *Securella securis* (Dall), *Acila empirensis* Howe, *Nassarius hoquimensis* Addicott, *Madiargo mediocris* (Dall), *Margarites* cf. *M. condoni* Dall, *Acesta hamlini* (Dall), *Portlandia karaginskiensis* (Glad.), *Liitorina petricola* Dall. Кроме них, присутствуют еще виды, встречающиеся и сейчас у берегов западной части Тихого океана. Это *Antiplanes perversa* (Gabb), *Ocenebra tenuisculpta* (Carpenter), *Nucella canaliculata* (Duclos), *N. ostrina* (Gould), *Neptunea lyrata* (Gmelin), *Macoma carlottensis* Whiteaves, *Mytilus edulis* Linne, *Neverita nana* (Möller), *Nassarius mendicus* (Coulb).



морские отложения неизвестного возраста, возможно, коцебу; 6—наносы оледенения номривер; 7—пелукские морские отложения; 8—аллювий или водно-ледниковые наносы оледенения сэлионлэйк; 9—торф, лёсс и коллювий; 10—современный аллювий

Таблица 36

Стратиграфическое распределение наиболее выраженных окаменелостей из морских плейстоценовых отложений Аляски [Hopkins, 1967]

Вид	1	2	3	4	5	Встречаемость
Gastropoda						
<i>Littorina</i> sp. aff. <i>L. palliata</i> (Say)						А или J
<i>L. manschurica</i> Schenck			---			
<i>Epitonium (Boreoscala) groenlandicum</i> (Perry)			---			
<i>Tachyrrhynchus erosus</i> (Couthouy)			---			
<i>Trichotropis bicarinatus</i> (Sowerby)						
<i>Lunatia pallida</i> (Broderip and Sowerby)			---			J
<i>Natica (Cryptonatica) janthostoma</i> Deshayes			---			
<i>Buccinum plectrum</i> Stimpson						
<i>Buccinum angulosum</i> Gray						E
<i>Pyrilofusus schradery</i> Dall						J
<i>Plicifusus</i> sp. aff. <i>P. wakasanus</i> Dall						J
<i>Neptunea leffingwelli</i> (Dall)						EC
<i>Neptunea heros mesleri</i> (Dall)						J или А
<i>Propebela</i> sp. cf. <i>P. exquisita</i> Bartsch or <i>P. assimilis</i> (Sars)						E
Pelecypoda						
<i>Yoldia kuluntunensis</i> Slodkewitsch						EC
<i>Chlamys</i> sp. aff. <i>C. alvida</i> (Dall)						EC
<i>Chlamys</i> sp. aff. <i>C. picoensis</i> (Waterfall)			---			
<i>Chlamys islandicus</i> (Möller)						E
<i>Chlamys liovicus</i> (Dall)						J
<i>Chlamys (Swiftopecten) kindlei</i> (Dall)						E
<i>Patinopecten (Fortipecten) hallae</i> (Dall)	?					E?
<i>Astarte actis</i> Dall						EC
<i>Astarte nortonensis</i> MacNeil						
<i>Astarte borealis</i> Schumacher						EC
<i>Astarte broweri</i> Meek						E
<i>Astarte leffingwelli</i> Dall						E
<i>Astarte hemicymata</i> Dall						A
<i>Astarte</i> sp. cf. <i>A. soror</i> Dall						EC
<i>Astarte</i> sp. aff. <i>A. benneti</i> Dall				?		
<i>Astarte benneti</i> Dall			---			EC

Таблица 36 (окончение)

Вид	1	2	3	4	5	Встречаемость
<i>Cardita (Cyclocardia) subcrassidens</i> MacNeil						J
<i>Clinocardium californiense</i> (Desnayes)						
<i>Protothaca adamsi</i> (Reeve)						
<i>Tellina (Peronidea) lutea</i> Gray						
<i>Macoma baltica</i> (Linne)	?					
<i>Siliqua patula</i> (Dixon)						
<i>Mya japonica</i> Jay						
<i>Cyrtodaria kurriana</i> (Dunker)						A
Echinodermata						
<i>Echinocyamus</i> sp. cf. <i>E. pusillus</i> (Müller)						
Cirripedia						E
<i>Verruca alaskana</i> Pilsbry						

Примечание. А - североатлантический; J - японский или восточносибирский; Е - ископаемый; ЕС - ископаемый, но есть близкий современный вид. 1-5 - номера образцов.

С отложениями энемтенского горизонта Западной Камчатки моклипскую стадию связывает только присутствие двух видов - *Securella securis* и *Antiprionan perversa*, что не дает возможности проводить непосредственную корреляцию указанных отложений.

АЛЯСКА

Район Нома

1965] описан у г. Нома (рис. 40) [Hopkins e.a., 1960]. Названы отложения по типическому району, расположенному между р. Снайк и Беринговым морем. Фауна моллюсков из этих отложений описана Даллом [Dall, 1920], Мак Нейлом [MacNeil e.a., 1943; MacNeil, 1957], а ее анализ приведен у Голкинса [1965; Hopkins, 1967]. Отложения беринговской трансгрессии, представленные песками и глинами с многочисленными раковинами моллюсков (табл. 36), лежат на размытой поверхности коренных пород и перекрываются моренами айрон-крик.

Для комплекса моллюсков беринговских отложений характерно разнообразие астарт - девять видов из 39 определенных отсюда форм; а в целом комплекс содержит довольно близкие к современным виды, но при монографическом описании "оказавшиеся несколько отличными. Особенно отличаются от современных сообщества пектинид; большая часть *Neptunea* и *Astarte* не похожа ни на какие современные разновидности" [Мак Нейл, см. Голкинс, 1965, с. 137].

Для энемтенских, как и для синхронных им отложений, астарты не характерны. Здесь обычно присутствует один-два вида этого рода, которые имеют толстую крупную раковину, не похожую на раковину ни одного из описанных

видов (О.М. Петров, устное сообщение). Эти формы встречаются редко и в очень небольшом числе экземпляров.

Судя по спорово-пыльцевому анализу, комплекс берингийских отложений Нома характеризуется наличием пыльцы сосны, ели, пихты, тсуги и лиственницы [Голкинс, 1965]. Этот комплекс свидетельствует о более теплом климате района стратотипа на Аляске в берингийское время, чем сейчас (район Нома сейчас расположен в зоне тундровой растительности). В спорово-пыльцевом спектре энеметенских отложений постоянно имеется примесь широколиственных листопадных элементов. И растительность этого времени Камчатки (районы разрезов энеметенской свиты тоже находятся в зоне тундры) представляла собой темнохвойную тайгу с примесью дуба, граба и других форм, т.е. климат энеметенского времени был еще более теплым, чем берингийского. Это дает нам основание не считать синхронными энеметенские и берингийские отложения.

Можно предполагать, что энеметенское время предшествовало берингийскому, так как начиная с энеметенских отложений на Камчатке можно отметить увеличение похолодания, регистрирующееся выпадением (то более постепенным, то более интенсивным широколиственных и экзотических для Камчатки элементов растительности, а в комплексе моллюсков - появлением холодолюбивых: элементов - астарта.

Залив Кука

На Аляске известны два района распространения близких по возрасту континентальных образований с флорой. Первый располагается в окрестностях зал. Кука у пос. Клам Гулх. Флора происходит из отложений яруса Кламгулхий, выделенного как провинциальное стратиграфическое подразделение [Wolfe e. a., 1966].

Типовой разрез яруса мощностью около 600 м обнажается по восточному побережью зал. Кука, от Хэппи-Крик до точки в 4 милях севернее пос. Клам Гулх. В нем имеется несколько хороших флор; все они сосредоточены примерно в средней части разреза, тогда как нижняя и верхняя части флорами не охарактеризованы. Хвойные во флоре Кламгулхия представлены пыльцой родов *Picea*, *Pinus*, *Tsuga* и семейства *Taxodiaceae*; по отпечаткам побегов установлен род *Glyptostrobus*. Цветковые растения представлены разнообразными ивами, сходными с энеметенскими, ольхой, березой, а также видами родов *Malus*, *Spirea*, *Rhus*. Как и в энеметенской флоре, здесь доминируют различные виды ив, ольхи и березы. В этой ассоциации несколько неожиданно присутствие рода *Glyptostrobus*, который исчезает из растительного покрова Камчатки уже в позднеэрмановское время. Весьма экзотически выглядит во флоре Камчатки род *Rhus*. В остальном эти флоры сходны и, без сомнения, отражают единый этап в развитии плиоценовой флоры северных широт.

Полуостров Сьюард

На севере п-ова Сьюард в верховьях долины р. Инмачук в аллювиальных отложениях мощностью 3-4 м, заключенных между двумя лавовыми потоками (геология приводится по руднику Лава Камп), найден комплекс семян растений и остатки насекомых [Horkins a. o., 1971]. Из верхнего потока были взяты образцы для определения абсолютного возраста К-Аг методом.

Оказалось, что лавы имеют возраст $5,7 \pm 0,2$ млн. лет. Голкинс, ссылаясь на исследования Вульфа, говорит об идентичности флоры аллювия и флоры формации Кламгулхий зал. Кука [Wolfe e. a., 1966], которую, в свою очередь, Л.И. Фотьянова считает синхронной энеметенским отложениям. В целом флора и растительность очень близки к энеметенским, но несколько более разнообразны и теплолюбивее.

Последнее обстоятельство, вероятно, связано с тем, что годовые изо-термы у побережья Аляски в энеменское время отклонялись к северу, как это происходит и сейчас [Hall, 1960].

Кратко остановимся на климатических условиях существования флоры и растительности энеменского времени. Это был умеренный холодный климат, о чем свидетельствуют условия произрастания близких современных эквивалентов, распространенных в основном на Камчатке и Сахалине. Для климата энеменского времени типичны хорошо выраженные четыре сезона, понижение зимней температуры до -20°C , устойчивый снежный покров.

На Аляске, кроме рассмотренных выше разрезов, имеется еще ряд местонахождений, которые по фауне, флоре или еще каким-либо данным могут коррелироваться с энеменским горизонтом Западной Камчатки, так как американские геологи считают их или синхронными берингийским отложениям, или плиоценовыми (о. Миддлтон и др.).

Поскольку пока геологические взаимоотношения этих местонахождений и палеонтологическая охарактеризованность не могут считаться достаточными для однозначного определения их положения в геологической колонке сводного разреза неогена Аляски, мы не считаем возможным и необходимым касаться их в настоящей работе.

ВЫВОДЫ О ВОЗРАСТЕ

ВВЕДЕНИЕ

Как видно из приведенного выше материала, непосредственное сравнение комплексов моллюсков из синхронных отложений Камчатки, Северной Америки и Японии значительно затруднено. Так, сравнивая комплексы моллюсков энемтенского горизонта Западной Камчатки и формации Эчигоин Калифорнии, можно видеть, что уже в плиоцене резко сказывалась разорванность ареалов этих фаун. Комплексы моллюсков названных отложений резко различны не только в видовом, но и в родовом отношении. Ясно, что уже в плиоценовое время непосредственная связь между эчигоинским и энемтенским бассейнами отсутствовала. Кроме того, в это время уже существовала биогеографическая зональность, практически аналогичная современной, что делает плиоценовые отложения Калифорнии и Западной Камчатки по мелководным (прибрежным) комплексам моллюсков трудносопоставимыми.

Ближний вывод можно сделать и из сравнения плиоценовых отложений Западной Камчатки и Северной Японии. Непосредственно по списочному составу комплексов моллюсков можно коррелировать лишь раннеплиоценовые отложения Камчатки, Сахалина и Северной Японии только в том случае, когда они представлены одинаковыми или близкими фашиями. Сопоставление же этих отложений с раннеплиоценовыми формациями более южных районов Японии и с одновозрастными отложениями тропиков возможно только путем непосредственного прослеживания разрезов, охарактеризованных комплексами моллюсков через переход фаун Такикава в фауны Какегава и замену *Fortipecten takahashii* на *Amussiopecten praesignis* [Masuda, 1962b, 1971]. Виды рода *Amussiopecten* характеризуют фауны тропических и субтропических областей начиная с позднего эоцена [Kanno, Chang, 1973] (рис. 41) и представляются весьма

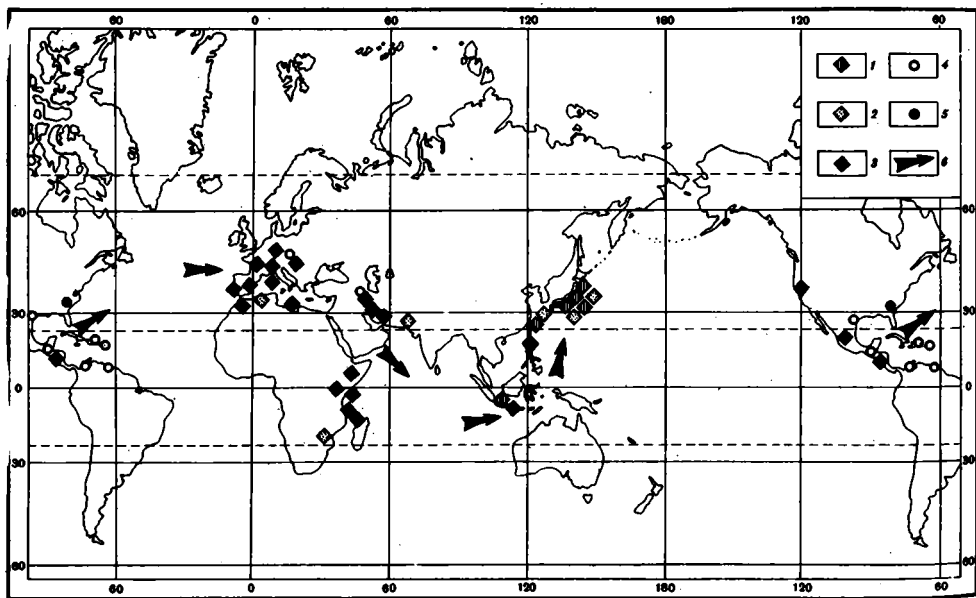


Рис. 41. Геологическое и географическое распространение *Amussiopecten* и их миграция [Kanno, Chang, 1973]

Виды: 1 – плиоценовые, 2 – позднемiocеновые, 3 – ранне-среднемiocеновые, 4 – позднеолигоценые, 5 – позднеэоценовые; 6 – пути миграции видов

Таблица 37

Сопоставление позднеэоценовых отложений Северной Пацифики

Австралия	Новая Зеландия	Филиппины	Тайвань	Окинава	Кюсю		Сикоку	Хонсю									
					Кагосима	Миядзаки		Канагава	Полуостров Босо	Какегава	Хокурику	Канадзава	Остров Садо	Акита	Ога	Ниппон	
				Кунигами	Сомаче	Группа Миядзаки	Группа Тонохама	Биобугаура	Группа Кадзуса	Группа Сога	Хими	Утатсуяма	Саване	Мангадзи	Вакимото Китаура	Уай Хар Ни Хар Сии	
Калими	Опоитэн	Глины Поноран	Группа Миаоли	Группа Рюкю				Анонай ? Нахори ?				Косиба Офуна Нодзима Ураго					Анно
Челтенхем	Капитизэн	Формация Тарао	Группа Санкио	Формация Симадзири				Кунигами Тсума Бороси	Нобори	Икего		Кнесуоми Аматсу					Группа Сагара

далекими для южнобореальных фаун плиоцена Западной Камчатки (табл. 37).

Все сказанное заставляет подходить к корреляции плиоценовых отложений Камчатки и сопредельных территорий с большой осторожностью и искать новые пути для решения вопроса о возрасте неогеновых толщ бореальных областей Дальнего Востока. Нам кажется, что косвенные данные могут дать палеомагнитный метод и абсолютные датировки по интересующим нас отложениям, а также ряд других методов биостратиграфии.

ПРОЦЕНТНЫЙ МЕТОД И КЛИМАТ

Общий состав фауны энемтенских отложений говорит об относительной древности вмещающих отложений. Всего из стратотипического разреза свиты определено 56 видов моллюсков (рис. 42, см. вкладку). Из них 34 (60%) вида известны в современных морях, шесть видов (10%) представлены эндемиками, а для остальных 16 видов (30%) верхним возрастным пределом существования является плиоцен.

Проведя такой грубый анализ комплекса моллюсков энемтенской свиты Западной Камчатки, можно рассмотреть его возраст исходя из первоначальных представлений Ляйеля, давшего разбивку кайнозоя по процентному содержанию в нем современных видов (3% - эоцен; 18% - миоцен; 50-49% - плиоцен; 96% - "новый плиоцен", т.е. плейстоцен). Если придерживаться метода, предложенного Ляйелем, то ассоциация моллюсков энемтенского горизонта является глубоко фоссильной, заведомо плиоценовой.

Как было рассмотрено выше, комплекс моллюсков энемтенских отложений теплолюбив и характеризует районы современных морей с непромерзающими до дна прибрежными водами типа современных заливов Посьет и Петра Великого или же южнокурильского мелководья, а также побережья Северного Хонсю и Хоккайдо. Его в целом можно назвать пограничным для южно- и северо-бореальных вод. В настоящее же время районы распространения разрезов энемтенской свиты Западной Камчатки находятся на границе Арктической и Северобореальной зоогеографических зон, поэтому по теплолюбивости фауна моллюсков энемтенского горизонта может соответствовать только раннему плиоцену, поскольку более высокие горизонты плиоцена повсеместно климатически почти тождественны современным условиям.

ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРЫ

В настоящее время имеется очень небольшое число цифр, полученных для плиоценовых и миоценовых отложений Дальнего Востока. В основном эти данные приводятся по раковинам морских гребешков из этолонской свиты Западной Камчатки (*Chlamys cosibensis*), по современному *Swiftopecten swiftii* (Bern.), а также по *Fortipecten takahashii* (Yok.) для маруямской и помырской свит Сахалина и энемтенской и шапинской свит Камчатки. Для плиоцена по *F. takahashii* (Yok.) получены цифры от 8 до 10°C [Синельникова, Покровский, 1976]. Б.Г. Покровским (лаборатория абсолютного возраста ГИН АН СССР) по раковинам *Chlamys cosibensis* (Yok.) для этолонской свиты мыса Ивирвилкин (устье р. Воямполки, Западная Камчатка) получены цифры 13°C, по раковинам *Glycymeris slodkewitschi* для этолонской свиты мыса Непопуск - 16,3°C, а по раковинам *Chlamys cosibensis* из какертской свиты р. Кавран - 20,01°C. Таким образом, можно с уверенностью говорить о значительно более высоких палеотемпературах для подстилающих отложений и о близких к современным - для энемтенского горизонта и его аналогов. Так как рост раковин морских гребешков отмечен только для холодного времени года и живут гребешки на сублиторали, то, получая цифры палеотемператур при вычислении по ним максимальных приповерхностных температур морей прошлого, необходимо увеличивать эту цифру на 10-12°C [Синельникова, Покровский, 1976]. Сейчас у берегов Камчатки температура поверхностной воды летом 10-18°C;

ВЫВОДЫ О ВОЗРАСТЕ

ВВЕДЕНИЕ

Как видно из приведенного выше материала, непосредственное сравнение комплексов моллюсков из синхронных отложений Камчатки, Северной Америки и Японии значительно затруднено. Так, сравнивая комплексы моллюсков энемтенского горизонта Западной Камчатки и формации Эчигоин Калифорнии, можно видеть, что уже в плиоцене резко сказывалась разорванность ареалов этих фаун. Комплексы моллюсков названных отложений резко различны не только в видовом, но и в родовом отношении. Ясно, что уже в плиоценовое время непосредственная связь между эчигоинским и энемтенским бассейнами отсутствовала.

Кро-

пра-

лиф-

мол

I

пади

ком-

Кам

стаг

ний

возр

прос

пере

Ати

харе

негс

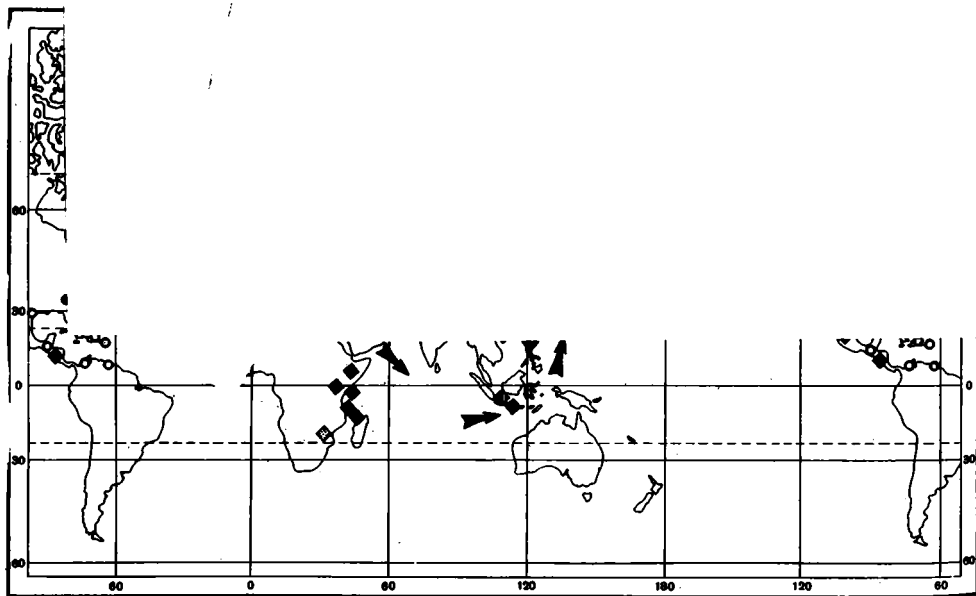


Рис. 41. Геологическое и географическое распространение *Amussiopecten* и их миграция [Kanno, Chang, 1973]

Виды: 1 – плиоценовые, 2 – позднемiocеновые, 3 – ранне-среднемiocеновые, 4 – позднеолигоценые, 5 – позднеэоценовые; 6 – пути миграции видов

далекими для южнобореальных фаун плиоцена Западной Камчатки (табл. 37).

Все сказанное заставляет подходить к корреляции плиоценовых отложений Камчатки и сопредельных территорий с большой осторожностью и искать новые пути для решения вопроса о возрасте неогеновых толщ бореальных областей Дальнего Востока. Нам кажется, что косвенные данные могут дать палеомагнитный метод и абсолютные датировки по интересующим нас отложениям, а также ряд других методов биостратиграфии.

ПРОЦЕНТНЫЙ МЕТОД И КЛИМАТ

Общий состав фауны энемтенских отложений говорит об относительной древности вмещающих отложений. Всего из стратотипического разреза свиты определено 56 видов моллюсков (рис. 42, см. вкладку). Из них 34 (60%) вида известны в современных морях, шесть видов (10%) представлены эндемиками, а для остальных 16 видов (30%) верхним возрастным пределом существования является плиоцен.

Проведя такой грубый анализ комплекса моллюсков энемтенской свиты Западной Камчатки, можно рассмотреть его возраст исходя из первоначальных представлений Ляйеля, давшего разбивку кайнозоя по процентному содержанию в нем современных видов (3% — эоцен; 18% — миоцен; 50–49% — плиоцен; 96% — “новый плиоцен”, т.е. плейстоцен). Если придерживаться метода, предложенного Ляйелем, то ассоциация моллюсков энемтенского горизонта является глубоко фоссильной, заведомо плиоценовой.

Как было рассмотрено выше, комплекс моллюсков энемтенских отложений теплолюбив и характеризует районы современных морей с непромерзающими до дна прибрежными водами типа современных заливов Посьет и Петра Великого или же южнокурильского мелководья, а также побережья Северного Хонсю и Хоккайдо. Его в целом можно назвать пограничным для южно- и северо-бореальных вод. В настоящее же время районы распространения разрезов энемтенской свиты Западной Камчатки находятся на границе Арктической и Северобореальной зоогеографических зон, поэтому по теплолюбивости фауна моллюсков энемтенского горизонта может соответствовать только раннему плиоцену, поскольку более высокие горизонты плиоцена повсеместно климатически почти тождественны современным условиям.

ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРЫ

В настоящее время имеется очень небольшое число цифр, полученных для плиоценовых и миоценовых отложений Дальнего Востока. В основном эти данные приводятся по раковинам морских гребешков из этолонской свиты Западной Камчатки (*Chlamys cosibensis*), по современному *Swiftopecten swiftii* (Bern.), а также по *Fortipecten takahashii* (Yok.) для маруямской и помырской свит Сахалина и энемтенской и шапинской свит Камчатки. Для плиоцена по *F. takahashii* (Yok.) получены цифры от 8 до 10°C [Синельникова, Покровский, 1976]. Б.Г. Покровским (лаборатория абсолютного возраста ГИН АН СССР) по раковинам *Chlamys cosibensis* (Yok.) для этолонской свиты мыса Ивривилкин (устье р. Воямполки, Западная Камчатка) получены цифры 13°C, по раковинам *Glycymeris slodkewitschi* для этолонской свиты мыса Непопуск — 16,3°C, а по раковинам *Chlamys cosibensis* из какертской свиты р. Кавран — 20,01°C. Таким образом, можно с уверенностью говорить о значительно более высоких палеотемпературах для подстилающих отложений и о близких к современным — для энемтенского горизонта и его аналогов. Так как рост раковин морских гребешков отмечен только для холодного времени года и живут гребешки на сублиторали, то, получая цифры палеотемператур при вычислении по ним максимальных приповерхностных температур морей прошлого, необходимо увеличивать эту цифру на 10–12°C [Синельникова, Покровский, 1976]. Сейчас у берегов Камчатки температура поверхностной воды летом 10–18°C;

вода прогревается до глубины 30–75 м. Для энеметенского времени максимальная температура приповерхностных вод по расчету должна быть 20–23°C, т. е. на 5–13° больше, чем наблюдается сейчас, а для более отдаленного времени (этолонского и какертского) этот разрыв увеличивается. К сожалению нами не был сделан анализ последовательной серии раковин для получения характеристики температурной кривой энеметенского горизонта в целом, а спорово-пыльцевые спектры стратотипического разреза обеднены и даже не пригодны для построения диаграмм.

АБСОЛЮТНЫЕ ДАТИРОВКИ

Для территории Камчатки и Сахалина, а также для Калифорнии цифр абсолютного возраста для осадочных образований пока очень мало. Однако в Японии и на Аляске проведено некоторое число работ в этом направлении. Особенно это касается Японии, где в связи с прошедшим Конгрессом по тихоокеанскому неогену многие разрезы были изучены и с этой точки зрения. Разрезы полуостровов Босо и Ога были показаны участникам конгресса, и по ним составлены путеводители.

На Камчатке были сделаны определения абсолютного возраста интрузий диорита ($4 \pm 0,2$ млн. лет), рвуших шапинскую свиту в хр. Кумроч. Отсюда следует, что шапинская свита образовалась до диоритового вулканизма и ее возрастная датировка больше полученной. А.И. Челебаева [1969, 1971], изучавшая флору шапинской свиты, и Л.И. Фотьянова (см. гл. V) считают флору шапинской свиты синхронной энеметенской. Кроме того, в низах шапинской свиты по руч. Хрустальному, притоку р. Левого Жупановой, А.Е. Шанцевым найден довольно богатый комплекс моллюсков с *Fortipecten takahashii* и *Yoldia enemtensis* (определения В.Н. Синельниковой и Ю.Б. Гладенкова). Недостаточная изученность разреза и взаимоотношений с подстилающими более древними морскими отложениями не позволяют уверенно коррелировать весь разрез неогена руч. Хрустального со стратотипическим разрезом Западной Камчатки. Однако кроме морских моллюсков из отложений шапинской свиты этого разреза получен и комплекс фораминифер, позволяющий синхронизировать эти отложения с плиоценовыми отложениями Японии (зона *Criboelphidium yabei* Северного Хонсю – ранний плиоцен).

Голоря о синхронности флор из энеметенского горизонта и из аллювия рудника Лава Камп Аляски [Hopkins e.a., 1971], мы также определяем время образования этих отложений в абсолютном летосчислении и относим образование этих отложений к раннему плиоцену, если принимаем нижнюю границу плиоцена на уровне 4,8 – 5,8 млн. лет [Ikebe e.a., 1972; Berggren, 1973; Berggren, Couvering, 1973], так как возраст лавового потока, перекрывающего аллювий, определен в $5,7 \pm 0,2$ млн. лет.

В Японии на п-ове Ога формация Вакимото, охарактеризованная фауной Омма – Мангандзи, имеет абсолютные датировки (по циркону) 6,8 млн. лет [Ikebe e.a., 1972], а лежащая ниже формация Китаура – 7,5 млн. лет (определения тоже по циркону) [Ikebe a.o., 1972].

ПАЛЕОМАГНИТНЫЙ МЕТОД

Данные по геологическому строению п-ова Босо, о. Хонсю (рис. 43) сведены Хатаи [Hatai, 1958]. В настоящее время неогеновые отложения региона получили детальную микрофаунистическую и палеомагнитную характеристики. Здесь в геологическом разрезе отложения плиоценовой группы Кадзуса лежат на породах миоценовой формации Анно с глубоким размывом, что давало основание некоторым авторам [Hatai, 1958; и др.] считать, что в разрезе полуострова вообще отсутствуют отложения самых верхов верхнего миоцена. Однако в последнее время детальные работы по фораминиферам и диатомовым водорослям [Koizumi, 1973a] дают основание говорить о том,

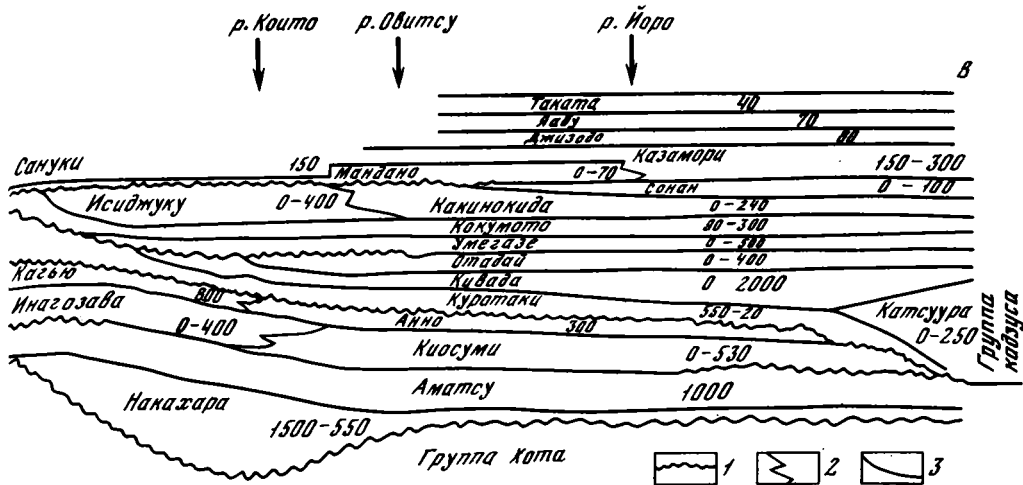


Рис. 43. Геологический разрез п-ова Босо [Hatai, 1958]

1 – несогласия; 2 – фациальные переходы; 3 – нормальные залегания. Мощности даны в м

что время перерыва в осадконакоплении было в геологическом смысле весьма незначительным и не приводило к выпадению каких-то существенных временных единиц (рис. 44). Коидзуми [Koizumi, 1973a] свел воедино данные по палеомагнитной характеристике неогенового разреза п-ова Босо и по распространению в нем диатомовой флоры. Здесь же им приведены данные и о положении других одновозрастных толщ Японии, охарактеризованных диатомеями. Учитывая то, что энемтенский горизонт Западной Камчатки в настоящее время тоже получил палеомагнитную и диатомовую характеристики, мы можем попытаться свести эти данные воедино.

Так, в стратотипическом разрезе энемтенской свиты (утесы Энемтен) мы не имеем ни одного изменения намагниченности пород по отношению к нормальному полю Земли. Однако в разрезе Ичинского лимана в его верхней части обнаружена субзона обратной полярности. То же можно сказать и относительно разреза шапинской свиты – ее нижняя, морская, часть в основном обладает прямой полярностью, а верхняя, вулканогенная, вся относится к зоне обратной полярности пород. По диатомеям эта часть разреза как на Западной Камчатке, так и на Центральной (шапинская свита) относится к зоне с *Denticula kamtschatica* [Куклина, 1976].

Для более широкой корреляции необходимо учесть, что подстилающие энемтенский горизонт эрмановские отложения представляют собой в целом крупную зону обратной полярности (Р.И. Ремизовский, 1974 г.). Тогда можно считать, что энемтенский горизонт Западной Камчатки соответствует формации Анно, отвечающей эпохе прямой намагниченности пород, а крупная зона обратной намагниченности, подсеченная в верхах шапинской свиты Камчатки и в глинах помырьской свиты п-ова Шмидта Северного Сахалина, – формации Куротаки п-ова Босо. Возможен и другой вариант сопоставления. Для этого обратимся к данным по палеомагнетизму, полученным по стратотипическим разрезам Средиземноморья японскими авторами. Примем во внимание тот факт, что горизонт с *Fortipecten takahashii* в Японии приходится на время обратного положения магнитного полюса Земли. В разрезе Сангерно отложения тортона (верхний миоцен) тоже имеют обратный знак, а начало мессиния приходится на нормальное положение магнитного поля Земли. При этом верхняя подсвита этолонской свиты и нижняя подсвита эрмановской свиты, как датированные поздним миоценом по комплексу палеонтологических данных, будут сопоставляться с отрицательно намагниченным тортоном, а энемтен, пере-

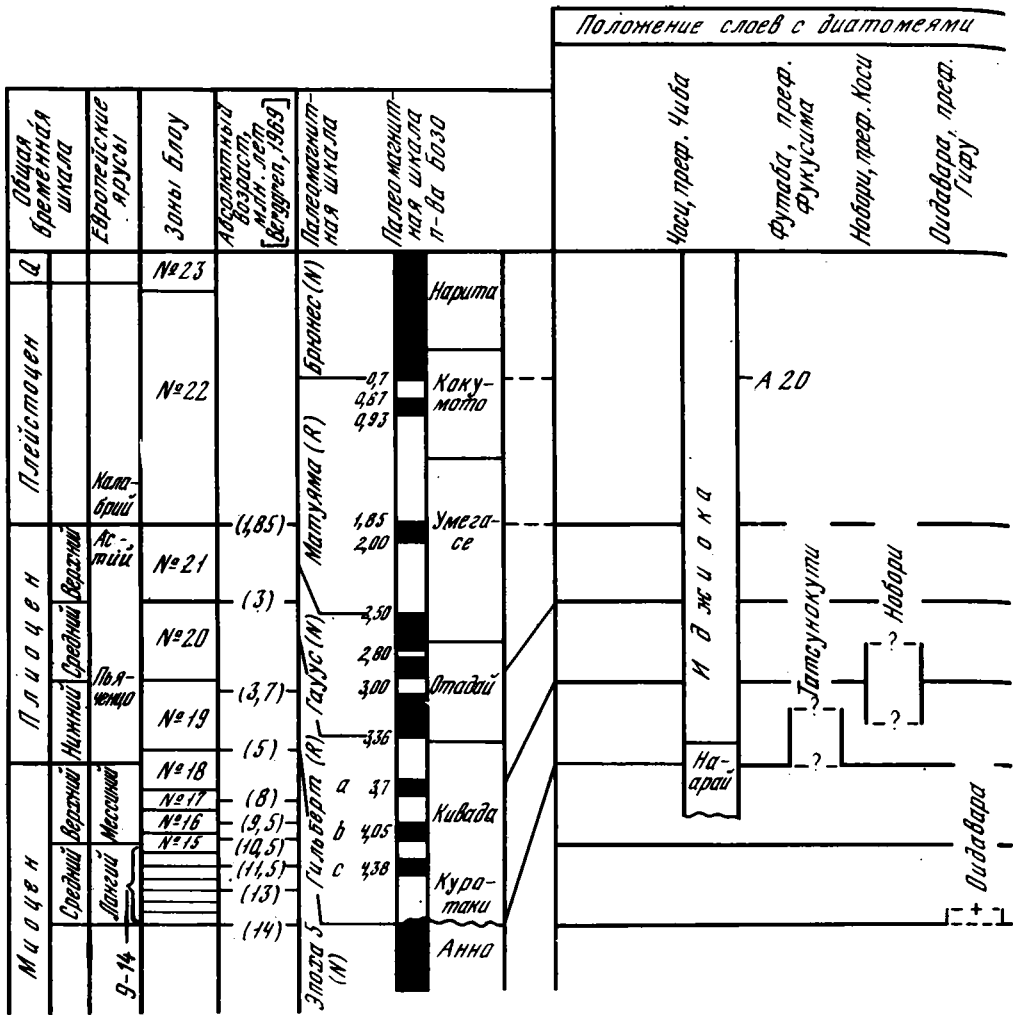


Рис. 44. Стратиграфическое положение слоев с диатомеями в Центральной Японии [Koizumi, 1970]

рывающий эрмановские отложения и датированный ранним плиоценом, — с положительным мессинием. Как видно из приведенных двух различных вариантов сопоставления, основанных практически только на палеомагнитных данных, без получения хотя бы небольшого числа датировок абсолютного возраста для осадочных образований Камчатки эти варианты могут быть бесконечны и обоснованы примерно одинаково каждый.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В комплексе моллюсков энемтенского горизонта Западной Камчатки наиболее широко и обильно представлен *Fortipecten takahashii*. Широкое географическое распространение этого вида и короткий временной интервал его существования (ранний плиоцен) позволяют коррелировать отложения весьма удаленных районов – от о. Карагинского на севере до Северного Хонсю на юге (см. табл. 37). Вторым видом, позволяющим провести столь же широкую корреляцию, является *Anadara (Anadara) trilineata trilineata*, присутствие которой связывает фауны энемтенского горизонта с фаунами формации Эчигоин Калифорнии.

Среди фораминифер подобную роль играет *Elphidiella oregonensis*, монотаксонные комплексы которой связывают отложения Камчатки, Калифорнии, Сахалина и Японии.

Флористические комплексы имеют в это время уже резкую географическую зональность и поэтому по растительным ассоциациям коррелируются с энемтенскими только отложения Аляски. Но для выводов о возрасте, о времени образования отложений энемтенского горизонта эти данные имеют довольно большое значение. К вопросу о возрасте энемтенской свиты флористы подходят с точки зрения самостоятельности и обособленности энемтенского этапа развития флоры, который отражает естественный ход развития флоры и растительности Камчатки.

Энемтенскую флору характеризуют черты, не повторяющиеся ни в ее предшественнице – эрмановской флоре, ни в ее преемнице – современной флоре Камчатки. От эрмановской ее отличает отсутствие миоценовых, экзотических для современной флоры Камчатки элементов – *Corylus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Fraxinus*. Все роды энемтенской флоры ныне произрастают на Камчатке. Но это и не современная флора, так как она содержит вымершие виды, хотя и близкие к современным. Кроме того, на территории, где собрана флора, сейчас господствует тундровая растительность, и только к бассейнам рек в удалении от моря приурочена долинная растительность, состоящая преимущественно из ив, альнастера, каменной березы. Таежные леса, близкие, но не идентичные энемтенским, сохранились лишь как реликты в Центральной Камчатке.

Таким образом, самостоятельность энемтенской флоры выражается в систематическом составе, морфологической особенности листьев (мелколистность, кожистая консистенция), а также в особенностях зонального и интразонального типов растительности. Если эрмановская флора завершает миоценовый этап развития, то энемтенская, заметно обособленная от эрмановской, относится к плиоцену.

Точно так же выявленные в энемтенских отложениях комплексы диатомей ввиду своей малочисленности не дают хороших коррелятивов. Анализ этого комплекса по процентному содержанию в нем вымерших и современных форм позволяет говорить о времени образования вмещающих отложений. В комплексе диатомей стратотипического разреза вымершие виды составляют 25% общего числа форм. Группа диатомей, известных с позднего мела, составляет 15% общего числа найденных форм, известных с палеогена – столько же.

Основное ядро флоры составляют диатомеи, известные с неогена – 61%. В ее составе значительную часть занимают вымершие формы, среди которых встречаются виды, характерные для неогена Дальнего Востока – *Thalassiosira zabelinae*, *Th. manifesta*, *Th. nidulus*, *Cosmiodiscus intersectus*, *Denticula kamtschatica*. Группа видов, известных из антропогена, и современные виды составляют всего лишь 9%. Из этого анализа следует, что время образования вмещающих отложений, скорее всего, является раннеплиоценовым.

Таким образом, весь комплекс биостратиграфических данных свидетельствует о раннеплиоценовом времени образования энеотенских отложений. Однако надо иметь в виду, что этот ранний плиоцен не имеет прямых коррелятивов с ранним плиоценом стандартного разреза Средиземноморья. Правда, пользуясь данными по фораминиферам, моллюскам и другим группам фауны и флоры, привлекая сюда еще и физические методы, путем постепенного прослеживания можно перейти от крайних северных разрезов Тихоокеанского кольца, охарактеризованных в целом бореальными фаунами с *Fortipecten takahashii* и *Elphidiella oregonensis*, через разрезы Сахалина и Северного Хонсю к отложениям Южной Японии (о. Кюсю) и далее к разрезам Окинавы с *Amussiopecten praesignis* и *Globorotalia tosaensis*. В этом случае промежуточными фаунами служат смешанные комплексы Омма-Мангандзи, содержащие, с одной стороны, холодноводные элементы, а с другой – такие формы, как *Suchium suchiense* или *Babylonia elata*, спорадически присутствующие в фаунах Омма-Мангандзи и образующие основной фон в южных фаунах Какегава. Поэтому незначительная примесь, казалось бы, не характерных для данного региона форм, обычно оказывается связующей при корреляционных построениях. От фаун Окинавы, охарактеризованных планктонными фораминиферами, можно перейти и к корреляции с зональной шкалой по планктонным фораминиферам. Но это уже не является целью настоящей работы, поскольку в наших северных разрезах приходится иметь дело лишь с бентосными комплексами как среди моллюсков, так и среди фораминифер. Мы можем лишь отметить, что присутствие ассоциации с *F. takahashii* в фаунах раннего плиоцена от Камчатки на севере до Среднего Хонсю на юге позволяет выделить этот вид в качестве индекс-вида для раннего плиоцена азиатской части Пацифики. В фораминиферовом комплексе таким видом является *Elph. oregonensis*, массовое развитие которого падает на это же время.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсанов А.С., Малаева Е.М. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Камчатского перешейка в верхнеплиоценовую эпоху. — Вестн. МГУ. География, 1964, № 4.
- Богданович А.К. Изготовление и изучение шлифов и аншлифов раковинок фораминифер. — В кн.: Д.М.Раузер—Черноусова, А.В. Фурсенко. Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР. М.; Л.: ОНТИ, 1937, ч. 1.
- Боярская Т.Д., Малаева Е.М. Развитие растительности Сибири и Дальнего Востока в четвертичном периоде. М.: Наука, 1967.
- Брайцева О.А., Евсеева И.С., Лупкина Е.Г., Мелекесцев И.В. Некоторые вопросы стратиграфии осадочных четвертичных отложений Восточной Камчатки и их значение для определения возраста вулканических образований. — Труды Ин-та вулканол. СО АН СССР, 1966, вып. 23.
- Брайцева О.А., Краевая Т.С., Лупкина Е.Г. О возрасте молодых пемзовых отложений района Курильского озера на Южной Камчатке. — Труды Ин-та вулканол. СО АН СССР, 1966, вып. 23.
- Брутман Н.Я. Палинстратиграфия кайнозойских отложений Сахалина. — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976.
- Васьковский А.П. Новые сборы экологических хвойных на восточном берегу Пенжинской губы и некоторые геологические выводы, связанные с ними. — В кн.: Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. Магадан, 1960, вып. 14.
- Владимиров А.С., Жидкова Л.С., Кузина И.Н., Ратновский И.И. Сопоставление стратотипических разрезов северо-востока Сахалина по данным изучения макрофауны. — Труды ВНИГРИ, 1963, вып. 224.
- Волошинова Н.А. О фораминиферах из третичных отложений Сахалина и Камчатки. — Труды НГРИ. Сер. А, 1939, вып. 116.
- Волошинова Н.А. О новой систематике нонионид. — Труды ВНИГРИ, 1958, вып. 115. Микрофауна СССР, сб. 9.
- Волошинова Н.А., Дайн Л.Г. Нониониды, кассидулиниды и хилостомеллиды. — Труды ВНИГРИ. Нов. сер., 1952, вып. 63.
- Волошинова Н.А., Кузнецова В.Н. Новые данные по морфологии и эволюционному развитию некоторых представителей семейства Elphidiidae. — Вопросы микропалеонтол., 1964, вып. 8.
- Волошинова Н.А., Кузнецова В.Н., Леоненко Л.С. Фораминиферы неогеновых отложений Сахалина. — Труды ВНИГРИ, 1970, вып. 284.
- Галкин Ю.И., Скарлато О.А. Класс брюхоногих моллюсков (Gastropoda). — Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1955.
- Геологическое развитие Японских островов Пер. с англ. М.: Мир, 1968.
- Геология СССР. М.: Недра, 1961, Т.31. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Ч. I. Геологическое описание.
- Геология СССР. М.: Недра, 1970, Т. 33. Остров Сахалин. Ч. I. Геологическое описание.
- Гептнер А.Р. О возрасте эрмановских и энемтенских отложений Западной Камчатки. — Докл. АН СССР, 1961, т.141, № 5.
- Гептнер А.Р. Стратиграфия плиоцена и плейстоцена Камчатки. — Бюл. МОИП. Отд. геол., т. 40, 1965, вып. 4.
- Гептнер А.Р., Скиба Л.А., Лупкина Е.Г. Попытка корреляции верхнего плейстоцена Камчатки и Чукотки. — В кн.: Корреляция антропогенных отложений Северной Евразии. М.: Наука, 1965.
- Гептнер А.Р., Скиба Л.А., Лупкина Е.Г. Раннеантропогенные отложения Западной Камчатки (Тигильский район). — Бюл. Комис. по изучению четвертич. периода АН СССР, 1966, № 31.
- Гладенков Ю.Б. Неоген Камчатки (вопросы биостратиграфии и палеоэкологии). — Труды ГИН АН СССР, 1972, вып. 214.
- Гладенков Ю.Б. Йолдии неогена Северного Сахалина. — Докл. АН СССР, 1973, т. 208, № 6.
- Гладенков Ю.Б., Музылев Н.Г. Морские диатомовые водоросли неогена Восточной Камчатки и Северного Сахалина. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1972, № 8.

- Голиков А.Н., Скарлато О.А. Моллюски залива Посъет (Японское море) и их экология. — Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1967, т. 42.
- Головенкина Н.И. Материалы к изучению диатомовых водорослей из неогеновых континентальных отложений Камчатки района г.Магадана. — В кн.: Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. Магадан, 1964, вып. 17.
- Гопкинс Д.И. Четвертичные морские трансгрессии на Аляске. — Труды НИИГА, 1965, т.143.
- Григоренко Ю.Н., Криштофович Л.В., Тарасов Б.М. и др. Литолого-фациальная, геохимическая и палеонтологическая характеристика стратотипического разреза кавранской серии Западной Камчатки. — Труды ВНИГРИ, 1967, вып. 254.
- Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 2.
- Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 5.
- Дерюгин К.М. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японское море). — Сборник, посвященный научной деятельности почетного члена Академии наук СССР, заслуженного деятеля науки и техники Николая Михайловича Книженикова (1885—1939). М.; Л., 1939.
- Дьяков Б.Ф. Нефтеосность западного берега полуострова Камчатки. — Нефт. хоз-во, 1933, т.25, № 6.
- Дьяков Б.Ф. Геологические исследования на западном берегу полуострова Камчатки (Тигильский район). — Труды НГРИ. Сер. А, 1936, вып. 33.
- Дьяков Б.Ф. Геологическое строение и нефтеосность Западной Камчатки. — Труды ВНИГРИ, 1955, вып.14.
- Жидкова Л.С. Биостратиграфия верхнетретичных отложений южной части Сахалина. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1962, т. 37, вып.4.
- Жидкова Л.С., Бевз В.Е., Ильина А.П. и др. Атлас неогеновых моллюсков курильских островов. М.: Наука, 1972.
- Жидкова Л.С., Кузина И.Н., Лаутеншлегер Ф.Г., Попова Л.А. Атлас моллюсков верхнего миоцена и плиоцена Сахалина. М.: Наука, 1968.
- Жидкова Л.С., Неверова Т.И., Шереметьева Г.Н. К биофациальной характеристике палеогеновых и неогеновых бассейнов западного побережья Южного Сахалина. — Труды СахКНИИ СО АН СССР, 1969, вып.21.
- Жузе А.П. Основные этапы развития флоры морских диатомовых водорослей (Diatomeae) на Дальнем Востоке в третичном и четвертичном периоде. — Бот. журн., 1959, т. 44, № 1.
- Жузе А.П. Диатомовые в поверхностном слое осадков Берингова моря. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1960а, т.32.
- Жузе А.П. Морские диатомовые водоросли неогенового возраста. — В кн.: Дочетвертичная микропалеонтология. Междунар. геол. конгресс. 21 сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 6. М.: Гостоптехиздат, 1960б.
- Жузе А.П. Морские диатомовые миоценового и плиоценового возраста Дальнего Востока. — В кн.: Ботанические материалы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961а, вып. 14.
- Жузе А.П. Стратиграфия осадков и палеогеографические условия осадконакопления в северо-западной части Тихого океана. — В кн.: Международный географический конгресс в Стокгольме. М.: Изд-во АН СССР, 1961б.
- Жузе А.П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
- Закс И.Г. Морские беспозвоночные Дальнего Востока. Хабаровск: Дальгиз, 1933.
- Ильина А.П. Фауна гастропод из третичных отложений западного побережья Камчатки. — Труды НГРИ. Сер. А, 1939, вып. 89.
- Ильина А.П. Моллюски неогеновых отложений Южного Сахалина. — Труды ВНИГРИ, 1954, вып. 10.
- Ильина А.П. Моллюски третичных отложений Корякского хребта. — Труды ВНИГРИ, 1960, вып. 154.
- Ильина А.П. Палеонтологическое обоснование стратиграфии неогена восточного побережья Камчатки (Кроноцкий район). — Материалы Совещ. по разработке унифицированной стратиграфической схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961.
- Ильина А.П. Моллюски неогена Камчатки. — Труды ВНИГРИ, 1963, вып. 202.
- Ильина А.П., Криштофович Л.В., Прояина И.Г., Храмова С.Н. Новые данные биостратиграфических исследований отложений мезозоя и кайнозоя некоторых районов СССР. — Труды ВНИГРИ, 1969, вып. 272.
- Козыренко Т.Ф., Шешукова-Порецкая В.С. Материалы к изучению диатомовых водорослей неогена Южных Курильских островов. — Вестн. ЛГУ. Биология, 1967, № 21, вып. 4.
- Комаров В.Л. Избранные сочинения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 6.
- Короткевич О.С. Новые виды диатомовых водорослей из неогеновых отложений Камчатки. — В кн.: Новости систематики низших растений. М.; Л.: Наука, 1964.

- Короткевич О.С. Диатомовые водоросли из ваямпольской и кавранской серий Западной Камчатки. — Тезисы докл. к Первому Всесоюз. палеонтол. совещ. Новосибирск, 1965.
- Короткевич О.С. Диатомовые водоросли из ваямпольской и кавранской серий Западной Камчатки. — В кн.: Ископаемые диатомовые водоросли СССР. М.: Наука, 1968.
- Кременецкая Т.Н. О влиянии вулканизма на озерную седиментацию в Тигильском районе Камчатки. — Литол. и полезн. ископ., 1972а, № 5.
- Кременецкая Т.Н. Об особенностях вулканогенно-осадочных отложений палеоделты р.Ичи на Камчатке. — Литол. и полезн. ископ., 1972б, № 2.
- Криштофович Л.В. Сопоставление третичных отложений северной части Тихоокеанского кольца кайнозойской складчатости. — Материалы Совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961.
- Криштофович Л.В. Моллюски третичных отложений Сахалина. — Труды ВНИГРИ, 1964, вып. 232.
- Криштофович Л.В. Провинциальная стратиграфическая схема морских палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской области. — В кн.: Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969.
- Криштофович Л.В., Ильина А.П. Биостратиграфия третичных отложений Западной Камчатки. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1960, № 1.
- Криштофович Л.В., Ильина А.П. Биостратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Тигильского района Западной Камчатки. — Материалы Совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961.
- Куклина Т.А. Диатомовая флора энеотенской свиты (плиоцен полуострова Камчатки). — Труды ВНИГРИ, 1976, вып. 374.
- Лупкина Е.Г. Новые и интересные диатомовые водоросли из эрмановских отложений Западной Камчатки. — В кн.: Новости систематики низших растений. М.; Л.: Наука, 1965.
- Лупкина Е.Г. К характеристике плиоценовой и плейстоценовой диатомовой флоры Тигильского района Западной Камчатки. — В кн.: Ископаемые диатомовые водоросли СССР. М.: Наука, 1968.
- Меннер В.В., Куликова В.Н. К вопросу о возможности детализации стратиграфии плиоценовых отложений Камчатки. — Материалы Совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961.
- Меннер В.В., Никифорова К.В., Певзнер М.А. и др. Палеомагнетизм в детальной стратиграфии верхнего кайнозоя. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1972, № 6.
- Мерклин Р.Л., Петров О.М., Амитров О.В. Атлас-определитель моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
- Петров О.М. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. — Труды ГИН АН СССР, 1968, вып. 155.
- Плешаков И.Б. Третичные отложения Утхоложского района на западном побережье Камчатки. — Труды НГРИ. Сер. А, 1939, вып. 123.
- Разин А.И. Морские промысловые моллюски Южного Приморья. — Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыбн. хозяйства и океаногр., 1934, т. 8.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961.
- Савилов А.И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря. — Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1961, т. 46.
- Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. — Труды НИИГА, 1953, т. 77.
- Симонова А.А. Фауна третичных отложений юго-восточной части Северного Сахалина. — Труды НГРИ. Сер. А, 1941, вып. 18.
- Синельникова В.Н. К вопросу о возрасте энеотенской свиты Западной Камчатки. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1967, № 1.
- Синельникова В.Н. Плиоцен Западной Камчатки. — В кн.: Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969.
- Синельникова В.Н. Пектиниды миоплиоцена Камчатки. — Труды ГИН АН СССР, 1975, вып. 229.
- Синельникова В.Н., Друшиц Ю.Г. Биостратиграфия кавранских и энеотенских отложений Западной Камчатки (миоцен - плиоцен). — Изв. АН СССР Сер. геол., 1971, № 5.
- Синельникова В.Н., Покровский Б.Г. Новые данные по палеотемпе-

- ратурам раннего плиоцена Камчатки и Сахалина. - Докл. АН СССР, 1976, т. 230, № 5.
- Синельникова В.Н., Скиба Л.А., Фотьянова Л.И. О плиоценовой (энемтенской) флоре Западной Камчатки. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1967; № 7.
- Синельникова В.Н., Фотьянова Л.И., Челебаева А.И. и др. Миоплиоцен Западной Камчатки. - Труды ГИН АН СССР, 1976, вып. 294.
- Скарлато О.А. Класс двустворчатые моллюски - *Bivalvia* (= *Lamellibranchiata*, *Pelecypoda*). - Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955.
- Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР (отряд *Dysodonta*). - Определители по фауне СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960, вып. 71.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н. Моллюски залива Посъет (Японское море) и их экология. - В кн.: Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун. Л.: Наука, 1967.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посъет (Японское море). - В кн.: Исследование фауны морей. М.: Наука, 1967, т. 5(13).
- Слодкевич В.С. Стратиграфия и фауна третичных отложений западного побережья Камчатки. - Труды НГРИ. Сер. А, 1936, ч. 1, вып. 79.
- Слодкевич В.С. Третичные пелециподы Дальнего Востока. - В кн.: Палеонтология СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938, т. 10, ч. 3, вып. 18, 19.
- Слодкевич В.С. Третичные *Acila* Сахалина. М.: Наука, 1967.
- Справочник по экологии морских двустворок. М.: Наука, 1966.
- Файнберг Ф.С. Палеомагнитная корреляция позднекайнозойских отложений Западной Камчатки и Японии. - Докл. АН СССР, 1973, т. 213, № 4.
- Филатова З.А. Класс двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*, *Lamellibranchiata*). - В кн.: Определители фауны и флоры северных морей СССР. М.: Советская наука, 1948.
- Фрадкина А.Ф. Климатический оптимум в миоцене севера Тихоокеанского побережья по палинологическим данным. - В кн.: Палинология в СССР. К IV международной палинологической конференции. М.: Наука, 1976.
- Хоменко И.П. Материалы по стратиграфии третичных пластов нефтеносной площади Восточного Сахалина. - Труды Главн. геол.-развед. упр., 1931, вып. 79.
- Хоменко И.П. О возрасте третичных отложений побережья залива Корфа на Камчатке. - Труды Дальневост. геол.-развед. треста, 1933, вып. 287.
- Хоменко И.П. Стратиграфия третичных слоев юго-западного побережья полуострова Шмидта (Северный Сахалин). - Труды НГРИ. Сер. А, 1934, вып. 40.
- Хоменко И.П. Род *Yoldia* в третичных слоях нефтеносных районов Северного Сахалина. - Труды НГРИ. Сер. А, 1937, вып. 97.
- Хоменко И.П. Стратиграфия третичных отложений полуострова Шмидта (Северный Сахалин). - Труды НГРИ. Сер. А, 1938, вып. 103.
- Храмова С.Н. Некоторые вопросы систематики *Mya arenaria*. - Труды ВНИГРИ, 1962, вып. 196.
- Челебаева А.И. К вопросу о стратиграфии верхнеэоценовых континентальных отложений Камчатки. - В кн.: Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969.
- Челебаева А.И. Вопросы стратиграфии континентального кайнозоя Камчатки. Л.: Наука, 1971.
- Челебаева А.И., Шанцер А.Е., Егорова И.А., Лупикина Е.Г. Кайнозойские отложения Курило-Камчатской области. - В кн.: Камчатка, Курильские и Командорские острова. М.: Наука, 1974.
- Шанцер А.Е. Некоторые особенности позднекайнозойского вулканизма и тектоники Восточной и Центральной Камчатки. - Автореф. канд. дис. ГИН АН СССР. М., 1968.
- Шанцер А.Е., Челебаева А.И., Гептнер А.Р. Новые данные о стратиграфии осадочных и вулканогенных толщ неогена Камчатки. - Докл. АН СССР, 1965, т. 162, № 6.
- Шанцер А.Е., Челебаева А.И., Гептнер А.Р. Стратиграфия и корреляция отложений хребта Тумрок и некоторых других районов Камчатки. - В кн.: Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966.
- Шешукова-Порецкая В.С. К ископаемой диатомовой флоре Южного Сахалина (морской неоген). - Вестник ЛГУ. Биология, 1959, № 15, вып. 3.
- Шешукова-Порецкая В.С. Диатомовые водоросли некоторых свит морского неогена Камчатки. - Вестн. ЛГУ. Биология, 1961, № 15, вып. 3.
- Шешукова-Порецкая В.С. Новые и редкие морские диатомовые водоросли

- из неогена Сахалина и Камчатки. — В кн.: *Новости систематики низших растений*. М.; Л.: Наука, 1964.
- Шешукова-Порецкая В.С. Неогеновые морские диатомовые водоросли Сахалина и Камчатки. Изд-во ЛГУ, 1967.
- Шешукова-Порецкая В.С. Морские диатомей неогеновых отложений Дальнего Востока. — В кн.: *Ископаемые диатомовые водоросли СССР*. М.: Наука, 1968.
- Шедрина З.Г. К фауне фораминифер Охотского моря. — В кн.: *Исследования дальневосточных морей СССР*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, вып. 2.
- Addicott W.O. Miocene gastropods and biostratigraphy of the Kern River area, California. — *Geol. Surv. Profess. Pap.*, 1970, N 642.
- Addicott W.O. Neogene molluscan stages of Oregon and Washington. — *Neogene Symp. California*, 1977.
- Adegoke O.S. Stratigraphy and paleontology of the marine neogene formations of the Coalinga region, California. — *Univ. Calif. Publs Geol. Sci.*, 1969, vol. 80.
- Arnold R. The paleontology and stratigraphy of the marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro, California. — *Mem. Calif. Acad. Sci.*, 1903, vol. 3.
- Arnold R. Paleontology of the Coalinga district, Fresno and King counties, California. — *Geol. Surv., Bull.*, 1909, N 396.
- Arnold R., Anderson R. Geology and oil resources of the Santa Maria oil district Santa Barbara county, California. — *Geol. Surv. Bull.*, 1907, N 322.
- Arnold R., Anderson R. Preliminary report of the Coalinga oil district, Fresno and Kings counties, California. — *Geol. Surv. Bull.*, 1908, N 357.
- Arnold R., Anderson R. Geology and oil resources of the Coalinga district, California. — *Geol. Surv. Bull.*, 1910, N 398.
- Asano K. A Pliocene species of *Elphidium* from Japan. — *Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap.*, 1937, vol. 12, N 8.
- Asano K. On the Japanese species of *Elphidium* and its allied genera. — *Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap.*, 1938, vol. 13, N 11–12.
- Asano K. Illustrated catalogue of Japanese Tertiary smaller foraminifera. Pt 1–5. (Comp. et éd. L.W. Stach.). Tokyo, 1950.
- Asano K. Illustrated catalogue of Japanese Tertiary smaller foraminifera. Pt 6–15. (Comp. et éd. L.W. Stach.). Tokyo, 1951.
- Berggren W.A. Biostratigraphy and biochronology of the Late Miocene (orton and mesinian) of the Mediterranean Amsterdam. 1973.
- Berggren W.A., Couvering J.V. Late neogene chronostratigraphy, biostratigraphy, biochronology and paleoclimatology. — *Woods Hole Oceanogr. Inst. Contrib.*, 1973, N 3152.
- Bernardi M. Description d'espèces nouvelles. — *J. Conchol.*, 1858, vol. 7.
- Braun A. Die Tertiär-flora von Öningen. — *Neues Jahrb. f. Mineral, Geogr. Geol. und Petref.*—Kunde, Jg. 1845.
- Broderip W.J., Sowerby G.B. Observations on new or interesting Mollusca, contained for the most part in the Museum of the Zoological society. — *Zool. J. London*, 1829, vol. 4, N 15.
- Chinzei K. Pliocene stratigraphy of the northeastern end of the Kitakami mountains, northeastern Japan. — *Cenozoic geology of the northern margin of the Kitakami mountains*. II. — *J. Geol. Soc. Jap.*, 1958, vol. 64, N 757.
- Chinzei K. Molluscan fauna of the Pliocene Sannohe group of northeast Honshu, Japan. I. The faunule of the Kubo formation. — *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2*, 1959, vol. 12, pt. 1.
- Chinzei K. A new Fortipecten from the Pliocene Sannohe group in Aomori prefecture, northeast Japan. — *Jap. J. Geol. and Geogr.*, 1960, vol. 31, N 1.
- Chinzei K. Molluscan fauna of the Pliocene Sannohe group of northeast Honshu, Japan. Pt 2. The faunule of the Togawa formation. — *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2*, 1961, vol. 13, pt 1.
- Chinzei K. Notes on historical change of neogene molluscan assemblages in northeast Japan. — *Fossils*, 1963, N 5.
- Chinzei K. Younger Tertiary geology of the Mabechi river valley, northeast Honshu, Japan. — *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. 2*, 1966, vol. 16.
- Chinzei K. Correlatin table of Japanese neogene formations with 2 absolute age-scale. — *J. Geol. Soc. Jap.*, 1967, vol. 73.
- Chinzei K. Omma-Manganjian molluscan fauna in the Futatsu area of Northern Akita, Japan. — *Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap. N.S.*, 1973, N 90.
- Chinzei K., Iwasaki Y. Paleocology of shallow sea molluscan fauna in the neogene deposits of northeast Honshu, Japan. — *Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap. N.S.*, 1967, N 67.
- Chung L.S. Tertiary biostratigraphy of Taiwan and its correlation. — In: *Tertiary correlation and climatic changes in the Pacific*. Tokyo, 1967.
- Chung C.T., Chung Y.C. Geology and oil potentialities of the Fanpokeng–Chutung Anticline, Hsinchu, and the Shintoushan Anticline, Miaoli. — *Petrol. Geol. Taiwan*, 1964, N 3.
- Coan E.V. The northeast American Tellinidae. — *The Veliger*. 1971, vol. 14.
- Conrad T.A. Description of new marine shells from upper California. — *J. Acad. Natur. Sci. Philadelphia*, 1837, vol. 7.
- Conrad T.A. Descriptions of three new genera; twenty three new species middle Ter-

- tiary fossils from California and one from Texas. — Proc. Acad. Natur. Philadelphia, 1856, vol. 8.
- Cushman J.A. The Foraminifera of the tropical Pacific collections of the "Albatross" 1899–1900. Pt 2. Lagenidae to Alveollenidae. — Bull. U.S. Natur. Mus., 1933, vol. 161, pt 2.
- Cushman J.A. A monograph of the foraminiferal family Nonionidae. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1939, N 191.
- Cushman J.A. Some fossil foraminifera from Alaska — Contribs. Cushman Lab. Foraminiferal Res., 1941, vol. 17.
- Cushman J.A., Grant U.S. Late tertiary and quaternary Elphidium of the west coast of North America. — Trans. San Diego Soc. Natur. Hist., 1927, vol. 5, N 6.
- Cushman J.A., Stewart R., Stewart K. Tertiary foraminifera from Humboldt country, California. — Trans. San Diego Soc. Natur. Hist., 1930, N 6.
- Cushman J.A., McCulloch. Some Nonionidae in the collection of the Allan Hancock Foundation. — Allan Hancock Pacific Exped. Repts, 1940, vol. 6, N 3.
- Cushman J.A., Todd R.A. A foraminiferal fauna from Amchitka Island, Alaska. — Contribs. Cushman Lab. Foraminiferal Res., 1947, vol. 23, pt 3.
- Dall W.H. Diagnoses of sixty new forms of mollusca from the west coast of America and the north Pacific Ocean, with notes on others already described. — Amer. J. Conchol., 1871, vol. 7.
- Dall W.H. Report on the mollusca of the Commander Islands, Bering sea, Collected by Leonhard Stejneger in 1882 and 1883. — Proc. U. S. Natur. Mus., 1884, vol. 7.
- Dall W.H. Report on the mollusca of the "Blake" deep sea expedition. Pt I. Brachiopoda and Pelecypoda. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 1886, vol. 12, N 6.
- Dall W.H. Preliminary reports on the collection of mollusca and brachiopoda obtained in 1887. — Proc. U.S. Natur. Mus., 1889, vol. 11, 12.
- Dall W.H. Synopsis of the family Tellinidae and of the american species. — Proc. U.S. Natur. Mus., 1900, vol. 23, N 1210.
- Dall W.H. Synopsis of the family Veneridae and of the north American recent species. — Proc. U.S. Natur. Mus., 1902, vol. 26, N 1312.
- Dall W.H. Contributions to the tertiary paleontology of the Pacific coast. I. The miocene Astoria and Coos Bay, Oregon. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1909, N 59.
- Dall W.H. Pliocene and Pleistocene fossils from the arctic coast of Alaska and the auriferous beaches of Nome, Norton Sound, Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1920, N 125–C.
- Dall W.H. Summary of marine shellbearing mollusks of the Pacific Northwest Coast of America. — Bull. U.S. Natur. Mus., 1921, vol. 112.
- Dall W.H. Report on tertiary and quaternary fossils from the Canadian Arctic Coast. — Canad. Arctic Exped. 1913–1918. 1924, vol. 11.
- Deshayes M. Nouvelles espèces de Mollusques, provenant des cotes de la Californie, du Mexique, du Kamtschatka, et de la Nouvelle-Zelande. — Rev. zool. Soc. Cuvier, Paris, 1839, vol. 2.
- Deshayes M. Mollusques. — Mag. zool. Paris, 3–ml. ser., 1841, vol. 3.
- Deshayes G.P. Descriptions of new shells from the collection of Hugh Cuming, Esq. — Proc. Zool. Soc. London (for 1854), 1855, vol. 22.
- Durham J.W. Cenozoic marine climates of the Pacific coast. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1950, vol. 61.
- Endo S. On the fossil plants from the environs of Sendai (1), (2). — J. Geol. Soc. Jap., 1930, vol. 45.
- Faustman W.F. Palaeontology of the Wildcat group at Scotia and Centerville Beach, California. — Univ. Calif. Pubs. Geol. Sci., 1964, vol. 41, N 2.
- Gould A.A. Description of shells collected in the north Pacific exploring expedition under captains Ringgold and Rodges. — Proc. Boston Soc. Natur. Hist., 1862, vol. 6–8. Otia Conchologica.
- Grant U.S., Gale H.R. Catalogue of the marine Pliocene and Pleistocene and Pleistocene mollusca of California and adjacent regions. — Mem. San. Diego Soc. Natur. Hist., 1931, vol. 1.
- Habe T., Ito K. Shells of the world in colour. I. The Northern Pacific. Hoikusha, Japan, 1965.
- Hall C.I. Displaced Miocene molluscan provinces along the San Andreas Fault, California. — Univ. Calif. Pubs. Geol. Sci., Bull., 1960, vol. 34, N 6.
- Hanzawa S. Topography and geology of the Riukiu Islands. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2. (Geol.), 1935, vol. 17.
- Hanzawa S., Hatai K., Iwai J. et al. The geology of Sendai and its environs. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1953, vol. 25.
- Hashimoto W. Considerations on the geological history of the Yezo-Saghalien geosynclinal area. — In: Jubilee publication in the commemoration of Prof. H. Fujimoto sixtieth birthday, Tokyo, 1958, vol. 33.
- Hatai K.M. Plio-pleistocene versus lower pliocene age for the Tatunokuti beds developed in Sendai and its environs, Rikuzen province, northeast Honshu, Japan. — Jap. J. Geol. and Geogr., 1939, vol. 21, N 3–4.

- Hatai K.M. Boso Peninsula, Chiba Prefecture. — In: Jubilee publication in the commemoration of Prof. H. Fujimoto sixtieth birthday. Tokyo, 1958, vol. 333.
- Hatai K.M., Nisiyama S. Remarks on certain fossils from the borderland of the Japan Sea. — Jap. J. Geol. and Geogr., 1938, vol. 16, N 1–2.
- Hatai K.M., Nisiyama S. Check list of Japanese tertiary marine Mollusca. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1952, spec. vol. N 3.
- Hayasaka I. Tertiary forest—floor with erect stumps lately exposed in Sendai. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2, 1915, vol. 4.
- Hayasaka I. A Pliocene Mya-bed in Hokkaido: a paleoecological note. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4 (Geol., Min.), 1952, vol. 8, N 3.
- Hayasaki S. The geology and paleontology of the Atsumi Peninsula, Aichi Prefecture, Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1961, vol. 33, N 1.
- Hirase S. A collection of Japanese shells with illustrations in natural colour. Tokyo, 1934.
- Hollick A. The Tertiary Floras of Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1936, N 182.
- Hopkins D.M. Quaternary marine transgressions in Alaska. — In: The Bering Land Bridge. Stanford, California, 1967.
- Hopkins D.M., MacNeil F.S., Leopold E.B. The coastal plain at Nome, Alaska — a late cenozoic type section for the Bering Strait region. — In: Report of the 21st Session (International geological congress). Norden. Pt 4. Copenhagen, 1960.
- Hopkins D.M., Matthews J.V., Wolfe T.A. et al. A Pliocene Flora and insect fauna from the Bering Strait Region. — Palaeogeogr., Palaeoclimatol. Palaeoecol., 1971, vol. 9.
- Husezima R., Maruhasi M. A new genus and thirteen new species of Foraminifera from core-sample of Kasiwazaki oilfield Niigata-ken. — J. Sigenkagaku Kenkyosyo, 1944, vol. 1, N 3.
- Ikebe N., Takayanagi Y., Chiji M., Chinzei K. Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan — an attempt at intercontinental correlation. — In: Pacific geology. Tokyo, 1972, vol. 4.
- Ikeya N., Uematsu K. The stratigraphic relation between the Kuromatsunai and Setana formations. — J. Geol. Soc. Jap., 1968, vol. 74, N 1.
- Itihara M., Kamei T., Mitsunashi T., Suzuki K. The basis of the Plio-Pleistocene boundary in Japan. — J. Geosci. Osaka City Univ., 1973, vol. 16.
- Jensen A.S. On the Mollusca of East-Greenland. I. Lamellibranchiata. — Med. Grønland, 1905a, vol. 29.
- Jensen A.S. Studier over nordiske Mollusker, 3. *Tellina (Macoma)*, Videnskab.-Meddel., Naturhist. Forening., Kjøbenhavn., 1905b, vol. 6, N 7.
- Kanehara K. Pliocene shells from the Honjo oil Field, Akita prefecture. — Jap. J. Geol. and Geogr., 1940, vol. 17, N 1–2.
- Kanehara K. Some molluscan remains from the Setana series of Hokkaido and from the Taga series of the Joban Coal-Field of Iwaki. — Jap. J. Geol. and Geogr., 1942, vol. 18, N 4.
- Kanno S. The tertiary system of the Chichibu basin, Saitama prefecture, central Japan. Pt 2. Palaeontology. — Jap. Soc. Promot. Sci., 1960.
- Kanno S., Chang L.S. Amussiopecten and its associate fauna from northern Taiwan. — Geol. Paleontol. S. Asia, 1973, vol. 12.
- Kanno S., Matsuno K. Molluscan fauna from the Chikubetsu formation, Hokkaido, Japan. — J. Geol. Soc. Jap., 1960, vol. 46, N 772.
- Kaseno Y., Matsuura N. Pliocene shells from the Omma formation around Kanazawa city, Japan. — Sci. Repts Kanazawa Univ., 1965, vol. 10, N 1.
- Koizumi I. Diatom thanatocenoses from the sediment cores in the Japan sea. — J. Mar. Geol., 1970, vol. 6, N 1.
- Koizumi I. Marine diatom flora of the pliocene Tatsunokuchi formation in Fukushima prefecture. — Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap., N.S., 1972, N 86.
- Koizumi I. Marine diatom flora of the pliocene Tatsunokuchi formation in Miyagi prefecture. — Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Jap. N.S., 1973a, N 79.
- Koizumi I. The late cenozoic diatoms of sites 183–193, Leg 19 deep-sea drilling Project. — Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Kodiak, Alaska to Yokohama, Japan, 1973b, vol. XIX.
- Kotaka T. The Cenozoic Turritellidae of Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2, (Geol.), 1959, vol. 31, N 2.
- Kotaka T., Noda H. Miocene mollusca from the Minami-Tsugaru district, Aomori prefecture, northeast Japan. — Bull. Saito Ho-on Kai, Mus. Res., 1967, N 36.
- Kuroda T. Illustrated catalogue of Japanese shells, Kyoto, 1952.
- Loeblich A.R., Tappan H. Studies of Arctic Foraminifera. — Smith Misc. Coll., 1953, vol. 121, N 7.
- Loel W., Corey W.H. The Vaqueros formation, Lower Miocene of California, I. Paleontology. — Bull. Calif. Univ. Dept. Geol. Sci. 1932, vol. 22, N 3.
- MacGinitie N. Marine mollusca of Point Barrow, Alaska. — Proc. U.S. Natur. Mus., 1959, vol. 109, N 3412.

- MacNeil F.S. Cenozoic megafossils of northern Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1957, N 294-C.
- MacNeil F.S. Tertiary and Quaternary Gastropoda of Okinawa. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1960, N 339.
- MacNeil F.S. Evolution and distribution of the genus *Mya*, and tertiary migrations of mollusca. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1965, N 483-C.
- MacNeil F.S., Mertie J., Pilsbry H.A. Marine invertebrate faunas of the buried beaches near Nome, Alaska. — J. Paleontol., 1943, vol. 17, N 1.
- Masuda K. On the miocene Pectinidae from the environs of Sendai; Pt 14. On *Pecten swiftii Bernardii*. — Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1959a, N 33.
- Masuda K. On the miocene Pectinidae from the environs of Sendai; Pt 15. *Pecten cosibensis Yokoyama* and its related species. — Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1959b, N 35.
- Masuda K. Tertiary Pectinidae of Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2, 1962a, vol. 33, N 2.
- Masuda K. Pectinid fauna from the pliocene Sannohe group, Aomori prefecture, northeast Honshu, Japan. — Bull. Saito Ho-on Kai Mus. Res., 1962b, N 31.
- Masuda K. *Amusiopecten* from North America and Northern South America. — Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1971, N 84.
- Matsumoto H. Mammalian horizons of the Japanese tertiary revised stratigraphically and interrelation of terrestrial and marine deposits. — Proc. Pan-Pacific Sci. Congr. (Australia), 1923, vol. 1.
- Matsunaga T. Benthonic smaller foraminifera from the oil fields of northern Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1963, vol. 35, N 2.
- Mazsuno K., Tanaka K., Mizuno A., Ishida M. Explanatory text of the geological map of Japan scale 1:50 000. Iwamizawa (Sapporo-14). Geol. Surv. Jap. Hokkaido Devel. Agency, 1964.
- Merriam J.C. Tertiary vertebrate faunas of the north Coalinga region of California. — Trans. Amer. Phil. Soc., 1915, vol. 22, pt 3.
- Moore E.J. Miocene marine mollusks from the Astoria formation in Oregon. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1963, N 419.
- Nathorst A.G. Zur fossilen Flora Japan. — Paläontol. Abh., 1888, Bd. 4.
- Noda H. Geology and paleontology of the environs of Matsunoyama Spa, Niigata prefecture, with reference to the so-called block shale. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1962, vol. 32, N 3.
- Noda H. The Cenozoic Arcidae of Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2. (Geol.), 1966, vol. 38, N 1.
- Noda H. New Anadarid and associated Molluscan Fauna from the Haneji formation, Okinawa-Jima, Ryukyu Islands. — Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1971, N 81.
- Noda H. Geological significance of *Saxidomus purpuratus* (Sowerby) from the Pliocene Haneji formation in Okinawaiima. — In: Prof. Jun-Ichi Iwai Memorial volume. Tohoku, 1972.
- Noda H. Additional notes on the Miyagian marine fauna from the Gobansoyama formation, Ojika Peninsula, Miyagi Prefecture, Japan. — Bull. Saito Ho-on Kai Mus. Res., 1973, N 42.
- Noda H., Masuda K. On the early Miyagian marine fauna from the Ojika Peninsula, Miyagi Prefecture, Japan. — Bull. Saito Ho-on Kai Mus. Res., 1968, N 37.
- Nomland J.O. Fauna from the Lower Pliocene at Jacalitos creek and Waltham canyon, Fresno county, California. — Bull. Univ. Calif. Pubs, Dept Geol., 1916a, vol. 9, N 14.
- Nomland J.O. Relation of the invertebrate to the vertebrate faunal zones on the Jacalitos and Etchegoin formations in the north Coalinga region California. — Bull. Univ. Calif. Pubs, Dept, Geol., 1916b, vol. 9, N 6.
- Nomland J.O. The Etchegoin pliocene of middle California. — Bull. Univ. Calif. Pubs, Dept Geol., 1917a, vol. 10, N 14.
- Nomland J.O. Fauna of the Santa Margarita beds in the north Coalinga region of California. — Bull. Univ. Calif. Pubs, Dept Geol., 1917b, vol. 10, N 18.
- Nomura S. Molluscan fossils from the Tatsunokuchi shell bed exposed at Goroku cliff in the western border of Sendai. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1938, vol. 38, N 1.
- Nomura S., Zinbo N. Marine Mollusca from the "Ryukyu limestone" of Kinai-zima. Ryukyu group. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser. 2. (Geol.), 1934, vol. 16, N 2.
- Ogasawara K. Paleontological analysis of Omma Fauna from Toyama-Oshikawa Area, Hokuriku Province Japan. — Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, 2nd Ser. (Geol.), 1977, v. 47, N 2.
- Okutsu H. On the stratigraphy and palaeontology of Cenozoic plant beds of Sendai area. — Sci. Rept Tohoku Univ. Ser. 2 (Geol.), 1955, vol. 26.
- Oldroyd J. The marine shells of the west coast of north America — Stanford Univ. Publ., Geol. Sci., 1924, vol. 1; 1927, vol. 2, N 1.
- Osborn H. Proboscidea, vol. II. Stegonotoidea, Elephantoida. N.Y., 1942.
- Osmont V.C. Arcas to the California neocene. — Bull. Univ. Calif. Pubs Dept Geol., 1905, vol. 4, N 4.

- Otuka Y. Tertiary structures of the north west end of the Kitakami mountainland, Iwate prefecture, Japan. — Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Univ., 1934, vol. 12, pt 3.
- Otuka Y. Pliocene mollusca from Manganzi in Kotomo-mura, Akita prefecture, Japan.— J. Geol. Soc. Jap., 1936, vol. 43, N 516.
- Otuka Y. Mollusca from the Cainozoic System of Eastern Aomori prefecture, Japan.— J. Geol. Soc. Jap., 1939, vol. 46, N 545.
- Ozaki H. Stratigraphical and paleontological studies on the neogene and pleistocene formations of the Tyosi district. — Bull. Natur. Sci., Mus. Tomya, Jap., 1958, vol. 4, N 1(N 42).
- Peck J.H., Jr. Paleontology and correlation of the Ohlson Ranch formation. — Bull. Univ. Calif. Publ. Dept. Geol. Sci., 1960, vol. 36, N 4.
- Parker P. Fossil and recent species of the pelecypod genera *Chione* and *Securrella* from the Pacific Coast. — J. Paleontol., 1949, vol. 23, N 6.
- Reeve L.A. Conchologia Iconica or illustrations of the shells of mollusques animals. 1850, vol. 14.
- Reinhart P.W. Cretaceous and tertiary pelecypods of the Pacific Slope incorrectly assigned in the family Arcidae. — J. Paleontol., 1937, v. 11.
- Reinhart P.W. Mesozoic and cenozoic Arcidae from the Pacific Slope of North America. — Geol. Soc. Amer. Spec. Pap., 1943, N 47.
- Richards H.G. Studies on the marine Pleistocene. — Trans. Amer. Phil. Soc. N.S., 1962, vol. 52, pt 3.
- Schlesch H. Beitrag zur Kenntnis des marinen Mollusken-Fauna Islands. — Arch. Molluskenk., 1931, Bd. 63.
- Shikama T. Postcranial skeletons of Japanese Desmostylia. — Palaentol. Soc. Jap. Spec. Pap., 1966, N 12.
- Shimer H.W., Schrock R.R. Index fossils of North America. N.Y., 1947.
- Sohma K. Pollenanalysis of the pliocene and miocene lignite from the Aizu basin and from the Kitakami-river area. — Ecol. Rev., 1957, vol. 14, N 3.
- Sowerby G.B. Thesaurus conchyliorum, or monographs of genera of shells. 1868, vol. 1-5.
- Suzuki K., Nakagawa H. Late pleistocene flora from the Pacific Coast of Fukushima prefecture, Japan, 1971.
- Takayanagi Y. Pliocene smaller foraminifera from western Sendai. — Short Paper I.G.P.S., 1950, N 2.
- Takayanagi Y., Oba T. Stratigraphic change and significance of planctonic foraminifera from the Oga peninsula. — J. Geol. Soc. Jap., 1966, vol. 72, N 1.
- Takayanagi Y., Saito T. Planctonic foraminifera from the Nobori Formation, Shikoku, Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser 2 (Geol.), 1962, Spec. vol., N 5.
- Takeuti S. Geology and palynology of the Hills Area South-east of Ichinoseki City, Iwate prefecture, Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ., Ser. 2 (Geol.), 1974, vol. 44, N 2.
- Tanai T. Neogene floral change in Japan.— J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4 (Geol. Min.), 1961, N 2.
- Tanai T., Suzuki K. Late Tertiary floras from northeastern Hokkaido, Japan. — Paleontol. Soc. Jap. Spec. Pap., 1965, N 10.
- Tang C.H. Subsurface geology and oil possibilities of the Taoyuan district. — Petrol. Geol. Taiwan, 1964, N 3.
- Tokunaga S. Fossils from the environs of Tokyo. — J. Coll. Sci. Univ. Tokyo, 1906, vol. 21, pt 2.
- Tryon G.W. Manual of conchology. Ser. 1, 1886, vol. 8.
- Tsuchi R. On the Late Neogene Sediments and Mollusks in the Tokai region, with notes on the geologic history on the Pacific Coast of Southwest Japan. — Jap. J. Geol., Geogr., 1961, vol. 32, N 3-4.
- Ujiie H. The internal structure of some Elphidiidae. — Sci. Repts Tokyo Kyoiku Daigaku Sec. C., 1959, vol. 4, N 38.
- Uozumi S. Neogene molluscan faunas in Hokkaido (Pt. I. Sequence and distribution of neogene molluscan faunas). — Dept Geol. Min., Fac. Sci. Hokkaido Univ., Sapporo, 1962, N 864.
- Weaver C.E. Paleontology of the marine tertiary formations of Oregon and Washington. — Univ. Wash. Publ. Geol., 1942, vol. 5.
- Weaver C.E., Beck S., Bramlette M.N. Correlation of the marine cenozoic formations of western North America. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1944, vol. 55.
- Wolfe J.A. Tertiary plants from the Cook Inlet Region, Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1966, N 398-B.
- Wolfe J.A., Hopkins D.M., Leopold E. Tertiary stratigraphy and paleobotany of the Cook Inlet Region, Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1966, N 398-A.
- Wolfe J.A., Leopold E.B. Neogene and early quaternary vegetation of northwestern North America and northeastern Asia. — In: The Bering Land Bridge. Stanford, California, 1967.
- Wood S.W. A monograph of the Crag Mollusca. — Monogr. Palaeontogr. Soc., 1844, vol. 8.
- Wood S.W. A monograph of the Crag Mollusca. — Monogr. Paleontogr. Soc., 1882, vol. 12.
- Woodring W.P., Stewart R., Richards R.W. Geology of the Kettleman Hills Oil Field, California: stratigraphy, paleontol-

- logy and structure. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1940, N 195.
- Yabe H., Hatai K. A note on *Pecten* (*Fortipecten*, subgen. nov.) *takahashii* Yokoyama and its bearing on the Neogene deposits of Japan. — Sci. Repts Tohoku Univ. Ser.2 (Geol.), 1940, vol. 21, N 2.
- Yamamoto G., Habe T. Fauna of shell-bearing mollusks in Mutsu bay. Scaphopoda and Gastropoda (I). — Bull. Mar. Biol. St. Asamushi, Tohoku Univ., 1962, vol. 11.
- Yokoyama M. Fossils from the Miura Peninsula and its immediate North. — J. Coll. Sci. Univ. Tokyo, 1920, vol. 36, N 6.
- Yokoyama M. Tertiary mollusca from Shinano and Echigo. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. 2, 1925, vol. 1, pt 1.
- Yokoyama M. Fossil mollusca from the Oil-Field of Akita. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2, 1926a, vol. 1, pt 9.
- Yokoyama M. Fossil shells from Sado. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2, 1926b, vol. 1, pt 8.
- Yokoyama M. Tertiary mollusca from Shiobara in Shimotsuke. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. 2, 1926c, vol. 1, pt 4.
- Yokoyama M. On Some pliocene shells from Kaga and Noto. — J. Geol. Soc. Tokyo, 1926d, vol. 33, N 391.
- Yokoyama M. Tertiary mollusca from southern Totomi. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2, 1926e, vol. 1, pt 9.
- Yokoyama M. Fossil mollusca from Kaga. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. 2, 1927, vol. 2, pt 4.
- Yokoyama M. Tertiary mollusca from south Karafto. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. 2, 1930, vol. 2, pt 10.

ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица I

фиг. 1, 2. Утесы Энемтен, несогласие между эрмановской и энемтенской свитами

Таблица II

фиг. 1, 2. Устье р. Сопочной. Слой 10. Переслаивание песчаников и аргиллитов
фиг. 3. Устье р. Сопочной. Слой 9. Переслаивание песчаников и аргиллитов

Таблица III

фиг. 1. Устье р. Этолоны. Взаимоотношение между верхнеэрмановской подсвитой и энемтенской свитой
фиг. 2, 3. Устье р. Сопочной: 2 – слой 10, 3 – слой 12

Таблица IV¹

фиг. 1, 8. *Panopea (Panopea) abrupta* (Conrad)
1 – экз. 3668/174, правая створка, вид сверху; 8 – экз. 3668/106, правая створка, вид сверху
фиг. 2, а, б. *Mya truncata* Linne
2а – экз. 3668/58, ложечка левой створки; 2б – экз. 3668/76, левая створка, вид сверху
фиг. 3. *Mya priapus* Tilesius
Экз. 3668/154, левая створка, вид сверху
фиг. 4. *Mya pseudoarenaria* Schless
Экз. 3668/78, правая створка, вид сверху
фиг. 5, 6, 7, а, б. *Liocyma fluctuosa* (Gould)
5 – экз. 3668/137, левая створка, вид сверху; 6 – экз. 3668/138, правая створка, вид сверху; 7 – экз. 3668/12, левая створка: а – вид изнутри, б – вид сверху

Таблица V

фиг. 1, 9. *Spisula (Mactromeris) polynyma* (Stimpson)
1 – экз. 3668/32, левая створка, вид сверху; 9 – экз. 55–65/79, левая створка, вид изнутри
фиг. 2. *Clinocardium taracaicum* (Yokooyama)
Экз. 3668/148, левая створка, вид сверху
фиг. 3. *Trachycardium (Trachycardium) sp.*
Экз. 3668/25, правая створка, вид сверху (слепок из латекса)
фиг. 4, 5. *Pandora (Heteroclidus) pulchella* Yokooyama
4 – экз. 55/65–80, левая створка, внутреннее строение; 5 – экз. 55/65–81, левая створка, вид сверху (слепок из латекса)
фиг. 6. *Clinocardium californiense* Desh.
Экз. 3668/58, правая створка, вид сверху
фиг. 7, 8. *Musculus (Musculus) niger* (Gray)
7 – экз. 3668/414, правая створка, вид сверху; 8 – экз. 3668/57, ядро двустворчатого экземпляра
фиг. 10, 11. *Thyasira (Thyasira) barbarendsis* Dall
10 – экз. 3668/10, правая створка, вид сверху; 11 – экз. 3668/11, левая створка, вид сверху
фиг. 12. *Clinocardium nuttallii* (Conrad)
Экз. 56/1, правая створка, вид сверху

¹Для экземпляров из стратотипического разреза местонахождение не указано.

- Фиг. 13. *Felaniella (Felaniella) usta* (Gould)
Экз. 3668/80, левая створка, вид сверху
- Фиг. 14. *Spisula (Spisula) sachalinensis* (Schrenck)
Экз. 3668/53, правая створка, вид сверху

Таблица VI

- Фиг. 1, 2. *Pododesmus (Pododesmus) macroshisma* (Deshayes)
1 — экз. 3668/187, верхняя створка взрослого индивида; 2 — экз. 3668/48, верхняя створка молодого индивида
- Фиг. 3. *Chione (Securella) securis* (Shumard)
Экз. 3668/133, левая створка, вид сверху
- Фиг. 4, 5, 15. *Hiatella (Hiatella) arctica* (Linne)
Левые створки, вид сверху: 4 — экз. 3668/4; 5 — экз. 3668/24; 15 — экз. 3668/5
- Фиг. 6, 7. *Serripes groenlandicus* (Bruggiueri)
Правые створки, вид сверху: 6 — экз. 3668/81, взрослый экземпляр; 7 — экз. 3668/31, молодой экземпляр
- Фиг. 8. *Acila (Truncacila) marujamensis* Ilyina
Экз. 3668/32, левая створка, вид сверху
- Фиг. 9. *Protothaca (Protocallithaca) adamsi* (Reeve)
Экз. 3668/59, правая створка, вид сверху
- Фиг. 10—12. *Siliqua (Siliqua) costata* (Say)
10 — экз. 3668/86, правая створка, вид сверху; 11 — экз. 3668/85, левая створка, вид сверху; 12 — экз. 3668/84, левая створка, вид сверху
- Фиг. 13. *Beringius stimpsoni* (Gould)
Экз. 3668/100, слепок из латекса
- Фиг. 14. *Natica (Tectonatica) clausa* Broderip et Sowerby
Экз. 3668/127, вид со стороны устья
- Фиг. 16. *Tellina* sp. (*T. cf. lutea* Gray)
Экз. 3668/190, фрагмент левой створки

Таблица VII

- Фиг. 1, 3. *Macoma (Macoma) incongrua* Martens
1 — экз. 3668/98, правая створка, вид сверху; 3 — экз. 3668/97, левая створка, вид сверху
- Фиг. 2, 4. *Macoma (Macoma) middendorffii* Dall
2 — экз. 3668/35, правая створка, вид сверху; 4 — экз. 3668/34, левая створка, вид сверху
- Фиг. 5, 6. *Protothaca (Protothaca) staminea* (Conrad)
Латексовые слепки: 5 — двустворчатый экз. 3668/227; 6 — экз. 3668/225, правая створка
- Фиг. 7. *Trachycardium burchardi* (Dunker)
Экз. 3668/80, правая створка, вид сверху
- Фиг. 8—12, 15. *Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglypta* (Yokoyama)
8, 9 — экз. 1492, левая створка; 8 — вид сверху; 9 — вид изнутри; 10 — экз. 1493, левая створка, вид сверху; 11 — экз. 1505, правая створка, вид сверху; 12 — экз. 1498, левая створка, вид сверху (слепок из латекса); 15 — экз. 1494, правая створка, молодой экземпляр, вид сверху
- Фиг. 13. *Trichotropis bicarinatus* Sowerby
Экз. 3668/511, вид со стороны устья
- Фиг. 14. *Neptunea cf. satura* (Martyn)
Экз. 3668/5, вид со стороны устья
- Фиг. 16, 17. *Neptunea cf. oncoda* (Dall)
16 — экз. 3668/3, фрагмент начальных оборотов; 17 — экз. 3668/6, фрагмент начальных оборотов
- Фиг. 18, а, б. *Anadara (Anadara) trilineata trilineata* (Conrad)
Экз. 3668/11: а — левая створка, вид сверху (слепок из латекса), б — деталь скульптуры, × 3

Таблица VIII

- Фиг. 1—5. *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei)
1 — экз. 64, правая створка, вид сверху; 2 — экз. 66, левая створка, вид сверху; 3 — экз. 1398, правая створка юной формы; 4 — экз. № 6000 левая створка юного экземпляра, вид сверху, × 2; 5 — экз. 1356, участок скульптуры со стертым наружным слоем, × 2

Фиг. 6, а, б. *Cryptobranchia kuragiensis* (Yokoyama)
Экз. 3668/110: а — вид сверху, б — вид сбоку (слепок из гипса)

Таблица IX

- Фиг. 1. *Macoma (Macoma) crassula* (Deshayes)
Экз. 58—65/1, правая створка, вид сверху
- Фиг. 2. *Neptunea pribiloffensis enemtensis* Ilyina, subsp. nov.
Экз. 9050, экземпляр с обломанным основанием, слепок из латекса
- Фиг. 3, 14. *Cyclocardia praeruptensis* (Slodkewitsch)
Левые створки, вид сверху: 3 — экз. 3668/100; 14 — экз. 3668/9
- Фиг. 4, 10. *Turritella (Neohaustator) fortilirata enemtensis* Ilyina, subsp. nov.
4 — экз. 2767 (голотип), вид со стороны устья, почти полный взрослый экземпляр; 10 — экз. 2766, фрагмент
- Фиг. 5. *Antillophos posunculensis enemtensis* Ilyina, subsp. nov.
Экз. 9052 (голотип)
- Фиг. 6. *Beringius kennicottii* (Dall)
Экз. 9051
- Фиг. 7, 8, а, б, 13, 15, 16, 22. *Cyclocardia kamtschatica* (Slodkewitsch)
7, 8 — двустворчатый экземпляр 55—65: 7 — правая створка, вид сверху, 8 — левая створка: а — вид сверху, б — вид изнутри; 13 — экз. 55—65/20, правая створка, вид сверху; 16 — экз. 55—65/22, правая створка, фрагмент, вид сверху; 22 — экз. 55—65/24, правая створка молодого экземпляра
- Фиг. 9, 17—21. *Turritella (Neohaustator) kavranica* Ilyina
9 — экз. 2768, фрагмент; 17 — экз. 2769, фрагмент; 18 — экз. 2770, фрагмент; 19 — экз. 2771, почти полный экземпляр; 20 — экз. 2772, почти полный экземпляр; 21 — экз. 2773, с началом последнего оборота и верхней части устья
- Фиг. 11. *Siphonalia enemtensis* Ilyina, sp. nov.
Экз. 9051 (голотип)
- Фиг. 12. *Cyclocardia (Cyclocardia) paucicostata* (Krause)
Экз. 3668/160, латексовый слепок правой створки

Таблица X

- Фиг. 1, 2. *Yoldia (Yoldia) enemtensis* Gladenkov, sp. nov.
1 — экз. 55—65/200 (голотип), внутреннее строение; 2 — наружная поверхность голо-
типа
- Фиг. 3—5. *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khomenko
Двустворчатые экземпляры: 3 — экз. 3668/140; 4 — экз. 3668/141; 5 — экз. 3668/139
- Фиг. 6. *Crawfordiana (Crawfordiana) cf. crawfordiana* Dall
Экз. 2774
- Фиг. 7. *Trophon enemtensis* Ilyina, sp. nov.
Экз. 8867 (голотип), латексовый слепок
- Фиг. 8. *Sipho cf. spitzbergensis* (Reeve)
Экз. 2775
- Фиг. 9—13. *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei)
9, 10, 11, 12 — внутреннее строение смычной площадки: 9 — экз. 1398, правая створка; 10 — экз. 64, правая створка; 11 — экз. 66, левая створка; 12 — экз. 1357, деталь скульптуры левой створки × 2; 13 — экз. 1395, юный экземпляр левой створки

Таблица XI

- Фиг. 1. *Fortipecten takahashii* (Yokoyama)
Экз. 735, правая створка, вид сверху, руч. Хрустальный, приток р. Левая Шапина, ша-
пинская свита
- Фиг. 2, 4. *Trichotropis bicarinatus* (Sowerby)
Экз. 55—65/25: 2 — вид со стороны устья, 4 — вид сзади
- Фиг. 3. *Spirotropis (Antiplanes) perversa perversa* Grant et Gale
Экз. 55—65/45, вид сзади
- Фиг. 5—8. *Margarites costalis* (Gould)
5, 6 — экз. 55—65/55: 5 — вид сзади, 6 — вид сверху; 7, 8 — экз. 55—65/65, фрагмент
последнего оборота: 7 — вид со стороны устья, 8 — вид снизу
- Фиг. 9. *Mizuhopecten yessoensis* (Jay)
Экз. 3668/397, правая створка, вид сверху
- Фиг. 10. *Lucinoma acutilineata* (Conrad)
Экз. 3673/120, вид сверху, молодой экземпляр

Таблица XII

Фиг. 1,а,б; 2,а,б; 3,а,б. *Elphidiella recens* (Stschedrina)

1 — оригинал 4523/1, особь со скульптурой: а — вид сбоку, б — видна септа с фораменом; 2 — оригинал 4523/2: а — видна септальная поверхность, б — вид сбоку; 3 — оригинал 4523/3: а — особь без скульптуры, б — видна септальная поверхность с устьем, Тихий океан, современные

Таблица XIII

Фиг. 1,а,б; 2,а,б. *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant)

1 — оригинал 4523/4: а — вид сбоку, видна скульптура стенки, б — вид с устьевой стороны; 2 — оригинал 4523/5 (× 30): а — вид сбоку, видны выходы наружных отростков каналов, иногда двоянные, б — вид с устьевой стороны. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита

Фиг. 3,а,б; 4,а,б. *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant)

3 — оригинал 4523/6: а — вид сбоку, хорошо видна пупочная шишка, б — вид с устьевой поверхности; 4 — оригинал 4523/7 (× 30): а — вид сбоку, б — вид с устьевой поверхности, виден форамен. Сахалин, Макаровский разрез, III горизонт маруямской свиты, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Фиг. 5. Комплекс фораминифер (*Elphidiella oregonensis*) горизонта с *Fortipecten takahashii* (× 10); Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита, ранний плиоцен

Таблица XIV

Фиг. 1, 2. *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant)

1 — шлиф, поперечное сечение, × 60; 2 — шлиф, продольное сечение, хорошо видны выходы спиральных каналов, пупочные каналы, радиально-лучистая структура стенки, × 100. Западная Камчатка, утесы Энемтен, энемтенская свита, ранний плиоцен

Фиг. 3,а,б. *Pseudoelphidiella hannaï* (Cushman et Grant)

Оригинал 4523/8 (× 75): а — вид сбоку, б — вид со стороны устья. Восточный Сахалин, Макаровский разрез, III горизонт маруямской свиты, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Фиг. 4,а,б; 5,а,б. *Criboelphidium yabei* (Asano)

Оригиналы 4523/9 и 4523/10 (× 75) соответственно: а — вид сбоку, б — вид со стороны устья. Восточный Сахалин, Макаровский разрез, III горизонт маруямской свиты, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Фиг. 6,а,б. *Islandiella kasiwazakiensis* (Husezima et Maruhasi)

Оригинал 4513/110 (× 75): а — вид сбоку, б — вид со стороны устья. Камчатка, руч. Хрустальный, приток р. Левая Шапина, шапинская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Фиг. 7,а,б,в. *Buccella* sp.

Оригинал 4523/12 (× 75): а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны, в — вид со стороны устья. Восточный Сахалин, Макаровский разрез, III горизонт маруямской свиты, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Фиг. 8,а,б,в. *Islandiella laticamerata* (Voloshinova)

Оригинал 4523/11 (× 75): а,б — вид сбоку, в — вид со стороны устья. Камчатка, руч. Хрустальный, приток р. Левая Шапина, шапинская свита, слои с *Fortipecten takahashii*, ранний плиоцен

Таблица XV

× 1000

Фиг. 1. *Stephanopyxis schenckii* Kanaya

Фиг. 2—4. *Thalassiosira gravida* forma *fossilis* Jouse

Фиг. 5. *Thalassiosira zabelina* Jouse

Фиг. 6. *Actinoptychus undulatus* (Bail) Ralfs

Фиг. 7. *Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* Grun.

Фиг. 8. *Denticula kamtschatica* Zabelina

Таблица XVI

× 1000

Фиг. 1. *Actinoptychus splendens* (Brun.) Jouse

Фиг. 2. *Actinocyclus ingens* Rattr.

Фиг. 3. *Melosira sulcata* var. *biseriata* Grun.

Фиг. 4. *Coscinodiscus marginatus* Ehr.

фиг. 5. *Cosmiodiscus intersectus* (Brun.) Jouse

фиг. 6. *Thalassiosira manifesta* Sheshuk.

Таблица XVII

× 1000; фиг. 6 — × 600

фиг. 1. *Navicula semen* Ehr.

фиг. 2. *Tetracyclus lacustris* Ralfs.

фиг. 3. *Pinnularia lata* (Breb.) W. Sm.

фиг. 4. *Tetracyclus rupestris* Grun.

фиг. 5. *Pinnularia borealis* Ehr.

фиг. 6. *Cymbella aspera* (Ehr.) Cl.

фиг. 7. *Navicula amphibola* Cl.

фиг. 8. *Eunotia praerupta* Ehr.

Таблица XVIII

фиг. 1–12, 15 — р. Ича, Ичинский лиман, обр. 307, обн. 19, слой 7

фиг. 13, 14 — р. Сопочная, обр. 326, обн. 22, слой 2

фиг. 1. *Rhododendron* sp.

Экз. 52

фиг. 2, 5, 10, 12. *Alnus notabilis* Fotjanova, sp. nov.

2 — экз. 16/1 (1 экз. тип); 5 — экз. 91/1; 10 — экз. 90/1; 12 — экз. 19

фиг. 3, 4. *Myrica* sp.

3 — экз. 16/3; 4 — экз. 54

фиг. 6. *Daphne* sp.

Экз. 47а

фиг. 7, 9. *Betula* sp.

7 — экз. 175/4; 9 — экз. 90/2

фиг. 8. *Salix tenera* Alex. Braun

Экз. 10

фиг. 11. *Salix* sp.₁

Экз. 46/1

фиг. 13. *Picea* sp. (отпечаток шишки)

Экз. 107

фиг. 14. *Lonicera* sp.

Экз. 122

фиг. 15. *Salix kenaiana* Wolfe

Экз. 15/1

Таблица XIX

фиг. 1–8, 10–12, 14, 15 — р. Ича, Ичинский лиман, обр. 307, обн. 19, слой 7; фиг. 9, 13, р. Сопочная, обр. 326, обн. 22, слой 2

фиг. 1. Сегмент папоротника неясного систематического положения

Экз. 90/2

фиг. 2. *Salix etolonensis* Fotjanova

Экз. 13

фиг. 3а. *Alnus notabilis* Fotjanova, sp. nov.

Экз. 21/2

фиг. 3б, 4, 10. *Salix kenaiana* Wolfe

3б — экз. 21/3; 4 — экз. 190/1; 10 — экз. 175/7

фиг. 5. *Rhododendron* sp.

Экз. 45

фиг. 6. *Betula* sp. (отпечаток сережки)

Экз. 48

фиг. 7, 8. *Phyllites* sp.₁

7 — экз. 46/6; 8 — экз. 50

фиг. 9. *Cornus* ? sp.

Экз. 100

фиг. 11. *Vaccinium obovatus* Fotjanova, sp. nov.

Экз. 171а (голотип)

фиг. 12. *Salix* sp.₁

Экз. 6

фиг. 13. *Populus* sp.

Экз. 120/2

Фиг. 14. *Salix tenera* Alex. Braun

Экз. 7

Фиг. 15. *Salix sachalinensis* Fr. Schmidt, fossil

Экз. 20

Таблица XX

Фиг. 1-3, 6-11, 13-18 — р. Ича, Ичинский лиман, обр. 307, обн. 19, слой 7; фиг. 4-5, 12 — р. Сопочная, обр. 326, обн. 22, слой 2

Фиг. 1, 10, 11, 12, 16. *Alnus notabilis* Fotjanova, sp. nov.

1 — экз. 16/1 (голотип); 10 — экз. 11/1; 11 — экз. 19; 12 — экз. 129; 16 — экз. 4048

Фиг. 2, 3. Сегмент папоротника неясного систематического положения

2 — экз. 90/2; 3 — экз. 90/2 (x 2)

Фиг. 4, 5. *Lonicera* sp.

4 — экз. 122; 5 — экз. 104

Фиг. 6, 7. *Vaccinium obovatus* Fotjanova, sp. nov.

6 — экз. 171a (голотип); 7 — экз. 171

Фиг. 8, 13. *Phyllites* sp.₁

8 — экз. 46/6; 13 — экз. 50

Фиг. 9. *Phyllites* sp.₂

Экз. 172

Фиг. 15, 17. *Betula* sp.

15 — экз. 18; 17 — экз. 175/11

Фиг. 14. *Myrica* sp.

Экз. 54

Фиг. 18. *Daphne* sp.

Экз. 47a

Таблица XXI

Фиг. 1-12, 16 — р. Ича, Ичинский лиман, обр. 307, обн. 19, слой 7; фиг. 13-15, 17, р. Сопочная, обр. 326, обн. 19, слой 22

Фиг. 1, 9. *Rhododendron* sp.

1 — экз. 52; 9 — экз. 45

Фиг. 2. *Salix sachalinensis* Fr. Schmidt, fossil

Экз. 20

Фиг. 3, 4, 14. *Salix tenera* Alex. Braun

3 — экз. 7; 4 — экз. 10; 14 — экз. 130

Фиг. 5, 12. *Salix kenaiana* Wolfe

5 — экз. 21/3; 12 — экз. 15/1

Фиг. 6-8. *Salix etolonensis* Fotjanova

6 — экз. 13; 7 — экз. 2; 8 — экз. 8/1

Фиг. 13. *Populus* sp.

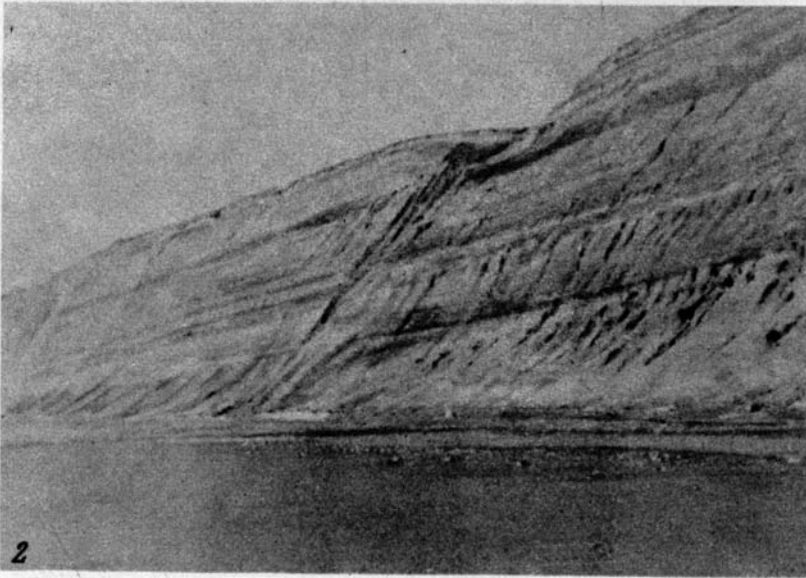
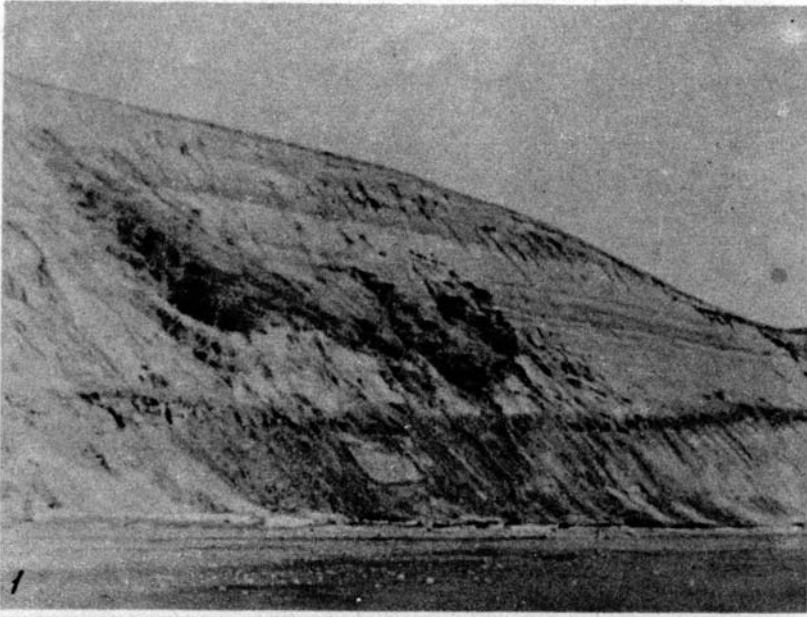
Экз. 114

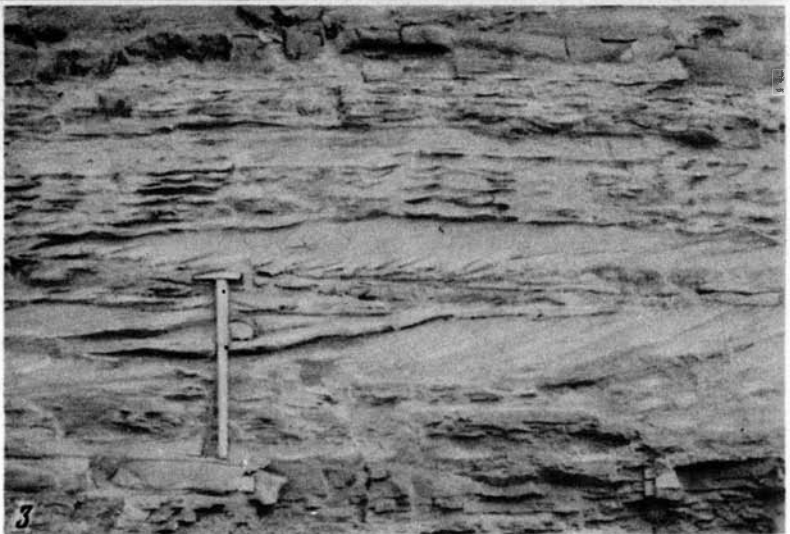
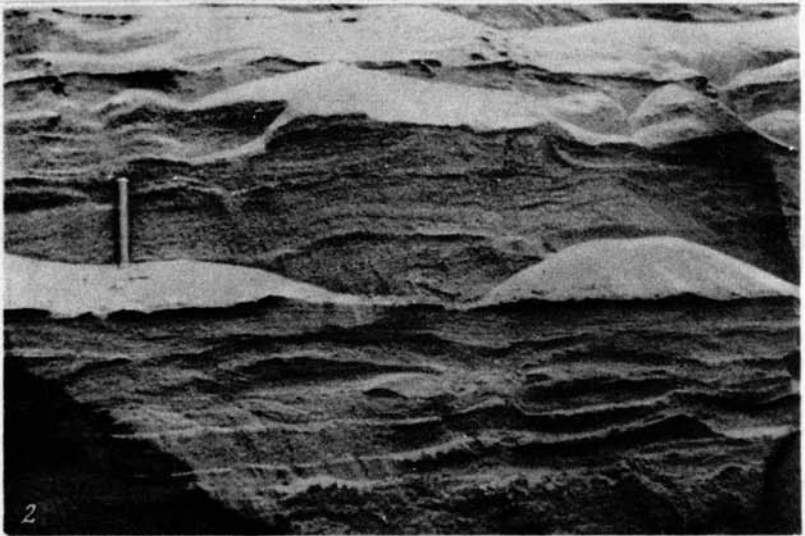
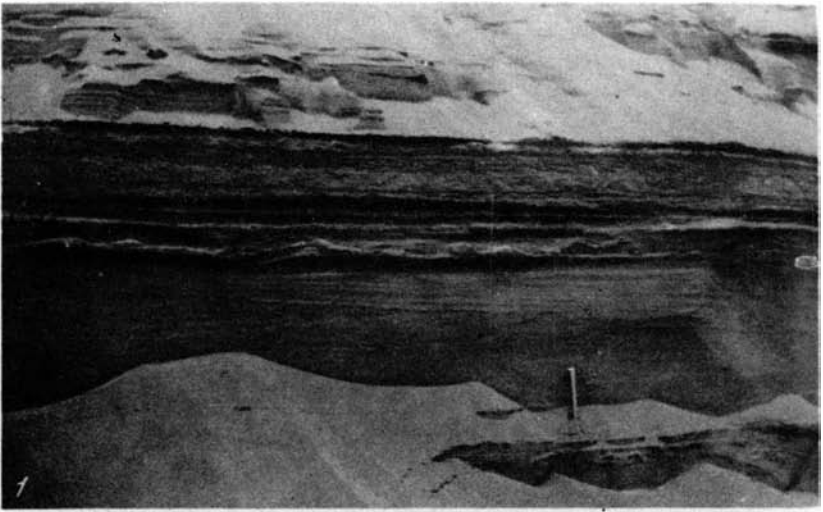
Фиг. 10, 11, 15, 16. *Salix* sp.₁

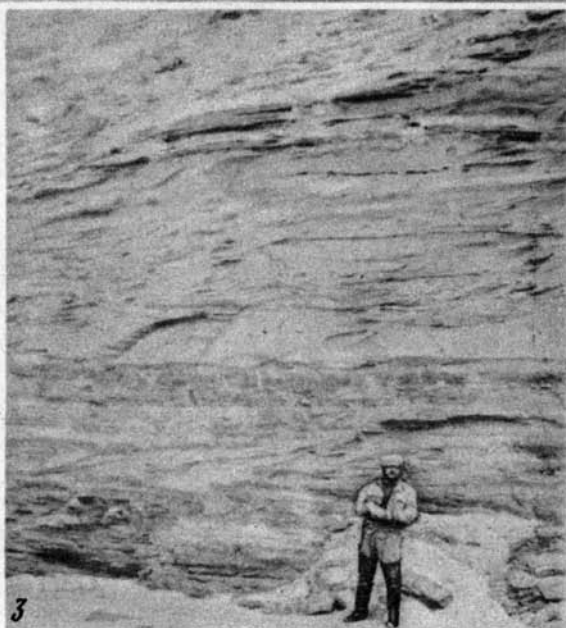
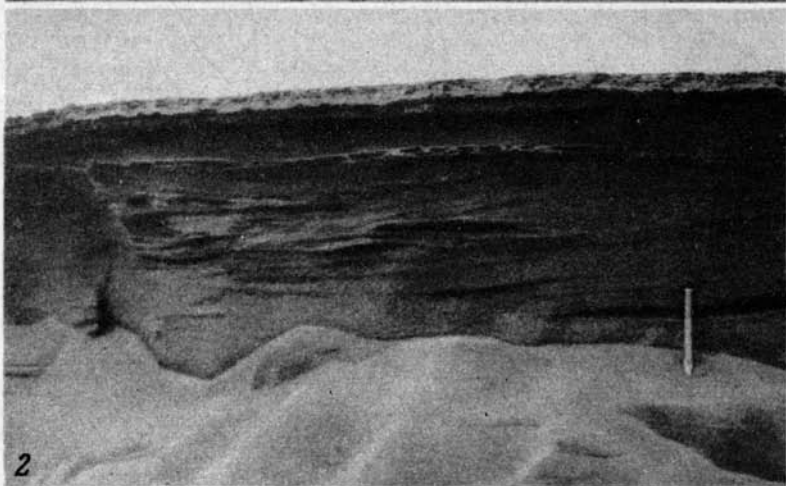
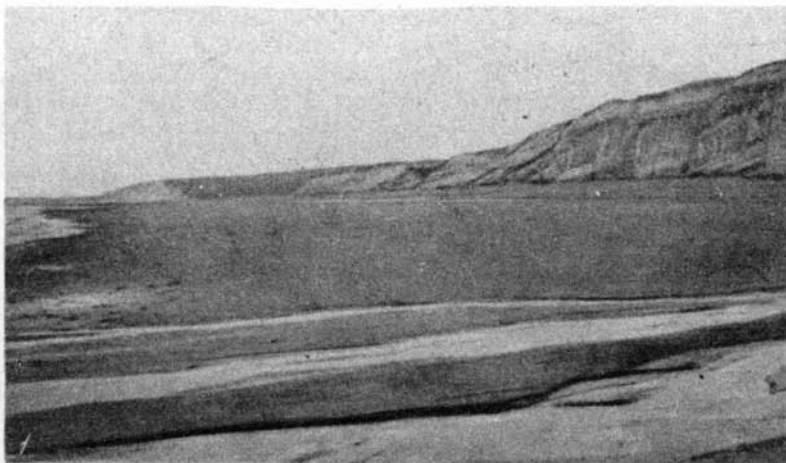
10 — экз. 47/1; 11 — экз. 6; 15 — экз. 120/1; 16 — экз. 49

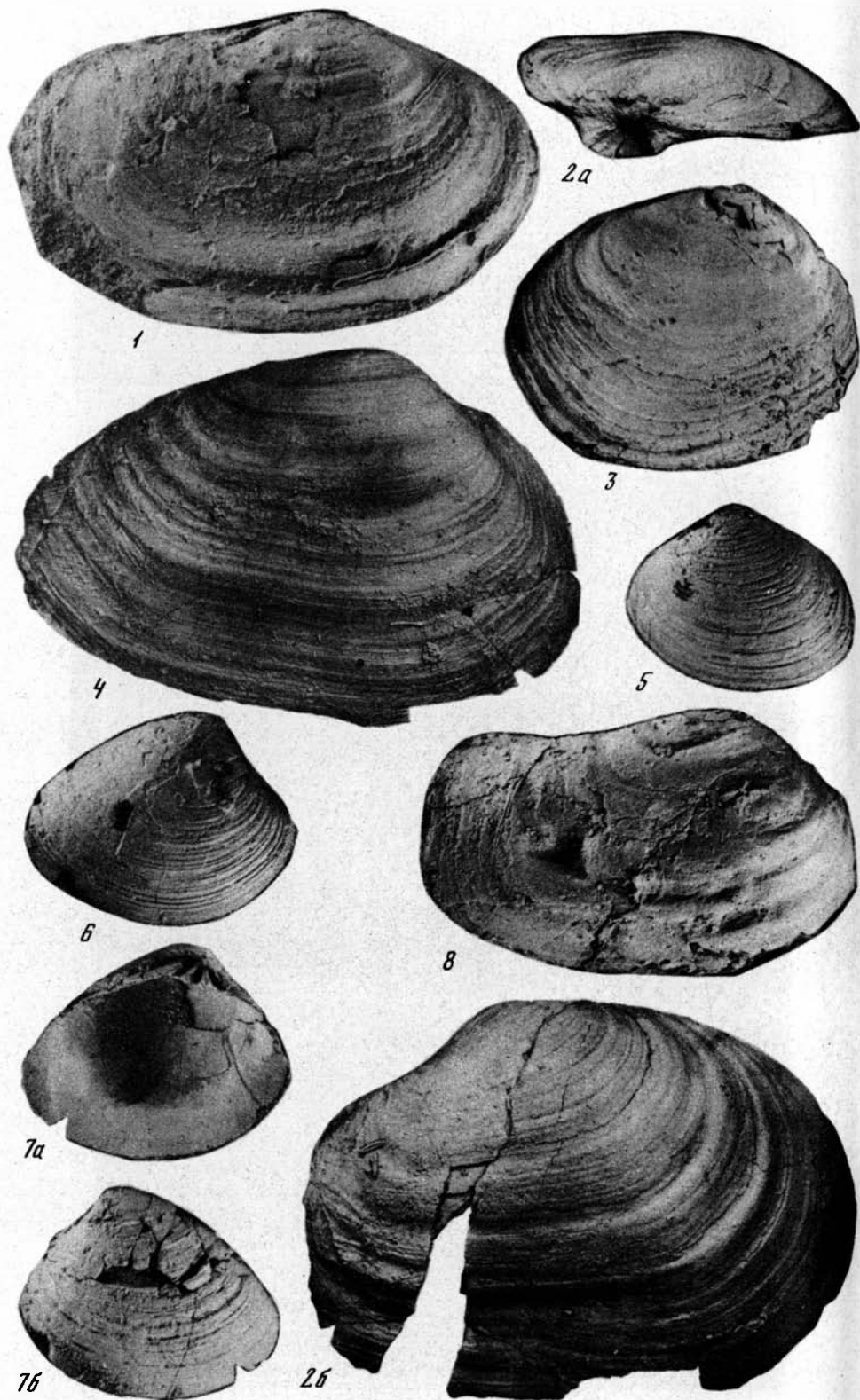
Фиг. 17. *Cornus* ? sp.

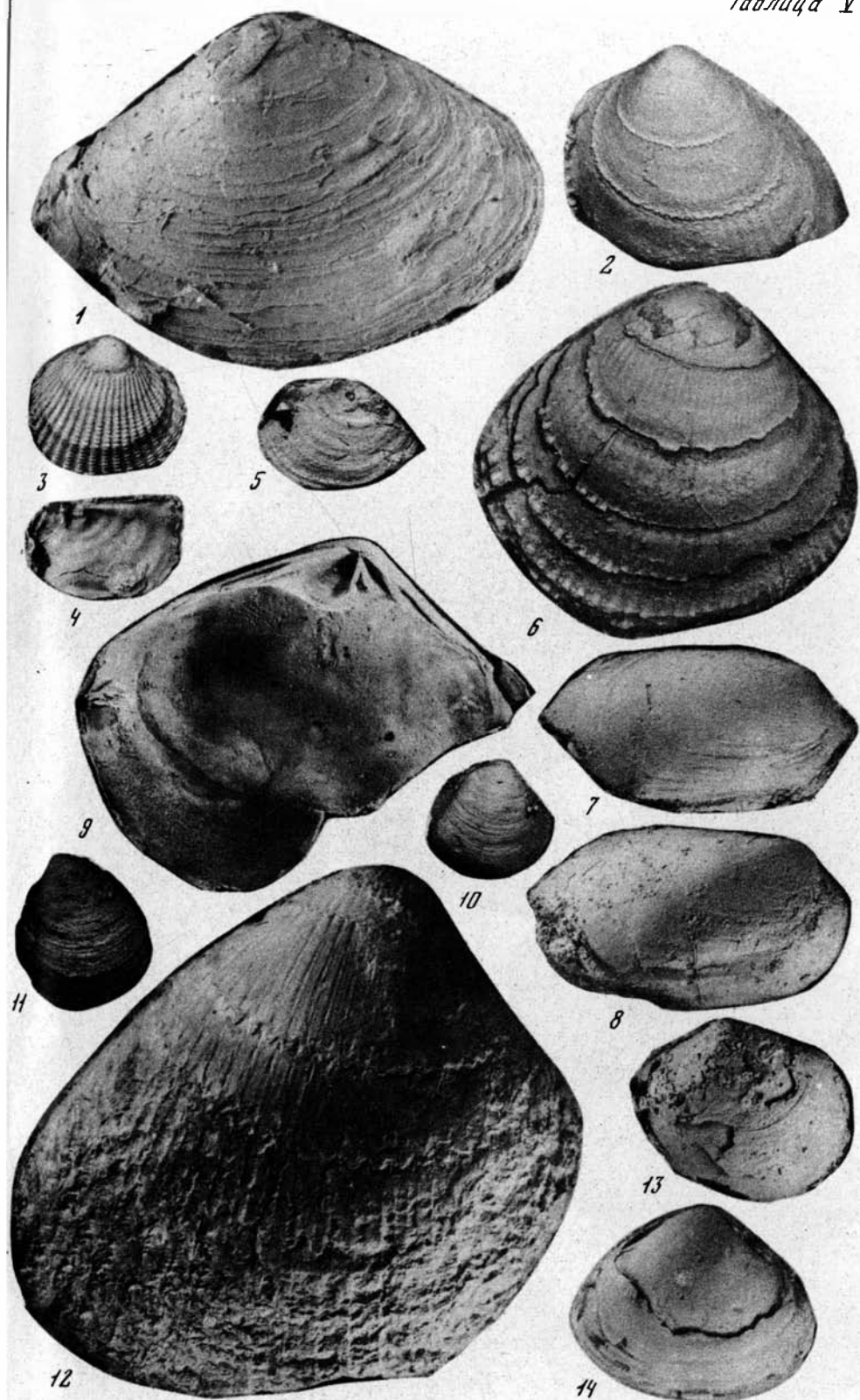
Экз. 100

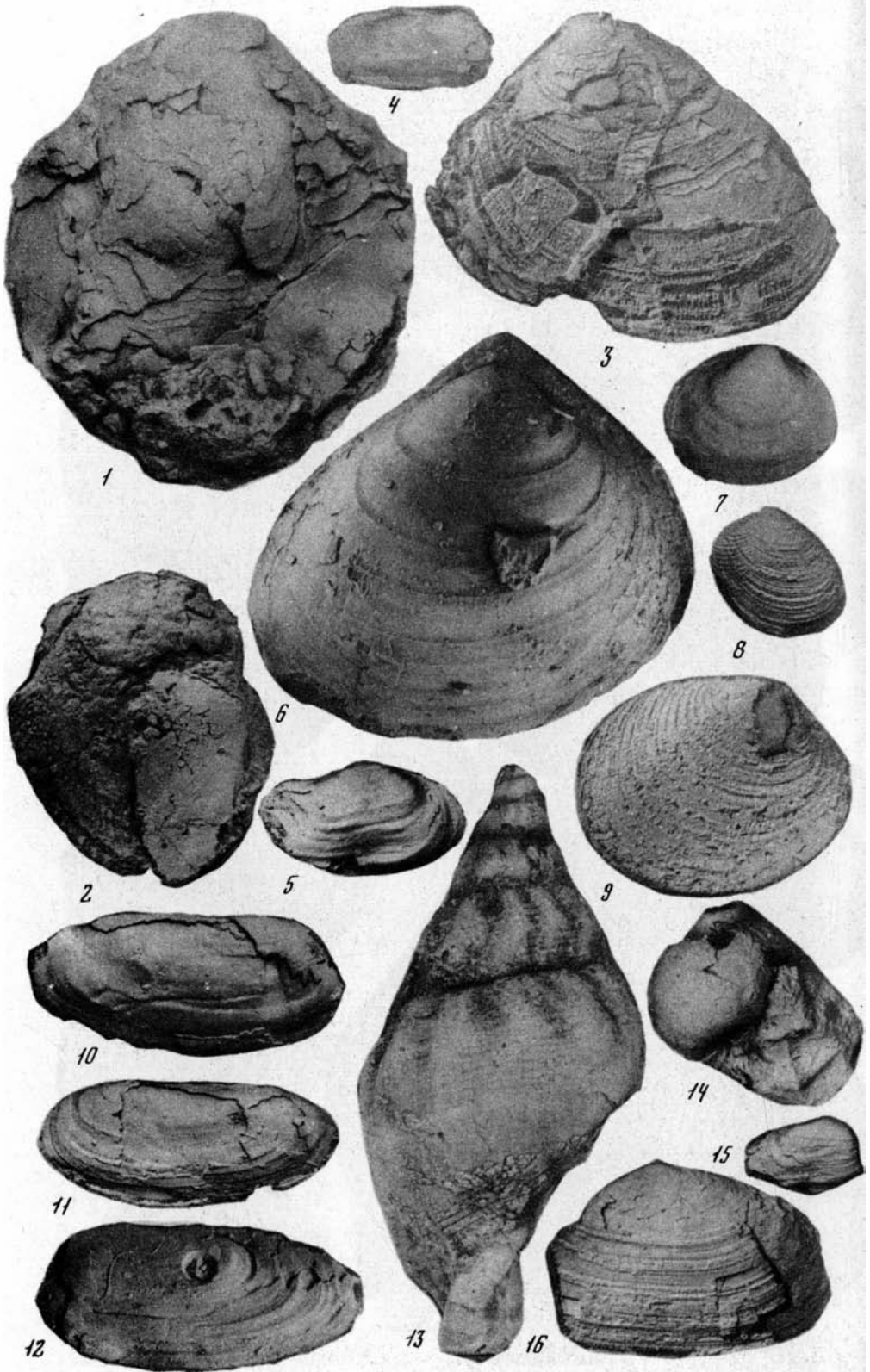


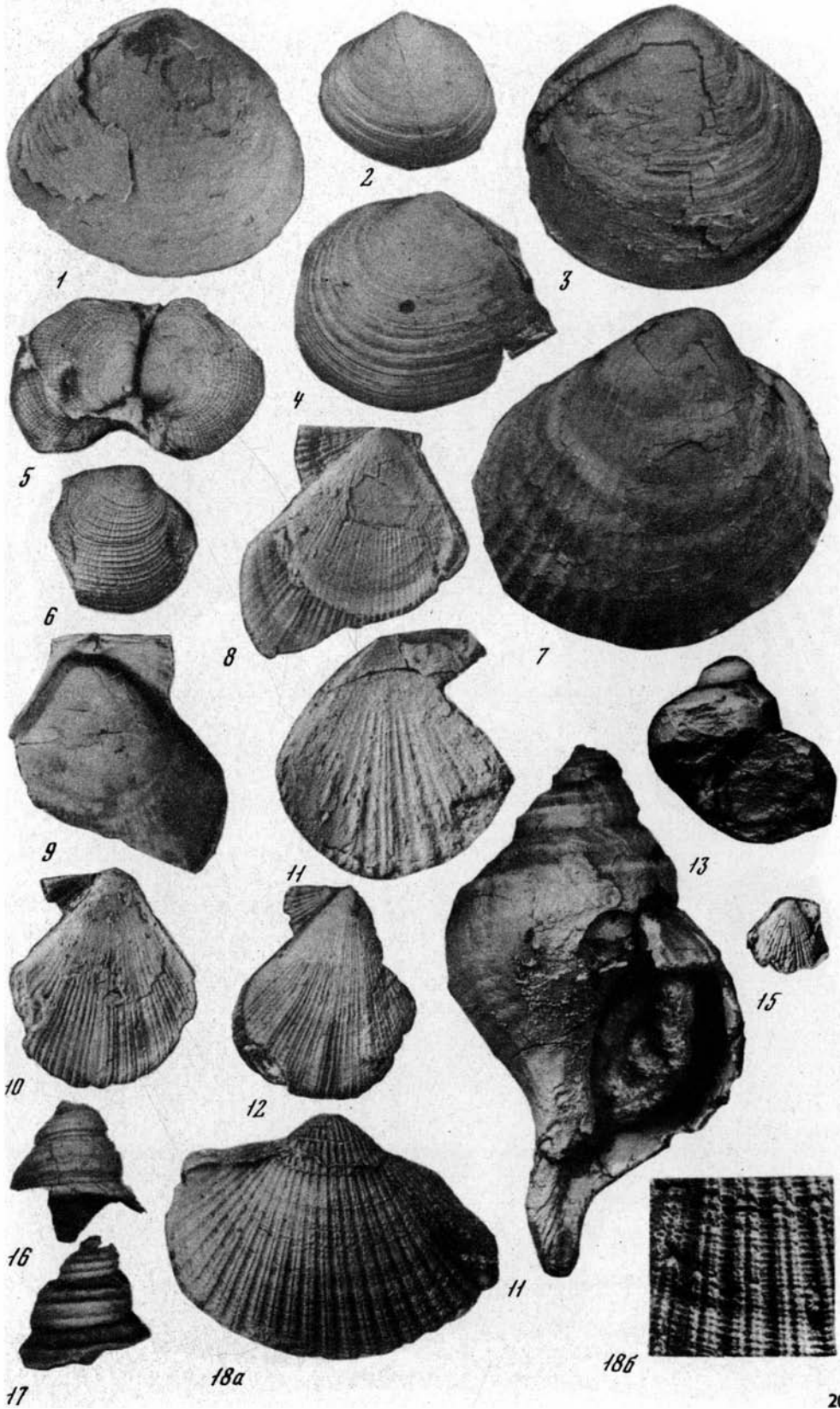


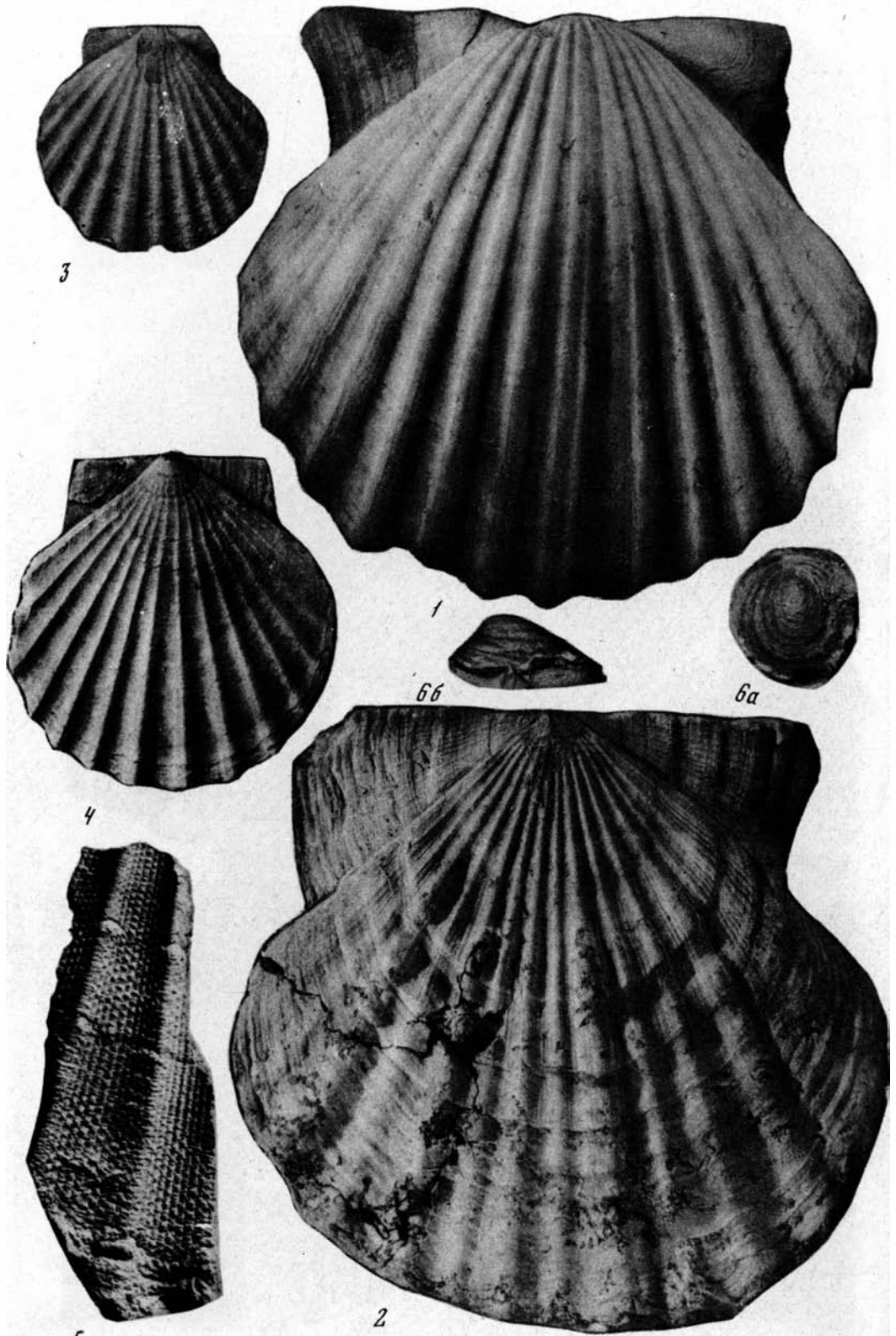


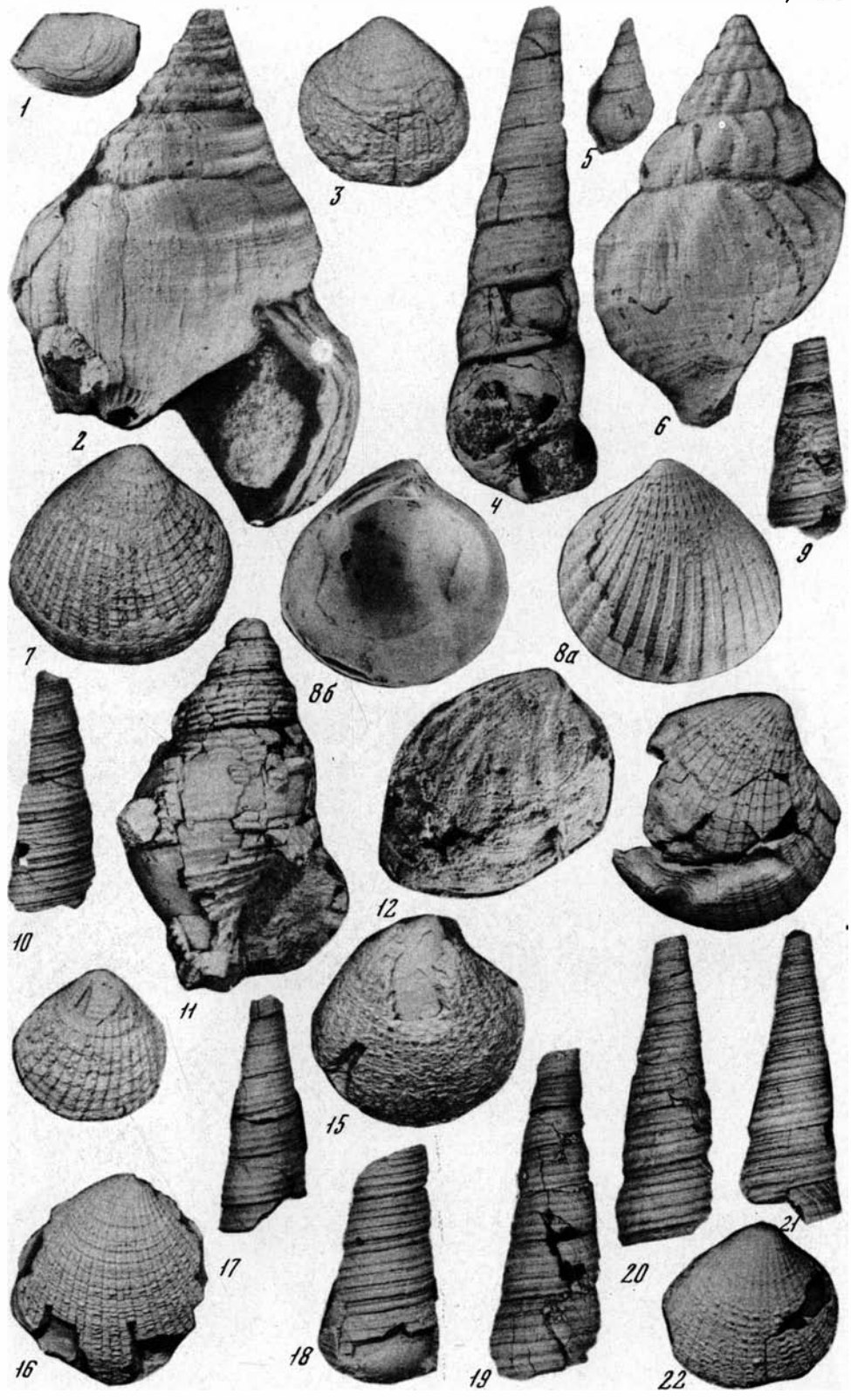


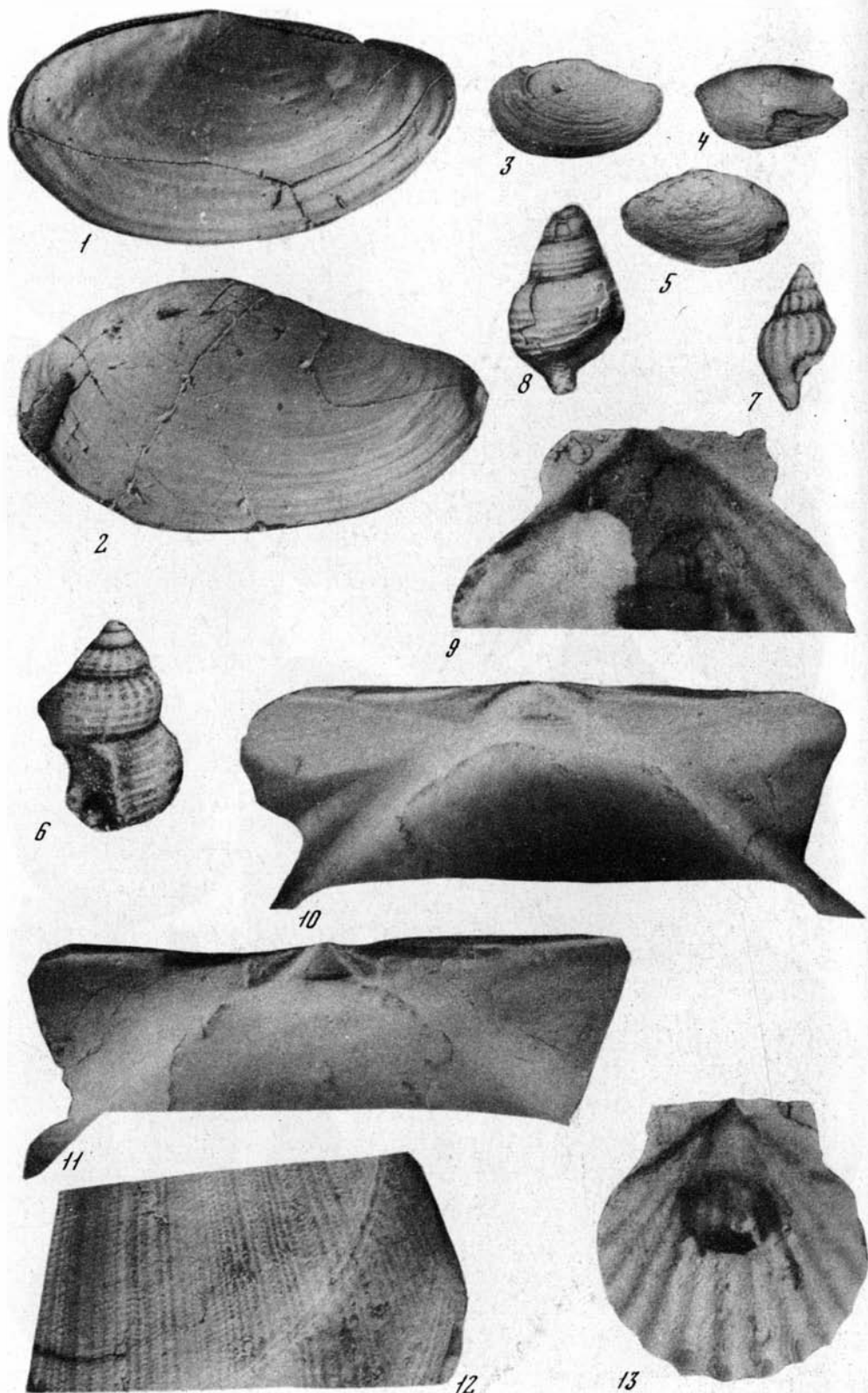


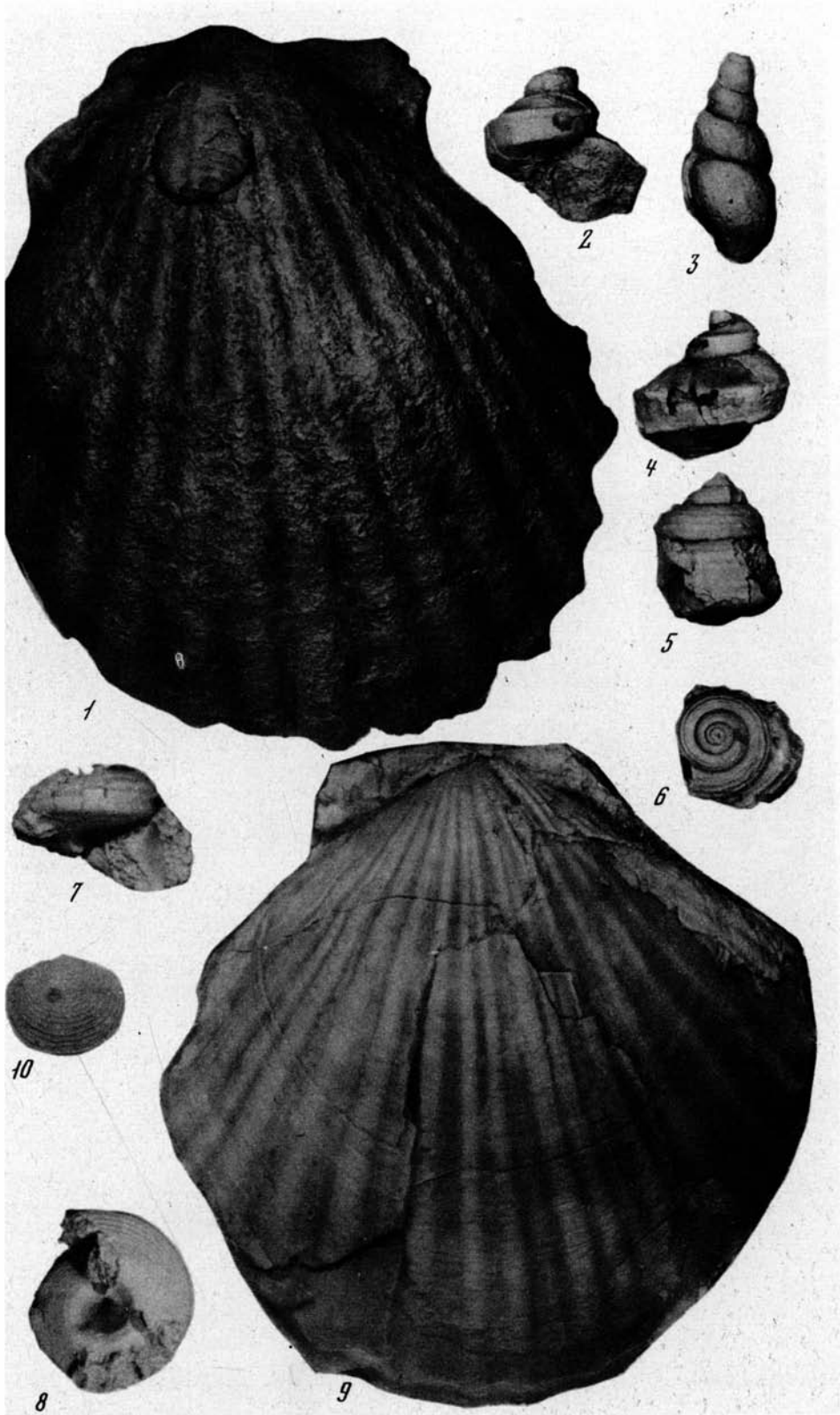




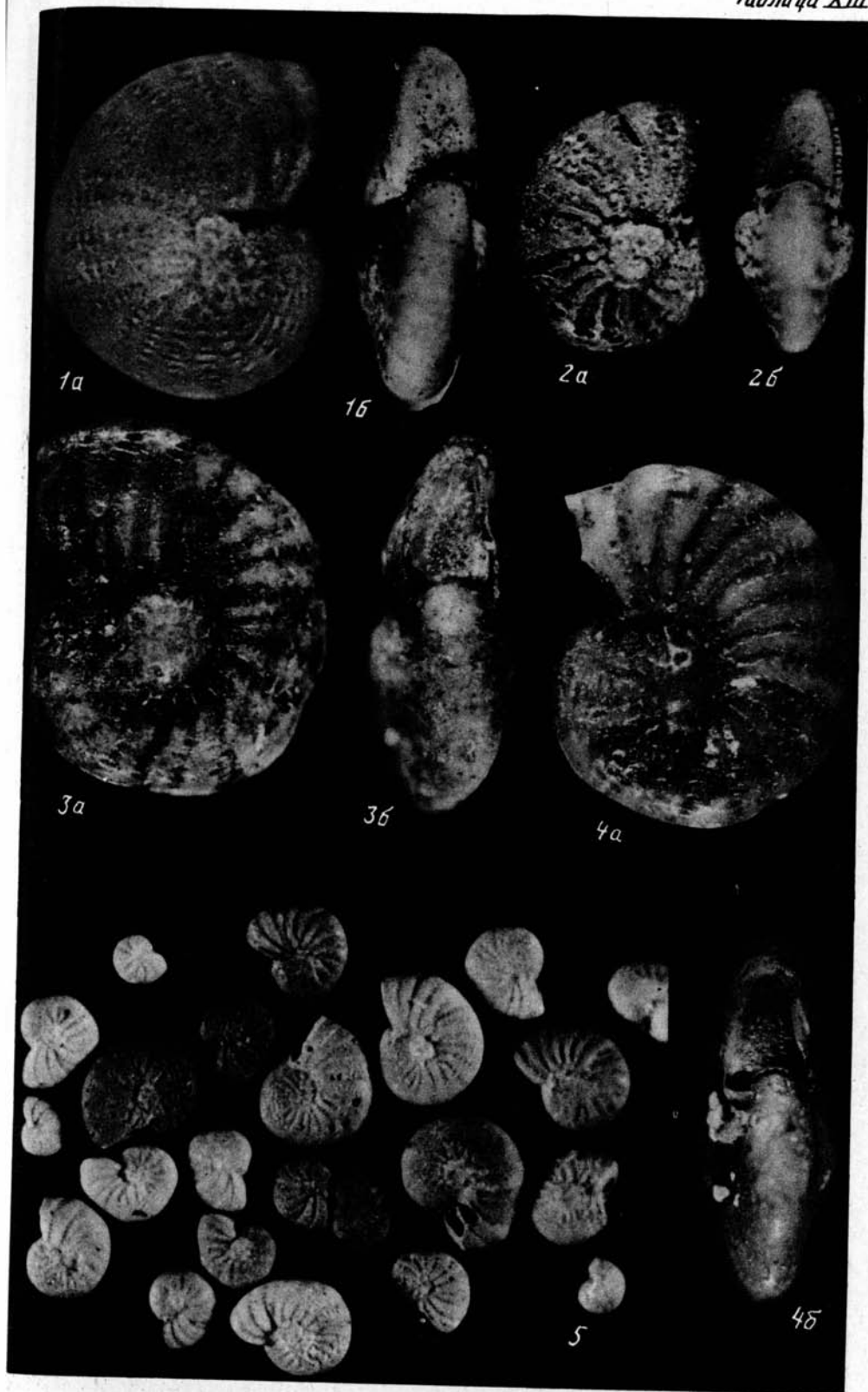


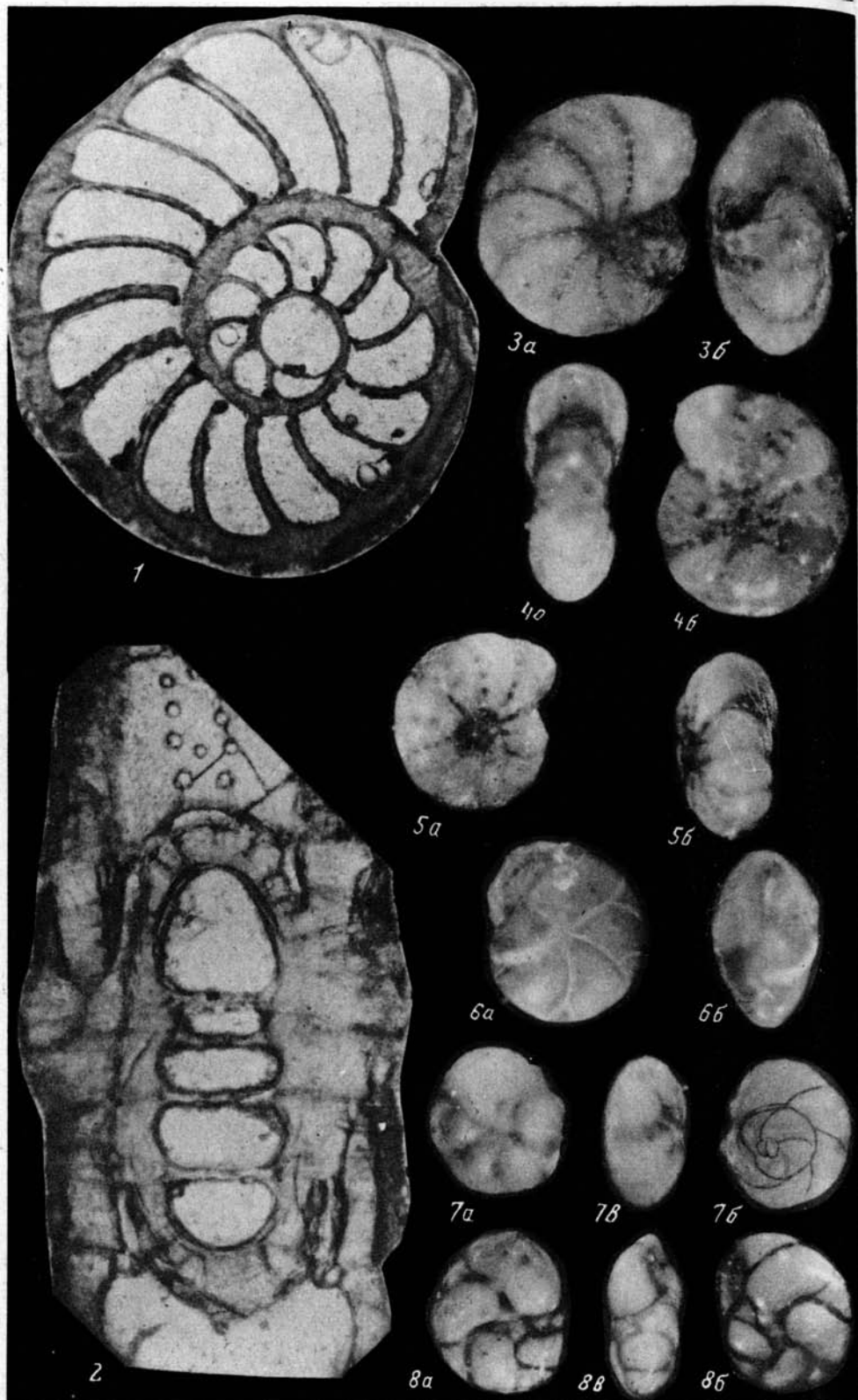


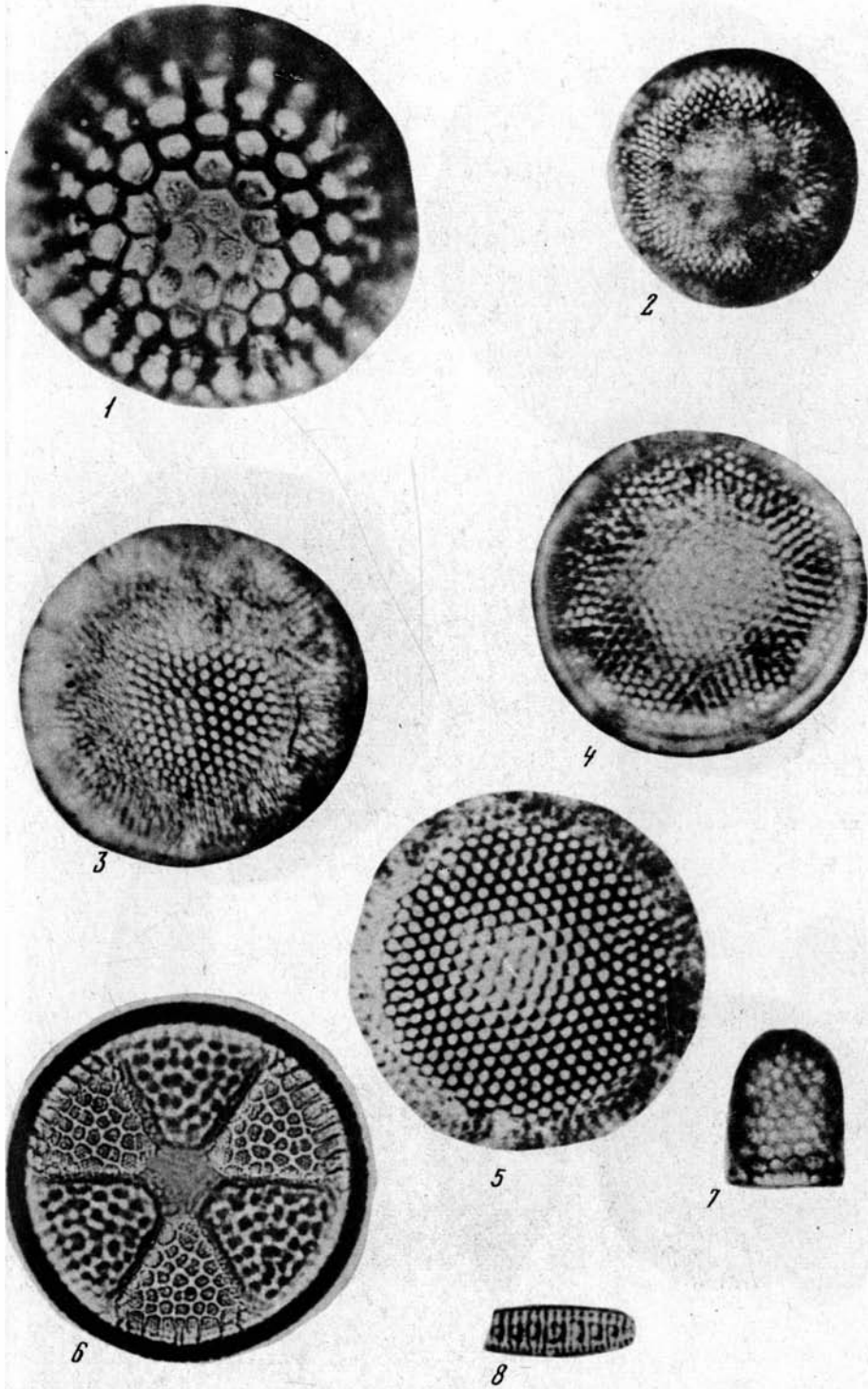


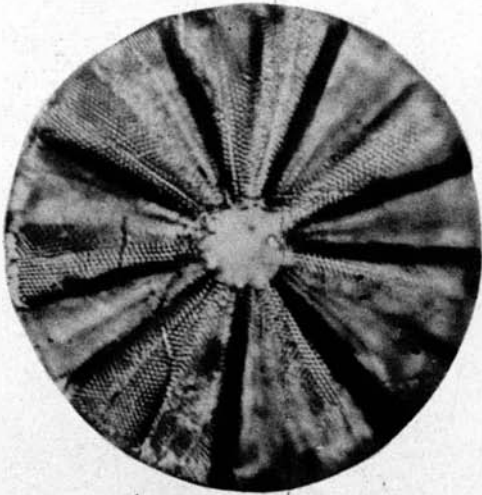




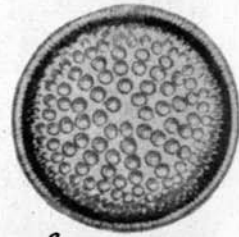








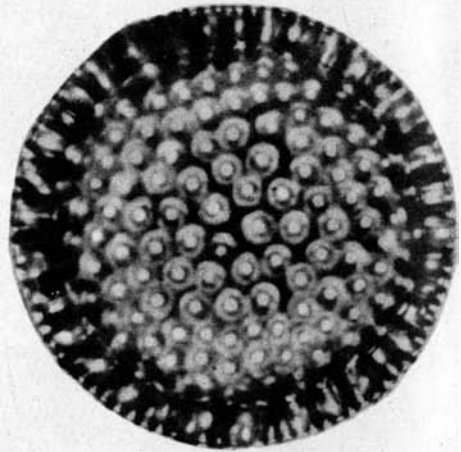
1



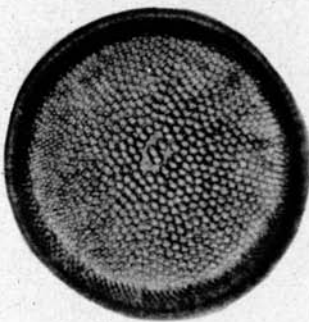
2



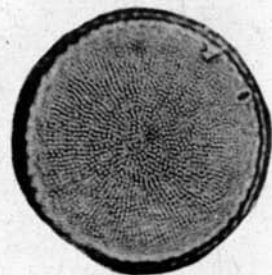
3



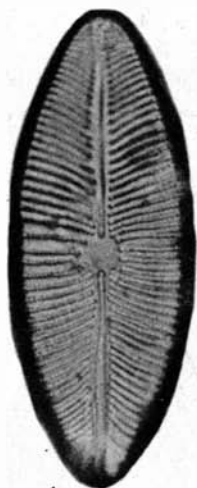
4

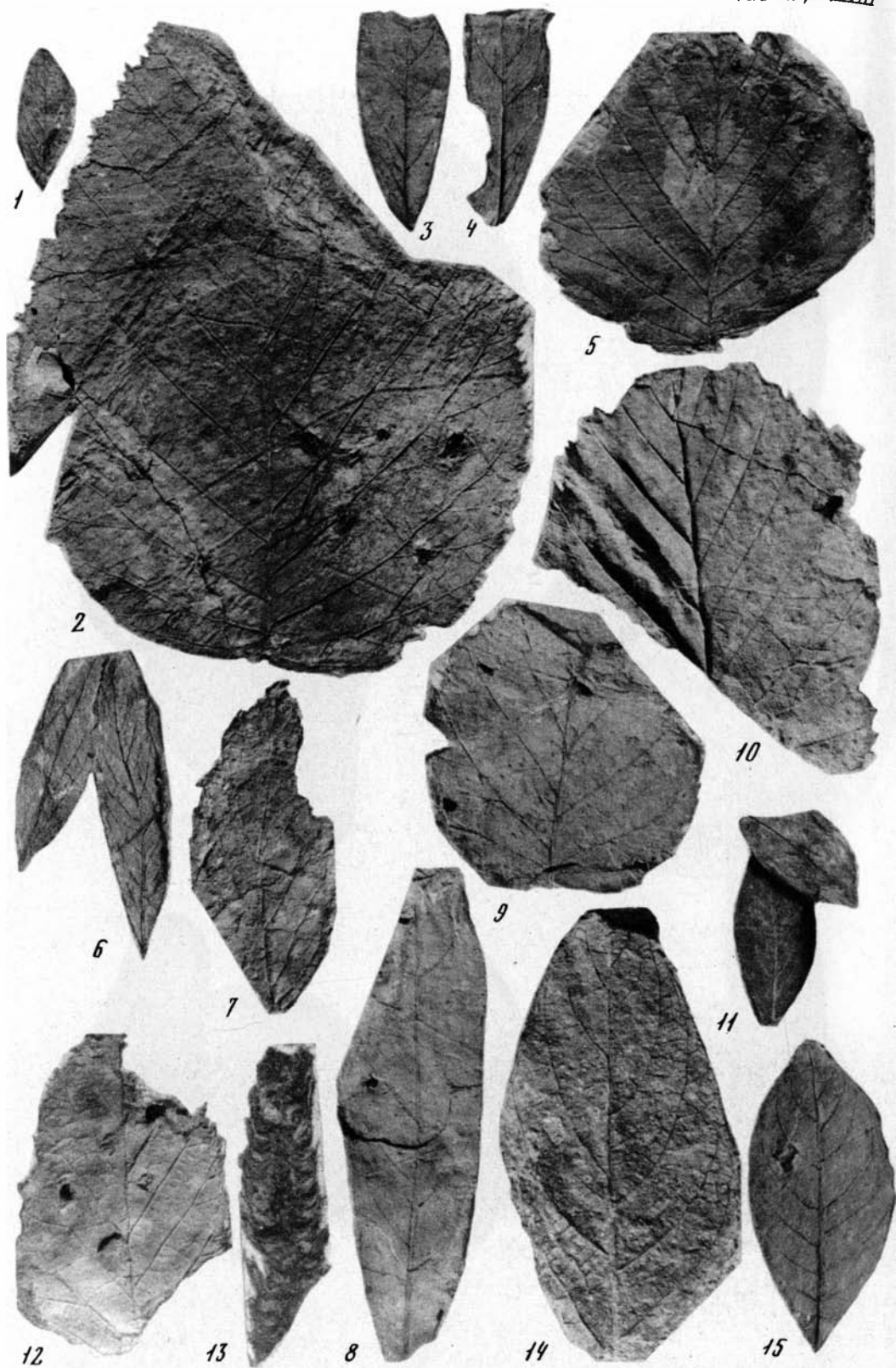


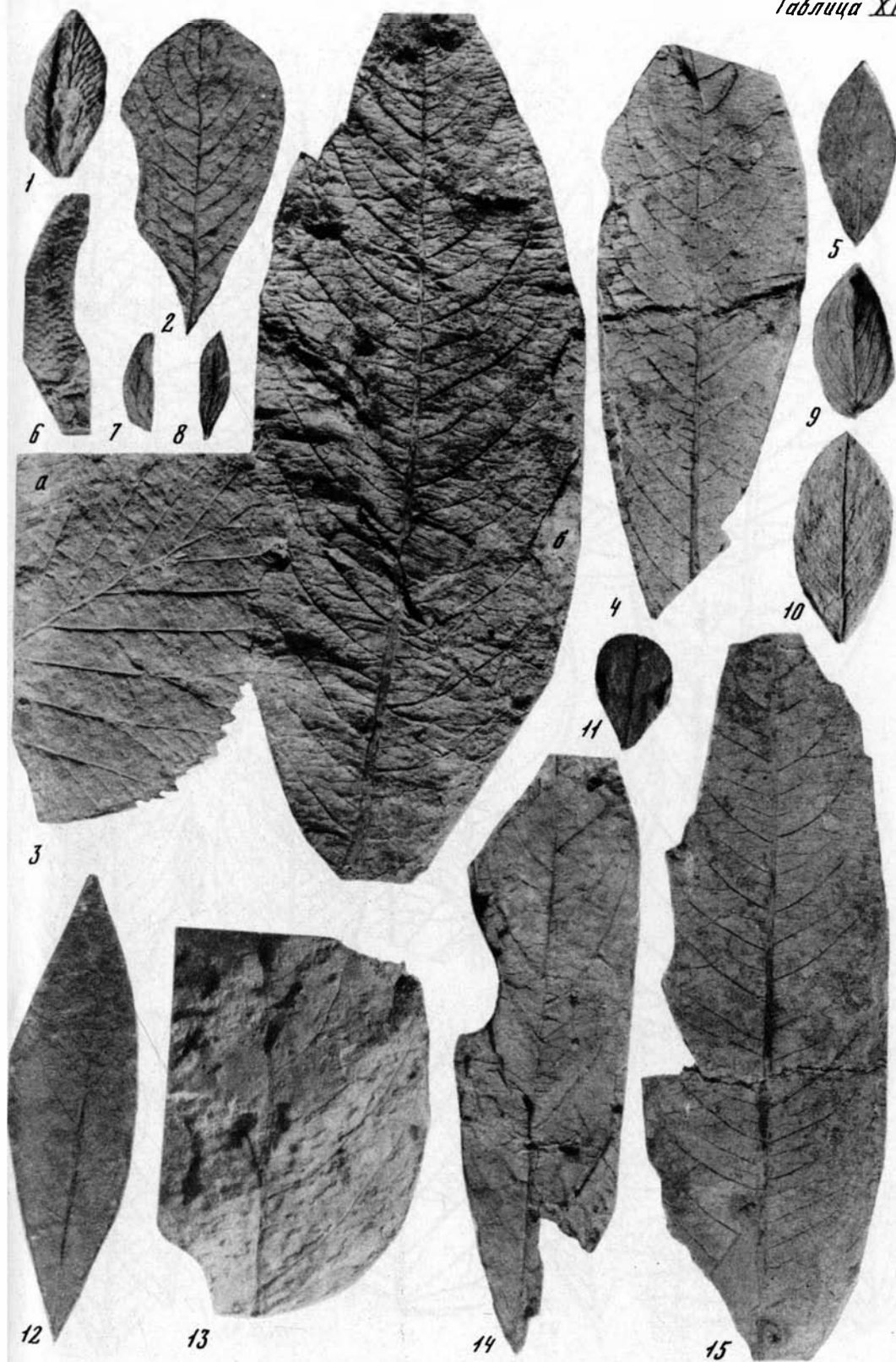
5

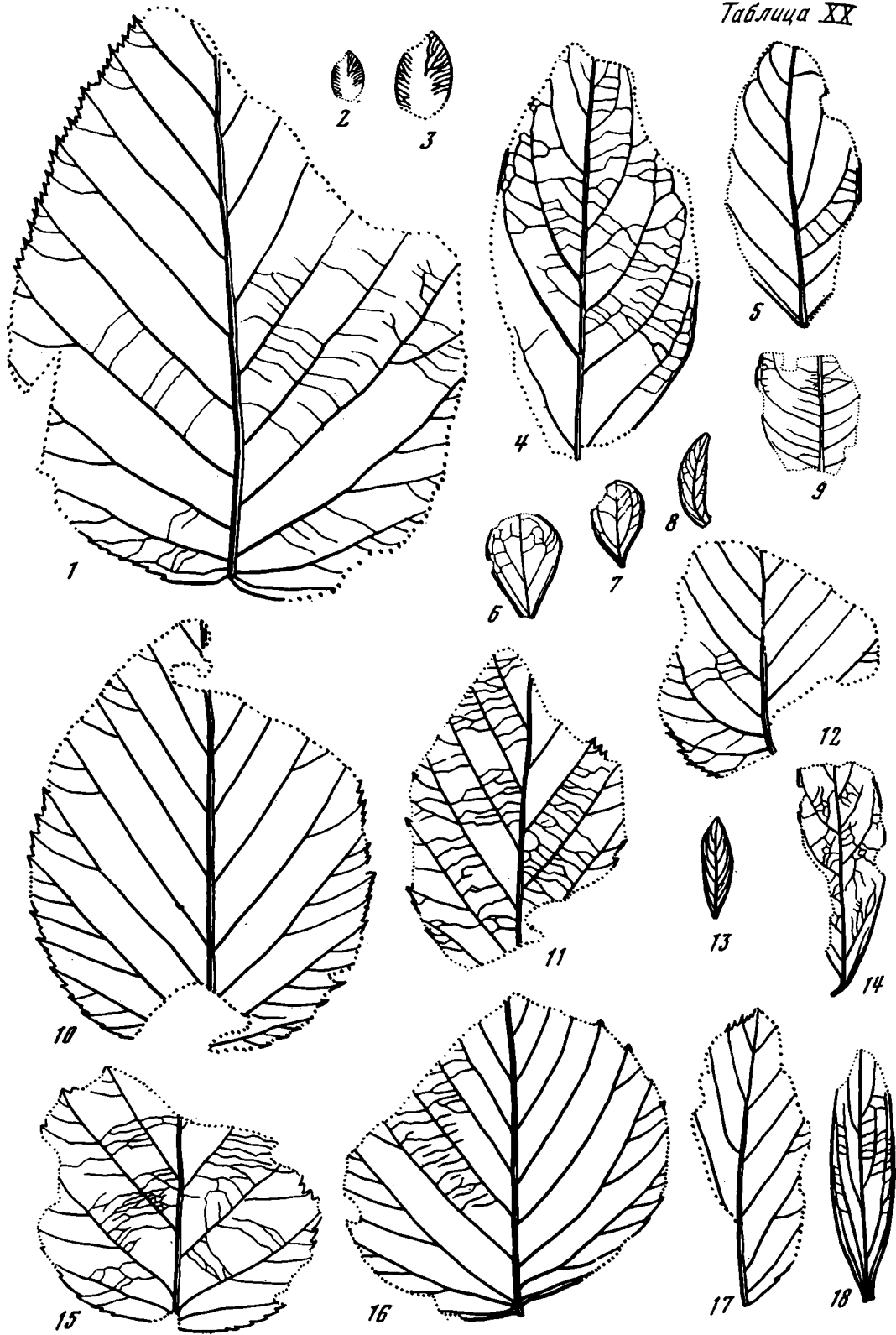


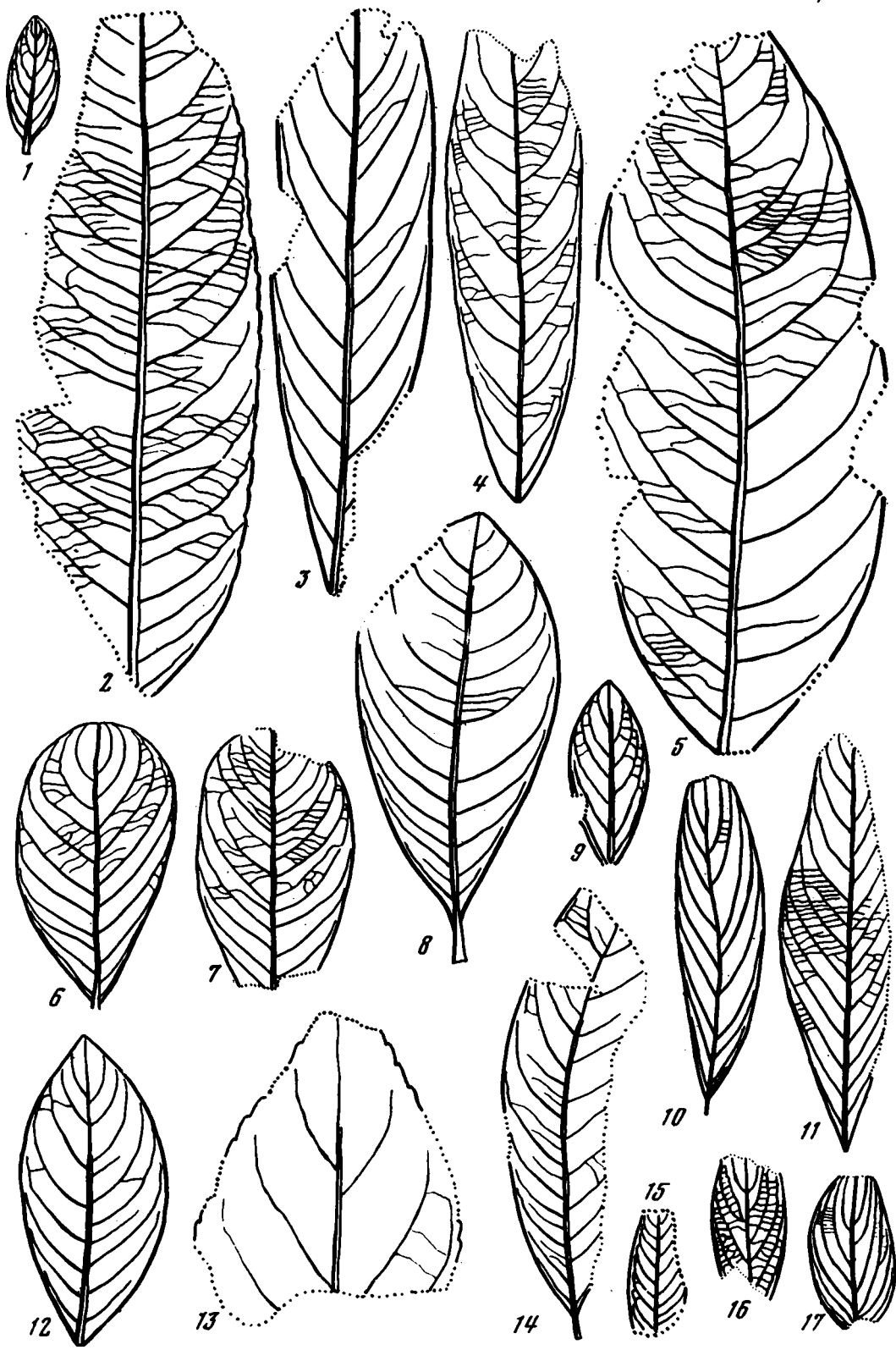
6











A

- Abies* 99, 113
bicolor 136
abrupta (*Panope*) 16, 58¹, 114, 131
 (*Panopea*) 58
Acer 129
pictum 146
Aceraceae 167
Acala 28, 114, 133, 145
cobboldiae 28, 130, 131
insignis 28, 119, 130, 131, 138, 141, 150
kamtschatica 28
manujamensis 8, 9, 12, 13, 14, 16, 28, 130
mirabilis 5
 sp. 5, 145
vigilia 153
Acisa borealis ochotense 131
Acmaea kamtschatica 11, 12, 13, 14
kuragiensis 62
 sp. 131, 141
Actinocyclus ingens 101, 113
Actinoptychus splendens 98
undulatus 98, 100, 113
acutilineata (*Lucina*) 41
 (*Lucinoma*) 11, 12, 13, 41, 141, 143, 146, 150
 (*Mytrea*) 41
 (*Phacoides*) 8, 11, 12, 13, 41
adamsi (*Callithaca*) 11, 50, 114, 133, 141, 145
 (*Protoacallithaca*) 50, 141
 (*Protothaca*) 50
 (*Venus*) 49
addicotti (*Caesia*) 170
 (*Nassarius*) 170
Admete middendorffiana 11, 12
adunca (*Ocenebrellus*) 137
 (*Tritonalia*) 137
affinis (*Macoma*) 169
ajanensis (*Picea*) 117
akazara (*Chlamys*) 114
akitaensis (*Umbonium*) 137
 (*Uvigerina*) 153
akneriana (*Quinqueloculina*) 131
alaskana (*Salix*) 83
alaskensis (*Astarte*) 130, 136
alba (*Comus*) 90
albae (*Betula*) 90, 125, 129
Alismataceae 109, 113
Abaster 109, 113
fruticosus 100
 sp. 129
Alnus 113, 129
antiquus 87
corylina 23
barnesi 23
fruticosus 100
incana 136
kamtschaticus 87
notabilis 21, 81, 87, 88
sachalinensis 87
 sp. 8, 129
alpinum (*Lycopodium*) 125
alta (*Siliqua*) 57
Amarabataceae 113
amphibola (*Navicula*) 113
Amphidesma flexuosa 42
ampla (*Panopea*) 130
Amussiopecten 156, 178
praesignis 134, 164, 178
Anadara 31, 114, 115, 117, 169
brouhroni 114
devincta 171
ermansensis 15
kamtschatica 9
nagawaensis 144
ninohensis 32, 141
obispoana 15
tatunokutiensis 138, 140, 144, 145, 146
trilineata 31, 32, 131, 169, 170, 171
calcarea 32, 75
canalis 169, 171
trilineata 7, 8, 12, 13, 14, 31, 96, 114, 119, 130, 170, 171
satowi ommansensis 136
Anadarinae 31
anastasia (*Cnesterium*) 130
 (*Yoldia*) 130
Ancistrolepis 117
mogamiensis 141
 sp. 141
andersoni (*Nassarius*) 173
 (*Sulcosipho*) 11, 12
anguloides (*Dosinia*) 130
angulosum (*Buccinum*) 11, 12, 13, 14
angustata (*Raphoneis*) 98
Anisocorbula sp. 141
annotinum (*Lycopodium*) 106, 125
annulatus (*Phacoides*) 41, 114

¹Подчеркнуты страницы, на которых приведено описание.

Anodonta sp. 131
Anomalocardia 169
 fernandoensis 169
Anomia lischkei 138
 macroshisma 37
 sp. 141
 Anomiacea 36
 Anomiidae 36
Antillophos 71, 114
 posunculensis enemtensis 71
Antiplanes 73
 perversa 73
 contraria 137
 perversa 73
 antiqua (Thalassiosira) 101
 antiquus (Alnus) 87
 (*Murex*) 67
Arachnoidiscus ehrenbergii 113
Arca antiquata 31
 boucardi 136, 140
 trilineata 5, 31
 Arceaea 31
 Arcidae 31
arctica (Hiatella) 11, 12, 57, 58, 97, 114,
 131
 (*Mya*) 57
 (*Saxicava*) 57, 58
 (*Yoldia*) 29
arenaria (Mya) 5, 12, 20, 60, 130, 131, 146
amoldi (Terebratalia) 170
Artemisia 109
 arthritica (Neptunea) 144
 asperum (Bittium) 169, 171
 (*Lirobittium*) 169, 171
Astarte 133, 136, 175
 alaskensis 130, 136
 borealis 131, 136
 hakodatensis 136
 leffingwelli 5
 sp. 7, 131
 asteromphalus (Coscinodiscus) 101
Astrodapsis jalcitosensis 170
Astyris rosacea seawardensis 11
atukoe (Cerithium) 141
Aulacofusus spitzbergensis 11, 12
avita (Forreria) 169

B

Babylonia sp. 153
Balanus 169
 sp. 131
 barbarensis (Thyasira) 11, 43
 barnesi (Alnus) 23
 bartletti (Trichochalus) 131
Batillana multiformis 138
 sp. 141
 yamanarii 141
belcheri (Forreria) 169
beringiana (Neptunea) 96
beringii (Trophon) 67
Beringius 69, 114
 crebricostatus 69
 kennikottii 69
 pericoshlion 150
 stimpsoni 69, 70

Betula 113
 Albae 125, 129
 cajanderi 90
 Costatae 129
 exilis 129
 grossa 90
 miomaximowicziana 167
 Nanae 125, 129
 protoemanni 167
 sp. 8, 21, 81, 89, 106, 129, 136
 Betulaceae 167
 bicarinata (Spirotropis) 72
 bicarinatus (Trichotropis) 11, 12, 65, 131
 (*Turbo*) 65
 bicolor (Abies) 136
 bildens (Eunotia) 113
 bisecta (Thyasira) 150
 biseriata (Melosira) 98, 101, 113
Bittium asperum 169, 171
 sp. 141
 yokoyamai 137
 Bivalvia 28
Bolivina pseudoplicata 153
borealis (Acisa) 131
 (*Astarte*) 131, 136
 (*Cardita*) 38
 (*Sassa*) 146
 boucardi (Arca) 136, 140
brevisiphonata (Ezocallista) 141, 144
brouhtoni (Anadara) 114
Buccella granulata 132
 sp. 80
 Buccinidae 69
Buccinum angulosum 11, 12, 13, 14
 cassidariaefomis 70
 enemtensis 96
 haromaiicum 130
 ochotense 130, 131, 141
 sp. 5, 6, 141
 tenuisimum 150
 burchardi (Cardium) 43
 (*Laevicardium*) 6, 43
 (*Trachycardium*) 11, 12, 43
 (*Vasticardium*) 43
 busshoensis (Cryptomya) 141
 buwaldana (Felaniella) 42

C

Caesia grammatus addicotti 170
cajanderi (Betula) 90
calcarea (Anadara) 32, 75
 (*Macoma*) 8, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 95,
 101, 130, 131
 (*Tellina*) 54
californiense (Cardium) 45
 (*Cerastodema*) 45
 (*Clinocardium*) 9, 11, 12, 13, 15, 45, 94, 130,
 131, 133, 141, 146, 150
 (*Laevicardium*) 45
Calliostoma coalingense privum 169
 etchegoinense 169
Callista brevisiphonata 144
Callithaca 114
 adamsi 11, 50, 114, 133, 141, 145
 canalis (Anadara) 169, 171

- Cancellaria* 72, 114, 115
candei 71
crawfordiana 6, 72
femandoense 169
tribulis 169
murayamai 137
Cancellariidae 72
candei (*Cancellaria*) 71
caprea (*Salix*) 83
Carcharodon megalodon 138
Cardiacea 43
Cardiidae 43
Cardita borealis 38
praeruptensis 40
Carditacea 38
Carditidae 38
Carditomerinae 38
Cardium burchardi 43
californiense 45
corbis 44
groenlandicum 46
isocardia 43
nuttallii 44
sp. 5, 146
taracaicum 46
cameopicta (*Maetra*) 144
Carpinus 6, 109
Carya 129
cassidariaeformis (*Buccinum*) 70
Cassidulina japonica 153
kasiwazakiensis 79
laticamerata 80
setanaensis 153
sublimbata 153
wakasaensis 153
yabei 153
Castanea 129
castrensis (*Nucula*) 28
Cembrae 100, 118, 129
Cerastoderma californiense 45
corbis 44
iwakianse 141
Cerithium atukoe 141
Chama thaca 48, 49
charlottensis (*Polymorphina*) 132
chehalisensis (*Securella*) 48
chejliensis (*Yoldia*) 30
Chione 47, 114
coalingensis 169
femandoensis 169
isabellina 131
parapodema 48
securis 48
Chioninae 47
chitaniana (*Mercenaria*) 138
Chlamys 34, 114
cosibensis 7, 34, 95, 141, 142, 179
cosibensis 34
heteroglyptus 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 29, 35, 136, 137
piltukensis 8, 9, 11, 131
daishakaensis 145, 153
hastatus 169
imanishii 141
islandicus 153
iwakiana 131
karaginskiensis 7
nipponensis akazara 114
setsukoae 145
tanassevitschi 131
Chlamysinae 34
Chrysodomus oncodes 68
Cibicides sp. 153
ciliatum (*Clinocardium*) 136, 137
Cinnamomum 167
Cipangopaludina praerosa 23
Circus curviseptatus 75
clausa (*Cryptonatica*) 11, 12, 13, 14, 66
(*Natica*) 66, 131
(*Tectonatica*) 66
clavatum (*Retroelphidium*) 132
Clementia yazawaensis 141
Clidiophora punctata 61
Clinocardium 114, 133, 145
californiense 9, 11, 12, 13, 15, 45, 94, 130, 131, 133, 141, 146, 150
ciliatum 136, 137
corbis 44, 130
meekianum myrae 169
nuttallii 11, 12, 13, 15, 44, 131
sachalinensis 130, 131
shinjense 11, 12, 141
sp. 141, 145
taracaicum 46
Cnesterium 30, 114
anastasia 130
keppeliana notabilis 136
kuluntunensis 11, 12, 13, 14, 20, 130, 131
scissurata 30
supraoregona 6, 8, 11, 12, 14, 16, 20, 21, 30, 94, 95, 130, 131
coalingense (*Calliostoma*) 169
coalingensis (*Chione*) 169
(*Chionopsis*) 169
(*Forneria*) 170
cobboldiae (*Acila*) 28, 131
Columbella rosacea sewardensis 11
Colus spitsbergensis 11, 12
communis (*Neptunea*) 68
complanatum (*Lycopodium*) 125
Compositae 109
concentrica (*Cryptobranchia*) 63
(*Lepeta*) 62
Conchocele disjuncta 6, 136
concinna (*Notoacmea*) 141
contraria (*Antiplanes*) 137
Coptothyris grayi 144, 145
corbis (*Cardium*) 44
(*Cerastoderma*) 44
(*Clinocardium*) 44, 130
(*Laevicardium*) 5, 44
coreanica (*Terebratula*) 131
Comus 91, 120
alba 90
sp. 81, 90, 106
corrugatus (*Musculus*) 38
corylina (*Alnus*) 23
Corylus 6, 106, 113, 118, 129, 182
Coscinodiscus asteromphalus 101
elegans 143

intersectus 98, 101
marginatus 98, 100, 101, 113, 143
symbolophorus 113
cosibensis (*Chlamys*) 7, 11, 15, 34, 95, 131, 136,
 137, 141, 142
Cosmiodiscus intersectus 101, 183
costata (*Machera*) 57
 (*Siliqua*) 6, 8, 12, 14, 15, 21, 22, 57
costaeirregularis (*Cardita*) 39
costalis (*Margarites*) 74
crassidens (*Venericardia*) 5
crassitesta (*Mytilus*) 114
crassivenius (*Pecten*) 142
crassula (*Macoma*) 55, 56
 (*Tellina*) 55
crawfordiana (*Crawfordiana*) 6, 72
crebricostata (*Beringius*) 69
 (*Cyclocardia*) 12, 13, 15, 21
crenata (*Fagus*) 146
Crenomytilus grayanus 94, 95
Crepidula grandis 131, 141
jimboana 141
variabilis 131
Criboelphidium heterocameratum 79
subarcticum 132
subglobosus 79
yabei 78, 79
crispum (*Elphidium*) 153
crossi (*Terebratulina*) 153
Cryptobranchia 62, 114
concentrica 63
kuragiensis 62, 63, 115
lima 63
Cryptomeria japonica 146
Cryptomya busshoensis 141
quadrata 169
Cryptonatica clausa 11, 12, 13, 14, 66
janthostoma 5, 66
 Cultellidae 56
cultrata (*Globorotalia*) 163
cumingii (*Limopsis*) 145
cuneiformis (*Mya*) 150
curviseptatus (*Circus*) 75
Cyathia 106
 Cyatheaceae 129
Cyclammia pacifica 75
Cyclina sinensis 141
Cyclocardia 38, 39, 114
costaeirregularis 39
crassidens 39
crebricostata 12, 13, 15, 20, 39
ferruginea 11, 12, 130, 131, 137, 139
kamtschatica 11, 12, 13, 15, 16, 130
paucicostata 39, 131
praeruptensis 40
 sp. 11, 131
cylindrus (*Stephanopyxis*) 113
 Cyperaceae 113

D

daishakaensis (*Chlamys*) 145, 153
 (*Leochlamys*) 141, 153
dalli (*Pseudogrammatodon*) 137
Daphne 92, 121
kamtschatica 92
 sp. 21, 81, 91

1664

decipiens (*Pododesmus*) 36
 (*Thalassiosira*) 101, 113
Dendraster 169
gibbsi 170
densatum (*Pseudocardium*) 169
Denticula kamtschatica 113, 183
Desmarestia viridis 95
didyma (*Glossaulax*) 138
 (*Polinices*) 137
Diervilla 113
discor (*Musculus*) 38
 (*Mytilus*) 37, 38
discrepans (*Musculus*) 38
discus (*Haliotis*) 141
 (*Nordotis*) 141
disjuncta (*Conchocela*) 6, 136, 141
dissoluta (*Eora*) 137
distans (*Navicula*) 98, 100
divaricata (*Nucula*) 28
Docoglossa 62
Dosinia 141
anguloides 130
jacalitosana 169
japonica 141, 144
kaneharai 144
nomurai 141
tatunokutiensis 138
dysera (*Venus*) 47

E

Echinarachnius sp. 144
edulis (*Mytilus*) 131
ehrenbergii (*Arachnoidiscus*) 113
elegans (*Coscinodiscus*) 143
Elphidiella 75
hannai 78
nitida 78
nobilensis 76, 77
oregonensis 8, 11, 12, 75, 76, 77, 131, 146
recens 76, 77
sibirica 77
 Elphidiidae 75
Elphidium crispum 153
ezoensis 75, 146
hannai 78
mironovi 132
oregonense 75
planum 153
yabei 78
elsmerensis (*Securella*) 169
emarginatus (*Tetracyclus*) 113
enemtiensis (*Antillophos*) 71
 (*Buccinum*) 96
 (*Neptunea*) 68
 (*Siphonalia*) 71
 (*Trophon*) 11, 12, 67
 (*Yoldia*) 6, 7, 8, 13, 14, 29, 120
ensifera (*Securella*) 48
Eonymus 120
eos (*Neptunea*) 141
Epistominella suttuensis 153
Equisetum sp. 23
 Ericaceae 109, 113
emanensis (*Anadara*) 15
estrellana (*Panopea*) 11, 12, 144, 145

cthegoïnense (*Calliostoma*) 169
ctolonensis (*Salix*) 21, 81, 82, 106
Eunotia praerupta bidens 113
Eupicea 106, 129
Eupytis 129
Euspira meisenensis 141
exilis (*Betula*) 129
expansus (*Serripes*) 142
Ezocallista brevisiphonata 141
ezoense (*Elphidium*) 146

F

Fagaceae 167
Fagus 129
 crenata 146
Felaniella 41, 114
 buwaldana 42
 parilis 11, 12
 usta 41, 42, 114, 130, 131, 137
femandoensis (*Anomalocardia*) 169
 (*Cancellaria*) 169
 (*Chione*) 169
ferruginea (*Cyclocardia*) 11, 12, 130, 131, 137,
 139
 (*Venericardia*) 136
Filices 106
filosa (*Lucina*) 40
fissurata (*Neverita*) 141
 (*Polinices*) 141
flexuosa (*Amphidesma*) 42
fluctuosa (*Gomphina*) 11, 12, 13, 50
 (*Liocyma*) 11, 12, 13, 50, 97
foladis (*Saxicava*) 57
Forreria belcheri avita 169
 coalingensis 170
fortilirata (*Turritella*) 8, 12, 13, 14, 20, 64, 96,
 97, 114, 131, 144, 145, 146, 150, 153
Fortipecten 33, 114, 117
 hallae 7
 kenyoshiensis 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 20,
 21, 34, 94, 130, 142, 144, 145
 sachalinensis 33
 takahashii 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 20,
 21, 33, 75, 77, 78, 79, 80, 94, 95, 97, 100,
 119, 120, 130, 131, 132, 138, 140, 142,
 146, 147, 150, 178
Fortipectininae 32
Fraxinus 182
fruticosus (*Alnaster*) 100
Fulgoraria sp. 141
funkeana (*Nucella*) 170
Fusinus sp. 5, 141
Fusitriton oregonensis 138, 143, 145

G

galianoi (*Polinices*) 130
Gastropoda 62
generosa (*Panopea*) 115
gibbsi (*Dendraster*) 170
gigas (*Ostrea*) 138, 141, 146
Globorotalia cultrata 163
 nepenthes 163
Glossaulax didyma 138
glycymeris (*Mya*) 58

Glycymeris 117
 gorokuensis 140
 nakamura 138
 sp. 5
 vestitus 137
 yessoensis 8, 12, 13, 96, 130, 131, 133,
 136, 137, 144, 145
Glyptostrobos 167, 176
goliath (*Lima*) 153
Gomphina fluctuosa 11, 12, 13, 50
Gomphotherium sendaicus 138
gorokuensis (*Glycymeris*) 140
gouldi (*Thyasira*) 43
Graminae 109
grammatus (*Caesia*) 170
 (*Nassarius*) 170
grandis (*Crepidula*) 131, 141
gravitesta (*Ostrea*) 141
grayana (*Spisula*) 137
grayanus (*Crenomytilus*) 94, 95
grayi (*Coptothyris*) 144, 145
gretschischkini (*Hataiella*) 11, 12, 13
 (*Pandora*) 62
 (*Pitar*) 130
 (*Turritella*) 5, 11, 12, 13
groenlandicus (*Cardium*) 46
 (*Serripes*) 9, 11, 12, 13, 16, 46, 47, 130,
 131, 141, 144
grossa (*Betula*) 90

H

habei (*Neohaustator*) 12, 13, 14, 20, 64, 146
 (*Turritella*) 8, 12, 13, 14, 20, 64, 146
hakodatensis (*Astarte*) 136
Haliotis discus 141
hallae (*Fortipecten*) 7
hannai (*Elphidiella*) 78
 (*Elphidium*) 78
 (*Pseudoelphidiella*) 78, 132
Haplophragmoides obliquicameratus 75
haromaicum (*Buccinum*) 130
hastatus (*Chlamys*) 169
Hataiella gretschischkini 11, 12, 13
 kadosawaensis 141
Haustator 63
 saishuensis 137
Hemithyris psittacea 131
heterocameratum (*Criboelphidium*) 79
Heteroclidus 61
 pulchella 61, 62
heteroglyptus (*Chlamys*) 11, 12, 13, 14, 15, 16,
 17, 29, 35, 136, 137
Hiatella 57, 97
 arctica 11, 12, 57, 58, 97, 114, 131
 monoperta 57
 orientalis 131
Hiatellacea 57
Hiatellidae 57
hobetsuensis (*Yoldia*) 150
hyperborea (*Yoldia*) 7, 29, 30

I

ibaragiensis (*Patinopecten*) 138
ikebei (*Turritella*) 138
Illex 113

inaniishii (*Chlamys*) 141
imbricata (*Turritella*) 63
incana (*Alnus*) 136
incongrua (*Macoma*) 11, 12, 55, 96, 138, 141, 146
inequivalvis (*Solen*) 61
inemis (*Stephanopyxis*) 101
ingens (*Actinocyclus*) 101, 113
inquinata (*Macoma*) 11, 12, 13, 15, 20
insignis (*Acila*) 119, 130, 131, 138, 141, 150
intersectus (*Coscinodiscus*) 98, 101, 183
isabellina (*Chione*) 131
islandica (*Ostrea*) 34
islandicus (*Chlamys*) 153
islandiella 79

kasiwazakiensis 6, 75, 79, 120
lati-camerata 6, 75, 80, 120, 132

Islandiellidae 79

isocardia (*Cardium*) 43
iwakiana (*Chlamys*) 131
iwakiense (*Cerastoderma*) 141

J

jacalitosana (*Dosinia*) 169
 (*Macoma*) 169
jacalithosensis (*Astrodapsis*) 170
 ("Protothaca") 169
janthostoma (*Cryptonatica*) 5
 (*Natica*) 130, 137, 153
 (*Tectonatica*) 12, 13, 14, 20
janthostomoides (*Tectonatica*) 139
japonica (*Cassidulina*) 153
 (*Cryptomeria*) 146
 (*Dosinia*) 141, 144
 (*Mya*) 5, 11, 12, 13, 14, 15, 96, 131, 138,
 141, 145, 150
 (*Panopea*) 11, 12, 115, 137, 138, 141, 146
 (*Yoldia*) 143
jimboana (*Crepidula*) 141
johnsoni (*Margarites*) 169
Juglans 129, 182

K

kachemakensis (*Salix*) 86
kadonawakensis (*Hataiella*) 141
 (*Turritella*) 141
kaempferi (*Rhododendron*) 91
kamtschatica (*Acila*) 28
 (*Acmaea*) 11, 12, 13, 14
 (*Anadara*) 9
 (*Cyclocardia*) 11, 12, 13, 15, 16, 39, 130
 (*Daphne*) 92
 (*Denticula*) 113, 183
 (*Sorbus*) 118
 (*Truncacila*) 28
 (*Venericardia*) 39
kamtschaticus (*Alnus*) 87, 88
 (*Serripes*) 47
kaneharai (*Dosinia*) 144
karaginshiensis (*Chlamys*) 7
kasiwazakiensis (*Cassidulina*) 79
 (*Islandiella*) 6, 75, 79, 120
Katelysia hakamurai 141
kavranensis (*Pitar*) 8
kavranica (*Neohaustator*) 64
 (*Turritella*) 64

Keenae samarange 138
kenaiana (*Salix*) 21, 23, 81, 83, 84, 106
Kennerlia pulchella 61, 137
kennicotti (*Beringius*) 69
kenyoshiensis (*Fortipecten*) 8, 9, 11, 12, 13,
 14, 16, 20, 21, 34, 94, 130, 142, 144, 145
keppeliana (*Cnesterium*) 136
 (*Yoldia*) 136

kettlemenensis (*Siphonalia*) 71
kimurai (*Patinopecten*) 141, 142
kindlei (*Swiftopecten*) 11, 12, 13, 16, 36, 95,
 130
kintaichiensis (*Patinopecten*) 142
kiritaniana (*Neverita*) 138
 (*Polinices*) 146
kokozuraensis (*Trifarina*) 153
krusenstemii (*Solen*) 141, 144, 145
kulutunensis (*Yoldia*) 7, 11, 12, 13, 14, 20,
 130, 131
kuragiensis (*Acmaea*) 62
 (*Cryptobranchia*) 62, 63, 115
 (*Lepeta*) 62, 63
kurikoma (*Pseudocardium*) 144
kurta (*Tellina*) 12, 13, 14

L

Laevicardiinae 44
Laevicardium burchardi 6, 43
californiense 45
corbis 5, 44
shinjense 5
Laguminosae 109
lama (*Macoma*) 56
lanata (*Salix*) 83
laperousii (*Serripes*) 47
lati-camerata (*Cassidulina*) 80
 (*Islandiella*) 6, 75, 80, 120, 132
lavatery (*Salix*) 85
Ledidae 29
leffingwelli (*Astarte*) 5
Leochlamys daishakaensis 141, 153
Lepeta concentrica 62
kuragiensis 62, 63
Lepetidae 62
lima (*Cryptobranchia*) 63
lima goliath 153
limatula (*Yoldia*) 5, 29
Limopsis cumingii 145
 sp. 144
wakaiensis 136, 153
Liocyma 114
fluctuosa 11, 12, 13, 50, 97
subfluctuosa 131
Liquidambar 167
lirata (*Neptunea*) 96, 130, 131
Lirobittium asperum 169
lischkei (*Anomia*) 138
 (*Yoldia*) 136
littorea (*Littorina*) 94
Littorina grandis 131
littorea 94
lohri (*Patinopecten*) 169
Lonicera 81, 91, 106, 113
Lora dissoluta 137
loveni (*Macoma*) 56

Lucina 97
 acutilineata 41
 filosa 40
 Lucinacea 40
 Lucinidae 40
Lucinoma 40
 acutilineata 11, 12, 13, 41, 141, 143, 146,
 150
lutea (*Tellina*) 20, 53, 130, 131
Lycopodium 106
 alpinum 125
 annotinum 106, 125
 clavatum 113
 complanatum 125
 pungens 106, 125
 sitchense 106, 125
 sp. 106, 113
Lyropecten terminus 169

M

macneili (*Mya*) 169
Macoma 54, 114
 affinis plena 169
 calcarea 8, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22,
 54, 95, 101, 130, 131
 crassula 55, 56
 incongrua 11, 12, 55, 96, 138, 141, 146
 inquinata 11, 12, 13, 15, 20
 jacalitosana 169
 lama 56
 loveni 56
 middendorfi 54
 nipponica 56
 obliqua 54, 55
 optiva 11, 12, 141
 praetexta 146
 sp. 5, 6, 150
 tenera 54
 tokyoensis 138, 145, 146
 torelli 55
 vanulecki 169
 Macominae 54
macroshisma (*Pododesmus*) 8, 9, 11, 12, 13,
 16, 37, 75, 131, 136, 137
Mactra ochotensis 6
 polynyma 52
 sachalinensis 11, 12, 13, 52
 solida 51
 sulcataria cameopicta 144
 Mactracea 51
 Mactridae 51
 Mactrinae 51
Mactromeris 52
 polynyma 52
magillanicus (*Murex*) 67
makiyamai (*Serripes*) 142
Malus 176
mandshurica (*Tilia*) 136
manifesta (*Thalassiosira*) 98, 100, 183
Margarites 73
 costalis 74
 johnsoni 169
marginatus (*Coscinodiscus*) 98, 100, 101, 113,
 143
maritima (*Salix*) 8, 82, 83

marujamensis (*Acila*) 8, 9, 12, 13, 14, 16,
 131
 (*Truncacila*) 8, 9, 12, 13, 14, 16, 131
Matteuccia septentrionale 8, 106
media (*Siliqua*) 57
meehanum (*Clinocardium*) 169
megalon (*Carcharodon*) 138
meisensis (*Euspira*) 141
Melosira polaris 101
 sulcata 96, 113
 biseriata 96, 98, 101, 113
Mercenaria 144
 chitaniana 138
 stimpsoni 13, 133, 137, 144, 145, 150
 yokoyamai 137
 Mesogastropoda 63
Metasequoia 167
middendorffii (*Macoma*) 54
 (*Mya*) 60
middendorffiana (*Trophon*) 11, 12
miomaximowiziana (*Betula*) 167
mirabilis (*Acila*) 5
mironovi (*Elphidium*) 132
Mizuhopecten 32, 114, 132
 sannohensis 145
 sp. 8
 tokunagai 145
 yessoensis 8, 32, 94, 114, 130, 131, 132,
 141, 153
modestus (*Neptunea*) 150
Modiola nigra 38
Modiolana nigra 38
Modiolus modiolus 141
 sp. 8, 13, 14
mogamiensis (*Ancistrolepis*) 141
monoperta (*Hiatella*) 57
monstrosa (*Pitar*) 146
Mulinia densata 172
multiformis (*Batillaria*) 138
murayami (*Cancellaria*) 137
Murex antiquus 67
 magillanicus 67
muricatus (*Trophon*) 67
 Muricidae 67
Musculus 37, 38, 114
 corrugatus 38
 discors 37
 discrepans 38
 niger 8, 11, 12, 38, 94, 95
 nigra 38
Mya 59, 114, 145
 arctica 57
 arenaria 60, 130, 131, 146
 arenaria 5, 12, 20
 japonica 5, 11, 12, 13, 14, 15, 96, 131,
 141
 middendorffii 60
 cuneiformis 150
 glycymeris 58
 japonica 131, 138, 145, 150
 macneili 169
 oonogai 145
 ovata 11, 12, 13, 14
 priapus 60, 61
 pseudoarenaria 60, 61

truncata 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 59,
61, 131
urusikuboana 150
Myacea 59
myalis (*Nucula*) 29
Myinae 59
Myoida 59
myrae (*Clinocardium*) 169
Myrica 109
sp. 21, 81, 87, 106, 113
Myrteinae 40
Mysia usta 41, 42
Mytilacea 37
Mytilidae 37
Mytilus crassitesta 114
discors 37, 38
edulis 131
sp. 153
Mytrea acutilineata 41

N

nagaoi (*Saidovella*) 132
nagawaensis (*Anadara*) 144
nakamura (*Glycymeris*) 138
nakamurai (*Katelaysia*) 141
Nanae (*Betula*) 125
Nassarius 153
andersoni 173
hoquimensis 173
simizui 141
sp. 141
Natica 65
clausa 66, 131
janthostoma 66, 130, 137, 153
picta 144
tectula 66
Naticidae 65
Nautilus sp. 131
Navicula amphibola 113
distans 98, 100
Nemocardium samarange 138
Neogastropoda 67
Neohaustrator 63, 115
fortilirata 12, 13, 14, 20, 96, 114
enemtensis 64
habei 12, 13, 14, 20, 64, 146
kavranica 64
nepenthes (*Globorotalia*) 163
Neptunea 67, 114, 175
arthritica 144
beringiana 96
communis 68
eos 141
lirata 96, 130, 131
modestus 150
oncoda 68, 131
pribiloffensis 8, 9, 12, 13, 15, 17, 21, 29,
96
enemtensis 68
satura 11, 13, 20, 68
schrencki 131
sp. 5, 150
ventricosa 11, 12
Neptuneidae 67
Nerita vitellus 65

Neverita didyma 138
fissurata 141
kiritaniana 138
nidulus (*Thalassiosira*) 183
niger (*Musculus*) 8, 11, 12, 38, 94, 95
ninohensis (*Anadara*) 32, 141
nipponica (*Macoma*) 56
(*Nucula*) 136
(*Stephanopyxis*) 98, 100
(*Tellina*) 55
(*Turritella*) 63, 64, 143
nipponensis (*Chlamys*) 114
Nipponomarca 141
nitida (*Elphidiella*) 78
nomurai (*Dosinia*) 141
Nonion pompiloides 153
Nordotis discus 141
notabilis (*Alnus*) 21, 81, 87, 88
(*Yoldia*) 30, 136
Notacmaea concinna 141
Nucula 97
castrensis 28
divaricata 28
myalis 29
nipponica 136
tenuis 97, 139
Nuculacea 28
Nuculana sp. 140
Nuculidae 28
nuttalii (*Cardium*) 11, 12, 13, 15, 44, 131
(*Schizothaerus*) 131
Nymphaeaceae 109
Nyssa 129

O

obispoana (*Anadara*) 15
obliqua (*Macoma*) 54, 55
obliquata (*Pseudogrammatodon*) 137
obliquicamerata (*Haplophragmoides*) 75
obovatus (*Vaccinium*) 81, 92
ochotense (*Acisa*) 131
ochotensis (*Buccinum*) 130, 131, 141
(*Mastra*) 6
(*Serripes*) 47
(*Yoldia*) 5, 30
Ocenebrellus adunca 137
ocoyana (*Turritella*) 130
ommaensis (*Anadara*) 136
Omorica 129
(*Picea*) 106
oncoda (*Neptunea*) 68, 131
oonogai (*Mya*) 145
Ophioglossum 129
optiva (*Macoma*) 11, 12, 141
oregonensis (*Elphidiella*) 8, 11, 12, 75, 76, 77,
131, 146
(*Elphidium*) 75
(*Fusitriton*) 138, 143, 145
orientalis (*Hiatella*) 131
Osmunda 106, 129
Ostrea gigas 138, 141, 146
gravitesta 141
islandica 34
vespertina 169
otuka (*Vicaryella*) 141

ovata (Mya) 11, 12, 13, 14
ovoides (Pholadidea) 131

P

pacifica (Cyclammina) 75

P adus 120

racemosa pubescens 118

Palliolum peckhami 143

Pandora 61

gretschischkini 62

pulchella 8, 11, 12, 13, 14, 61, 62, 114,
137, 143

vajampolkensis 62

Pandoracea 61

Pandoridae 61

Panomya sp. 5

Panopea 58

abrupta 16, 58, 114, 131

ampla 130

estrellana 11, 12, 144, 145

generosa 115

japonica 11, 12, 115, 137, 138, 141, 146

parapodema (Chione) 48

(*Securella*) 48, 130

parasachalinensis (*Salix*) 85

Paphia staminea 49

parilis (*Felaniella*) 11, 12

(*Taros*) 11, 12

Patinopecten 145

ibaragiensis 138

kimurai 141, 142

kintaichiensis 142

lohri 169

sannohensis 144

yamasakii 141

paucicostata (*Cyclocardia*) 39, 131

(*Venericardia*) 39

peckhami (*Palliolum*) 143

Pecten 146

crassivenius 142

swiftii 5, 36

takahashii 6, 33

yessoensis 5, 32

Pectinacea 32

Pectinidae 32

pericoshlion (*Beringius*) 150

Peronidia 144

protovenulosa 144, 145

venulosa 139

venulosa 146

perrini (*Solen*) 130

perversa (*Antiplanes*) 73

(*Pleurotoma*) 73

(*Spirotropis*) 11, 12, 73

(*Surcula*) 73

petri (*Soletellina*) 131

Phacoides 114

acutilineata 8, 11, 12, 13, 41

annulatus 41, 114

Pholadidea ovoides 131

Phyllites sp. 21, 81, 92

Picea 167

ajanensis 117

Omorica 129

sp. 81, 82, 106

picta (*Natica*) 144

(*Tectonatica*) 144

pictum (*Acer*) 146

piltukensis (*Tropidophora*) 131

piltukensis (*Chlamys*) 8, 9, 11, 131

Pinus 113, 167

silvestrus 129

Psilocybe schraderi 13, 14

Pitar gretschischkini 130

kavranensis 9

sendaica monstrosa 146

Pitaria sp. 5

Placunanomia rudis 36

platum (*Elphidium*) 153

plena (*Macoma*) 169

Pleurotoma perversa 73

Pleurotomiidae 72

Plumbaginacea 113

Pododesmus 36, 114

decipiens 36

macroshisma 8, 9, 11, 12, 13, 16, 37, 75,
131, 136, 137

schmidti 37

polaris (*Melosira*) 101

Polinices didyma 137

fissurata 141

galianoi 130

kiritaniana 146

Polymorphina charlottensis 132

polynyma (*Macra*) 52

(*Spisula*) 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
21, 52, 96, 130, 131, 139

Polyplodiacea 106

Polytropa funkeana 170

shiwa 144

pompiloides (*Nonion*) 153

Populus sp. 81, 82, 106

suaevolens 8, 82

Potamogeton 113

praerosa (*Cipangopaludina*) 23

praerupta (*Eunotia*) 113

praeruptensis (*Cyclocardia*) 40

praesignis (*Amussiopecten*) 134, 164, 178

praetexta (*Macoma*) 146

priapus (*Mya*) 60, 61

tribiloffensis (*Neptunea*) 8, 9, 12, 13, 15,
17, 21, 29, 68, 96

privum (*Calliostoma*) 169

protodilatatum (*Rhododendron*) 91

protoermanni (*Betula*) 167

Protocallithaca 49

adamsi 50, 141

protolacinia (*Ulmus*) 167

Protothaca 48, 49, 114, 117, 145

adamsi 50

staminea 8, 13, 14, 49

staley 49

protovenulosa (*Peronidia*) 144, 145

(*Tellina*) 144, 145

Prunus 120

Pseudoamiantis sendaicus 138

pseudoarenaria (*Mya*) 60, 61

Pseudocardium densatum 169

Pseudoelphidiella hannai 78, 132

Pseudogrammatodon dalli obliquata 137

pseuduplicata (*Bolivina*) 153

Pseudopolymorphina suboblunga 132
psittacea (*Hemithyris*) 131
Pterocarya 182
pubescens (*Padus*) 118
pulchella (*Heteroclidus*) 61, 62
 (*Kennerlia*) 61, 137
 (*Pandora*) 8, 11, 12, 13, 14, 61, 62, 114,
 137, 143
pulchra (*Tellina*) 11, 12, 13, 14
punctata (*Thalassiosira*) 101
pungens (*Lycopodium*) 106, 125
purpuratus (*Saxidomus*) 141

Q

quadrata (*Cryptomya*) 169
Quercus 106, 113, 118, 129
Quinqueloculina akneriana 131

R

racemosa (*Padus*) 118
radiata (*Tellina*) 53
radiatus (*Solen*) 56
 Ranunculaceae 109
Raphoneis angustata 98
reana (*Salix*) 83
recens (*Ephidiella*) 76, 77
reticulata (*Voluta*) 72
Retroelphidium clavatum 132
Rhododendron kaempferi 91
protodilatatum 91
 sp. 21, 90, 91
Rhus 129, 176
Ribes 120
rosacea (*Astyris*) 11
 (*Columbella*) 11
Rumex 120

S

sachalinensis (*Clinocardium*) 130, 131
 (*Fortipecten*) 33
 (*Macra*) 11, 12, 13, 52
 (*Salix*) 8, 21, 81, 83, 85, 106
 (*Spisula*) 52, 133
sagaseri (*Trachycardium*) 169
Saidovella nagaoui 132
saishuensis (*Haustator*) 137
 (*Turritella*) 137
Salix 113, 121, 125
alashana 83
caprea 83
etolonensis 21, 81, 82, 106
kachemakensis 86
kenaiana 21, 23, 81, 83, 106
lanata 83
lavateri 85
maritima 8, 82
parasachalinensis 85
reana 83
sachalinensis 8, 21, 81, 83, 85, 106
sitchensis 82
 sp. 21, 81, 86
tenera 21, 81, 85, 106
samarange (*Keenae*) 138
 (*Nemocardium*) 138
Sambucus 120

Sanguisorba 113
sannohensis (*Mizuhopecten*) 146
 (*Patinopecten*) 143
sassa borealis 146
satovi (*Amadara*) 136
satura (*Neptunea*) 11, 13, 20, 68
Saxicava arctica 57, 58
foladis 57
Saxidomus purpuratus 141
schenckii (*Stephanopyxis*) 101, 113
Schizothaerus nuttallii 131
schmidti (*Pododesmus*) 37
schraederi (*Pirulofusus*) 13, 14
schrencki (*Neptunea*) 131
scissurata (*Yoldia*) 30
Securella 114, 115, 117
elsmerensis 169
ensifera chehalisensis 48
parapodema 130
securis 13, 48, 130, 131
securis (*Chione*) 48
 (*Securella*) 13, 48, 130, 131
 (*Venus*) 48
Selaginella selaginoides 106, 128, 129
sibirica 106, 128, 129
selaginoides (*Selaginella*) 106, 128,
 129
seminulina (*Sphaerodineolopsis*) 163
sempervirens (*Sequoia*) 146
sendaica (*Pitar*) 146
sendaicus (*Gomphotherium*) 138
 (*Pseudoamiantis*) 138
septentrionale (*Matteuccia*) 8, 106
Sequoia 167
sempervirens 146
sequoianum (*Taxodixylon*) 146
serata (*Zelkva*) 146
Serpulorbis sp. 141
Serripes 46, 114
expansus 142
groenlandicus 9, 11, 12, 13, 16, 46, 47,
 130, 131, 141, 144
kamtschaticus 47
laperousii 47
makiyamai 142
ochotensis 47
triangulatus 142
yokoyamai 142
setanensis (*Cassidulina*) 153
setuokae (*Chlamys*) 145
sewardensis (*Astyris*) 11
 (*Columbella*) 11
shinjense (*Clinocardium*) 11, 12, 141
 (*Laevicardium*) 5
shiwa (*Nucella*) 144, 145
sibirica (*Ephidiella*) 77
 (*Selaginella*) 106, 128, 129
Siliqua 56, 114
alta 57
costata 6, 8, 12, 14, 15, 21, 22, 57
media 57
 sp. 5, 131
silvestrus (*Pinus*) 129
simizui (*Nassarius*) 141
sinensis (*Cyclina*) 141
Sipho 70, 114

spitsbergensis 70
Siphonalia 70, 114
 enemtenensis 71
 kettlemenensis 71
Siratoria siratoriensis 141
siratoriensis (*Siratoria*) 141
 (*Tapes*) 141
sitchense (*Lycopodium*) 106, 125
 (*Salix*) 82, 83
Smilax 167
Solen inequivalvis 61
 krusens ternii 141, 144, 145
 perrini 130
 radiatus 56
Solenacea 56
Soletellina petri 131
solida (*Maetra*) 51
Solemya tokunagai 141
Sorbus 120
 kamtschatica 118
Sphaerodinellopsis seminulina 163
Spirea 121
Spirotropis 72, 114
 bicarinata 72
 perversa 73
 perversa 11, 12, 73
Spisula 51, 145
 grayana 137
 polynyma 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
 21, 52, 96, 130, 131
 voyi 139, 144, 145
 sachalinensis 52, 133
 sp. 5
spitsbergensis (*Aulacofusus*) 11, 12
 (*Colus*) 11, 12, 70
 (*Sipho*) 70
splendens (*Actinoptychus*) 98
staleyi (*Protothaca*) 49
staminea (*Paphia*) 49
 (*Protothaca*) 8, 13, 14, 49
 (*Venerupis*) 49
 (*Venus*) 49
Stephanopyxis inermis 101
 nipponica 98, 100
 schenckii 98, 101, 113
 turris 113
 cylindrus 98, 113
Stewartia 167
stimpsoni (*Beringius*) 69, 70
 (*Mercenaria*) 13, 133, 137, 144, 145, 150
suaevolens (*Populus*) 8, 82
subarcticum (*Cribrorhynchium*) 132
subclavatus (*Trophon*) 131
subfluctuosa (*Liocyma*) 131
subglobosus (*Cribrorhynchium*) 79
sublimbata (*Cassidulina*) 153
suboblonga (*Pseudopolymorphina*) 132
suchiense (*Umbonium*) 134
sulcata (*Melosira*) 98, 113
sulcataria (*Maetra*) 144
Sulcosipho andersoni 11, 12
supraoregona (*Cnesterium*) 6, 11, 12, 14, 16,
 20, 21, 30, 94, 95, 130, 131
 (*Yoldia*) 6, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 20, 21,
 30, 94, 95, 120, 130, 131
Surcula perversa 73

Surculites sp. 141
suttuensis (*Epistominella*) 153
swiftii (*Pecten*) 5
 (*Swiftopecten*) 8, 11, 12, 13, 16, 36, 94,
 95, 114, 131, 136, 137, 141
Swiftopecten 36, 94, 114
 swiftii 8, 11, 12, 13, 16, 36, 94, 95, 114,
 131, 136, 137, 141
 kindlei 11, 12, 13, 16, 36, 95, 130
symbolophorus (*Coscinodiscus*) 113

T

Tachyrhynchus venustellus 137
takahashii (*Fortipecten*) 3, 6, 8, 9, 11, 12,
 13, 15, 16, 20, 21, 33, 75, 77, 78, 79, 80,
 94, 95, 96, 100, 119, 120, 130, 131, 132,
 138, 140, 142, 146, 147, 150, 178
 (*Pecten*) 6, 33
tanassevichi (*Chlamys*) 131
Tapes siratoricus 141
Tapetinae 50
Taras 114
 parilis 11, 12
 usta 42, 114, 130, 131
taraaicum (*Cardium*) 46
 (*Clinocardium*) 46
taunokuitensis (*Anadara*) 138, 140, 144, 145,
 146
 (*Dosinia*) 138
Taxodixylon sequoianum 146
Tectonatica 66, 114
 clausa 66
 janthostoma 12, 13, 14, 20, 66
 janthostomoides 139
 picta 144
 sp. 145
Tellina 53, 97, 114
 calcareo 54
 crassula 55
 flexuosa 42
 lutea 20, 53, 130, 131
 nipponica 55
 protovenulosa 144, 145
 pulchra 11
 kurta 12, 13, 14
 radiata 53
 sp. 53, 137
 torelli 55
Tellinacea 53
Tellinidae 53
Tellininae 53
tenera (*Salix*) 21, 81, 85, 106
tenuis (*Nucula*) 97, 139
tenuissimum (*Buccinum*) 150
terebrata (*Turbo*) 63
Terebratalia arboldi 170
Terebratulina coreanica 131
Terebratulina crossi 153
terminus (*Lyropecten*) 169
Tetracyclus emarginatus 113
thaca (*Chama*) 48, 49
Thalassiosira antiqua 101
 decipiens 101, 113
 gravidia 100
 fossilis 98
 manifesta 98, 100, 183

nidulus 98, 183
punctata 101
usatschevii 101
zabelinae 98, 100, 101, 183
Thalictrum 113
Thuja 167
Thyasira 42, 97, 114
 barbarensis 11, 43
 bisecta 150
 gouldi 43
Thyasiridae 42
Tilia 118
 mandshurica 135
tokiensis (*Limopsis*) 136, 153
tokunagai (*Mizuhopecten*) 145
 (*Solemya*) 141
tokyoensis (*Macoma*) 138, 145, 146
torelli (*Macoma*) 55
 (*Tellina*) 55
Trachycardiinae 43
Trachycardium 43, 114, 115
 burchardi 11, 12, 43
 sagaseri 169
 sp. 44
triangularis (*Serripes*) 142
tribulis (*Cancellaria*) 169
tricarinatus (*Trichotropis*) 65
Trichohyalus bartletti 131
Trichotropidae 65
Trichotropis 65, 114
 bicarinatus 11, 12, 65, 131
 tricarinatus 65
Trifarina kokozuraensis 153
trilineata (*Anadara*) 7, 8, 12, 13, 14, 31, 32,
 75, 96, 114, 119, 130, 131, 169, 170, 171
 (*Arca*) 5, 31
 (*Scapharca*) 31
Tritonalia adunca 137
Trochidae 73
Trophon 67, 114, 115
 beringii 67
 enemtensis 11, 12, 67
 muricatus 67
 subclavatus 131
Tropidophora piltukensis 131
Truncacila 28
 insignis 130, 131, 138, 141
 kamtschatica 28
 marujamensis 8, 9, 12, 13, 14, 16, 28, 131
truncata (*Mya*) 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 20,
 59, 61, 131
Tsuga 106, 129
Turbo bicarinatus 65
 terebra 63
turris (*Stephanopyxis*) 113
Turritella 63, 115, 117, 145
 fortilirata 12, 13, 14, 20, 96, 97, 114, 131,
 144, 145, 150, 153
 enemtensis 64
 abei 8, 12, 13, 14, 20, 64, 146
 gretschischkini 5, 11, 12, 13
 ikebei 138
 imbricata 63
 kadonasawaensis 141
 kavranica 64
 nipponica 63, 64, 143

ocbojana 130
saishuensis 137
vanvlecki 170
Turritellidae 63

U

Ulmaceae 167
Ulmus 106, 109, 113, 118, 129
 protolacinia 167
Umbelliferae 109, 113
Umbonium akitanum 137
 suchiense 134
undulatus (*Actinoptychus*) 98, 100, 113
Ungulinidae 41
Urtica 120
urusikuboana (*Mya*) 150
usta (*Felaniella*) 41, 42, 114, 130, 131, 137
 (*Mysia*) 41, 42
 (*Taras*) 42, 114, 130, 131
Uvigerina akitaensis 153

V

Vaccinium 92, 121
 obovatus 81, 92
 sp. 21, 92
vanvlecki (*Macoma*) 169
 (*Turritella*) 170
variabilis (*Crepidula*) 131
Vasticardium burchardi 43
vajampolkensis (*Pandora*) 62
Veneracea 47
Venericardia crassidens 5
 ferruginea 136
 kamtschatica 39
 paucicostata 39
 sp. 144, 145
vemelosa (*Peronidia*) 139
Veneridae 47
Venerupis staminea 49
ventricosa (*Neptunea*) 11, 12
venulosa (*Peronidia*) 146
Venus adamsi 49, 50
 dysera 47
 fluctuosa 50
 securis 48
venustellus (*Tachyrhynchus*) 137
Vermetus 131
vespertina (*Ostrea*) 169
vestitus (*Glycymeris*) 137
Viburnum 8, 87, 125
Vicaryella otuka 141
vigilia (*Acila*) 153
viridis (*Desmarestia*) 95
vitellus (*Nerita*) 65
Voluta reticulata 72
voyi (*Spisula*) 139, 144, 145

W

wakasaensis (*Cassidulina*) 153

Y

yabei (*Cassidulina*) 153
 (*Cribrorhynchium*) 78, 79
 (*Elphidium*) 78
yamanarii (*Batillaria*) 141
yamasakii (*Patinopecten*) 141

yazawaensis (*Clementia*) 141
yessoensis (*Glycymeris*) 8, 12, 13, 96, 130,
131, 133, 136, 137, 141, 144, 145
(*Mizuhopecten*) 8, 32, 94, 114, 130, 133, 153
(*Pecten*) 5, 32
yokoyamai (*Bittium*) 137
(*Mercenaria*) 137
(*Serripes*) 142
Yoldia 7, 29, 114
anastasia 130
arctica 29
chejliensis 30
enemtensis 6, 7, 8, 13, 14, 29, 120
hobetsuensis 150
hyperborea 7, 29, 30
limatula 29
japonica 143

keppeliana notabilis 136
kuluntunensis 7, 11, 12, 13, 14, 20, 130,
131
limatula 5
lischkei 136
notabilis 30
ochotensis 5, 30
scissurata 30
supraoregona 6, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 20,
21, 30, 94, 95, 120, 130, 131
sp. 136, 150
thraciaeformis 141

Z

zabelina (*Thalassiosira*) 98, 100, 184
Zelkova serata 146
Zygobranchia 62

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.	3
Часть первая.	
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.	5
Глава I. История исследования	-
Глава II. Описание разрезов.	8
Стратотипический разрез Каврано-Утхолокской бухты.	-
Утесы Энемтен.	10
Останец 4.	15
Останец 5.	16
Соболевский район (Южная Камчатка).	17
Устье р. Сопочной.	-
Ичинский лиман.	21
Бассейн р. Средней Воровской.	23
Бассейн р. Итки.	25
Часть вторая.	
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.	27
Глава III. Морские моллюски.	-
Введение.	-
Систематическое описание.	28
Глава IV. Фораминиферы.	75
Введение.	-
Систематическое описание.	-
Глава V. Флористическая характеристика энемтенского горизонта.	81
Введение.	-
Систематическое описание.	82
Часть третья.	
ТАФОНОМИЯ, КОРРЕЛЯЦИЯ И ВЫВОДЫ О ВОЗРАСТЕ.	93
Глава VI. Тафномия и некоторые вопросы палеоэкологии.	-
Введение.	-
Тафномические особенности разрезов.	94
Утесы Энемтен.	-
Река Сопочная.	100
Ичинский лиман.	109
Бассейн р. Средней Воровской.	113
Климат.	114
Глава VII. Корреляция энемтенских отложений с неогеновыми образованиями сопредельных территорий.	119
Введение.	-
Центральная Камчатка.	-
Хребет Тумрок.	-
Остров Карагинский.	120
	235

Западная Камчатка.	121
Устье р. Тигиль.	-
Река Кульки.	124
Рекиническая губа (морские рекиники).	128
Долина р. Пустой.	129
Мыс Астрономический.	-
Сахалин.	-
Макаровский разрез.	-
Полуостров Шмидта.	131
Северная Япония.	132
Фауны Омма-Мангандзи	134
Фауны Такикава-Татсунокути.	137
Фауны Сетана.	150
Южная Япония.	-
Фауны Какэгава.	-
Остров Кюсю.	156
Остров Окинава.	163
Плиоценовые флоры Синьё.	167
Северная Америка.	-
Калифорния.	-
Штат Вашингтон.	173
Аляска.	175
Район Нома.	-
Залив Кука.	176
Полуостров Сьюард.	-
Глава VIII. Выводы о возрасте.	178
Введение.	-
Процентный метод и климат.	179
Палеотемпературы.	-
Абсолютные датировки.	180
Палеомагнитный метод.	-
Заключение.	183
Литература.	185
Фототаблицы и объяснения к ним.	201
Указатель латинских названий.	222

CONTENTS

Introduction	3
Part First	
STRATIGRAPHIC DESCRIPTION	5
Chapter I. History of the study	-
Chapter II. Description of the section	8
Stratotypical section of the Kavrano-Utkholokskaya bay	-
Enemten cliffs	10
Remnant N 4	15
Remnant N 5	16
Sobolevsky region (southern Kamchatka)	17
Sopochnaya river mouth	-
Ichinsky liman	21
Srednyaya Vorovskaya river basin	23
Itka river basin	25
Part Second	
PALEONTOLOGICAL DESCRIPTION	27
Chapter III. Marine mollusks	-
Introduction	-
Systematic description	28
Chapter IV. Foraminifers	75
Introduction	-
Systematic description	-
Chapter V. Floristic description of the Enemten horizon	81
Introduction	-
Systematic description	82
Part Third	
TAPHONOMY, CORRELATION AND AGE	93
Chapter VI. Taphonomy and some paleoecological problems	-
Introduction	-
Taphonomical peculiarities of the sections	94
Enemten cliffs	100
Sopochnaya river	109
Ichinsky liman	113
Srednyaya Vorovskaya river basin	114
Climate	119
Chapter VII. Correlation of enemten deposits with Neogene rocks of the adjacent areas	119
Introduction	-
Central Kamchatka	-
	237

Tumrok ridge	119
Karaginsky island	120
Western Kamchatka	121
Tigil river mouth	-
Kulki river	124
Rekinninskaya guba (morskie rekinniki)	128
Pustaya river valley	129
Astronomichesky cape	-
Sakhalin	-
Makarovsky section	-
Shmidt peninsula	131
North Japan	132
Omma-Manganjian faunas	134
Takikawa-Tatsunokuchi faunas	137
Setana faunas	150
South Japan	-
Kakegawa faunas	-
Kushu island	156
Okinawa	163
Pliocene floras of Sinije	167
North America	-
California	-
Washington state	173
Alaska	175
Nome region	-
Cook Bay	176
Sjuord peninsula	-
Chapter VIII. Conclusions of age	178
Introduction	-
Percent method and climate	179
Paleotemperatures	-
Absolute datings	180
Paleomagnetic method	-
Conclusion	183
Bibliography	185
Plates and Explanations	201
Index of Latin terms	222

РАННИЙ ПЛИОЦЕН ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ
(зюмтегская свита)

*Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом АН СССР*

Редактор издательства
Н.М. Митяшова

Художественный редактор
И.Ю. Нестерова

Технический редактор
Н.А. Посканина

ИБ № 16311

Подписано к печати 13.04.79. Т – 08718
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1
Усл.печ.л. 21,0+2,5 вкл. Уч.-изд.л. 24,6
Тираж 600 экз. Тип. зак. 64.
Цена 3р. 80к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 117864 ГСП-7,
Москва, В-485, Профсоюзная ул., д. 90;
Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

3 р. 80 к.