

108048

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

о.м.

СТРАТИГРАФИЯ
И ФЛОРА
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО
НЕОГЕНА
ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

6.5/11

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СЕКЦИЯ НАУК О ЗЕМЛЕ

СТРАТИГРАФИЯ И ФЛОРА
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО
НЕОГЕНА
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

(Материалы
к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу)



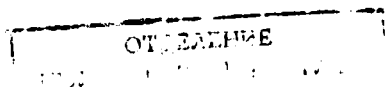
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА
1979

В сборнике рассматривается стратиграфия и приводится палеофлористическая характеристика континентальных отложений неогена Дальнего Востока (Камчатка, Амуро-Зейская депрессия, Приморье). Описываются миоценовые растения из бухты Нагаева. Приведены итоги III Дальневосточного стратиграфического совещания 1978 г.

Работа рассчитана на биостратиграфов и палеонтологов.

Редакционная коллегия
академик *А.В. Пейве* (главный редактор),
член-корреспондент АН СССР *П.Л. Тимофеев*,
В.Г. Гербова, *В.А. Крашенинников*

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
В.А. Вахрамеев



ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник посвящен XIV Тихоокеанскому научному конгрессу и подготовлен в качестве материала к симпозиуму "Континентальный палеоген и неоген", включенному в программу Комитета "Твердая оболочка земли".

Континентальные отложения очень широко распространены на Дальнем Востоке. Они образуют осадочный чехол многочисленных межгорных впадин и обширных депрессий типа Амуро-Зейской площадью в десятки тысяч квадратных километров. Большинство кайнозойских впадин угленосны, причем углепроявления приурочены к разновозрастным толщам, в том числе и к неогеновым. Разнообразный комплекс других полезных ископаемых определяет важность всестороннего изучения этих отложений.

III Дальневосточное межведомственное стратиграфическое совещание, состоявшееся в мае 1978 г., подвело основные итоги в изучении кайнозойских толщ за 13 лет, прошедших со II совещания, происходившего во Владивостоке в мае 1965 г.

В вводной статье М.А. Ахметьева подведены итоги работы секции палеогена и неогена и дана краткая характеристика выделенных горизонтов Унифицированной схемы, принятой совещанием. Несомненным шагом вперед явилось прослеживание в главнейших кайнозойских структурах региона реперного горизонта, охарактеризованного теплолюбивым комплексом флоры, отвечающего климатическому оптимуму второй половины раннего миоцена — начала среднего миоцена.

Статья А.Г. Аблаева, И.А. Ильинской и И.Н. Шмидт посвящена характеристике миоценовой флоры побережья оз. Ханка. Показано отличие этой флоры от усть-суйфунской, с которой ее ранее параллелизовали, в действительности являющейся более молодой. Если усть-суйфунская флора, основными эдификаторами которой являются тополевые и березовые, является, по существу, прообразом современной флоры Южного Приморья, то ханкайская флора с разнообразными букowymi и участием родов, исчезнувших на территории Дальнего Востока, уже окончательно потеряла с ней связь.

В статье И.Б. Мамонтовой впервые для Дальнего Востока показано стратиграфическое значение отдельных таксонов пыльцы хвойных и возможность использования их для возрастного расчленения палеогеновых и неогеновых отложений. В этом плане особенно большой интерес представляет распространение южных групп хвойных (ногоплодниковых и др.), ареалы которых ныне сосредоточены в южном полушарии, лишь в редких случаях выходя за его пределы.

В обзорной статье А.И. Челебаевой подводятся итоги изучения неогеновых флор Камчатки, обосновывается выделение флористических горизонтов и приводится схема сопоставления главнейших разрезов неогена Камчатки. Намечена схема сопоставления флор Камчатки и Японии, в частности показано, что наиболее теплолюбивым флорам Японии ярусом Дайсима и Нисикурсава отвечают флоры из отложений, подстилающих корфовскую серию.

В статье А.И. Челебаевой с соавторами даны описание стратотипа нагаевской свиты и ее палеофлористическая характеристика. Описано 17 видов ископаемых растений. Рассмотрены взаимоотношения этой флоры с флорами Пенжинской губы, Камчатки и другими восточноазиатскими флорами.

В заключительной статье В.Г. Варнавского и И.Б. Мамонтовой обосновывается выделение серии структурно-фациальных зон, отличающихся особенностями условий седиментации, угленакопления и вулканизма. Кратко охарактеризована каждая из выделенных зон и дана оценка скоростей осадконакопления, которые в первой половине миоцена изменялись от 14 м/млн лет в Амуро-Зейской депрессии до 28 м/млн лет в межгорных впадинах, приуроченных к областям позднепалеозойской и мезозойской консолидаций. В плиоцене скорость осадконакопления заметно снизилась и составляла в среднем 4,5 м/млн лет.

В связи с широким распространением континентальных толщ на территории северной части Пацифики представляется крайне необходимым всестороннее изучение этих отложений. Особенно важны их палеонтологическая характеристика, выяснение временной последовательности определенных растительных сообществ и приуроченность к определенным климатическим поясам.

К ИТОГАМ

III ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ

(секция палеогена и неогена)

III Дальневосточное стратиграфическое совещание состоялось во Владивостоке в мае 1978 г. Его проведению предшествовали заседания инициативных рабочих групп в Хабаровске в апреле 1976 г. и во Владивостоке в августе 1977 г., на которых был подготовлен и обсужден макет унифицированной стратиграфической схемы по югу материковой части Дальнего Востока СССР. Эта схема с учетом некоторых изменений и дополнений была принята секцией и утверждена на заключительном Пленарном заседании участников совещания.

Как и на II Дальневосточном стратиграфическом совещании, состоявшемся 13 лет назад, схема палеогена и неогена материковой части была принята в качестве унифицированной. Отдельно были рассмотрены и приняты в качестве рабочей схемы материалы по акватории Японского моря, полученные в последние годы. При составлении япономорской схемы были учтены результаты драгировок в Японском море, выполненные во время 42-го рейса НИС "Витязь" и 25-го рейса НИС "Первенец", а также материалы глубоководного бурения судном "Гломар Челленджер". Недостаточные сведения о разрезе рыхлых кайнозойских толщ, слагающих впадину Японского моря, не позволили в этой схеме дать исчерпывающие сведения по литологии и мощностям выделяемых возрастных подразделений. Исследование комплексов радиолярий, диатомовых, наннопланктона, проведенное под руководством И.И. Берсенева и С.В. Точилиной, подтвердили широкое развитие в Японском море неогеновых морских отложений, возраст которых, однако, не древнее второй половины раннего миоцена (трансгрессия Нисикуросава).

Значительным достижением в изучении стратиграфии кайнозойских отложений за период, прошедший между совещаниями, кроме новейших материалов по Япономорской впадине, было установление неогенового возраста ряда угленосных толщ Приморья, относимых прежде к палеогену. Это значительно расширяет перспективы поисков угольных месторождений в Приморье. Ныне со всей определенностью можно говорить о двух этапах угленакопления в кайнозое не только в пределах материковой части юга Дальнего Востока, но и в соседних регионах (Сахалин, Япония и п-ов Корея).

Первый этап, охватывающий палеоцен — эоцен, характеризуется большей угленасыщенностью (кивдинская, чернореченская, угловская свиты материка, найбутинская и нижнедуйская о-ва Сахалин, серия Исикари о-ва Хоккайдо). Промышленные буроугольные месторождения, отвечающие второму этапу угленакопления (вторая половина раннего миоцена — первая половина среднего миоцена), известны в Амуро-Зейской впадине (бузулинская свита), Среднеамурской впадине (ушумунская свита), Южном Приморье (павловская и реттиховская толщи), а также на Сахалине (верхнедуйская свита и ее аналоги) и в Японии.

Более широкому размаху палеонтологических и прежде всего палеоботанических исследований в Приморье и в Хабаровском крае способствовало создание специальных лабораторий в институтах ДВНЦ АН СССР. Серия монографий и статей, посвященных анализу отдельных таксонов или таксономических групп и описанию флор, появившихся в последнее десятилетие, значительно облегчили обоснование выделения горизонтов, принятых совещанием.

В Унифицированной стратиграфической схеме выделено семь горизонтов: три — для палеогеновой части: кивдинский, угловский и надеждинский; четыре — для

неогеновой: усть-давыдовский, приханкайский, усть-суйфунский и суйфунский.

Кивдинский горизонт (палеоцен) в его опорном разрезе на Кивда-Райчихинском буроугольном месторождении (Зейско-Буреинская впадина), по-видимому, отвечает лишь первой половине палеоцена. Он охарактеризован комплексом мегафоссилий кивдинской свиты, непосредственно сменяющим датский цагаянский комплекс и имеющим с ним ряд общих таксонов. Ведущая роль принадлежит триаде *Metasequoia*, *Ulmus furcinervis*, *Trochodendroides*. К числу сопутствующих форм могут быть отнесены папоротники *Woodwardia* и *Osmunda*, березовые и восковниковые, платаны и др. (в том числе некоторые меловые реликты). Кроме Зейско-Буреинской впадины, палеоценовые отложения, по-видимому, присутствуют в Сихотэ-Алинском вулканическом поясе, однако пока это еще не нашло убедительного палеоботанического подтверждения.

Угловский горизонт (эоцен) включает образования чернореченской свиты Средне-Амурской впадины, кузнецовской свиты Сихотэ-Алиня, назимовской свиты Хасанского района, а также угловской свиты Артемо-Тавричанской впадины и ее возрастных аналогов в других впадинах Южного Приморья.

Верхней части горизонта отвечают слои с райчихинской флорой, эдификаторами которой являются термофильные папоротники *Anemia*, *Regnellidium*, *Salvinia*, а также разнообразные покрытосемянные, часть из которых принадлежит вечнозеленым (ореховые, бобовые, лавровые, магнолиевые). Слои с райчихинской флорой в Амурской области встречаются и за пределами Зейско-Буреинской впадины. В Западном Приохотье этому уровню отвечают нижние слои третичного разреза, вскрытого Упагдинской скважиной в районе пос. им. Полины Осипенко. В Приморье ему соответствуют верхи угловской свиты, по-видимому, тот интервал, где были встречены остатки позвоночных на Артемовской угленосной площади (мелкие бронтотерии и хищники, болотные носороги и черепахи).

В целом угловский горизонт по сравнению с кивдинским характеризуется возросшей ролью буковых, лавровых, платанов. Среди хвойных доминировали таксодиевые. В палинологических комплексах роль термофильных выражена, пожалуй, не менее резко. Очень часто, хотя и в небольшом количестве, встречается пыльца пальм.

К надеждинскому горизонту (олигоцен) отнесены широко распространенные на Дальнем Востоке аргиллитовые толщи: бирюфельдская свита Средне-Амурской впадины и надеждинская свита Приморья. В Сихотэ-Алине этот горизонт объединяет низы пестрой по составу андезито-базальтовой толщи с проявлением риолитов, выделенной геологами Приморья в амгинскую серию. Характерный комплекс надеждинского горизонта включает таксодиевые, буковые, ильмовые (преобладают). В заметном количестве встречается *Byttneriophyllum tiliae-folium*.

Усть-давыдовский горизонт (первая половина нижнего миоцена) объединяет отложения с флорой, отвечающей первому этапу похолодания, повсеместно проявившегося на Дальнем Востоке на рубеже палеогена и неогена. В палинологических и мегафоссилиевых комплексах таксодиевые и буковые уступают место сосновым и березовым. Появляется ряд таксонов, занимающих прочное место в более молодых неогеновых флористических комплексах (*Zelkova ungeri*, *Liquidambar miosinica*, *Cercidiphyllum crenatum*). В то же время в усть-давыдовском горизонте еще сохраняются некоторые палеогеновые реликты, восходящие даже к флорам его первой половины (*Trochodendroides*). В Амуро-Зейской и Зейско-Буреинской впадинах к усть-давыдовскому горизонту относятся низы бузулинской свиты, в Среднеамурской впадине — пограничные слои между бирюфельдской и ушумунской свитами. В Сихотэ-Алине к этому горизонту приурочена средняя часть амгинской серии, включающей флороносные слои по р. Амгу, в Южном Приморье — большая часть усть-давыдовской свиты, низы которой, по-видимому, относятся к надеждинскому горизонту, а верхи — к приханкайскому.

Приханкайский горизонт наиболее четко выделяется среди других горизонтов неогена. Для него характерен теплолюбивый комплекс флоры, включающий разнообразные таксодиевые, ореховые (в том числе *Engelhardtia*), буковые, магнолиевые, лавровые, кленовые и др. По целой группе видов (*Engelhardtia koreanica*, *Comptonia naumanni*, *Carpinus subcordata*, *Cercidiphyllum crenatum* и др.) отложения этого горизонта установлены в Зейско-Буреинской впадине (пограничные слои бузулинской и сазанковской свит), в Среднеамурской впадине (ушумунская свита), в Сихотэ-Алине (кизинская свита, включающая дембинские и великокемские флороносные слои), в Приморье (реттиховская угленосная толща, верхняя часть усть-давыдовской свиты на п-ове Речном и сопоставляемые с ней образования в других впадинах Южного Приморья). Отложения приханкайского горизонта хорошо коррелируются по палеоботаническим данным со средней и верхней частями верхнеудейской свиты Сахалина, а также с формациями Дайсима и Нисикурсава п-ова Ога о-ва Хонсю. Возраст его определяется как ранне-среднемиоценовый. Ряд наиболее характерных растений приханкайского горизонта приведен в табл. 1¹.

Усть-суифунский горизонт включает на севере региона мощную толщу белесых каолинизированных песков сазанковской свиты. В Сихотэ-Алине к нему отнесена ботчинская свита, представленная толщей пепловых туфов, диатомитов и туфоаргиллитов с характерным комплексом флоры, ведущую роль в котором играют разнообразные сосновые (пихта, ель, тсуга, лиственница) и березовые (ольха, береза, граб, хмелеграб). Остатки буковых крайне редки. В то же время разнообразны розоцветные (*Crataegus*, *Padus*, *Sorbus*, *Rubus*, *Spiraea*).

В Южном Приморье к усть-суифунскому горизонту отнесена толща пепловых туфов, туфоаргиллитов, каолинизированных песчаников, объединяемых в усть-суифунскую свиту. К характерным видам этого горизонта на юге Приморья относятся *Taxus sulcata*, *Glyptostrobus europaeus*, *Betula palibinii*, *Alnus schmalhauseni*, *Carpinus subcordata*, *Populus suaveolens*, *Ulmus drepanodonta* и др.

В основании усть-суифунского горизонта выделяются ханкайские слои, содержащие комплекс диатомовых водорослей, типичный для усть-суифунского горизонта в его опорных разрезах в пределах Суифунской впадины, а комплекс мегафоссилий с (*Fagus chankaica* и *Comptonia*) является, несомненно, более близким комплексу приханкайского горизонта.

К суифунскому горизонту (плиоцен) отнесена толща грубо отсортированных косослоистых песчаников, песков и галечников в Среднеамурской впадине (приамурская свита), Сихотэ-Алине (андахинская свита) и в Южном Приморье (суифунская свита). Мегафоссилии в отложениях этого горизонта встречаются крайне редко. Палинологические комплексы бедны. Они представлены исключительно бореальными родами хвойных и древесных мелколиственных (главным образом видами ольхи и березы) с небольшим участием пыльцы широколиственных. Судя по разнообразной пыльце травянистых растений, в плиоцене на юге Дальнего Востока значительные площади занимали лесостепи.

Следует заметить, что возраст выделенных горизонтов в значительной степени условен. Так, кивдинский горизонт отвечает в основном раннему палеоцену, угловский — эоцену и, возможно, верхам палеоцена, надеждинский — большей части олигоцена и концу эоцена, усть-давыдовский — верхам олигоцена—низам миоцена. Еще более расплывчаты возрастные рамки суифунского горизонта. Он может отвечать не только плиоцену, но и верхам миоцена и частично эолейстоцену.

¹Фототаблицы ко всем статьям см. в конце книги.

О МИОЦЕНОВОЙ ХАНКАЙСКОЙ ФЛОРЕ ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ

Изучение неогеновых флор Приморья имеет вековую историю. Однако до сих пор выделение здесь эталонных флор, которые могли бы служить каркасом в теоретических разработках по истории флоры неогена, способствуя в конечном итоге решению вопросов стратиграфии, затруднено из-за небольшого числа исследований по палеофлористике региона.

Неполнота палеоботанического материала и отчасти формальное определение (что в значительной мере обусловлено недостатками диагностики остатков третичных листьев целом) порождают значительные различия в характеристике одной и той же флоры, даваемой разными авторами, что приводит к нескончаемым научным дискуссиям.

Именно так обстоит дело с флорой побережья оз. Ханка, известной еще с прошлого столетия. О. Геер [Heer, 1878] располагала всего четырьмя отпечатками, собранными Ф.Б. Шмидтом и хранящимися в настоящее время в Ботаническом институте АН СССР. Эта небольшая коллекция содержит голотип вида *Pseudolarix podosperma* (Heer) Iljinskaja comb. nov. (= *Pinus podosperma* Heer [1878], tab. XV, fig. 16, 17). К этому же виду принадлежит, вероятно, и семья, описанное О. Геером как *Pinus* sp.; отпечаток же, определенный им как *Zelkova ungeri* Kov., несомненно, относится к *Ulmus protojaponica* Tanai et Onoe, а *Acer* sp. — к *Acer* sp. cf. *A. mandshuricum* Maxim.

В конце 50-х годов на западном берегу оз. Ханка Е.П. Денисов провел более значительные сборы, но все же далеко не достаточные для полноценной характеристики комплекса. Ему удалось собрать меньше 50 отпечатков. Эти сборы были обработаны Т.Н. Байковской [1974]. Всего определено восемь видов, из них половина падает на хвойные: *Sequoia* sp. (cf. *S.* aff. *Lesq.*), *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Thuja* (*Biota*) *ehrenswardii* Heer, что расценено Т.Н. Байковской как свидетельство относительно высокого гипсометрического положения рассматриваемых миоценовых приханкайских лесов. Среди цветковых она выделила в качестве доминирующего вида *Quercus miovariabilis* Hu et Chavey и единичные *Fagus paleocrenata* Okutsu, *Potamogeton* sp., *Rhus obscura* (Lesq.) Mac Ginitie.

Сохраняя за флорой позднемиоценовый возраст и включая это местонахождение в усть-суифунскую свиту, Т.Н. Байковская сочла возможным сделать вывод о близости ханкайской флоры по систематическому составу прежде всего флоре Юго-Западного Приморья (флоры Краскино, Синего Утеса), которая еще совсем недавно относилась к олигоцену [Геология СССР, 1969].

В 1975 г. новые сборы ханкайской флоры проводит В.А. Красилов совместно с Т.М. Алексеенко. В кратком обзоре результатов обработки коллекции эти авторы пересмотрели таксономическое положение некоторых форм. Так, отпечатки, относившиеся Т.Н. Байковской к *Quercus miovariabilis*, определены ими как новый вид бука — *Fagus chankaica* Alexeenko; к нему же относятся и отпечатки, определенные Т.Н. Байковской как *Fagus paleocrenata*. Из редких видов, установленных в новых сборах, отмечены *Comptonia diforme* (Sternb.) Berry, *Ailanthus confucii* Ung. и *Robinia nipponica* Tanai. В.А. Красилов рассматривает ханкай-

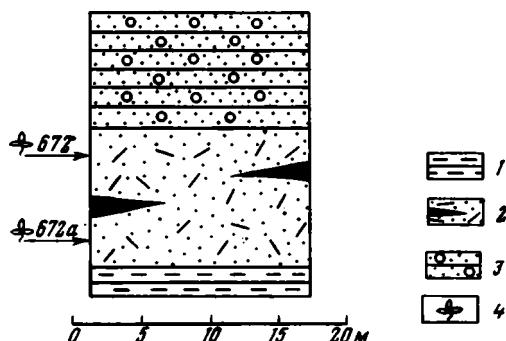
ский комплекс как остаток долинного леса и выделяет его в особый этап эволюции кайнозойской растительности.

Проведенное нами изучение ханкайского местонахождения и собранной коллекции позволило несколько расширить представление о составе ханкайской флоры и растительности, а также об условиях ее существования.

Пологозалегающие флороносные слои вскрываются непрерывной полосой вдоль западного побережья оз. Ханка на расстоянии нескольких километров между пос. Турий Рог (на севере) и Новокачалинском (на юге). Отложения, вмещающие остатки растений, сложены слабо сцементированными туфодиадомитами и алевролитами, включающими прослойки лигнитизированного и гравийно-галечного материала. Общая мощность не превышает 20 м. Флороносные слои подстилаются усть-давыдовской свитой миоцена (граница проводится по кровле буроугольной толщи) и перекрываются галечниками суйфунской свиты плиоцена.

Схематический разрез ханкайских флороносных слоев (оз. Ханка, Сихотэ-Алинь)

1 – алевролиты; 2 – туфодиадомиты с прослойками лигнитов; 3 – галечники, пески, уплотненные глины; 4 – растительные остатки



Выборка растительных остатков велась в двух местонахождениях (672 и 672a), отстоящих друг от друга на расстоянии 4 км (рисунок); отсюда происходят все прежние сборы макрофлоры, диатомовых водорослей, ручейников и перепончатокрылых.

Флора оказалась достаточно представительной: установлено свыше 40 видов растений (табл. 1); наиболее характерные из них приведены в табл. I – III. Кроме того, допускается наличие кизиловых, бобовых, мареновых и вербеновых. Систематическая принадлежность ряда образцов осталась пока невыясненной. Таким образом, еще раз можно подчеркнуть высокую фитоценоотическую роль таксодиевых и буковых. Последние, представленные буками, дубами и каштанами, стирают таксономическое разнообразие захоронения (особенно местонахождение 672a). Главную часть флористического спектра на родовом уровне дополняют березовые, ильмовые, ореховые, липовые и кленовые, составляющие почти 60%.

Разумеется, эта величина не постоянна; поправки в дальнейшем неизбежны. Например, отпечатки листьев граба и плодовой обертки отнесены к разным видам, хотя абсолютной уверенности в их противопоставлении нет. То же распространяется на липы: не исключена принадлежность листьев и прицветного листа одному растению. В обоих случаях образцы не совершенны, поэтому целесообразно воздержаться от объединения. С трудом поддаются учету многочисленные однолетние побеги метасеквойи и сережки березы.

Вместе с тем структуры усть-суйфунской флоры типового местонахождения (бассейн р.Раздольной), с которой Т.Н. Байковская проводила параллелизацию, выглядит совсем по-иному. На переднем плане флористического спектра семейств находятся березовые (15,5% от общего числа видов, равного 58) и тополевые (12%); за ними следуют ильмовые (10,3%) и кленовые (10,3%); буковые отсутствуют.

Показательно распределение ведущих таксонов на родовом уровне, отображающих внутреннюю структуру усть-суйфунской и ханкайской флор (табл. 2).

Таблица 1

Систематический состав ханкайской флоры (количество экземпляров в %)

Вид	Местонахождение	
	672	672а
<i>Onoclea</i> sp.	1,3	
<i>Abies</i> sp.	3,8	2
<i>Pinus</i> sp.	2,6	2
<i>Metasequoia disticha</i> (Heer) Miki	25,6	
<i>Taxus sulcata</i> Baik.		19,8
<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Ung.) R.W. Brown	1,3	
<i>Hamamelis protojaponica</i> Tanai et Suzuki		1
<i>Platanus platanifolia</i> (Ettingsh.) E. Knobloch	1,3	
<i>Ulmus</i> sp.	1,3	
<i>Ulmus drepanodonta</i> Grub.		3
<i>Zelkova zelkovaefolia</i> (Ung.) Bůžek et Kotlaba	1,3	
<i>Morus</i> sp.		1
<i>Quercus</i> sp. (сближаемый с <i>Q. pseudocastanea</i> Goeppl.)		4
<i>Castanea miomollissima</i> Hu et Chaney		2
<i>Fagus stuxbergii</i> (Nath.) Tanai	2,6	
<i>Fagus</i> sp. ₁	6,4	1
<i>Fagus chankaica</i> Alexeenko	9	43,6
<i>Betula</i> cf. <i>palibinii</i> Akhmetjev		3
<i>Betula mioluminifera</i> Hu et Chaney		2
<i>Betula</i> sp. (сережки)	1,3	
<i>Alnus schmalhauseni</i> Grub.	1,3	
<i>Carpinus subcordata</i> Nath.		4
<i>Carpinus</i> sp. (плодовая обертка)	1,3	
<i>Ostrya shiragiana</i> Huzioka	1,3	
<i>Myrica</i> sp.	1,3	
<i>Juglans</i> sp.		1
<i>Pterocarya ezoana</i> Tanai et Suzuki	2,6	3
<i>Salix</i> sp.	7,7	
<i>Actinidia</i> sp.	1,3	
<i>Tilia</i> sp. ₁	1,3	
<i>Tilia</i> sp. ₂ (прицветный лист)	1,3	
<i>Rosa</i> sp.	1,3	
<i>Prunus</i> sp.	2,6	2
<i>Ailanthus</i> sp.	2,6	
<i>Sorbus morosovae</i> Akhmetjev		1
<i>Acer amurense</i> Pojark.		1
<i>Acer</i> cf. <i>mandshuricum</i> Maxim		1
<i>Acer</i> sp. ₁ (крылатки)	12,8	
<i>Acer</i> sp. ₂ (крылатки)	3,8	
<i>Koelreuteria miointegrifolia</i> Hu et Chaney		1
<i>Kalopanax acerifolium</i> (Nath.) Hu et Chaney		1
<i>Ampelopsis</i> aff. <i>populifolia</i> Hu et Chaney		1

Таблица 2

Расширение ведущих таксонов по числу видов родов, слагающих усть-суй-
фунскую и ханкайскую флоры

Флора	Родовой спектр (%/место)				
	<i>Betula</i>	<i>Acer</i>	<i>Populus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Rhus</i>
Усть-суйфун- ский ряд	10,6/1	9,1/2	7,6/3	4,5/4 $\frac{1}{2}$	4,5/4 $\frac{1}{2}$
Ханкайский ряд	7,32/2 $\frac{1}{2}$	9,78/1	—	4,88/4	—

Таблица 2 (окончание)

Флора	Родовой спектр (%/место)				
	<i>Alnus</i>	<i>Salix</i>	<i>Fagus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Castanea</i>
Усть-суйфун- ский ряд	3/6 $\frac{1}{2}$	3/6 $\frac{1}{2}$	—	—	—
Ханкайский ряд	2,44/6 $\frac{1}{2}$	2,44/6 $\frac{1}{2}$	7,32/2 $\frac{1}{2}$	2,44/6 $\frac{1}{2}$	2,44/6 $\frac{1}{2}$

Оценка корреляционным связям дается на основании вычисления коэффициента ранговой корреляции r (коэффициента Кендэла), ныне широко используемого для сравнения систематических структур современных флор [Малышев, 1972; Шмидт, 1975; и др.]. Коэффициент ранговой корреляции равняется 0,24, что свидетельствует о специфичности родовых спектров. Эта величина мало изменится при введении поправки на связанные (объединенные) ранги; искомая величина составит 0,27.

Различия структурных характеристик Т.Н. Байковская объясняла несходством условий мест обитания: хвойно-широколиственные приханкайские леса занимали горные пространства, тогда как раздольнинские — низинные, имеющие неглубокий сток. По всей видимости, расхождения флористических спектров и низкие корреляционные связи обусловлены не экологическими факторами, а возрастными.

Усть-суйфунская флора по возрасту определенно молодая; она уже во многом напоминает современные полидоминантные кедрово-широколиственные леса, произрастающие в Приморье и южной части Приамурья.

Ханкайская флора ближе находится к флорам ранних этапов неогена материковой части юга Дальнего Востока и п-ова Корея. Имеются в виду флоры Реттиховки, Краскино, Амгу, Демби, Великой Кемы [Ахметьев, 1973; Ахметьев и др., 1973; Аблаев, Горовой, 1974; Аблаев, Соломоновская, 1975; Климова, 1976; и др.] и корейские — Когеонвеон, Кунгсим, Тонгчеон [Устиновский и др., 1966; Huzioka, 1972; Болотникова, 1975; и др.], находящие аналогов среди современных листопадных широколиственных, преимущественно дубовых лесов умеренного пояса Восточной Азии.

Все перечисленные флоры экологически и фитоценологически объединяет сходный набор таксонов. Так, в реттиховском палеобиоценозе установлены дубы (*Quercus miovariabilis*, *Q. sichotensis*, *Q. protodentata*, *Q. sinomiocenicum* и др.), помимо кастанописса (*Castanopsis kramtshaninii*), каштан (*Castanea miomollis-*

сима) и буки (*Fagus* sp., *F. stuxbergii*, *F. chankaica*) всего 9 видов. Краскинский палеобиоценоз по таксономическому разнообразию буковых отличается от реттиховского лишь деталями (дубы — 8 видов, каштаны — 2 вида, буки — 3 вида). Совместно с ильмовыми, березовыми, ореховыми, кленовыми и липовыми буковые образуют флору на 75% от общего числа видов, равного 29, и на 59% от общего числа видов, равного 43.

На низкогорьях, ограниченных отметками 800–1000 м над уровнем моря, буковые слагали пояс дубовых, возможно, каштаново-дубовых лесов с буком. Этот пояс, включающий формацию или даже группу формаций лесов такого типа, удастся проследить уже за пределами Приморья, на п-ове Корея. Речь идет о флоре Когенонвеон, известной, скорее, как флора энгельгардтиевых слоев, и ее аналогах. К.Хузиока [Huzioka, 1972] приводит описание 42 видов, принадлежащих 21 семейству. Высокий удельный вес приходится на буковые, объединяющие 4 рода и 11 видов.

Таким образом, вырисовывается довольно обширный ареал примерно однотипной флоры, которая в трансформированном виде представлена в современных флорах Северо-Восточного Китая и п-ова Корея [Wang, 1961]. Собственно дубравы Приморья — те же дериваты многокомпонентных каштаново-дубово-буковых лесов; их формирование шло путем вычленения из недр анцестральных формаций праманьчжурской фратрии [Аблаев, 1974].

Возведение ханкайской флоры в ранг самостоятельной, самобытной, отражающей особый этап в развитии дальневосточной флоры, вряд ли справедливо. Налицо единая в структурно-флорогенетическом плане флора, выделяющаяся устойчивой упорядоченностью таксонов¹. Следовательно, принципиальное замечание А.Н. Криштофовича [1921] о сходстве ханкайской флоры с краскинской бухты Посъет подтверждается новыми фактами.

ЛИТЕРАТУРА

- Аблаев А.Г. К вопросу о дубняках и ископаемых дубах Приморья. — В кн.: Комаровские чтения. Владивосток, 1974, вып. 21, с. 51–58.
- Аблаев А.Г., Горовой П.Г. К вопросу о появлении некоторых представителей сем. *Fagaceae* в геологической истории Приморья. — В кн.: Вопросы био-стратиграфии советского Дальнего Востока. Владивосток, 1974, с. 118–135.
- Аблаев А.Г., Соломоновская В.П. К стратиграфии флороносных слоев Хасанского района Юго-Западного Приморья. — В кн.: Материалы по палеоботанике и стратиграфии континентальных отложений советского Дальнего Востока. Владивосток, 1975, с. 5–15.
- Ахметьев М.А. Миоценовая флора Сихотэ-Алиня (р. Ботчи). М.: Наука, 1973. 124 с.
- Ахметьев М.А., Братцева Г.М., Климова Р.С. О возрастных аналогах энгельгардтиевых слоев в Приморье. — Докл. АН СССР, 1973, т. 209, №1, с. 167–170.
- Байковская Т.Н. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья. Л.: Наука, 1974. 146 с.
- Болотникова М.Д. О возрасте энгельгардтиевых слоев Дальнего Востока. — В кн.: Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток, 1975, с. 93–98.
- Геология СССР. Приморский край. М.: Недра, 1969. Т. 32. Приморье. Ч. 1. Геол. описание. 695 с.
- Денисов В.П. Новейшая тектоника и позднекайнозойский вулканизм Южного Приморья и прилегающих областей. Владивосток, 1965. 81 с.
- Климова Р.С. *Fagaceae* миоценовой флоры Западного Приморья. — Палеонтол. журн., 1976, № 1, с. 104–110.
- Красилов В.А. К столетию изучения ископаемой флоры Дальнего Востока. — В кн.: Комаровские чтения. Владивосток, 1977, вып. 25, с. 3.

¹К расшифровке пространственно-временной устойчивости в последние годы некоторые исследователи [Черных, 1974; и др.] пытаются подойти с позиции признания существования системной (биосистемной) организации высших таксонов.

- Криштофович А.Н. О третичной флоре бухты Посъет, собранной Э.Э. Анертом в 1919 году. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока. Владивосток, 1921, № 11, с. 1—28.
- Малышев Л.И. Флористические спектры Советского Союза. — В кн.: История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука, 1972, с. 17—40.
- Устиновский Ю.Б., Хан Дон Сик, Болотникова М.Д., Бэ Ген Зын, Карасев М.С. Стратиграфия и условия формирования кайнозойских отложений. — В кн.: Геологическое строение Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья. М.: Наука, 1966, с. 162—261.
- Черных В.В. Системный подход в палеонтологии. — В кн.: Философские вопросы геологии. Свердловск, 1974, вып. 115(4), с. 38—53.
- Шмидт В.М. Сравнение систематической структуры флор Хоккайдо, Сахалина, Камчатки, Командорских и Алеутских островов. — Бот. журн., 1975, № 9, с. 1225—1236.
- Heer O. Beiträge zur fossile Flora Sibiriens und des Amurlandes. — Flora Foss. Arctica, Zürich, 1878, Bd 5.
- Huzioka K. The Tertiary floras of Korea. — J. Min. Coll. Akita Univ., ser. A, 1972, vol. 5, N 1, p. 1—83.
- Wang Chi-Wu. The forest of China. — Maria Moors Cabot Foundation, Publ. Ser., 1961, N 5, 313 p.

РАЗВИТИЕ ГОЛОСЕМЯННЫХ В КАЙНОЗОЕ
АМУРО-ЗЕЙСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Кайнозойские отложения рассматриваемой территории приурочены к Ушумунской и Зейско-Буреинской наложенным межгорным впадинам, составляющим Амуро-Зейскую депрессию. Континентальные озерно-аллювиальные осадки палеогена и неогена часто лишены каких-либо палеонтологических остатков, и лишь некоторые из них содержат отпечатки листьев. Стратиграфия этих отложений строится исключительно на палинологических данных.

Палинокомплексы позволяют выделить следующие горизонты.

Поздний маастрихт (отложения нижней подсвиты цагайской свиты). Для него характерен комплекс с *Cedrus cristataeformis* Mamont. sp. nov., *Wodehouseia spinata*, *Aquilapollenites*. Его отличает преобладание пыльцы покрытосемянных, большая часть которых принадлежит таксонам, чуждым современной флоре: обилие видов *Aquilapollenites* Rouse, *Orbiculapollis* Chlon., *Proteacidites* Cooks., *Loranthacites* N.Mtchedl., *Wodehouseia spinata* Stenley. Голосемянные представлены различными видами *Araucaria Dacrydium*, *Phyllocladus*, *Podocarpus*, *Pinus*, *Cedrus*, *Taxodium*. Наиболее характерны: *Pinus protocembra* Zakl., *Cedrus cristataeformis* sp.nov. Споры принадлежат естественным и формальным таксонам.

Даний, вероятно, ранний? (верхи средней подсвиты и верхняя подсвита цагайской свиты). Отложения углистых алевролитов в классическом разрезе Цагаяна (Буреинское Белогорье) содержит датскую флору [Криштофович, 1931; Байковская, 1959; Красилов, 1970, 1976]. Палинокомплекс с *Cedrus crispa*, *Ulmoideipites*, *Triatriopollenites plicoides* характеризуется преобладанием покрытосемянных: *Myrica*, *Comptonia*, *Quercites sparsus*, *Ulmoideipites*, *Triatriopollenites plicoides*. Единично присутствуют: *Aquilapollenites*, *Gothanipollis*, *Platanus*, *Proteaceae* и др.

Даний—палеоцен (угленосные отложения кивдинской свиты). Комплексу с *Phyllocladus ovalis* Mamont. sp. nov., *Triatriopollenites confusus*, *Quercites sparsus*. свойственно участие пыльцы покрытосемянных, главным образом формальной группы *Postnormapollis* Pfl. в сочетании с естественными таксонами: *Myrica*, *Comptonia*, *Quercites sparsus*, *Ulmoideipites*. Значительно содержание *Triatriopollenites confusus* Zakl., различных таксонов сем. *Betulaceae*, *Juglandaceae*, *Hamamelidaceae*, единичных *Proteaceae*, *Aquilapollenites*. Голосемянные представлены большим количеством пыльцы *Taxodiaceae*, *Pinaceae*. Для комплекса характерно участие *Araucaria*, *Podocarpus sellowiformis* Zakl., *P. andiniformis* Zakl., *Podocarpites* cf. *kasakhstanica* Zakl., *Dacrydium paleogenica* sp. nov., *Phyllocladus ovalis* sp. nov., *Ph. tenue* sp. nov., а также различных видов *Cedrus* (*C. densireticulata* Zauer, *P. piceiformis* Zauer). Споры представлены *Polypodiaceae*, *Gleicheniaceae*, *Osmundaceae* и другими таксонами.

Эоцен (отложения райчихинских слоев). Комплексу с *Podocarpites gigantea*, *Anacolosidites*, *Pistillipollenites* свойственно абсолютное преобладание (до 90%) покрытосемянных, среди которых наиболее показательны: *Anacolosidites*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Myrica*, *Comptonia*, *Hamamelis*, *Corylopsis*, *Fothergilla*, *Pistillipollenites*, *Tripoporollenites plectosus*. Значительно участие *Castanea*, *Moraceae*. Единично встречаются *Ulmoideipites*, *Palmae*, *Platanus*, *Eucommia*, *Nyssa* и др. В составе голосемянных преобладают таксодиевые. Характерно присутствие *Podocarpites gigantea* Zakl., *Araucaria*, *Dacrydium*.

Олигоцен (отложения мухинской свиты). Выделенный комплекс с *Dacrydium paleogenica* Mamont. sp. nov., *Carya spakmania*, *Basopollis* характерен богатством флористического состава и господством (до 70%) голосемянных, главным образом *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Cryptomeria*. Много пыльцы сем. Pinaceae и Podocarpaceae. Единичны *Ginkgo*, *Araucaria*, *Ephedra*, *Tsuga*. В составе покрытосемянных доминируют *Juglans*, *Carya*. В небольшом количестве присутствуют *Pterocarya*, *Platycarya*, *Myrica*, *Comptonia*, *Castanea*, *Quercus*, *Quercites sparsus*, *Sterculia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Betula*, *Alnus*, *Sparganium* и др. Единичны *Pistillipollenites*, *Ulmoideipites*, *Triatriopollenites roboratus*, *T. aroboratus*, *Basopollis*. Спор мало — до 5%.

Ранний — средний миоцен (отложения бузулинской свиты). Для комплекса с *Pinus strobiformis*, *P. excelsaeformis*, *Fagus* характерно: 1) преобладание покрытосемянных (до 60—80%) при доминирующем значении *Betula*, *Alnus*, *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Ulmus*; 2) участие темнохвойных пород: *Picea*, *Tsuga*, *Abies* и рода *Pinus* (*P. excelsaeformis*, *P. strobiformis*); 3) присутствие мелколиственных сережкоцветных; 4) разнообразии травянистых и кустарниковых растений; 5) участие *Cedrus*, *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Gleichenia*, *Lygodium*, *Myrica*, *Comptonia*; 6) присутствие пыльцы и спор растений водных мест обитания: *Azolla*, *Marsilea-ceae*, *Sparganium*, *Salvinia*, *Trapa*, *Nymphaeaceae*, *Myriophyllum*; 7) участие термофильных: *Rhus*, *Ilex*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Moraceae*, *Hamamelis*, *Aralia*.

Поздний миоцен (отложения сазанковской свиты). Комплекс с *Tsuga crispa*, *Picea*, *Trapa* характеризуется: 1) преобладанием покрытосемянных за счет увеличения мелколиственных растительных форм: *Betula*, *Alnus*, *Salix*; 2) значительной ролью голосемянных при доминирующем положении *Tsuga*, *Pinus*, *Picea* и весьма небольшим содержанием таксодиевых; 3) разнообразием пыльцы широколиственных, среди которых преобладают *Fagus*, *Ulmus*; 4) широким представителем пыльцы травянистых и кустарниковых; 5) редкой встречаемостью пыльцы *Castanea*, *Ilex*, *Magnolia*, *Rhus*; 6) участием в составе спор: *Bryales*, *Sphagnum*, *Azolla*, *Marsilea-ceae*. Для комплекса характерно присутствие *Tsuga*, *crispa* Zakl., различных видов *Picea* и пыльцы водного растения *Trapa*.

Плиоцен — ранний плейстоцен (отложения белогорской свиты). Для комплекса с *Ericaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae* характерно: 1) преобладание покрытосемянных (до 80%) при доминировании *Betulaceae*; 2) бедный состав голосемянных, где в основном принимают участие *Pinus*, *Larix*; 3) единичные находки *Tsuga*, *Taxodium*; 4) обедненный состав пыльцы широколиственных: *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*, *Ilex*; 5) преобладание пыльцы трав и кустарников; 6) значительное содержание спор: *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*.

Состав выделенных спорово-пыльцевых комплексов свидетельствует о большом участии хвойных во флорах континентального кайнозоя Амуро-Зейской депрессии. Во многих спектрах, в том числе в данной палеоценовых, олигоценных и некоторых спектрах миоцена, пыльца хвойных преобладает над пыльцой покрытосемянных. Последнее отмечалось в ряде работ Г.М. Братцевой [1969], М.В. Зивы [1973] и И.Б. Мамонтовой [1975, 1976].

Пыльца хвойных из отложений кайнозоя Дальнего Востока почти не изучалась. Автор попытался выявить основные закономерности развития этой группы и ее значение для стратиграфии, не претендуя на законченность исследований (таблица).

Изучая цаганскую флору Амурской области, В.А. Красилов [1976] отмечает находки хвойных, изученные по остаткам вегетативных побегов, листьев (частично сохранивших кутикулу), мужских и женских стробилов и семян. Автор указывает на их принадлежность к современным родам. Особенно полно представлен род *Taxodium*, отмечаются находки *Sequoia*, *Metasequoia*, *Podocarpus*, *Araucaria*, *Libocedrus*, *Chamaecyparis*. В.А. Красилов обращает внимание на сочетание в цаганской флоре семейств хвойных, распространенных сейчас только (или преимущественно) в северном (Pinaceae, Taxodiaceae) или южном (Podocarpaceae, Arau-

Состав и распределение пыльцы хвойных по стратиграфическим горизонтам

Пыльца хвойных	K ₂ ^{m-d}	K ₂ ^d -P ₁	P ₂ ¹	P ₃ ¹	N ₁ ¹ -N ₁ ²	N ₁ ³	N ₂ -Q ₁
<i>Caytonia</i>	+						
PODOCARPACEAE							
<u><i>Podocarpus</i> sp.</u>	+	+	+	+	+		
<i>P. sellowiformis</i> Zakl.	+	+		+	+		
<i>P. andiniformis</i> Zakl.	+	+	+	+			
<i>P. nageiaformis</i> Zakl.		+		+			
<u><i>Podocarpites</i> cf. <i>kasakhstanica</i> Zakl.</u>	+	+					
<i>P. cf. gigantea</i> Zakl.			+	+			
<u><i>Dacrydium</i> sp.</u>							
<i>D. paleogenica</i> Mamont. sp. nov.		+		+			
<u><i>Phyllocladus</i> sp.</u>							
<i>P. ovalis</i> Mamont. sp. nov.	+	+	+	+			
<i>P. tenue</i> Mamont. sp. nov.		+	+	+			
ARAUCARIACEAE							
<i>Araucaria</i> sp.							
<i>A. elegans</i> Zakl.		+		+			
<i>A. cf. elegans</i> Zakl.	+	+		+			
<i>A. tenis</i> Mamont. sp. nov.	+	+		+			
PINACEAE							
<i>Cedrus</i> cf. <i>parvisacata</i> Zauer							
<i>C. densireticulata</i> Zauer	+	+	+	+	+		
<i>C. cf. piceiformis</i> Zakl.			+		+		
<i>C. sp.1</i>		+					
<i>C. cf. piniiformis</i> Zakl.		+		+			
<i>C. cristataeformis</i> sp. nov.	+			+			
<i>C. crispa</i> Zauer	+	+		+			
<u><i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i></u>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus</i> sec. <i>Cembrae</i> Spach.							
<i>P. cembraeformis</i> Zakl.	+	+		+			
<i>P. aff. koraensis</i> S. et Z.				+			
<i>P. sibiriciformis</i> Zakl.	+	+		+			
<i>P. protocembra</i> Zakl.	+	+		+			
<i>Pinus</i> sec. <i>Strobis</i> Shaw.							
<i>P. strobiformis</i> sp. nov.				+	+		
<i>P. excelsaeformis</i> Zakl.		+		+	+		
<u><i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i></u>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus</i> sec. <i>Sula</i> Mayr.							
<i>P. longifoliaformis</i> Zakl.		+		+			
<i>Pinus</i> sec. <i>Pseudostrobus</i> Endl.							
<i>P. minutus</i> Zakl.				+	+		
<i>Pinus</i> sec. <i>Taeda</i> Spach.							
<i>P. taedaeformis</i> Zakl.				+			
<i>Pinus</i> sec. <i>Banksia</i> Mayr.							
<i>P. banksianaerformis</i> Zakl.				+			

Пыльца хвойных	K_2^{m-d}	$K_2^d - P_1$	P_2^1	P_3^1	$N_1^1 - N_1^2$	N_1^3	$N_2 - Q_1$
<i>Pinus</i> sec. <i>Eupitys</i> Spach.							
<i>P. aff. silvestris</i> L.		+?		+	+	+	+
<i>Tsuga</i> sp.			+	+	+	+	+
<i>T. crispa</i> Zinkl.				+	+	+	
<i>T. torulosa</i> Zinkl.					+	+	
<i>T. canadensis</i> (L) Carr.				+	+	+	+
<i>T. diversifolia</i> (Maxim) Mast.					+	+	
<i>Keteleeria</i> sp.				+	+	+	
<i>Picea</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Larix</i> sp.			+	+	+	+	+
<i>Abies</i> sp.	+	+		+	+	+	+
TAXODIACEAE							
<i>Taxodium</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glyptostrobus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
<i>Sequoia</i> sp.	+	+	+	+	+		
<i>Metasequoia</i> sp.	+		+	+	+		
<i>Cunninghamia</i> sp.			+	+			
<i>Cryptomeria</i> sp.			+	+			
<i>Sciadopitys</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
EPHEDRACEAE							
<i>Ephedra</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
<i>E. eocenipites</i> Woden.			+	+			
<i>E. distachya</i> L.			+	+	+		
<i>E. multipartita</i> Chlon.	+		+	+			

сagiaceae) полушарии. По теории Флорина, в интерпретации В.А. Красиловой, хвойные южного и северного полушарий начиная с позднего палеозоя развивались в виде двух параллельных стволов. Исключение составляют араукариевые, широко распространенные в мезозое северного полушария. Подокарповые пересекли в отдельных пунктах экватор не ранее плиоцена. Находки подокарповых из нижнего мела Приморья, сделанные В.А. Красиловым в 1965 г., опровергают теорию Флорина. В палинологических комплексах верхнего мела, палеогена и неогена Амуро-Зейской депрессии было отмечено участие во флоре 18 родов пыльцы хвойных, принадлежащих четырем семействам: Podocarpaceae, Araucariaceae, Pinaceae, Taxodiaceae.

В современной флоре исследуемой территории сохранилось лишь четыре рода и шесть видов единственного семейства сосновых: *Pinus koraiensis* S. et Z. — корейская кедровая сосна, распространенная на гольцах Сихотэ-Алиня, в Приморье и Приамурье.

Pinus pumila (Pall.) Rgl. — сосна стланиковая; кедровый стланик растет по горным склонам в Приморье, Приамурье, Приохотии, на Камчатке, Командорских островах.

Pinus silvestris L. — сосна обыкновенная; распространена в бассейне Амура, на склонах хребта Хехцир и севернее бассейна рек Амгуни и Буреи; растет на крутых южных склонах и сухих песчаных почвах по террасам рек.

Laris dahurica Turcz. — лиственница даурская, господствующая лесообразующая порода верховьев рек Амгуни, Буреи, Амура, и также на Камчатке, в Якутии, в Приохотии.

Picea ajanensis Fisch. — ель аянская. Встречается в смешенных лесах горных склонов, особенно в селах охотского типа. Требовательна к влажности воздуха. Достаточно холодостойкая: переносит низкие температуры зимы и прохладное лето. Распространена в Приморье, по долине Амура, в Приохотии, на Камчатке, Сахалине, Курильских островах.

Abies nephrolepis Maxim. — пихта белокорая. Встречается в верхней части лесного пояса, граничащего с гольцами. Растет на хорошо обогащенных почвах в пойме рек, долинах горных ручьев, на пологих обогащенных почвах в пойме рек, долинах горных ручьев, на пологих шлейфах в Приморье, Приамурье, Приохотии.

Представители семейств Podocarpaceae, Araucariaceae, Taxodiaceae и ряд родов сем. Pinaceae (*Cedrus*, *Tsuga*), широко распространенные в палинологических комплексах отложений верхнего мела, палеогена и неогена, в современной флоре юга Дальнего Востока исчезли бесследно.

На рисунке приводится состав и распределение пыльцы хвойных в кайнозойских отложениях, этапы и фазы их развития, моменты появления, расцвета, спада и исчезновения из состава флор.

При анализе ареалов современного распространения родов хвойных выявляется, что флора палеогена и неогена юга Дальнего Востока была смешанной, как это отмечал и А.Н. Криштофович. Разнообразный состав ее в палеогене свидетельствует о том, что хвойные этого отрезка геологического времени состояли из голарктических *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Abies*; американо-средиземноморско-азиатских *Cedrus*, *Ephedra*; американо-восточноазиатских *Tsuga*; восточноазиатских *Keteleeria*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*; североамериканских *Taxodium*, *Sequoia*; южноамерикано-азиатских и австрало-африканских *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Araucaria*, *Phyllocladus* представителей родов.

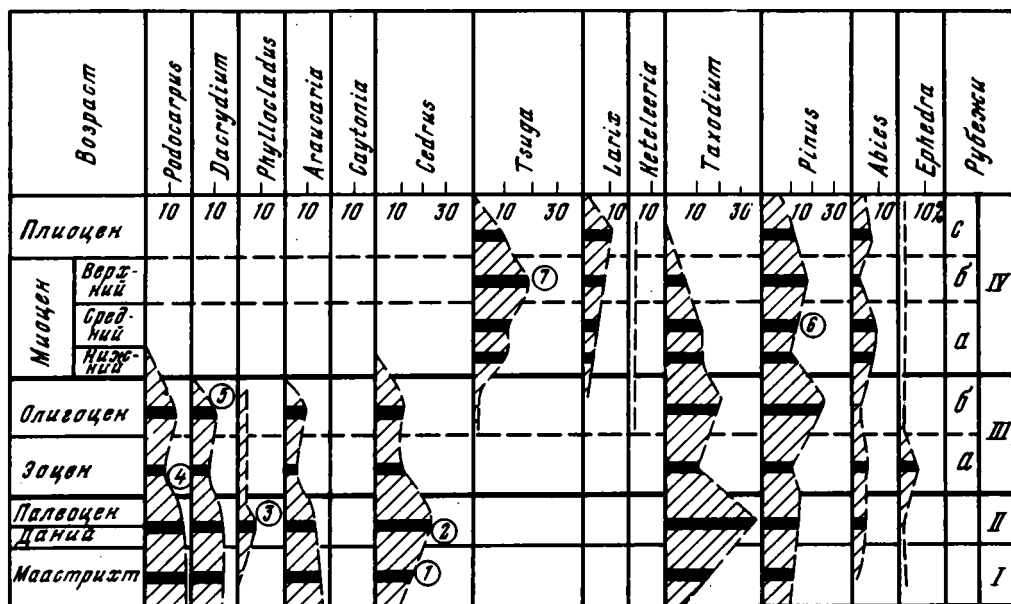
Состав спорово-пыльцевых комплексов позволяет наметить в развитии хвойных четыре этапа с рядом фаз, что в некоторой мере согласуется с этапами развития флоры покрытосемянных.

Первый этап — самый древний (маастрихт); для него характерно большое содержание и разнообразие хвойных древнего происхождения: *Araucaria*, *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, в том числе *Caytonia*. Хвойные Средиземноморья представлены разнообразными видами *Cedrus* — *C. cf. parvisaccata* Zauer, *C. densireticulata* Zauer, *C. cristataeformis* Mamont. sp. nov., *C. crispa* Zauer и единичными *Ephedra cf. multipartita* Chlon. Одновременно отмечается значительное участие различных видов сосен, в основном секции *Cembrae*: *Pinus cembraeformis* Zakl., *P. sibiriciformis* Zakl., *P. protocembra* Zakl. Присутствует некоторое количество *Picea*, *Abies*, а из таксодиевых следует назвать представителей североамериканских родов *Taxodium*, *Sequoia* и восточноазиатский род *Glyptostrobus*. Всего в составе хвойных маастрихта установлено 14 родов.

Второй этап развития хвойных (даний-палеоценовый) по составу и количеству родов напоминает первый, но отличается родовым разнообразием и увеличением количественного содержания таксодиевых: *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*. В некоторых спектрах содержание Taxodiaceae достигает 70%. Возросшее содержание болотного кипариса связано, по-видимому, с увеличением влажности климата и изменением тектонической обстановки территории. Происходило накопление озерно-болотных осадков и образование многочисленных мощных угольных пластов.

Третий этап развития хвойных (эоцен-олигоценый) разделяется на две фазы.

С начальной фазой "а" связано сокращение количества хвойных (в спорово-пыльцевых спектрах эоцена господствуют покрытосемянные). В отдельных спектрах пыльца хвойных почти отсутствует. В составе этой группы в фазе "а" принимали участие единичные *Araucaria* sp., *Dacrydium* sp., *Phyllocladus ovalis*



Состав и распределение пыльцы голосемянных

1 – *Cedrus cristataeformis*; 2 – *Cedrus crisper*; 3 – *Phyllocladus ovalis*; 4 – *Podocarpus gigantea*; 5 – *Dacrydium paleogenica*; 6 – *Pinus strobiformis*; *P. excelsaeformis*; 7 – *Tsuga crispa*

Mamont. sp. nov., *P. tenuis* Mamont. sp. nov., *Podocarpus andiniformis* Zakl., *Podocarpites cf. gigantea* Zakl., *Cedrus densireticulata* Zauer, *C. cf. piceiformis* Zakl., *Pinus* subgen. *Haploxyylon*, *Pinus* subgen. *Diploxyylon*, *Abies* sp., *Taxodium* sp., *Sciadopitys* sp., *Glyptostrobus* sp., *Cryptomeria* sp., *Sequoia* sp. Появляются представители новых родов *Larix*, *Tsuga*, которые в эоценовых спектрах отмечаются впервые, а в более поздние эпохи приобретают во флорах доминирующее значение. Следует отметить, что при очень небольшом количестве мезофильных представителей хвойных содержание *Ephedra* в спорово-пыльцевых комплексах возрастает и составляет значительное количество по сравнению со всеми последующими этапами. Установлено, что состав хвойных в палинологических комплексах эоцена насчитывает 14 родов.

С фазой "б" третьего этапа связано заметное развитие хвойных, содержание которых в спектрах раннего олигоцена является доминирующим. Наряду с голарктическими родами *Abies*, *Picea*, *Larix* и разнообразными видами сосен *Pinus cembraeformis*, *P. sibiriciformis*, *P. banksianaeformis*, *P. strobiformis* участвуют средиземноморско-азиатские представители: *Cedrus* (*C. parvisaccata* Zauer, *C. densireticulata* Zauer, *C. cf. piniformis* Zakl., *C. crispa* Zauer), *Ephedra* (*E. distachya* L., *E. eocenipites* Woden.) и американо-восточноазиатские: *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *T. crispa* Zakl. Многочисленны восточноазиатские роды *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Taxodium*, *Sequoia* и только что появившийся род *Keteleeria*. Доживают в олигоцене в качестве реликтов последние представители флоры южных широт: *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Araucaria*, *Phyllocladus*. Хвойные фазы "б", насчитывающие 17 родов, в качестве основных компонентов входили в состав богатых хвойно-широколиственных полидоминантных лесов тургайского типа.

Четвертый этап (неогеновый) отличается от предыдущих качественно новым направлением в развитии хвойных. В целом для него характерно исчезновение древних родов *Araucaria*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, а также сокращение и постепенное выпадение из состава флоры семейств *Taxodiaceae*, *Podocarpaceae*

и рода *Cedrus*. Флора хвойных в неогене — это господство сем. Pinaceae, для которого характерно видовое и родовое разнообразие.

Четвертый этап распадается на три фазы.

Начальная фаза "а" (ранний—средний миоцен) характеризуется преобладанием темнохвойных представителей *Picea*, *Tsuga* (*T. crispa*, *T. torulosa*, *T. canadensis*, *T. diversifolia*), *Abies* и многочисленных видов сосен. В составе флоры фазы "а" участвуют североамериканские *Taxodium*, *Sequoia* и восточноазиатские роды *Keteleeria*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*. В качестве палеогеновых реликтов доживают отдельные представители *Cedrus* (*C. densireticulata*, *C. piceiformis*) и *Podocarpus* (*P. sellowiformis*). В составе флоры раннего—среднего миоцена участвуют *Larix* и *Ephedra*. Установленные пыльцевым анализом 13 родов хвойных составляют значительную долю хвойно-широколиственных лесов умеренно теплого климата.

Во флоре фазы "б" (поздний миоцен) хвойные представлены всего шестью семью родами, в основном голарктическими: *Picea*, *Abies*, *Pinus* (*Pinus silvestris*), *Larix*. Увеличение роли последнего компонента особенно характерно для флоры позднего миоцена. Участие американско-восточноазиатского рода *Tsuga* (*T. crispa*) весьма значительно; содержание его пыльцы в некоторых спектрах превышает 20%. Постепенно уменьшается роль таксодиевых, что свидетельствует об изменении условий, похолодании и возросшей континентальности климата. Хвойные фазы "б" являются заметным компонентом обедненных хвойно-широколиственных лесов.

В составе хвойных фазы "в" четвертого этапа (плиоцен—ранний плейстоцен) участвуют голарктические роды *Pinus*, *Larix*, *Abies*, *Picea* с небольшим числом видов. Представители родов *Tsuga* и *Taxodium* являются реликтами в обедненных тургайскими элементами лесах с возросшей ролью лиственныхников. Видовое изучение и морфологическое описание некоторых родов (*Podocarpus*, *Cedrus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, *Araucaria*) пыльцы хвойных позволило проследить их развитие и стратиграфическую приуроченность к определенным горизонтам. Подмечено, что присутствие родов *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus* семейства подокарповых в разрезе приурочено к отложениям верхнего мела и палеогена; свое существование они прекратили в позднем палеогене. В раннем—среднем миоцене сохраняются лишь единичные и редкие представители *Podocarpus sellowiformis* Zakl. Подобным образом ведут себя араукариевые, представленные родом *Araucaria* (2 вида). Наибольшее его развитие приходится на даний—палеоцен; реже он встречается в эоцене, а в олигоцене исчезают его последние представители.

Анализируя состав и распределение рода *Cedrus* по разрезу, бросается в глаза его особенно бурное развитие в позднем мелу (маастрихт) и даний—палеоцене, где он представлен четырьмя видами, и несколько меньшее содержание в олигоцене. Последние его представители исчезают в раннем—среднем миоцене. Выявлено руководящее значение рода *Cedrus cristataeformis* sp. nov., присутствие которого характерно для отложений маастрихта. Наиболее характерен для отложений даний—палеоцена *Cedrus crispa* Zauer, где он достигает максимума своего развития.

Представители семейства таксодиевых проходят через весь разрез палеогена и неогена с их усилившейся экспансией в даний—палеоцене, эоцене и олигоцене. К концу миоцена их развитие постепенно затухает, а в плиоцене известны лишь единичные находки пыльцевых зерен рода *Taxodium*.

Состав палинологических комплексов регистрирует постепенное увеличение роли семейства сосновых от раннего палеогена к неогену, где оно является преобладающим в составе хвойных. Это касается родов *Pinus*, *Picea*, *Abies*. Появление рода *Tsuga* отмечается во флорах Амуро-Зейской депрессии в эоцене—олигоцене. В миоцене, особенно в позднем, этот род достигает расцвета. Экспансия рода *Larix* относится к позднему миоцену—плиоцену. В составе палинологических комплексов олигодена и миоцена участвуют представители рода *Keteleeria*. Род *Abies*

отмечается в составе палинофлоры на протяжении палеогена и неогена, но особенности его развития нами не раскрыты. Проследив развитие хвойных в составе палинофлоры кайнозоя даже на родовом уровне, можно отметить биостратиграфическое значение пыльцы этой группы для расчленения палеогеновых и неогеновых осадочных толщ.

По пыльце хвойных отложения кайнозоя можно разделить на следующие стратиграфические горизонты:

1. Даний-палеоценовый – по наличию в составе спектров пыльцы *Podocarpus*, *Dacrydium*, различных видов *Cedrus*, *Phyllocladus*, *Araucaria*, *Pinus* секции *Cembra* при значительном участии пыльцы сем. *Taxodiaceae*.

2. Эоцен-олигоценый – по сочетанию разнообразных видов *Podocarpus* (*P. andiniiformis*, *P. nageiaformis*, *P. sellowiformis*), *Cedrus*, единичных находок *Araucaria*, *Dacrydium*, *Ephedra*, многочисленных представителей сем. *Taxodiaceae* (*Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Taxodium*), родов *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Abies*, *Picea*.

3. Ранне-среднемиоценовый – по многочисленным представителям сем. *Pinaceae*, главным образом *Pinus* и *Tsuga*, в меньшей степени пыльцы *Pinus*, *Abies*, *Keteleeria*, при постоянном участии небольшого количества *Taxodiaceae*, редких, но постоянных находок пыльцы *Larix*, иногда единичных пыльцевых зерен *Cedrus*, *Podocarpus*.

4. Позднемиоценовый – по наличию многочисленных видов *Pinus*, *Tsuga*, *Picea* при участии *Larix* и небольшого числа *Taxodiaceae*.

5. Плиоцен-раннеплейстоценовый, где пыльца хвойных состоит из небольшого числа видов *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Tsuga* (*T. canadensis*, *T. diversifolia*) и редко *Taxodium*.

ЛИТЕРАТУРА

- Байковская Т.П. Материалы по цагайской флоре Зее-Буреинской равнины. – В кн.: Проблемы ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959, вып. 4, с. 253 – 274.
- Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 1–56 (Труды ГИН АН СССР; Вып. 207).
- Зива М.В. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Амуро-Зейской впадины. – В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 89–93.
- Зауер В.В. Ископаемые виды рода *Cedrus* и их значение для стратиграфии континентальных отложений. – Материалы по палинологии и стратиграфии. М.: Госгеолтехиздат, 1954, с. 7–85.
- Красилов В.А. Новые данные о цагайских отложениях и их тафофлоре. – Изв. АН СССР. Сер. геол., 1970, № 12, с. 97–101.
- Красилов В.А. Цагайская флора Амурской области. М.: Наука, 1976.
- Криштофович А.Н. К вопросу о возрасте некоторых меловых отложений Дальнего Востока и первых фазах развития третичной флоры. – Зап. Рос. минерал. об-ва, 1931, 2-я сер., ч. 60, вып. 2.
- Мамонтова И.Б. Спорово-пыльцевая характеристика и корреляция континентальных отложений кайнозоя Ушумунской впадины. – Труды СахКНИИ ДВНЦ АН СССР. 1975. вып. 36, с. 32/40.
- Мамонтова И.Б. Спорово-пыльцевые комплексы палеогеновых и неогеновых отложений Амуро-Зейской депрессии и их стратиграфическое значение. – В кн.: Геологические и палеонтологические аспекты развития Дальнего Востока. Владивосток, Изд-во ДВНЦ, 1976, с. 111–120.
- Чемехов Ю.Ф., Сей И.И., Седова М.А., Бурилина Л.В. Стратиграфия рыхлых отложений Амуро-Зейской депрессии. – Сов. геол., 1960, № 2, с. 17–37.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТЫ НЕОГЕНА КАМЧАТКИ ПО МАКРООСТАТКАМ, ИХ ПОЛОЖЕНИЕ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ С ЯРУСНОЙ ШКАЛОЙ ЯПОНИИ

За последние годы достигнуты значительные успехи в разработке стратиграфии континентальных кайнозойских (в том числе и неогеновых) толщ азиатской части СССР. Для некоторых регионов составлены фитостратиграфические схемы, подразделения которых с большей или меньшей уверенностью могут сопоставляться на значительных расстояниях. Рост числа публикаций с монографическим описанием ископаемых флор, а также с результатами детальных палинологических исследований дает этим корреляциям достаточно надежную основу. Однако привязка региональных флористических горизонтов, особенно высокоширотных областей, к единой зональной шкале неогена встречает еще много трудностей. "Протягивание" реперных горизонтов японской ярусной шкалы в высокие широты наиболее перспективно в притихоокеанских регионах, характеризующихся нередко субпараллельным развитием морских и континентальных отложений. Камчатка в свете этой проблемы представляет особый интерес как связующее звено с преимущественно континентальным неогеном Сибири. Этим объясняется внимание, уделяемое многими биостратиграфами изучению континентальных толщ Камчатки и корреляции их с единой шкалой.

Флористические горизонты неогена Камчатки (таблица) обсуждались на стратиграфическом совещании в г. Петропавловске-Камчатском в 1974 г. и были включены в частные региональные схемы. Опорным разрезом континентального миоцена был признан стратотип корфовской серии как наибольший по стратиграфическому диапазону и наиболее изученный флористически. В пределах региона пока можно выделить четыре горизонта. Крутогоровский и ительменский характеризуются флорой тургайского типа, позднекорфовский — близкой им в видовом отношении флорой, утратившей большую часть теплолюбивых тургайских элементов, щапинский — флорой, близкой современной флоре Камчатки. Ниже приводится краткая характеристика горизонтов и их положения в региональных схемах.

Крутогоровский горизонт связан с одноименной свитой, развитой в среднем течении р. Крутогоровой [Челебаева, 1971]. В стратотипическом районе флора представлена преимущественно долинными ассоциациями с *Osmunda*, *Woodwardia*, *Glyptostrobus*, *Populus*, *Betula*, *Salix*, *Pterocarya* и другими растениями. Компоненты растительного покрова склонов представлены только *Picea*, *Fagus*.

От других камчатских флор сходного типа крутогоровская отличается участием *Woodwardia*, повышенной ролью папоротников в долинных комплексах и своеобразием видового состава: *Populus* cf. *pacifica* Pn. et Schwar., *Betula djakovii* Cheleb. не встречены пока в других горизонтах.

Флороносные слои с *Woodwardia* и *Osmunda* обнаружены, кроме того, в Центральной Камчатке в бассейне р. Кимитиной. Здесь более широко распространены тафоценозы с *Fagus* и *Acer*.

Стратиграфически крутогоровская свита соответствует, по-видимому, верхам ваямпольской серии Западной Камчатки, поскольку в стратотипическом районе она залегает выше морских отложений, относимых к гаххинской свите, и непосредственно под базальными конгломератами кавранской серии. В бассейне р. Кимитиной слои с *Woodwardia*, по данным геологов-съемщиков, перекрываются морскими отложениями с тепловодной фауной прибрежных моллюсков, сопоставляемой В.М.Гладиковой с фауной сертунайского яруса. Возможно, слои с *Woodwardia* в бассейнах рек Крутогоровой и Кимитиной не вполне синхронны, но пока имеется больше оснований для их объединения, чем для разделения. Поэтому они включают

Флористические горизонты неогена Камчатки

Возраст	Флористические горизонты	Восточная Камчатка	Центральная Камчатка	Западная Камчатка			Япония					
				Тигильский район		Рекинникская губа						
				Континентальные отложения	Морские отложения							
Плиоцен	Шапинский	Тумрокский комплекс	Крерукский комплекс	Усть-тигильская свита	Энемтенская свита	Парапольская свита						
		Шапинская свита	Кахтунская свита	"Верхняя эрмановская подсвита" в устье р. Тигиль		- ? -						
Миоцен	Верхний	Позднекорфовский	Корфовская серия	классическая свита								
				верхнемедвеж-кинская подсвита								
	Средний	Ительменский	нижнемедвеж-кинский подгоризонт	Корфовская серия	нижнемедвеж-кинская подсвита	Этолонская свита р. Еловка	Этолонская свита	Ярус Оннагава				
					верхняя подсвита				Кавалинская свита	Ительменская свита	Каkertская свита	Каkertская свита
					нижняя подсвита					Пирожниковские слои	Ильинская свита	Ильинская свита
Нижний	Крутогоровский		Кимитинские слои	Крутогоровская свита	Верхняя ваямпольской серии		Ярус Дайсиима					

ся нами в единый крутогоровский горизонт, коррелируемый с морскими отложениями сахалинского яруса Камчатки.

Ительменский горизонт выделяется в составе двух подгоризонтов (слои): кававлинского и нижнемедвежжинского. Кававлинская флора стратотипического разреза [Челебаева, 1971] отражает в основном склоновую растительность, характеризовавшуюся вертикальной поясностью. В нижнем поясе (на уровне седиментации) росли *Thuja*, *Taxus*, *Populus*, *Salix*, *Pterocarya*, *Betula*, *Alnaster*, *Fagus*, *Ulmus*, *Magnolia*, *Cercidiphyllum*, *Hydrangea*, *Ribes*, *Leguminosites*, *Acer*, *Tilia*, *Rhododendron*, *Weigela*, *Firmiana* (?), *Styrax* (?), *Fraxinus*.

В видовом отношении наиболее разнообразны *Betulaceae* и *Acer*. В сообществах верхних зон принимали участие *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Tsuga*. Более 60% остатков принадлежит видам *Betulaceae*¹ (*Betula ex sect. Costatae* – более 20%, *B. polymorpha* Cheleb. – около 15%, *B. nathorstii* Suzuki – до 4%, *Alnus sachalinensis* Potap. – около 20%), около 10% – *Tilia*, 6–7% – видам *Acer*, около 4% – *Fagus antipoffii* Heer, до 3% – *Pterocarya*, 3% – *Populus*, 2–3% – *Salix*, 2% – *Cercidiphyllum*, остатки других форм не превышают 1%. В коррелируемых с кававлинской свитой отложениях в тафоценозах с *Fagus* встречаются *Cryptomeria*, реже – *Metasequoia*.

Аллювиальные фации кававлинской свиты в стратотипическом районе заключают долинный комплекс с *Canna*, *Salix* (более 50%), *Betula polymorpha* (7%), *Cercidiphyllum* (20%), *Periploca*, *Spirematospermum* и с единично встречаемыми *Fagus*, *Acer*, видимо перенесенными со склонов.

Развитые в бассейне р. Тигиль слои с кававлинской флорой чаще содержат склоновые комплексы, в которых почти всегда присутствует *Fagus*, в отдельных прослоях как доминирующая форма [Челебаева, 1968], а также *Pterocarya* и *Cercidiphyllum*. Долинный комплекс, субодновременный с кававлинской флорой, обнаружен в устье р. Тигиль, где он связан с отложениями ительменской свиты [Синельникова и др., 1976]. Эти комплексы сближает присутствие в них *Pterocarya*, *Fagus*, *Cercidiphyllum* и общность многих видов: *Canna flaccidaefolia* Berry, *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandler, *Salix itelmenensis* Cheleb., *Betula polymorpha* Cheleb., *Alnus iljinskiae* Vcer., *Acer cf. monoides* Shapar.

Нижнемедвежжинский подгоризонт связан с одноименной подсвитой корфовской серии [Челебаева, 1978]. В стратотипическом разрезе флора представлена долинными комплексами с *Osmunda*, *Glyptostrobus*, *Populus*, *Salix*, *Myrica*, *Pterocarya*, *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Cercidiphyllum*, *Hydrangea*, *Ribes*, *Prunus*, *Padus*, *Crataegus*, *Acer*, *Weigela*, но встречаются и компоненты склоновых сообществ: *Picea*, *Larix*, *Pinus*, *Metasequoia*, *Thuja*, *Fagus*, *Viburnum*. Видовым разнообразием отличаются *Salix* и *Acer*. Родовой состав нижнемедвежжинской и кававлинской флор близок, хотя последняя включает термофильные формы, отсутствующие в первом: *Cryptomeria*, *Leguminosites*, *Tilia*, *Rhododendron*, *Styrax* (?), *Firmiana* (?), *Periploca*, *Fraxinus*, *Canna*. Часть из них принадлежит склоновым сообществам, слабо отраженным в нижнемедвежжинской флоре. Участие *Metasequoia* и *Fagus* позволяет считать, что температурные условия нижнемедвежжинского времени были близки к кававлинским, хотя, возможно, могли уже появиться признаки относительного похолодания².

Сходство этих, в общем, разнофациальных флор подчеркивается присутствием крупнолистных видов *Pterocarya*, *Cercidiphyllum*, *Acer*, видовым разнообразием кленов, участием *A. grahamensis* Knowlt. et Cock. и *Acer*, сходных с *A. macrophylla*, *Betula polymorpha*, *Salix sapindifolia* Cheleb., *S. itelmenensis*, значительной долей

¹ Подсчет процентных соотношений сделан автором по валовому сбору; составившему 2400 отпечатков, без учета материала, отбирившегося специально для изучения изменчивости отдельных видов.

² Наблюдений по региону недостаточно, поэтому трудно решить, с чем больше связаны различия в составе соответствующих флор: с относительным похолоданием или с широтной зональностью (корфовский разрез расположен на 5° севернее р. Кававли). Пока условно принимается первый вариант с учетом более высокого, по-видимому, стратиграфического положения нижнемедвежжинских слоев.

участия представителей *Betulaceae* и *Salicaceae*, составляющих часто основной фон флористических комплексов.

Связующим звеном между ними является долинный комплекс ительменской свиты. Наряду с характерными для кавалинской флоры *Canna* и *Spirematospermum* он включает типичный для низкопойменных нижнемедвежкинских комплексов *Glyptostrobus*, а также распространенные в нижнемедвежжинской флоре *Populus korfiensis* Cheleb., *Alnus pojarkovae* Cheleb., *Crataegus itelmenensis* Cheleb., *Acer tigilensis* Cheleb., *Comus alboides* Cheleb. и общие для всех этих флор *Salix itelmenensis*, *Betula polymorpha*, *Alnus iljinskiae*. Ительменская флора в равной степени близка кавалинской и нижнемедвежжинской, что и дает основание объединять эти флоры в единый горизонт¹.

Таким образом, флора ительменского горизонта в целом мезофильная, умеренная, с участием теплолюбивых родов, более многочисленных в нижнем подгоризонте. От флоры других горизонтов она отличается широким распространением видов *Pterocarya*, *Cercidiphyllum*, *Acer* как в долинных, так и в склоновых комплексах, значительной ролью *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Alnus schmalhauseni* Grub., *A. iljinskiae*, *A. pojarkovae*, *Salix sapindifolia*, *S. itelmenensis* в первых и *Fagus antipofii*, *Alnus sachalinensis*, *Tilia* во вторых.

Стратиграфическое положение кавалинского подгоризонта определяется на основании согласного залегания выше этих флороносных слоев морских отложений с фауной верхов какертской и низов этолонской свит кавранской серии, прослеженное при геологическом картировании в бассейне р. Тигиль В. М. Гундобиним и Т. В. Свербиловой. В верхах разреза какертской свиты вблизи устья р. Кавран В. Н. Синельниковой были собраны отпечатки листьев *Fagus* (определения автора), что подтверждает корреляцию кавалинского подгоризонта с какертской свитой.

Фауна из слоев с *Fagus antipofii* на р. Лево́й Пирожниковой [Челебаева, 1968] имеет плохую сохранность, из-за чего принадлежность ее к этолонской свите или к более ранним горизонтам определяется неуверенно.

Положение нижнемедвежжинских слоев в стратотипическом разрезе определяется их залеганием на фаунистически охарактеризованных отложениях верхней успенской подсвиты [Челебаева, 1978]. Нижняя подсвита успенской свиты включает слои с *Papyridea*, выделявшиеся ранее В. Н. Синельниковой и автором под названием "свиты Японских камней" [Челебаева и др., 1966]. Верхняя подсвита представлена морскими мелководными отложениями с тепловодной фауной моллюсков с *Dosinia* (собственно ежовый горизонт) и пачкой лагунных отложений с пластами угля и пирокластик, объединявшимися в свиту мыса Окно, а также покровом андезитов, ранее относившимся к корфовской серии.

Фауна нижней подсвиты сопоставлялась В. Н. Синельниковой с фауной ильинской свиты кавранской серии, а фауна ежового горизонта — с какертской. Такое же сопоставление дано И. Г. Проиной [1968] для аналогов этих отложений (пахачинская свита) в устье р. Вывенки и на п-ове Ильпинском. Медвежжинская свита исходя из этого сопоставлялась нами с этолонской свитой Западной Камчатки. После пересмотра возраста нижнемедвежжинской флоры, относившейся П. А. Мчедливили к плиоцену [Челебаева и др., 1966], отложения ежового горизонта "оказались" моложе перекрывающих их флороносных слоев [Челебаева, 1969], в связи с чем было сделано предположение о возможной корреляции ежового горизонта с более низкими уровнями [Челебаева, 1971; Челебаева и др., 1974]. Однако после изменения возрастных датировок подразделений унифицированной стратиграфической схемы Западной Камчатки, основанного на корреляции с ярусной и зональной шкалой Японии [Гладенков, 1971; Гладенков, Синельникова, 1972], и отнесения к среднему миоцену большей части этолонской свиты несоответствия в датировке морских и континентальных отложений корфовского разреза были сняты.

В свете новых данных о характере изменения неогеновых флор и фаун Камчатки первоначальная корреляция представляется наиболее вероятной. Это подтверждает-

¹ На стратиграфическом совещании в г. Петропавловске-Камчатском этот горизонт назывался нами кавалинским, что следует признать неудачным с точки зрения детализации флоростратиграфической схемы.

ся данными о еще теплолюбивом характере растительности этолонского времени. В этолонской свите бассейна р. Еловки Ю.Б.Гладенков [1966] нашел многочисленные остатки очень крупных листочков *Pterocarya kamtschatica* Krysht.) Cheleb., одного из характернейших видов нижнемедвежжинской флоры. Теплолюбивая хвойная флора нижегусинского горизонта Пенжинской губы также связана с этолонской свитой (см. статью А.И.Челебаевой, В.Н.Синельниковой, И.А.Егоровой и Е.Г.Лупкиной в этом сборнике). Таким образом, нижнемедвежжинский подгоризонт с наибольшей вероятностью можно коррелировать с низами этолонской свиты или с верхами какертской. В целом ительменский горизонт соответствует, видимо, какертской свите и низам этолонской свиты¹.

К позднекорфовскому горизонту отнесены флористические комплексы верхнемедвежжинской подсвиты и классической свиты стратотипа корфовской серии [Челебаева, 1978]. Эти комплексы долинные, с незначительным участием компонентов склоновых сообществ. В составе верхнемедвежжинской флоры установлены *Populus, Salix, Myrica, Pterocarya, Betula, Alnus, Quercus, Cercidiphyllum, Crataegus, Prunus, Padus, Pyrus, Acer*, во флоре классической свиты² — *Onoclea, Picea, Alisma, Populus, Salix, Myrica, Pterocarya, Betula, Alnus, Cercidiphyllum, Crataegus, Prunus, Lonicera*. Позднекорфовская флора утратила большинство термофильных компонентов нижнемедвежжинской флоры, сближавших последнюю с тургайской позднеолигоценовой (раннемиоценовой по С.Г.Жилину [1974]) флорой. Изредка встречающиеся остатки *Pterocarya* и *Cercidiphyllum* имеют признаки угнетенности и малочисленны, остатки *Acer* также очень редки. Видовой состав флоры изменился в меньшей степени, чем родовой. Сохраняются *Salix itelmenensis, Populus korfiensis, Myrica korfiensis, Alnus iljinskiae, Crataegus itelmenensis* и многие другие виды. В целом флора холодноумеренная, с участием южнобореальных элементов. К позднекорфовскому горизонту может быть отнесена флора нижней части стратотипа эрмановской свиты [Синельникова и др., 1976].

Стратиграфическое положение определяется согласным залеганием верхнемедвежжинской подсвиты на отложениях нижнемедвежжинской, позволяющим допускать соответствие позднекорфовского горизонта верхней части этолонской свиты и нижней части эрмановской Точилинского разреза Западной Камчатки.

Шапинский горизонт связан с одноименной свитой хребта Тумрок на Восточной Камчатке. В стратотипическом разрезе свиты обнаружен долинный комплекс с *Onoclea, Matteuccia, Picea, Salix, Chosenia, Populus, Alnus, Betula, Urtica, Padus, Rumex, Ribes* [Челебаева, 1971]. В верхней части шапинской свиты найден комплекс с мелколистными *Salix* и *Dasyphora*. Особенно широко распространены флоры этого горизонта в Среднем хребте Центральной Камчатки, где вмещающие их отложения выделяются в кахтунскую свиту [Шанцер и др., 1969; Челебаева, 1971; Валов и др., 1978]. Помимо долинных, здесь часто встречаются склоновые комплексы субальпийской зоны, захороненные в озерных отложениях. В них присутствуют *Abies, Alnaster* sp. cf. *A. kamtschaticum* (Kom.) Chzerep., *Salix* sp. cf. *S. arctica* L., *Salix* sp. cf. *S. reticulata* L., *Dryas, Rhododendron* sp. cf. *R. kamtschaticum* Pall.

Северобореальная холодноумеренная флора шапинского горизонта отличается от позднекорфовской не только полным исчезновением термофильных тургайских родов, но и существенным изменением видового состава. Большинство шапинских видов имеет уже очевидное сходство с современными камчатскими, что заставляет относить ее к плиоцену. Довольно резкая смена видового состава, наблюда-

¹ Флороносные отложения, достоверно относящиеся к ильинской свите, неизвестны, но, судя по характеру флоры крутогоровского горизонта, занимающей относительно более низкое стратиграфическое положение, наземная флора ильинского времени должна была быть не менее теплолюбивой, чем крутогоровская и кавалинская. Это подтверждается палинологическими данными по разрезу Рекинской губы [Фрадкина, 1976]. Однако неизвестно, к какому горизонту она ближе по составу — к крутогоровскому или к ительменскому.

² Определение *Glyptostrobus* в ранних работах оказалось ошибочным.

емая в шапинском горизонте, во многом обусловлена предшапинским перерывом в осадконакоплении, проявившимся регионально [Челебаева и др., 1974]. Разделение плиоценовых флор на более ранние и более поздние пока не удастся провести уверенно. Дриасовые комплексы, по-видимому, субодновозрастны долинным шапинским комплексам, так как в отдельных случаях встречаются смешанные захоронения.

Стратиграфическое положение шапинского горизонта устанавливается на основании находок фауны морских моллюсков в базальной части шапинской свиты в стратотипическом районе. В разрезе на ручье Хрустальном А.Е.Шанцером и А.Г.Цикуновым ниже слоев с шапинской флорой были обнаружены остатки *Fortipecten takahashii* (Yok.) (определения В.Н.Синельниковой), что позволяет считать шапинскую свиту аналогом плиоценовой энметенской свиты Западной Камчатки. К шапинскому горизонту относятся флороносные верхнеэрмановская подсвита и усть-тигильская свита разреза в устье р. Тигиль [Синельникова и др., 1976].

С ярусной шкалой неогена Японии [Ikebe et al., 1972] флористические горизонты Камчатки коррелируются как путем флористического анализа, так и по соотношению с подразделениями региональной стратиграфической схемы. Последнее особенно важно для шапинского горизонта, флора которого в силу глубокого провинциализма не имеет сходства с японскими флорами. Присутствие в базальных слоях горизонта *Fortipecten takahashii*, широко распространенного в раннем плиоцене Северо-Западной Пацифики [Синельникова и др., 1975], позволяет считать достаточно надежной датировку его нижней границы.

Широтная разобщенность в 15–20° обуславливает значительные различия в родовом составе миоценовых флор Камчатки и Японии: преобладание умеренных компонентов с редкими теплоумеренными в первой и умеренных и теплоумеренных с большим или меньшим участием субтропических растений во второй. Это затрудняет сопоставление и выдвигает на первый план анализ степени видового сходства и параллелизма в изменении флористических комплексов во времени, в том числе выяснение палеоклиматических рубежей, с которыми связаны этапы преобразования флор.

Установленная для неогена Японии и Камчатки последовательность флористических комплексов позволяет видеть, что и характер развития флор в этих широтах был несколько различным. В Японии тургайский (арктотретичный) родовой комплекс сохранялся практически до плиоцена. Изменения проявлялись главным образом в количественном участии таксодиевых и сосновых, теплоумеренных и умеренных покрытосемянных, а также в преобразовании видового состава [Tanai, 1961, 1967]. На Камчатке существование тургайских комплексов прекращается с исчезновением тургайских родов (*Métasequoia*, *Glyptostrobus*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Cercidiphyllum* др.), а видовой состав наиболее умеренных компонентов камчатских флор тургайского типа (*Populus*, *Salix*, *Myrica*, *Alnus*, *Betula*) после их распада длительное время не претерпевает существенных изменений. Возможно, правда, что резкая модернизация видов во флорах Митоку связана со слабой флористической охарактеризованностью интервала, отделяющего их от флор яруса Дайсима.

Флоры ительменского горизонта, наиболее представительные в таксономическом отношении, обнаруживают определенное сходство с миоценовыми флорами Японии. С флорой яруса Дайсима их сближает присутствие *Fagus antipofii*, особенно распространенного на о-ве Хоккайдо, где его обилие, как предполагает Т.Танай [Tanai, 1961], может объясняться проявлением либо широтной, либо вертикальной зональности при условии гористого ландшафта и более высоких уровней осадконакопления. Последнее представляется более вероятным. В противном случае изменение температурных условий в широтном интервале 3–5° будет настолько значительным, что едва ли возможно предполагать субодновременное существование оптимальных для бука условий на 15–20° севернее, т. е. на Камчатке.

Пока не совсем ясно, насколько высоко поднимается *Fagus antipofii* в миоцене Японии, так как флоры ярусов Нисикуросава и особенно Онагава, отложения которых представлены в основном морскими осадками, изучены недостаточно. Принадлежащая ярусу Нисикуросава флора Сиракава группы Кобе на юго-западе о-ва

Хонсю [Tanai, Yokoyamai, 1975; Ikebe e. a., 1972] содержит остатки пальм и, возможно, несколько более теплолюбива, чем флора яруса Дайсима, но данные о составе ее пока ограничены. Помещающиеся выше яруса Оннагава флоры Мията и Санцугава [Huzioka, Uemura, 1973, 1974], связываемые с ярусом Фунакава, содержат уже *Fagus protojaponica* Suzuki, что дает основание считать камчатские флоры с *F. antipofii* древнее. Вместе с тем флоры ительменского горизонта, особенно кававлинская, имеют с этими флорами гораздо больше близких видов, чем с более ранними флорами Дайсима. В кававлинских слоях присутствуют *Cryptomeria miyataensis* Huz. et Uem., виды, очень сходные с *Populus sanzugawaensis* Huz. et Uem., *Betula miomaximowicziana* Endo, *Acer jabei* Endo, *Rhododendron miyataensis* Huz. et Uem. и другие, отличающиеся главным образом большей крупнолистностью. В связи с этим вполне вероятно промежуточное положение ительменского горизонта между ярусами Дайсима и Фунакава и соответствие его ярусам Нисикуросава и Оннагава.

Распад тургайского родового комплекса на Камчатке совпадает по времени с окончанием неогенового климатического оптимума. При этом можно выделить два рубежа: некоторое обеднение родового состава флоры внутри ительменского горизонта и резкое выпадение термофильных тургайских родов в основании позднекорфовского горизонта. В Японии аналогичная картина изменения палеотемператур прослеживается по морским фаунам в интервале ярусов Нисикуросава и Оннагава. Отчетливому похолоданию выше яруса Оннагава, скорее всего, соответствует верхний климатический рубеж на Камчатке, тогда как менее резко выраженному понижению температур в основании яруса Оннагава может соответствовать рубеж между кававлинским и нижнемедвежжинским подгоризонтами. Это дает основание коррелировать позднекорфовский горизонт с верхнемиоценовыми ярусами Японии, нижнемедвежжинский подгоризонт с ярусом Оннагава (поздний—средний миоцен), а кававлинский подгоризонт — с ярусом Нисикуросава (ранний—средний миоцен).

Сопоставление кававлинского горизонта с какертским подтверждает вероятность такой корреляции, поскольку фауна последнего является оптимально теплолюбивой в миоцене Камчатки [Синельникова, 1973], а какертская свита параллелизуется с ярусом Нисикуросава [Синельникова и др., 1975].

Корреляция крутогоровского горизонта менее определена из-за ограниченности имеющегося ископаемого материала. Широкое распространение здесь *Osmunda* и *Woodwardia* не позволяет считать климат крутогоровского времени менее теплым, чем кававлинский. В склоновых комплексах здесь также обильны остатки *Fagus*. Весьма вероятно, что крутогоровский горизонт близок уровню нижнемиоценового яруса Дайсима, о чем можно заключить и по соотношению его с морскими свитами Камчатки, так как верхи воямпольской серии относятся к нижнему миоцену [Гладенков, 1975].

Приведенные данные показывают, что на современном этапе изученности неогеновых флор Камчатки в континентальных толщах региона по ископаемым флорам достаточно уверенно выделяются горизонты плиоцена, верхнего миоцена, позднего—среднего миоцена и раннего—среднего миоцена. Меньше уверенности в возрастной датировке крутогоровского горизонта как нижнего миоцена, хотя каких-либо альтернатив пока не имеется.

ЛИТЕРАТУРА

- Валов М.Г., Челебаева А.И., Чигалева Г.Б. Миоценовые и плиоценовые отложения Быстринского хребта Камчатки. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1978, № 4, с. 605—609.
- Гладенков Ю.Б. Биостратиграфия верхне-неогеновых отложений Восточной Камчатки (бассейн р. Еловки). — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1966, т. 41, № 1, с. 83—85.
- Гладенков Ю.Б. К разработке стратиграфии неогена северной части Тихоокеанской области. — Сов. геол., 1971, № 4, с. 23—44.
- Гладенков Ю.Б. Морской верхний кайнозой северных районов и его положение в международной стратиграфической шкале. Автореф. докт. дис. М., 1975.
- Гладенков Ю.Б., Синельникова В.И. Стратиграфия неогена Дальнего Востока

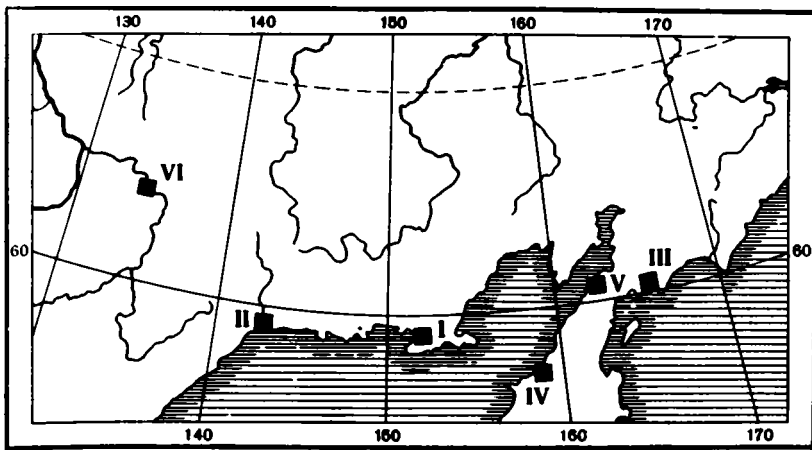
- в свете новых палеонтологических данных. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1972, т. 47, № 4, с. 82–92.
- Жилин С.Г. Третичные флоры Устюрта. Л.: Наука, 1974, с. 124.
- Пронина И.Г. Характерные фаунистические комплексы моллюсков из третичных отложений полуострова Камчатки. — В кн.: Геология и перспективы нефтегазоносности Камчатки. Л., 1968, с. 145–156. (Труды ВНИГРИ, вып. 254).
- Синельникова В.Н. О возрасте какертской свиты (Западная Камчатка). — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1973, № 9, с. 117–125.
- Синельникова В.Н., Серова М.Я., Скиба Л.А., Фотьянова Л.И. Развитие комплексов фауны и флоры в неогене Камчатки. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1975, т. 50, № 1, с. 130–138.
- Синельникова В.Н., Фотьянова Л.И., Челебаева А.И. и др. Мио-плиоцен Западной Камчатки. М.: Наука, 1976. 279 с.
- Фрадкина А.Ф. К палинологической характеристике миоценовых отложений Западного побережья залива Корфа на Камчатке — ежовый горизонт. — В кн.: Этюды по палеонтологии Сибири. — Новосибирск: Наука, 1976, с. 52–64.
- Челебаева А.И. Неогеновая флора реки Лево́й Пирожниковой на Камчатке. — Бот. журн., 1968, т. 53, № 6, с. 737–748.
- Челебаева А.И. К вопросу о стратиграфии верхненеогеновых континентальных отложений Камчатки. — В кн.: Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969, с. 124–129.
- Челебаева А.И. Вопросы стратиграфии континентального кайнозоя Камчатки. Л.: Наука, 1971. 114 с.
- Челебаева А.И. Миоценовые флоры Восточной Камчатки. М.: Наука, 1978. 154 с.
- Челебаева А.И., Синельникова В.Н., Мчедлишвили П.А. Стратиграфическое положение и условия формирования корфской туфогенно-угленосной толщи. — В кн.: Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966, с. 67–85 (Труды Ин-та вулканол., вып. 23).
- Челебаева А.И., Шанцер А.Е., Егорова И.А., Лупкина Е.Г. Кайнозойские отложения Курило-Камчатской области. — В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Камчатка, Курильские и Командорские острова. М.: Наука, 1974, с. 31–58.
- Шанцер А.Е., Гелтнер А.Р., Егорова И.А. и др. Вулканогенные толщи хребта Тумрок, их палеомагнитная характеристика и возраст. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1969, № 9, с. 73–82.
- Huzioka K., Uemura K. The Late Miocene Miyata flora of Akita prefecture, Northeast Honshu, Japan. — Bull. Nat. Sci., Mus. Tokyo, 1973, vol. 16, N 4, p. 661–738.
- Huzioka K., Uemura K. The Late Miocene Sanzugawa flora of Akita prefecture, Northeast Honshu, Japan. — Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1974, vol. 17, N 4, p. 326–366.
- Ikebe N., Takayanagi Y., Chiji M., Chinzei K. Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan — an attempt at intercontinental correlation. — Pacific Geol., 1972, N 4, p. 39–78.
- Tanai T. Neogene floral change in Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV, 1961, vol. 11, N 2, p. 119–398.
- Tanai T. Tertiary floral changes of Japan. Jubilee Publ. Commem. Prof. Sasa's 60th birthday. Sapporo, 1967, p. 317–334.
- Tanai T., Yokoyama A. On the lobed oak leaves from the Miocene Kobe group, Western Honshu, Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV, 1975, p. 129–141.

МИОЦЕНОВАЯ ФЛОРА БУХТЫ НАГАЕВА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КОРРЕЛЯЦИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМЧАТКИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР

Континентальные отложения, обнажающиеся в обрыве восточного берега бухты Нагаева (рис. 1), содержат многочисленные остатки шишек и семян хвойных растений. Это обстоятельство, а также исключительная доступность обнажений, расположенных на окраине г. Магадана, делают нагаевский разрез очень удобным объектом для изучения. С целью уточнения сопоставлений флороносных отложений наложенных впадин Северо-Востока СССР с флористическими горизонтами Камчатки и других районов Восточной Азии в 1973–1977 гг. В. Н. Синельникова описала обнажения и собрала палеоботанический материал (отпечатки листьев, шишки, семена, пробы на палинологический и диатомовый анализы). Макроостатки монографически описаны А. И. Челебаевой, спорово-пыльцевые комплексы изучены И. А. Егоровой, диатомовые водоросли – Е. Г. Лупкиной. В результате проведенной работы удалось выяснить некоторые особенности ископаемой флоры нагаевского разреза, ранее неизвестные, и установить более определенно ее положение относительно флористических горизонтов Камчатки.

Основные представления о нагаевской толще даны в работах А. П. Васьковского, Ю. П. Барановой, С. Ф. Бискэ. Ископаемые растения из этих отложений впервые были собраны в 1945 г. Н. Ф. Карповым. А. Ф. Ефимова определила среди них *Dryophyllum* aff. *tennesseensis* Berry, *Betula* cf. *brongniartii* Ett., *Larix* sp., *Taxites* (?) sp. [Баранова, Бискэ, 1964]. В дальнейшем исследователи собирали из разреза исключительно шишки, и только данные палеокарпологического и спорово-пыльцевого анализов несколько расширяют представление о составе нагаевской флоры, хотя детального опробования разреза не проводилось. Единственное описание хвойных растений приведено А. П. Васьковским [1956]. По сборам Е. М. Воеводовой, С. Л. Хайкиной и собственным он описал: *Ficea bilibinii* Vassk., *Pinus naga jevii* Vassk., *Pseudotsuga magadanica* Vassk. В дальнейшем А. П. Васьковский неоднократно касался вопроса о возрасте нагаевской флоры при рассмотрении стратиграфии четвертичных отложений Северо-Востока СССР. В список нагаевских растений он включил *Picea rubra* Lunk., *Pinus monticola* Dougl., *Tsuga minuta* Vassk., *Tsuga* sp. cf. *T. heterophylla* (Rasin) Sarg., *Larix occidentalis* Nutt. [Васьковский, 1959]. Позднее была добавлена *Tsuga oblonga* Miki [Васьковский, 1960]. Подчеркивалось, что, несмотря на специальные тщательные поиски, в нагаевских слоях не удалось найти ни орехов сем. *Juglandaceae*, ни шишек хвойных из сем. *Taxodiaceae*, как не обнаружено и следов пыльцы этих двух семейств (найдено одно зерно *Pterocarya*).

А. П. Васьковский считает нагаевскую флору моложе тех восточноазиатских флор, которые содержат остатки *Taxodiaceae* и *Juglandaceae*. За эталон в своих сопоставлениях он принимает флороносную "эрмановскую" толщу района мыса Астрономического и Рекинникской губы на восточном побережье Пенжинской губы, залегающую согласно на морских слоях, по фауне моллюсков коррелируемых с этолонской свитой Тигильского района Западной Камчатки. Различая в разрезах у мыса Астрономического два флористических комплекса, названных им нижнегусинским и верхнегусинским, А. П. Васьковский [1960] приводит обобщенные списки установленных им форм, отмечая, что нижний флороносный горизонт соответствует надэтолонским слоям рекинникского разреза. Для нижнегусинского комплекса А. П. Васьковский указывает *Picea anadyrensis* Kryshk., *P. hondoensis* Mayr, *P. vitjasii* Vassk., *P. camtschatica* Vassk., *P. antiqua* Vassk., *Pinus itelmenorum* Vassk., *P. monticola* Dougl., *Pinus* sp., *Pseudotsuga magadanica* Vassk., *Tsuga*



Р и с. 1. Географическое положение стратотипов нагаевской свиты и сопоставляемых с ней свит

I — нагаевская свита; II — мареканская свита; III — корфовская серия; IV — эрмановская свита; V — "нижнегусинские" слои Рекинникской губы; VI — белогорская свита и свита Мамонтовой Горы

oblonga Miki, *T. minuta* Vassk., *Tsuga* sp., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Juglans cinerea* L., *Corylus* sp. Для верхнегусинского он приводит *Ficea hondoensis*, *P. anadyrensis*, *P. bilibinii*, *Pinus monticola*, *Tsuga minuta*, *Larix leptolepis* Gord. Анализируя состав этих флор, А.П. Васьковский [1960] заключает, что нагаевские слои, по-видимому, занимают промежуточное положение между нижним и верхним горизонтами эрмановской свиты Пенжинской губы.

Возраст нагаевской толщи рассматривался им как раннечетвертичный, а позднее — эоплейстоценовый [Васьковский, 1963]. Коррелируя континентальную толщу Пенжинской губы с эрмановской свитой, А.П. Васьковский опирался главным образом на тот факт, что в обоих районах континентальные слои согласно залегают на морской этолонской свите. Сопоставление же с эрмановской флорой было основано на сходстве датировок: А.П. Васьковский [1959] относил к позднему плиоцену—раннему плейстоцену гусинскую и нагаевскую флоры, а А.И. Пояркова к тому же интервалу относил комплекс растений из эрмановской толщи. Считая возраст нагаевской флоры столь молодым, А.П. Васьковский отмечал, однако, что среди шишек сем. *Pinaceae*, найденных в нагаевской толще, "нет ни одного вида, существующего и поныне не только в окрестностях Магадана, но и вообще на Евразийском континенте" [Васьковский, 1959, с. 516]. Это замечание свидетельствует о глубокой противоречивости представлений исследователя, создавшего, по существу, основу для развития стратиграфии континентальных толщ Северо-Востока СССР.

Анализ возраста нагаевской флоры впервые дан Ю.П. Барановой и П.И. Дорофеевым [1962]. П.И. Дорофеев в палеоботанических сборах Ю.П. Барановой обнаружил *Picea bilibini* Vassk., *Ficea* sp., *Pinus nagajevii* Vassk., *P. spinosa* Herbst, *Pinus* ex Sect. *Strobilus*, *Pinus* cf. *thunbergii* Parl. и *P. cf. densiflora* Sieb. et Zucc., *Abies* sp., *Larix* sp., *Myrica* sp., (subgen. *Morella*), *Alnus* sp., *Betula* sp., *Cornus* sp., *Decodon gibbosus* E. Reid. П.И. Дорофеев и Ю.П. Баранова подчеркивают исключительно древний облик нагаевских растений, участие ископаемых видов, развивающихся во флорах Европы и Азии в олигоцене и миоцене (*Pinus spinosa*, *Decodon gibbosus*). Спорово-пыльцевые спектры, характеризующие ту же часть разреза, откуда были собраны макроостатки, Л.А. Панова сопоставила со спектрами эрмановской толщи Западной Камчатки.

Исходя из этих данных было сделано заключение о том, что верхним возрастным пределом нагаевской толщи является средний плиоцен [Баранова, Дорофеев, 1962]. Поскольку бурением была установлена гораздо большая мощность толщи,

чем вскрытая в береговых обнажениях, Ю.П. Баранова и П.И. Дорофеев предполагают, что начало ее формирования может приходиться на миоцен, и тогда всю толщу можно будет считать континентальным аналогом трех свит кавранской серии Западной Камчатки. В целом выводы о возрасте обнаженной части нагаевской толщи оказались расплывчатыми, но однозначными в том смысле, что это не раннечетвертичные, а гораздо более древние отложения.

Дальнейшие исследования группы Института геологии и геофизики СО АН СССР, возглавляемой Ю.П. Барановой и С.Ф. Биске, геологов СВТГУ и СВКНИИ, а также палеоботаников П.И. Дорофеева, В.П. Никитина, Г.А. Балзуевой, И.А. Ильинской, Г.П. Вчерашней, И.А. Кульковой и А.Ф. Фрадкиной по биостратиграфии кайнозоя Северо-Востока СССР привели к более определенным выводам относительно возраста и корреляции отложений наложенных впадин, в том числе и Магаданской: отложения с флорой типа нагаевской были окончательно исключены из четвертичной системы.

Стратотип нагаевской толщи описан Ю.П. Барановой и С.Ф. Биске [1964; Биске, 1975] в общем виде. Суммарная видимая мощность толщи в обнажении протяженностью более 1,5 км оценивается ими в 100 м. Они указывают, что нижняя часть разреза (до 20 м) сложена конгломератами, включающими линзы песков и гравелитов, верхняя, песчаниково-алевролитовая, имеет ритмичное строение. Гепезис толщи озерно-аллювиальный. Шишки, а также пробы на палеокарпологический анализ отобранные из пачек алевролитов и лигнитов. В средней части 80-метровой толщи, т.е. там же, где собраны растительные остатки, были взяты пробы на палинологический анализ, выполненный Л.А. Пановой и О.Н. Жезель [Панова, 1966].

По данным бурения [Анкудинов и др., 1975], нагаевская толща залегает на гранитах позднемиоценового возраста, точнее, — на их раннепалеогеновой коре выветривания. Ее общая мощность составляет 490 м. Нижние 197–200 м сложены валуно-галечными конгломератами; вышележащие отложения — песчано-глинистые, с пластами лигнитов и бурых углей. В верхней части фиксируются 30-метровая пачка конгломератов и перекрывающие ее песчано-глинистые слои. Эта часть разреза коррелируется с отложениями, обнаженными в береговых обрывах бухты Нагаева.

Возраст обнаженной части нагаевской толщи по последним данным относится к верхнему миоцену—нижнему плиоцену. Ее стратиграфическим аналогом на Камчатке считается эрмановская свита [Биске, 1975; Анкудинов и др., 1975].

ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА НАГАЕВСКОЙ СВИТЫ

В обрывах восточного берега бухты Нагаева континентальная толща прослежена в трех обнажениях на протяжении 2 км (рис. 2, см. вкл.). Самое северное обнажение (обн. 1а) имеет длину около 200 м. Породы залегают моноклинально с надишем на ЮВ 170° под углом 13–20°. Видимая мощность отложений около 45 м. В разрезе (рис. 3, I, см. вкл.) снизу вверх выходят:

	Мощность, м
1. Прослой лигнита	0,4
2. Песчаник ¹ бурый, мелкозернистый, слюдястый, хорошо сортированный, слабо цементированный	1
3. Прослой лигнита	0,2
4. Песчаник светло-желтый, среднезернистый, хорошо сортированный, с тонкими пропластками белесых аргиллитов, с растительным детритом и отпечатками листьев	6,5

¹ Все песчаники нагаевской свиты кварц-полевошпатовые, более или менее обогашенные слюдой.

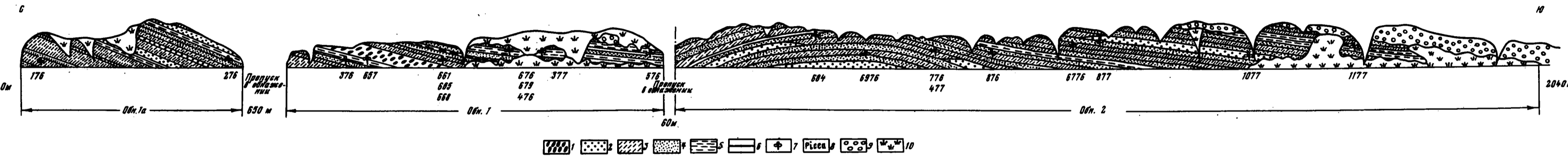


Рис. 2. Схематическая зарисовка стратотипического разреза нагаевской свиты
 1 – конгломераты; 2 – гравелиты и крупнозернистые песчаники; 3 – средне-
 зернистые песчаники; 4 – мелкозернистые песчаники; 5 – алевролиты и аргилли-
 ты; 6 – лигниты; 7 – макроостатки ископаемых растений; 8 – преобладающие
 формы; 9 – галечники; 10 – почвы и осыпи

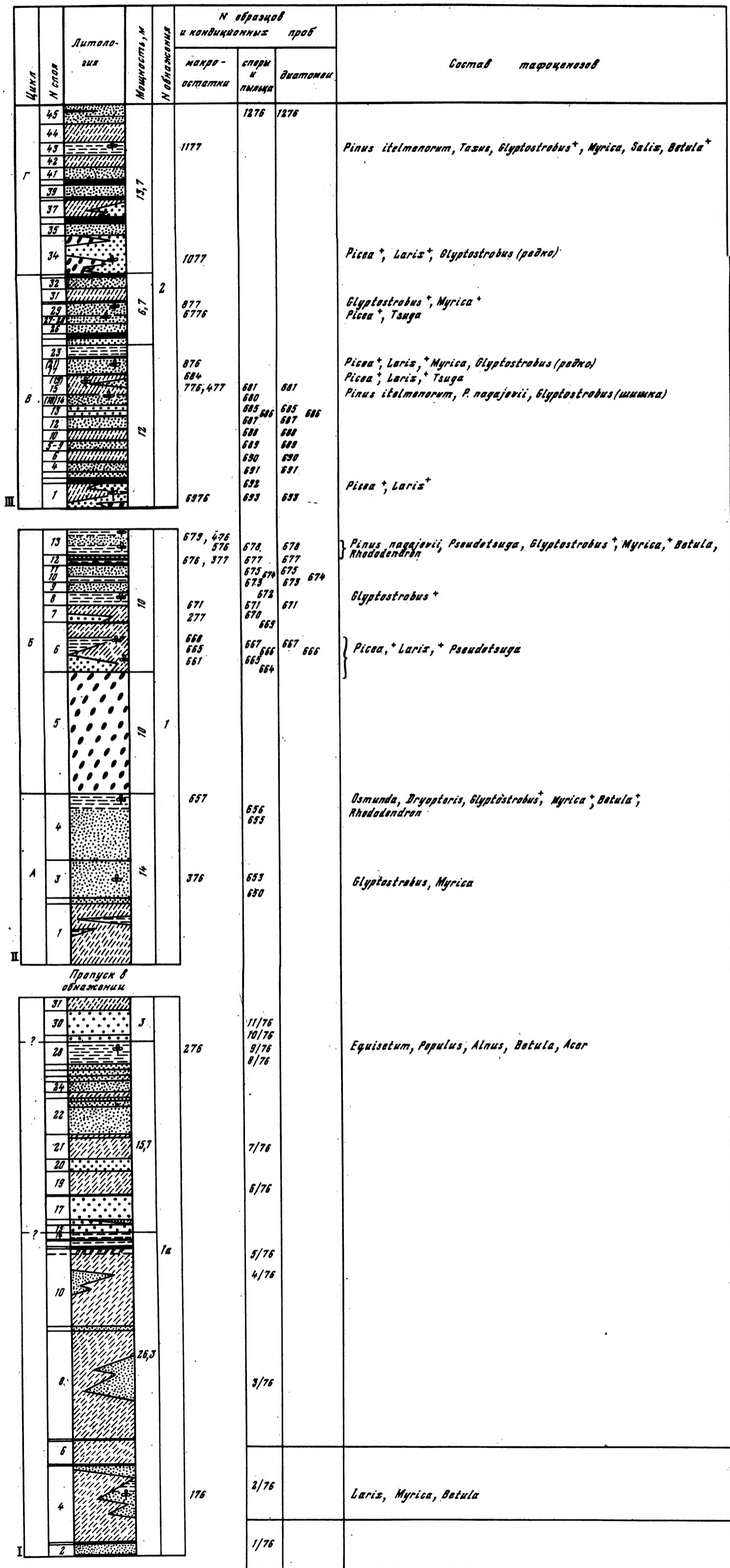


Рис. 3. Послойный стратиграфический разрез стратотипа нагаевской свиты по трем обнажениям. Условные обозначения см. на рис. 2.

В аргиллитах найдены немногочисленные остатки *Pinaceae* gen. sp. (хвоя), *Larix* sp. (чешуйки), *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Betula polymorpha* (обр. 1/76).

5. Прослой лигнита	0,01
6. Песчаник светло-серый, среднезернистый, глинисто-сланцевый, плохо сортированный, с растительным детритом	2
7. Прослой лигнита	0,01
8. Песчаник светло-желтый, среднезернистый, плохо сортированный, слабо сцементированный	9
9. Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, слабо сцементированный, с линзочками лигнита	0,4
10. Песчаник среднезернистый, глинисто-сланцевый, довольно крепкий, массивный, с плитчатой отдельностью	5,5
11. Прослой лигнита Распадок, небольшой перерыв в обнажении.	0,4
12. Алевролит с плитчатой отдельностью	0,4
13. Прослой лигнита	0,01
14. Алевролит	0,4
15. Песчаник бурый, грубозернистый, плохо сортированный, слабо сцементированный	0,4
16. Песчаник мелкозернистый, глинистый, довольно крепкий	0,3
17. Песчаник бурый, грубозернистый, слюдястый, слабо сцементированный	2
18. Прослой лигнита	0,2
19. Песчаник среднезернистый, глинистый, с плитчатой отдельностью	2
20. Песчаник бурый, грубозернистый, слюдястый, плохо сортированный, слабо сцементированный	1
21. Песчаник среднезернистый, глинистый, с растительным детритом, с двумя тонкими прослоями лигнита сверху	2
22. Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, слабо сцементированный, с тремя маломощными прослоями лигнита.	3
23. Песчаник бурый, среднезернистый, слюдястый, слабо сцементированный	0,5
24. Песчаник серый, мелкозернистый, глинисто-сланцевый, грубо-плитчатый	1
25. Песчаник бурый, мелкозернистый, слюдястый, хорошо сортированный	0,5
26. Песчаник сиреневато-коричневый, мелкозернистый, глинистый	0,3
27. Песчаник светло-бурый, мелкозернистый, слюдястый, слабо сцементированный, с кривой слоистостью	0,4
28. Алевролит светлый, с отпечатками растений, переслаивающийся с тонкозернистыми песчаниками	2
В алевролитах найдены: <i>Equisetum</i> sp., <i>Populus</i> sp. cf. <i>P. korfiensis</i> , <i>Betula polymorpha</i> (много), <i>Betula</i> sp., <i>Alnus</i> sp., (шишки), <i>Acer</i> sp. (крылатка) (обр. 2/76).	
29. Песчаник бурый, грубозернистый, слабо сцементированный	0,5
30. Песчаник серый, грубозернистый, глинистый	1,5
31. Песчаник серый, среднезернистый, глинистый, крепкий, с плитчатой отдельностью	1

Нижняя пачка видимого разреза (слои 1–14) сложена преимущественно среднезернистыми песчаниками, в средней пачке (слои 15–28) отчетливо прослеживается изменение от грубозернистых к тонкозернистым разностям по вертикали, верхняя пачка (слои 29–31) начинается грубозернистыми песчаниками. Прослои лигнитов встречаются по всему разрезу; они многочисленны, но маломощны. Разрез имеет признаки циклически построенной аллювиальной толщи, в которой гру-

бообломочными отложениями начинается каждый простейший цикл. Выделяются три таких цикла, но нижний и верхний неполные: в нижнем не вскрыта базальная часть, в верхнем размыты верхи. Не исключено также, что слои 29–31 относятся все-таки к предыдущему циклу.

Захоронения растений приурочены к прослоям алевролитов и аргиллитов: обр. 276 – к верхней части простейшего цикла, обр. 176, вероятно, – к средней части. В обоих случаях они представлены отпечатками листьев, часто перекрывающих друг друга, и потому, несмотря на слабую деформированность, в основном фрагментарных. Остатки хвойных в обр. 176 редки и встречаются в виде отдельных хвоинок, чешуй и семян. Очевидно, флороносные прослои представляют собой поименно-старичные фации, где погребены обитавшие в пойме растения, а также выносившийся разливами легчайший детрит (хвоинки, семена, чешуи).

Более крупное обнажение континентальной толщи расположено в 600–650 м к югу от обн. 1а, в обрывах берега на участке побережья в 1220 м. Северная часть выхода, протяженностью 340 м, обозначена нами как обн. I, южная часть, отделенная перерывом в обнаженности в 60 м и имеющая протяженность 820 м – обн. 2. В обн. I породы залегают моноклинально, с падением на юго-восток под углом около 8°. Видимая мощность отложений около 40 м. В разрезе (см. рис. 3, II) снизу вверх выходят:

Мощность, м

- | | |
|--|-----|
| 1. Песчаники бурые, среднезернистые, хорошо сортированные, слабо сцементированные, косослоистые, с маломощными линзочками аргиллитов, обогащенных растительным детритом. | 5 |
| 2. Песчаник серый, мелкозернистый, слабо сцементированный, обогащенный растительным детритом | 0,5 |
| 3. Песчаник светло-серый, тонкозернистый, хорошо сортированный, слабо сцементированный | 3 |

В песчанике многочисленны углефицированные остатки веточек *Glyptostrobus magadanica* и обрывки листьев *Myrica* (обр. 376).

- | | |
|---|-----|
| 4. Песчаник серый, тонкозернистый, тонкослоистый и алевролит с прослоями розоватых аргиллитов и тонкими пропластками лигнита
Аргиллиты изобилуют отпечатками листьев <i>Betula</i> , <i>Myrica</i> , веточек, шишек и семян <i>Glyptostrobus</i> . Остатки <i>Glyptostrobus</i> особенно многочисленны. Здесь установлены <i>Osmunda doroshiana</i> , <i>Dryopteris</i> sp. cf. <i>D. thelipteris</i> , <i>Glyptostrobus magadanica</i> , <i>Myrica comarifolia</i> var. <i>magadanica</i> , <i>Betula polymorpha</i> , <i>Rhododendron sinelnikovae</i> (обр. 657). | 5 |
| 5. Конгломераты разногальечные, плохо сортированные, косослоистые, с песчано-гравийным цементом, с линзами косослоистых сортированных песчаников, гравелитов, а в верхней части пачки с линзами глинистых алевролитов. Породы окрашены в бурые и светло-желтые тона. | 10 |
| 6. Песчаники светло-серые, средне-, мелко- и тонкозернистые, массивные, глинисто-слюдистые, с обилием углефицированного растительного детрита, остатков хвои, с линзочками алевролитов и аргиллитов
В основании пачки найдены шишки хвойных, брахибласты, отдельные чешуи; здесь в изобилии установлены шишки <i>Picea bilibinii</i> (обр. 661, 665), <i>Larix vasskovskii</i> (обр. 661) и одна шишка <i>Pseudotsuga magadanica</i> (обр. 668). | 4 |
| 7. Песчаник среднезернистый, буроватый или белесый, слабо сцементированный, косослоистый, с линзами темно-серого, обогащенного углефицированным растительным детритом песчаника, с прослойками гравийного материала | 1,5 |
- В песчанике встречаются редкие остатки шишек и отдельных чешуй представителей сем. Pinaceae: *Picea bilibinii*, *Larix vasskovskii*, *Pinus itelmendorum* (обр. 277).

8. Аргиллит зеленовато-серый, тонкослоистый, с углефицированным растительным детритом	1
Многочисленные остатки побегов <i>Glyptostrobus magadanica</i> (обр. 671).	
9. Песчаник бурый, мелкозернистый, слюдястый	1
10. Аргиллит светло-серый, с углефицированным растительным детритом	0,1
11. Песчаник светло-серый, мелкозернистый, тонкослоистый, слабо сцементированный	0,5
12. Пласт лигнита с крупными фрагментами древесины, с линзами песчаника и аргиллита	1
13. Песчаник мелкозернистый, глинисто-слюдястый, серовато-черный и буроватый, с линзами светло-серых аргиллитов с углефицированным растительным детритом, остатками веточек листьев, реже — шишек, с редкими включениями крупных фрагментов углефицированной древесины	5,0

В основании пачки, в светлых аргиллитах собраны *Pinus nagejevii*, *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Betula* sp. (сережки) (обр. 676). Особенно многочисленны остатки *Myrica*. В верхней части пачки в светло-коричневатых или розоватых аргиллитах в массе захоронены остатки *Glyptostrobus* в виде веточек, шишек, реже — отдельных семян. В 1975 г. здесь дополнительно собраны *Pseudotsuga magadanica*, *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Rhododendron sinelnikovae* (обр. 679). В 1976 г. собраны *Pinus nagejevii*, *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Betulaceae* gen. sp., *Rhododendron sinelnikovae* (обр. 476).

В южном конце обн. 1, на простирании пачки 13, в аргиллитах найдены *Picea* sp. (семя), *Glyptostrobus magadanica* (много побегов и шишек, семена), *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Betulaceae* gen. sp. indet. (фрагменты листьев) (обр. 576, 377).

Толща в обн. 1 имеет тот же характер, что и в обн. 1а, но признаки циклической аллювиальной серии здесь выражены более ярко. В низах разреза (слои 1—4) выходят мелкообломочные отложения прирусловых и пойменно-старичных фаций верхней части простейшего аллювиального цикла; основная же часть разреза (слои 5—13) представляет собой почти полный простейший (элементарный) цикл, начинающийся грубообломочными отложениями русловых фаций и венчающийся более тонкими лигнитоносными образованиями пойменно-старичных фаций. Общая мощность этого цикла не менее 25 м (верхняя часть размыта). В дальнейшем циклы обн. 1 будут называться циклами А и Б (см. рис. 3, II).

В разрезе встречены тафоценозы двух типов: автохтонные, характерные для пойменных фаций, и аллохтонные, связанные с русловыми и прирусловыми фациями. Первые по характеру сходны с пойменными тафоценозами из обн. 1а, хотя имеют несколько отличный состав; вторые представлены главным образом шишками и семенами *Picea* и *Larix*, очевидно, переносившимися рекой. Русловые тафоценозы приурочены к нижней части цикла Б, пойменные — к верхней части цикла А и цикла Б, что соответствует положению литофаций.

В северной части обн. 2 породы слагают небольшую пологую антиклиналь с углами падения 8—10° на северном крыле и 3—10° на южном (см. рис. 2). Видимая мощность отложений составляет 33 м.

В разрезе северного крыла (см. рис. 3, III) снизу вверх обнажаются:

Мощность, м

1. Песчаник серый, средне- и крупнозернистый, слабо сцементированный, с линзами мелкогалечных конгломератов	2
В песчанике найдены многочисленные шишки <i>Picea bilibinii</i> и более редкие остатки <i>Larix vasskovskii</i> (шишки и брахидласты) (обр. 6976).	
2. Пласт лигнита тонкослоистого, с глинистыми прослойками и	0,4

3. Песчаник бурый, мелкозернистый, глинистый, тонкоплитчатый . . .	0,6
4. Песчаник серый, мелкозернистый, слюдисто-глинистый	1
5. Прослой лигнита	0,1-0,2
6. Песчаник серый, средне- и мелкозернистый, слюдисто-глини- стый	1
7. Прослой лигнита	0,1
8. Песчаник серый, мелкозернистый, глинистый, с обилием углефи- цированного растительного детрита	1
9. Прослой лигнита	0,2
10. Песчаник бурый, среднезернистый, глинисто-слюдистый	1
11. Линза лигнита	0,3
12. Песчаник серовато-бурый, мелкозернистый, глинистый	1
13. Песчаник бурый, грубозернистый, слабо сцементированный . . .	0,8-1
14. Песчаник бурый, тонкозернистый	0,6-0,8
15. Песчаник голубовато-серый, средне- и мелкозернистый, глини- стый, довольно крепкий, с углефицированным растительным дет- ритом и многочисленными остатками шишек, хвои, семян	1,5

Здесь собраны *Picea bilibinii*, *Picea* sp., *Larix vasskovskii*, *Tsuga ochotensis*,
Pinaceae gen. sp. (хвоя) (обр. 684).

16. Прослой лигнита	0,1
17. Песчаник тонкозернистый, глинисто-слюдистый	1,2-1,3

Общая мощность этой части разреза 12 м.

В разрезе южного крыла (см. рис. 2, 3) выше слоя 13, прослеживающегося в
замке складки, снизу вверх выходят:

18. (Слой 14 северного крыла). Песчаник темно-серый, тонкозернис- тый, глинистый, с углефицированным растительным детритом	0,4
---	-----

Здесь собраны: *Pinus itelmenorum*, *Pinus nagajevii* (обр. 7/76), *Glyptostrobus*
magadanica (шишки) (обр. 4/77).

19. (Слой 15). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, глинистый	2
20. (Слой 16). Пласт лигнита	0,4
21. (Слой 17). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, глинистый	1'

В песчанике собраны: *Picea bilibinii*, *Larix vasskovskii*, *Glyptostrobus magada-
nica* (редкие обрывки веточек), *Myrica comarifolia* var. *magadanica* (обр. 876). Шиш-
ки *Picea* и *Larix* преобладают.

22. Прослой лигнита	0,1
23. Алевролит темно-серый, глинисто-слюдистый	1
24. Песчаник светло-серый, тонкозернистый, глинистый, с раститель- ным детритом	0,6
25. Прослой лигнита	0,2-0,3
26. Песчаник светло-серый, тонкозернистый, глинистый	0,8
27. Песчаник зеленовато-бурый, мелкозернистый, глинисто-слюдистый . .	0,4

Здесь собраны *Picea bilibinii*, *Tsuga ochotensis* (обр. 6776).

28. Прослой листоватого лигнита	0,1
29. Песчаник темно-серый, тонкозернистый, слюдистый	1

Здесь собраны: *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica*
(обр. 877). Доминируют остатки *Glyptostrobus* и *Myrica*.

30. Прослой лигнита	0,1
31. Песчаник бурый, среднезернистый, слабо сцементированный . .	1'
32. Песчаник светло-серый, мелкозернистый, глинистый	1'

33. Прослой лигнита	0,3
34. Песчаник бурый, грубозернистый, косослоистый, с линзами слабо цементированных мелкогалечных конгломератов	3

Собраны *Picea bilibinii*, *Larix vasskovskii*, *Tsuga ochotensis*, *Glyptostrobus magadanica* (редкие фрагменты побегов) (обр. 1077). Преобладают шишки *Picea* и *Larix*.

35. Песчаник светло-серый, мелкозернистый, глинистый	1
36. Прослой лигнита	0,4
37. Песчаник средне- и крупнозернистый, слабо цементированный	1,5
38. Прослой лигнита	0,2
39. Песчаник мелкозернистый, глинисто-слюдистый	1
40. Прослой лигнита	0,3
41. Песчаник ярко-желтый, мелкозернистый, глинистый	1,3
42. Песчаник среднезернистый, слабо цементированный	1
43. Алевролит светло-серый и розоватый	1

Найдены: *Pinus itelmenorum*, *Taxus sulcata*, *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica*, *Salix itelmenensis*, *Betula polymorpha* (обр. 1177). Доминируют *Betula polymorpha* и *Glyptostrobus magadanica*, остатки которого представлены здесь побегами, шишками, реже — семенами. Остальные растения встречены единично.

44. Песчаник среднезернистый, слабо цементированный	1,5
45. Песчаник мелкозернистый, глинистый, с линзами лигнита	1,5

Выше несогласно залегает мощная пачка конгломератов, имеющих более молодой облик и не относящихся к нагаевской свите.

В обн. 2 можно выделить два неполных простейших аллювиальных цикла: В (слой 1—33) — мощностью около 19 м и Г (слой 34—45) — мощностью около 14 м (верхи размыты) (см. рис. 3, III). Линзы конгломератов в слое I позволяют предполагать существование более грубообломочных отложений в основании цикла В, погруженных под дневную поверхность. Цикл В характеризуется преобладанием аллохтонных русловых и прирусловых тафоценозов; единственный найденный поименно-старичный комплекс приурочен к верхней части цикла. В основании цикла Г обнаружен типично русловый тафоценоз (обр. 1077), а в верхах видимого разреза этого цикла — поименный тафоценоз (обр. 1177). Тафоценозы обн. 2 по составу доминантов не отличаются от тафоценозов обн. 1.

Поскольку все три обнажения континентальной толщи разобщены, следует остановиться на интерпретации их положения в общем разрезе и оценке мощности видимого разреза. Моноклинальное залегание пород в обн. 1а и 1 с падениями в юго-восточных румбах дает основание предполагать, что разрез 1а занимает наиболее низкое стратиграфическое положение. Конечно, нельзя полностью исключить возможность хотя бы пологой складчатости на разделяющем их участке, а также наличие тектонических смещений, но они едва ли могут иметь значительные амплитуды, поскольку осадки, выполняющие Магаданскую впадину, вообще дислоцированы слабо [Анкудинов и др., 1975]. Поэтому разрез обн. 1а либо подстилает разрез обн. 1, либо соответствует его нижней пачке (цикл А). Более вероятно первое предположение, так как мощность этой пачки всего 14 м.

Разрезы 1 и 2 разделены тектоническим нарушением со смещением около 20 м, при этом разрез 2, вероятнее всего, непосредственно надстраивает разрез 1.

Видимая мощность отложений в обн. 1 и 2 — 73 м, в обн. 1а — 45 м. Если предположить, что между этими выходами породы залегают моноклинально с углами падения от 8 до 20° (как в обн. 1 и 1а), то общая мощность континентальной толщи на рассмотренном участке составила бы около 200 м, т.е. почти половину вскрытой бурением мощности. Возможно, пачка конгломератов цикла Б соответствует 30-метровой пачке конгломератов разреза по скважине, как и предполагалось

ранее (Анкудинов и др., 1975). Слои обн. Ia могут соответствовать тогда более низким горизонтам, вскрытым скважиной (уровень 300 м от подошвы толщи).

Циклическое строение, наблюдаемое в обнажениях, свойственно, по-видимому, всей толще, если судить по имеющейся краткой характеристике разреза скважины [Анкудинов и др., 1975]. Простейшие циклы верхней части разреза, как уже показано, имеют мощности от 15 до 25 м. Несмотря на неполноту данных, можно видеть известную аналогию в строении континентальных толщ Магаданской впадины и изученной нами на северо-востоке Камчатки Корфовской наложенной впадины [Челебаева и др., 1966].

Аллювиальные отложения корфовской серии подразделяются на два макроцикла. Нижний (медвежинская свита) имеет мощность 500 м. Мощность его базального цикла — 100 м, а простейших (элементарных) циклов — от 10 до 35 м. Мощность верхнего макроцикла (классическая свита) — 550 м, мощности простейших циклов — от 5 до 15 м, базальный цикл не выражен. Обращает на себя внимание близкое значение мощностей простейших циклов нагаевской толщи и медвежинской свиты. Это указывает на сходство условий развития впадин, в том числе и темпа седиментации. О высоком темпе осадконакопления в Корфовском бассейне можно судить по тому, что весь разрез корфовской серии, за исключением нижних 120–150 м, относится к верхнему миоцену [Челебаева, 1978]. Нам представляется, что стратиграфический диапазон отложений Магаданской впадины, имеющих намного меньшую мощность (490 м), также невелик, охватывая время, соответствующее одному или двум подотделам. Во всяком случае, он, вероятно, меньше, чем предполагалось до сих пор [Анкудинов и др., 1975]. К этому же выводу нас склоняет и возрастное единство обнаженной части разреза, вытекающее из сходства состава однофациальных тафоценозов. По-видимому, более справедливо будет рассматривать нагаевскую толщу в качестве свиты, возможно, делящейся на подсвиты. Стратотипический разрез нагаевской свиты включает три рассмотренных выше обнажения.

ИСКОПАЕМАЯ ФЛОРА СТРАТОТИПА НАГАЕВСКОЙ СВИТЫ (ДАННЫЕ ПО МАКРОСТАТКАМ)

В изученном разрезе нами установлены 19 видов ископаемых растений, относящихся к 17 родам из 11 семейств (табл. 1). Из них 8 видов представлены хвойными, 8 — покрытосемянными, 2 — папоротниками, 1 — хвощом. Большинство видов хвойных (семь) принадлежит сем. *Pinaceae*, один — *Taxodiaceae*, один — *Taxa-*

Таблица 1'

Ископаемые виды нагаевской свиты

Количество остатков в коллекции	Растения	Современные аналоги и их распространение
1	2	3
	<u>Сем. Equisetaceae</u>	
1	<i>Equisetum</i> sp.	
	<u>Сем. Osmundaceae</u>	
7	<i>Osmunda doroshiana</i> Goepf.	? <i>O. japonica</i> Thunb. — Восточная Азия до южного Сахалина
	<u>Сем. Polypodiaceae</u>	
1	<i>Dryopteris</i> sp. cf. <i>D. thelipteris</i> (L.) A. Gray	<i>D. thelipteris</i> (L.) A. Gray — Евразия
	<u>Сем. Taxaceae</u>	

Таблица 1 (окончание)

1	2	3
1	<i>Taxus sulcata</i>	<i>T. cuspidata</i> Sieb. et Zucc. — Восточная Азия <i>T. baccata</i> L. — Западная Европа, Кавказ, Малая Азия, Северная Америка
	<u>Сем. Pinaceae</u>	
80	<i>Picea bilibinii</i> Vassk.	? <i>P. glauca</i> (Moensch.) Voss. — Северная Америка <i>P. maximovichii</i> Regel. et Mast. — Япония
46	<i>Larix vasskovskii</i> Cheleb., sp. nov.	Ряд <i>Kaempferianaе</i> Sukacz. — Восточная Азия Ряд <i>Paucisquamataе</i> Sukacz. — Восточная Азия
6	<i>Tsuga ochotensis</i> Cheleb., sp. nov.	<i>T. diversifolia</i> Mast. — Япония
2	<i>Pseudotsuga magadanica</i> Vassk.	<i>P. japonica</i> (Shir.) Beissn. — Япония
3	<i>Pinus itelmenorum</i> Vassk.	<i>P. strobus</i> L., <i>P. monticola</i> Dougl. — Северная Америка
6	<i>Pinus na gajevii</i> Vassk.	<i>P. thunbergii</i> Parl. — Япония
	<u>Сем. Taxodiaceae</u>	
	<i>Glyptostrobus magadanica</i> Cheleb., sp. nov.	? <i>G. pensilis</i> (Staunt.) K. Koch. — Китай
13	Семена	
30	Шишки	
60	Побеги	
	<u>Сем. Salicaceae</u>	
1	<i>Populus</i> sp. cf. <i>P. korfiensis</i> Cheleb.	Ряд <i>Trepidae</i> — Евразия, Северная Америка
1	<i>Salix itelmenensis</i> Cheleb.	<i>S. sieboldiana</i> Sieb. et Zucc. — Япония <i>S. capres</i> L. — Евразия
	<u>Сем. Myricaceae</u>	
40	<i>Myrica comarifolia</i> Cheleb., var. <i>magadanica</i> Cheleb., var. nov.	?
5	<i>Myrica</i> sp. cf. <i>M. korfiensis</i> Cheleb.	<i>M. rubra</i> Sieb. et Zucc. — Япония, <i>M. pensilvanica</i> Lois. — Северная Америка
	<u>Сем. Betulaceae</u>	
20	<i>Betula polymorpha</i> Cheleb.	? Сekt. <i>Albae</i> — Евразия
5	<i>Alnus</i> sp.	
	<u>Сем. Aceraceae</u>	
1	<i>Acer</i> sp.	?
	<u>Сем. Ericaceae</u>	
4	<i>Rhododendron sinelnikovaе</i> Cheleb., sp. nov.	<i>R. obtusum</i> (Lindl.) Planch., <i>R. simsii</i> Planch., <i>R. macrosepalum</i> Maxim. — Япония, Китай

сеае. Большая часть родов представлена одним видом и только *Pinus* — двумя видами. К древесным формам относятся *Picea*, *Pinus*, *Laris*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Taxus*, *Glyptostrobus*, *Populus*, *Salix*, *Betula*; небольшие деревья или кустарники могут представлять *Alnus* и *Acer*; к кустарникам относятся *Myrica*, *Rhododendron*, к травянистым растениям — *Equisetum* и папоротники.

Локальные тафоценозы

По составу растительных остатков выделяются два типа тафоценозов: первый — с преобладанием хвойных сем. *Pinaceae*, второй — с *Glyptostrobus* и лиственными растениями.

Тафоценозы первого типа, отчетливо связанные с русловыми и прирусловыми фациями, аллохтонные. Вмещающие породы — более или менее мощные пачки песчаников, обычно слабо сцементированных и хрупких, иногда рыхлых. Растительные остатки распределены неравномерно, представлены главным образом лигнитизированными шишками, брахибластами, веточками, семенами, мелкими обрывками листьев и иглками хвойных, которые иногда обогащают тонкие прослойки. Характерно однообразие таксономического состава аллохтонных тафоценозов по всему разрезу. Доминируют, как правило, *Picea bilibinii* и *Larix vasskovskii*; в некоторых прослоях преобладает один из этих видов. Реже встречается *Pinus itelmenorum*, а в тафоценозах обн. 2 — *Pinus nagajevii* и *Tsuga ochotensis*, мелкие обрывки веточек *Glyptostrobus*, очень редко — единичные шишки этого рода. Лучшую сохранность имеют шишки с плотно прижатыми чешуями (*Picea bilibinii*, *Pinus nagajevii*, *Tsuga*), тогда как рыхлые раскрытые шишки *Larix* и *Pinus itelmenorum* часто повреждены, обломаны. Изредка встречающиеся отпечатки листьев не удается извлечь из-за хрупкости породы.

Тафоценозы другого типа приурочены к пойменно-старичным фациям и являются автохтонными, возможно, в некоторых случаях с примесью аллохтонных элементов, к которым можно отнести семена *Larix*, *Picea*. Остатки растений в них сконцентрированы в небольших по мощности прослоях, параллельных напластованию, представлены отпечатками листьев покрытосемянных, папоротников, веточек, шишек и семян *Glyptostrobus*, реже — лигнитизированными шишками *Pinus* и *Pseudotsuga* (не исключено, что последние представляют собой аллохтонный компонент).

Состав этих тафоценозов также однообразен и незначительно изменяется по разрезу. Наиболее распространены *Glyptostrobus magadanica*, *Myrica comarifolia* var. *magadanica* и *Betula polymorpha*, дающие основную массу отпечатков. Количественное соотношение этих видов в разных прослоях меняется следующим образом: 1) все три вида выступают доминантами (обр. 657), доминируют; 2) *Glyptostrobus* и *Myrica* (обр. 376, 877), 3) *Glyptostrobus* и *Betula polymorpha* (обр. 1177), 4) *Glyptostrobus* (обр. 671, 679, 576), 5) *Myrica* (обр. 676), 6) *Betula polymorpha* (обр. 276). Так как в этих вариациях отсутствует какая-либо направленность, вероятнее всего, что они отражают локальные перегруппировки растений в процессе развития долины. Относительно своеобразен верхний тафоценоз обн. 1а (обр. 276), в котором доминируют остатки *Betula polymorpha*, но не встречено *Glyptostrobus* и *Myrica*. Отпечатки листьев здесь тесно перекрывают друг друга, поэтому они большей частью недоступны для изучения. В этих "фрагментах" под бинокляром просматриваются различные типы жилкования, так что при специальных поисках, по-видимому, могут быть обнаружены листья нескольких родов. В нашей коллекции, кроме *Betula polymorpha*, здесь найдены *Alnus* sp., *Populus* sp. cf., *P. korfiensis*, крылатка *Acer* sp. Наиболее "богаты" по составу тафоценозы в слое 4 обн. 1' (обр. 657), где роль субдоминанта играет *Osmunda doroshiana* и встречается *Dryopteris* sp. cf. *D. thelypteris* и *Rhododendron sinelnikovaе*, а также и в слое 45 обн. 2 (обр. 1177), где среди редких форм установлены *Pinus itelmenorum*, *Taxus sulcata* (веточка) и *Salix itelmenensis*.

Однообразие состава аллохтонных тафоценозов объясняется в первую очередь спецификой условий захоронения, неблагоприятных для сохранения отпечатков, в

частности, листьев покрытосемянных растений. По-видимому, режим и химизм среды эсактообразования в нагаевском бассейне был иным, чем, например, в Нижне-Алданском (Мамонтова Гора в Якутии) или в Корфовском (на северо-востоке Камчатки), где русловые и прирусловые фации аллювиальных отложений содержат многочисленные отпечатки листьев, "законсервированные" в железо-карбонатных конкрециях и линзах. В породах нагаевской свиты сидеритизация не развита.

В изученном нами разрезе корфовской серии [Челебаева, 1978] состав аллохтонных тафоценозов значительно разнообразен. При этом одни тафоценозы представлены только остатками листьев покрытосемянных, другие — и листьями, и шишками, наконец, третьи — только шишками. Захоронения шишек так же, как и в нагаевской свите, приурочены главным образом к русловым и прирусловым фациям. В большинстве случаев эти отложения представляют собой очень крепкие сидеритизированные песчаники, извлечь шишки из которых практически невозможно. Слабо сцементированные песчаники с шишками *Picea* были встречены только в одном прослое нижнемедевежинской подсвиты. Недоступность и плохая сохранность шишек сводит к минимуму значение, которое они могли бы иметь для определения возраста корфовской флоры, поэтому им не уделялось достаточного внимания. И все-таки сам факт присутствия однотипных тафоценозов в корфовской и нагаевской толщах представляет интерес для выяснения возраста последней, так как подтверждает, что однообразие состава аллохтонных тафоценозов нагаевской свиты, по-видимому, в большой степени объясняется действием тафономических факторов.

Но говоря об этом, нельзя не отметить и недостаточную изученность нагаевского разреза, связанную с тем, что материал отбирался (и нами тоже) без учета особенностей распределения растительных остатков в захоронениях подобного типа, требующих просмотра большого объема вмещающей породы. Не изучались кутикулы хвои, морфологически разнородной, но чаще фрагментарной и потому трудно определяемой. По-видимому, в дальнейшем детальное палеокарпологическое опробование разреза сможет в какой-то степени компенсировать отсутствие остатков листьев.

Автохтонные тафоценозы нагаевской свиты также не отличаются богатством состава, и здесь тоже немаловажную роль играют, вероятно, неблагоприятные условия захоронения и связанная с ними плохая сохранность отпечатков (исключая *Glyptostrobus*), иногда настолько тонких, что их присутствие устанавливается только под биноклем. В нескольких случаях пришлось отказаться от родовых определений из-за недостаточной величины фрагментов с жилкованием, напоминающим *Juglandaceae*, *Cercidiphyllum*, *Acer*. Постоянство доминирующих видов во всех пойменных тафоценозах связано, по-видимому, с одной стороны, с избирательным захоронением (именно этот тип фаций находился в благоприятных для захоронения условиях), с другой — с тем, что изученный разрез может представлять временной интервал, в течение которого не происходило заметных изменений климата и ландшафта.

Палеосообщества и палеорельеф

Поскольку изученные автохтонные тафоценозы связаны с пойменными фациями, в них отражены пойменные группировки, при этом преимущественно одного какого-то типа. Доминантами группировок являлись *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Betula*, *Alnus*. По-видимому, это были листовенно-глиптостробусовые леса с кустарниково-травянистым подлеском из *Myrica*, *Rhododendron*, *Alnus*, *Osmunda*, *Dryopteris*. Кустарники могли образовывать и открытые заросли. Условия обитания современных представителей *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Alnus* и некоторых видов *Betula* характеризуются повышенной влажностью, часто обводненностью почв, связанной с высоким уровнем грунтовых вод. Аналогичные условия восстанавливаются для олигоценовых и миоценовых видов *Glyptostrobus* П.И. Дорофеевым [1974], называющим их обитателями лесных болот. Поэтому, вероятно, и нагаевские леса с *Glyptostrobus*, и *Myrica* были связаны с наиболее обводненными частями поймы, включая притеррасную пойму, где грунтовые воды выходят на поверхность и часто создаются ус-

ловия для заболачивания. *Betula polymorpha* могли расти и в пойме, и на примыкающих участках террасы. Несколько иное пойменное сообщество представлено в тафоценозе слоя 28 обн. 1а (обр. 276). Лесообразующими породами здесь были *Betula*, *Populus*, *Alnus*. С ними ассоциировали *Acer* и, вероятно, другие лиственные растения. Этим, конечно, не исчерпывалось разнообразие долинной растительности, о чем свидетельствуют хотя бы остатки *Salix*, *Taxus*, *Pseudotsuga*, *Pinus*.

Аллохтонные тафоценозы должны отражать широкий спектр растительных формаций, но так как в нашем распоряжении имеются только шишки *Pinaceae*, реконструкция их будет весьма схематичной. Распространенные в автохтонных и аллохтонных тафоценозах шишки *Pinus nagajevii*, *P. itelmenorum* и *Pseudotsuga* могли принадлежать деревьям, обитавшим на террасах, на конусах выноса, а также в нижнем поясе примыкающих склонов. Они могли образовывать чистые группировки или смешиваться с лиственными породами. О составе последних судить трудно в силу особенностей тафономии, обсуждавшихся выше. Некоторое представление могут, вероятно, дать спорово-пыльцевые спектры изученного разреза, приведенные в специальном разделе. Они позволяют считать, что в растительности террас и склонов участвовали *Corylus*, представители *Juglandaceae*, *Fagaceae* и другие формы.

По-видимому, несколько обособлены были хвойные леса из *Picea bilibinii*, *Larix* и *Tsuga*, шишки которых встречаются только в аллохтонных тафоценозах, хотя семена, чешуйки и хвоя иногда присутствуют и в пойменных автохтонах. Эти леса занимали, вероятно, относительно высокие уровни древнего рельефа. В их составе могли участвовать и другие хвойные и лиственные породы. Учитывая данные П.И. Дорофеева [Баранова, Дорофеев, 1962], следует назвать также *Abies* sp. Рассыпающиеся шишки пихты не часто сохраняются даже на месте произрастания дерева, поэтому неудивительно их отсутствие в русловых отложениях. Обычно остатки этого рода сохраняются в виде чешуек, семян, иголок, реже – веточек.

Таким образом, можно предполагать, что в нагаевское время в области Магаданской впадины были распространены долинные и горные леса, состав которых контролировался вертикальной климатической зональностью. Выделяются три вертикальных пояса растительности: пояс лиственно-глиптостробусовых лесов, пояс лиственных и смешанных лесов с участием *Pinus*, *Pseudotsuga* и *Taxus* и пояс еловых и лиственничных лесов с *Tsuga* и *Abies*. Конечно, это только упрощенная схема, а на самом деле взаимоотношения отдельных компонентов и ассоциаций нагаевской флоры были намного сложнее.

Подобная поясная дифференциация растительности предполагает существование по крайней мере низкогорного рельефа, а возможно, и среднегорного, что вполне соответствует палеогеографической обстановке этой области в кайнозое [Баранова, Бискэ, 1964]. Бассейн осадконакопления представлял собой, вероятно, межгорную депрессию, открытую к морю, на что указывает изобилие *Myrica*, типичного растения приокеанических и приморских областей. Палеодолина, с которой связано образование нагаевской свиты, вначале имела, видимо, относительно крутой и узкий профиль, впоследствии выположенный и широкий, что следует из изменения литологии русловых фаций в разрезе: в низах преобладают конгломераты, в верхней половине – песчаники.

Палеоклимат

Вертикальная поясность растительности, устанавливаемая для нагаевского времени, характеризует определенным образом не только палеорельеф, но и палеоклимат. При постоянно высокой влажности, естественной для приокеанической или приморской территории, расположение пояса темнохвойных лесов зависит в первую очередь от температурных условий. Поскольку нет оснований считать, что эти леса спускались до уровня моря, как предполагал А.П. Васильковский [1959], то и климат был, видимо, теплее, чем реконструированный им. В противном случае остатки темнохвойных пород встречались бы в автохтонных пойменных тафоценозах.

Несмотря на то что для нижнего пояса можно говорить лишь о пойменных группировках, ведущая роль *Glyptostrobis* в них позволяет предполагать, что долинная

растительность в целом имела мезофильный умеренный (или умеренно теплый) облик, обычный для флор тургайского типа, характерным компонентом которых является *Glyptostrobus*. Анализируя распространение этого рода в кайнозойских флорах, П.И. Дорофеев [1974] заключает, что подавляющая часть флор, откуда он известен (Сибирь, Северный Казахстан, значительная часть Европы), имеет умеренный состав, а южные флоры Европы и Кавказа включают субтропические элементы. Сюда можно отнести также флоры Японии и Аляски. Спутниками *Glyptostrobus* в умеренных флорах являются *Azolla*, *Salvinia*, *Typha*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Alismataceae*, *Cyperaceae* и другие водно-болотные растения, а также *Pinus*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Metasequoia*; *Salix*, *Populus*, *Alnus*, *Juglandaceae*, *Carpinus*, *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Liquidambar*, *Morus*, *Acer*, *Tilia*, *Weigela*, *Vitis*.

Расчленение и сокращение ареала *Glyptostrobus* в неогене не сопровождалось принципиальным изменением сопутствующих ему сообществ, которые сохраняли прежний облик и в плиоценовых убежищах. При этом имеется в виду состав флор в целом, а не тех только автохтонных палеоценозов, в которых непосредственно встречается *Glyptostrobus*. Состав последних, как уже говорилось, ограничен обычно обитателями низинных болот, а древесные формы представлены в них большей частью родами, распространенными как в умеренно теплом, так и в холодном климате (*Salix*, *Populus*, *Myrica*, *Alnus*, *Betula*). Это может создать впечатление "обедненности", если рассматривать такой комплекс изолированно от флоры в целом. Ошибочность этого впечатления хорошо видна на примере нижнемедвежьиной флоры Корфовского бассейна [Челебаева, 1978]. В автохтонных тафоценозах этого горизонта остатки *Glyptostrobus* встречаются совместно с листьями *Betula polymorpha* или с *B. polymorpha* и *Populus korfiensis*, нередко с *Alnus schmalhauseni*, *Salix samylinae* и *Myrica korfiensis*. В целом же для нижнемедвежьиной флоры установлен комплекс родов, указывающий на умеренный климат (*Metasequoia*, *Thuja*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Ulmus*, *Cercidiphyllum*, *Acer*, *Prunus* и др.).

Едва ли логично предполагать, что условия существования нагаевской флоры были более суровыми, чем нижнемедвежьиной, тем более что в Корфовском бассейне, расположенном на одной широте с нагаевским, *Glyptostrobus* исчезает в результате похолодания, фиксируемого в верхнемедвежьиной подсвите и классической¹ свите, вместе с наиболее теплолюбивыми компонентами нижнемедвежьиной флоры (*Metasequoia*, *Thuja*, *Fagus*, *Ulmus*), не переживая *Pterocarya*, *Cercidiphyllum* и *Acer*, изредка встречающихся еще в низах классической свиты, и своих непосредственных спутников: *Betula polymorpha*, *Populus korfiensis*, *Myrica*. По-видимому, *Glyptostrobus* следует рассматривать и как относительно теплолюбивый элемент, близкий *Metasequoia* и *Fagus*, и как индикатор определенного уровня температур, соответствующего умеренным флорам. Высказываемые иногда предположения о том, что ископаемые виды *Glyptostrobus* могли приспособиться к более низким температурам, едва ли справедливы. Исчезновение его в позднекорфовское время можно объяснить лишь понижением температур, так как непосредственно контактировавшие с ним древесные и кустарниковые растения, относящиеся к молодым родам с большой экологической пластичностью, сохранялись и, по-видимому, успешно конкурировали с ним, быстро вытесняя и замещая представителей этого реликтового рода.

Таким образом, глипостробусовые тафоценозы нагаевской свиты принадлежат, вероятно, флоре тургайского типа, хотя бы в ее наиболее умеренном варианте, эталоном которого может служить нижнемедвежьиная флора.

Отнесению нагаевской флоры к типу тургайских умеренных флор не противоречит выделение пояса горных темнохвойных и светлохвойных лесов, так как со-

¹ Определение *Glyptostrobus* из низов классической свиты [Челебаева, 1971] оказалось ошибочным. После дополнительной препарировки отпечатка установлена его принадлежность *Ceratophyllum* sp. cf. *C. demersum* L. [Челебаева, 1978]. — Прим. А.И. Челебаевой.

существование хвойных и лиственных формаций характерно для многих азиатских флор тургайского типа и особенно их поздних дериватов [Дорофеев, 1970]. П.И. Дорофеев отмечает приуроченность этих флор к горным районам. Ближайшими примерами являются флора Мамонтовой Горы Якутии [Дорофеев, 1969; Баранова и др., 1976] и нижнемеджежинская флора Камчатки. Для хвойных формаций тургайского типа характерно сочетание многих родов сем. *Pinaceae*, включая *Picea*, *Larix*, *Abies*, *Pinus*, *Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Keteleeria*, *Cedrus*, *Pseudolarix*, и участие представителей семейств *Taxodiaceae*, *Taxaceae*, *Cupressaceae*. При этом большая часть родов этих сообществ в настоящее время имеет очень удаленные, а часто и небольшие, реликтовые ареалы, главным образом в юго-восточной Азии и в Северной Америке. В нагаевской флоре к числу их принадлежат *Tsuga* и *Pseudotsuga*. Более распространены, но тоже экзотичны для широт Магаданской впадины *Abies* и *Taxus*.

Тургайский облик нагаевских хвойных лесов подчеркивается архаичностью видов, обнаруживающих весьма неблизкие связи с североамериканскими и японскими современными видами, что так характерно для флор этого типа. Большинство нагаевских видов имеет общие черты одновременно и с североамериканскими, и с японскими растениями, а не разделяются на "западноамериканские и японские", как считал А.П. Васьковский [1959]. Так, *Picea bilibinii* имеет сходство с *P. glauca* (северные и восточные районы Северной Америки) и с *P. maximoviczii* (центральная Япония). Но более всего этот вид сходен с *P. lahontense* из эоцена и раннего миоцена запада Северной Америки. *Tsuga ochotensis* похожа на японскую *T. diversifolia* и на *T. canadensis*, распространенную на востоке Северной Америки. *Pinus nagajevii* очень напоминает японскую *P. thunbergii*, но тем не менее значительно отличается от этого современного вида. *Pinus itelmenorum*, по-видимому, сборный вид, объединяющий несколько ископаемых видов, близких современному виду секции *Strobus*, обитающим как на западе (*P. monticola*), так и на востоке Северной Америки (*P. strobus*), а также в Европе (*P. peuce*). *Larix vasskovskii*, практически не имеющий современных аналогов, обладает признаками, свойственными восточноазиатским видам ряда *Kaempferiana* и ряда *Paucisquamata*.

Как видно из приведенных данных, современные североамериканские виды, с которыми можно сравнивать нагаевские, распространены главным образом в восточных и северных районах, а не на западе Северной Америки. В связи с этим следует отметить, что кцент, который А.П. Васьковский [1959, 1960] делал на западноамериканских связях нагаевской хвойной флоры, называя ее "ниппонордильерской", нашими материалами не подтверждается. К кордильерским элементам в нагаевской флоре А.П. Васьковский относил *Larix occidentalis*, *Tsuga heterophylla* и *Pinus monticola*. В изученной коллекции виды *Larix* и *Tsuga* – ископаемые и не обнаруживают сходства с названными современными видами; типичных шишек *Pinus monticola* тоже не встречено. Имеющиеся остатки похожи, скорее, на *P. strobus*, с которым А.П. Васьковский [1960] в основном сближает ископаемый *P. itelmenorum*. По предложенной им классификации хвойных флор Северо-Востока Азии нагаевская флора в связи с нахождением в ней *Glyptostrobus* принадлежит, скорее, "сино-американским" флорам, которые относятся им к поздним дериватам тургайской флоры [Васьковский, 1959, 1960].

Вопрос о родственных связях хвойных флор Северо-Востока Азии представляет интерес и для истории этих флор, и для стратиграфических построений, чем и объясняется уделяемое ему внимание. Изученные нами остатки растений из нагаевской свиты позволяют предполагать, что флористическая связь Японии и западной части Северной Америки через Северо-Восток Азии, о которой говорит А.П. Васьковский [1959] и которая фиксируется нагаевской флорой, относится к периоду, когда на северо-западе Северной Америки была распространена растительность иная, чем современная, близкая евразийским флорам тургайского типа и относимая американскими исследователями к аркто-третичным флорам. Реликты этой флоры сохраняются в восточных областях Северо-Американского кон-

тинента, не претерпевших значительных геологических перестроек в течение кайнозоя, тогда как западная часть Северной Америки занята своеобразной растительностью, сформировавшейся в позднем кайнозое в условиях резкой перестройки рельефа и дифференциации климата, связанных с интенсивными поднятиями в зоне Кордильер [Баргхорн, 1968; Хейссер, 1969; Axelrod, 1976]. Нагаевская флора обнаруживает общность, скорее, с домиоценовыми и раннемиоценовыми флорами западной части Северной Америки (*Picea bilibinii* – *P. lahontense*, предки *P. monticola*), чем с современной. К сожалению, данные о неогеновых хвойных флорах Аляски настолько неопределенны, что непосредственное сопоставление с ними неосуществимо.

Полидоминантные хвойные леса с участием многих родов сем. Pinaceae сохранились до нынешнего времени в верхних поясах гор центральной части о-ва Хонсю и юго-западной части о-ва Хоккайдо, при этом *Pseudotsuga* известна только на о-ве Хонсю. Многие виды, с которыми сравниваются нагаевские, являются здесь реликтовыми. *Picea taximoviczii* имеет весьма ограниченный ареал в центральном Хонсю (префектура Нагано), где распространена в горах на высотах 1500 – 2000 м, образуя сообщества с *Picea koyamai*, *P. bicolor*, *Larix leptolepis*, *Tsuga diversifolia* [Nirei, 1968]. *Pseudotsuga japonica* сохранилась только в горах п-ова Кии на юге о-ва Хонсю и в восточной части о-ва Сикоку, где она растет вместе с *Tsuga sieboldii* и *Abies firma* или с листопадными широколиственными растениями верхнего пояса [Nirei, 1968].

Отдаленные связи с современными растениями не позволяют непосредственно использовать последние для палеоклиматических реконструкций, но, свидетельствуя об относительной древности флоры, подтверждают вероятность принадлежности ее к типу тургайских флор. Как и флора Мамонтовой Горы и низов корфовской серии, нагаевская флора может рассматриваться как дериват флоры тургайского типа и относиться к тихоокеанской провинции тургайской флористической области [Баранова и др., 1976]. Палеоклимат северных широт этой провинции, реконструированный И.А. Ильинской и В.П. Никитиным по одной из наиболее представительных из этих флор – флоре Мамонтовой Горы, умеренный и влажный, с непродолжительной мягкой зимой. И.А. Ильинская считает, что он в какой-то мере был близок климату г.Саппоро (юго-запад о-ва Хоккайдо), характеризовался годовым количеством осадков не менее 1000 мм, относительно равномерно распределенных в течение года. К аналогичным выводам приходит В.П. Никитин, называя климат этой эпохи климатом тургайского типа, вероятно, более прохладным, чем настоящий тургайский климат олигоцена. На основе анализа нагаевской флоры можно предполагать, что соответствующий ей климат должен был быть несколько более влажным и, по-видимому, менее контрастным, что благоприятствовало широкому распространению *Myrica* и *Glyptostrobus*. Вероятно, горы на западе и севере области смягчали влияние континента, а с востока существовала более открытая, чем сейчас, связь с тихоокеанской акваторией через мелкое островное море в районе Камчатского перешейка.

Возраст

Несмотря на то, что принадлежность нагаевской флоры к флорам тургайского типа, на наш взгляд, не вызывает сомнений, определить ее положение в ряду этих флор непросто, так как хвойные комплексы ископаемых флор Восточной Азии чаще известны менее полно, чем лиственные, тогда как в нагаевской флоре наблюдается обратная картина. Наибольший интерес с точки зрения возраста представляет сравнение нагаевской флоры с практически одноширотными и территориально близкими флорами Камчатки и Якутии, особенно с флорами корфовской серии, являющейся опорным разрезом континентального миоцена Камчатки, поскольку в непрерывном обнажении она заключает флористически охарактеризованные горизонты позднего среднего миоцена и верхнего миоцена [Челебаева, 1978]. Срав-

нению благоприятствует фациально-формационное сходство флороносных отложений нагаевской свиты и корфовской серии, хотя различия в характере консервации ископаемых остатков сказываются противоположным образом.

Пойменные ассоциации нагаевской свиты ближе всего к аналогичным фациальным комплексам из среднемиоценовой нижнемедвежжинской подсвиты корфовской серии. Правда, в последней глиптостробусовые тафоценозы более многообразны и, помимо *Myrica* и *Betula*, преобладающих в нагаевской свите, часто включают виды *Populus*, *Salix*, *Alnus*, остатки которых иногда многочисленны, а также виды *Onoclea*, *Hydrangea*, *Weigella*, *Acer*, чьи остатки более редки. Возможно, это связано с тем, что в нагаевской свите исследованы в основном фации притеррасной поймы, наиболее обводненной, тогда как такие роды, как *Salix* и *Populus*, предпочитают лучше дренируемые сухие участки высокой поймы. Кроме того, в нагаевской свите тафоценозы с *Glyptostrobus* автохтонные, а в нижнемедвежжинской подсвите наряду с чисто автохтонными захоронениями имеются смешанные, с участием в той или иной мере перемещенных остатков (листьев). Обращает на себя внимание находка в нагаевской свите захоронения с обилием *Osmunda*, субдоминирующей в комплексе с *Betula polymorpha*, тогда как в нижнемедвежжинской подсвите встречен лишь единственный отпечаток перышка *Osmunga*. Правда, остатки других папоротников здесь тоже редки.

Хвойные комплексы нижнемедвежжинской флоры, как уже отмечалось выше, изучены недостаточно. Из шишек здесь найдены только *Picea anadyrensis* Krysh. Часть форм установлена по отпечаткам вегетативных органов. Не найдены остатки *Abies*, *Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, хотя их участие вероятно. С другой стороны, без детального палеокарпологического опробования нагаевской свиты нельзя быть уверенным в отсутствии в ней *Metasequoia*, остатки которой в такого типа отложениях чаще всего обнаруживаются этим методом, как, например, во флоре Мамонтовой Горы.

С нижнемедвежжинской флорой нагаевская имеет несколько общих видов: *Osmunda doroshiana*, *Salix itelmenensis*, *Betula polymorpha* и, вероятно, *Larix vasskovskii*, *Myrica korfiensis* и *Populus korfiensis*. *Glyptostrobus*, возможно, тоже представлен одним и тем же видом, так как встречается в идентичных ассоциациях (в Корфе не найдены семена, поэтому вид включен в сборный *G. europaeus* (Brongn.) Heer). Из числа этих видов некоторые сохраняются в верхнемиоценовой флоре верхнемедвежжинской подсвиты и классической свиты (*Salix itelmenensis*, *Myrica korfiensis*, *Populus korfiensis*). Из-за плохой сохранности крупных листьев в нагаевской свите трудно решить, какой из видов *Myrica* преобладает в ней: *M. comarifolia* var. *magadanica*, близкая виду из верхнемедвежжинской подсвиты, или *M. korfiensis*, встречаемая в нижнемедвежжинских слоях и в классической свите. Оба вида, вероятно, были широко распространены в корфовское время. *Picea bilibinii*, найденная в низах классической свиты, по-видимому, могла обитать на этой территории и в нижнемедвежжинское время, тем более что очень близкая к ней *P. lahontense* известна в эоцене и миоцене притихоокеанской Северной Америки.

Верхнемиоценовая флора корфовской серии отличается от нагаевской и нижнемедвежжинской отсутствием *Osmunda* и *Glyptostrobus*. Исчезновение этих растений в корфовском разрезе связано не с изменением фациального характера отложений, которого не наблюдается, как уже говорилось выше, а с похолоданием в начале верхнемедвежжинского времени, когда элиминировала большая часть относительно теплолюбивых компонентов нижнемедвежжинской флоры. Обилие *Osmunda* на Камчатке вообще характерно лишь для палеогеновых и раннемиоценовых флор. Макроостатки *Glyptostrobus* нигде в пределах Камчатки не найдены выше среднего миоцена. Ввиду сказанного нагаевская флора не может сопоставляться с позднекорфовской, хотя имеет с ней некоторые общие виды. Это и естественно, так как флора верхнемедвежжинской подсвиты и классической свиты наследует многие виды раннекорфовской. Наибольшую близость нагаевская флора, таким образом, имеет с нижнемедвежжинской флорой.

С другими кайнозойскими флорами Камчатки нагаевская флора не проявляет такого сходства. По родовому составу она сопоставима с раннемиоценовой и среднемиоценовой флорами крутогорской и ительменской свит, а с последней имеет и общие виды. Для крутогорской флоры очень характерна ассоциация *Osmunda* с *Betula* типа *B. polymorpha* и этого же вида *Betula* с *Glyptostrobus*, а также участие представителей сем. Pinaceae. В ительменской флоре известны *Glyptostrobus*, *Populus korfiensis*, *Salix itelmenensis*, *Betula polymorpha*, а также *Pinus* типа *P. silvestris* L. [Синельникова и др., 1976]. Участие хвойных сем. Pinaceae установлено для всех миоценовых флор Камчатки, в том числе и для наиболее теплолюбивых из них — кавалинской (*Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Abies*, *Tsuga*), что подтверждает значительную вертикальную дифференциацию растительности в миоцене высоких широт даже в период климатического оптимума. Однако перечисленные роды в кавалинской флоре представлены семенами, редко — чешуями, так что сравнение с ними нагаевских видов пока невозможно.

Отдельно следует остановиться на сравнении с флорой из стратотипа эрмановской свиты, поскольку нагаевская свита до последнего времени коррелировалась с эрмановской. Как уже отмечалось ранее [Челебаева, 1971], коллекция, собранная В.Н. Синельниковой в 1958 г., не имела послышной привязки и поэтому не рассматривается. По данным Л.И. Фотьяновой [Синельникова и др., 1976], флора из нижней части стратотипического разреза представлена отпечатками листьев, состав ее отражает долинную растительность. Некоторые установленные здесь виды, судя по изображениям, приведенным Л.И. Фотьяновой, имеют сходство с нагаевскими и корфовскими¹. Отнесенные к *Populus sambonsgii* Huzioka et Suzuki листья тополя очень близки к *P. korfiensis*. Среди листьев ивы есть сходные с *Salix triandroides* Cheleb. (*Phyllites* sp.₂ и др.) и с *S. preobrajenskii* Cheleb. (*Salix* sp. и некоторые листья *S. tenera* A. Broun). Некоторые из листьев Betulaceae близки к *Betula polymorpha* (*Alnus barnesi* Wolfe, экз. 15/42) и к *Alnus pojarkovae* Cheleb. (*Alnaster antiquus* Fot.). *Populus korfiensis* и *Betula polymorpha* распространены по всему разрезу корфовской серии, *Salix preobrajenskii*, *S. triandroides* и *S. keniaina* Wolfe — почти исключительно в классической свите, *Alnus pojarkovae* — только в медвежинской свите, но близкий вид известен в плиоцене шапинской свиты. В сравнении с нижнемедвежинской флорой состав флоры из нижней части эрмановской свиты значительно более умеренный и однообразный. Представляет большой интерес сохранение *Osmunda* во флоре подобного типа, так как этот папоротник не часто встречается и в среднемиоценовых флорах Камчатки. И совершенно исключительна находка листа *Ginkgo* в комплексе с *Salix keniaina*, тем более что наиболее поздние остатки *Ginkgo* на Камчатке найдены в раннем олигоцене (коллекция Челебаевой). Если исключить перетолжение и принадлежность отпечатка формам, конвергентным с листьями *Ginkgo*, остается предполагать, что состав нижнеэрмановской флоры выявлен далеко не полно. По имеющимся данным без учета *Ginkgo* она моложе нижнемедвежинской и нагаевской и может параллелизоваться с верхнемиоценовой позднекорфовской флорой.

По обилию и разнообразию представителей сем. Pinaceae нагаевская флора может сравниваться с флорой континентальных слоев, венчающих морскую кавранскую толщу разреза северного побережья Рекинникской губы, относившихся А.П. Васильковским к нижнегусинскому горизонту. В собранной из этих отложений коллекции шишек (сборы В.Н. Синельниковой в 1973 г.) нами предварительно определены: *Pinus* cf. *P. nagajevii*, *Pseudotsuga* cf. *magadanica*, *Picea* cf. *P. anadyrensis*, *Larix* cf. *L. vasskovskii*, *Larix* sp.₁₋₂, *Tsuga* cf. *ochotensis*. Именно из этих слоев происходит тип *P. itelmenorum*. Родовое и видовое сходство состава Pinaceae в обеих флорах весьма сближает их, а обилие остатков *Pseudotsuga*

¹Высказываемое мнение основано на просмотре изображений и описаний, а не на изучении отпечатков и поэтому не противопоставляется мнению Л.И. Фотьяновой. — Прим. А.И. Челебаевой.

в рекинникской флоре указывает на то, что соответствовавшие ей климатические условия не были более суровыми, чем в нагаевское время. Это позволяет считать ее и в возрастном отношении близкой к нагаевской.

С флорой Мамонтовой Горы нагаевская флора гораздо менее сходна, чем с нижнемедевежинской и рекинникской, хотя нельзя не признавать их однотипности.

Значительно более северные флоры Приморской низменности (на $10-11^{\circ}$) известны в основном по палинологическим и палеокарпологическим данным. Публикации с описанием растений имеются только для флор хапчанской и омолойской свит [Дорофеев, 1972]. Местонахождение первой связано с русловыми фациями аллювиальной толши, в которой макроостатки растений представлены шишками. Хвойный комплекс хапчанской свиты по родовому составу беднее нагаевского; в нем не установлены, в частности, *Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, *Glyptostrobus* или другие таксоидные. Однако сосны здесь не менее разнообразны, чем во флоре Мамонтовой Горы (тоже семь видов). Из них два вида близки нагаевским (*Pinus itelmenorum* и *P. omoloica* Dorof., сближаемая П.И. Дорофеевым с *P. nagajevii*). В остальном сравнивать их невозможно без изучения карпологических комплексов нагаевской свиты. То же относится и к флоре из стратотипа омолойской свиты на ручье Сергея, описанной П.И. Дорофеевым [1972].

Ископаемые флоры с обилием шишек Pinaceae широко распространены в пределах Северо-Востока СССР, но публикации с их описанием отсутствуют, в связи с чем можно лишь высказывать предположения относительно их взаимоотношений с нагаевской флорой, что основано на сравнении родового состава и анализа других данных.

Приведенные сопоставления показывают, что нагаевская флора наиболее близка нижнемедевежинской флоре Камчатки и в возрастном отношении не может быть моложе последней, хотя несколько более древний возраст исключить на основании анализа макроостатков растений трудно. По имеющимся материалам с наибольшей вероятностью можно относить нагаевскую флору ко второй половине среднего миоцена.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПА НАГАЕВСКОЙ СВИТЫ

Из трех береговых обнажений нагаевской свиты нами изучены 50 проб, положение которых в разрезе показано на рис. 3. Условия накопления осадков, видимо, были не вполне благоприятны для захоронения пыльцы и спор: часть образцов содержит их незначительное количество, во многих пыльца имеет плохую сохранность. Особенно много разорванной пыльцы хвойных растений, в том числе *Glyptostrobus*. Вследствие этого исследованный материал из разных обнажений оказался неравноценным. Для обн. 1а и 2 получены фрагментарные данные, для обн. 1 — более богатые, так что по ним удалось составить спорово-пыльцевую диаграмму (рис. 4).

Спорово-пыльцевые спектры обн. 1а объединяются в единый комплекс. Общая особенность этого комплекса — господство пыльцы голосемянных растений (48 — 67%) над пыльцой покрытосемянных (26 — 36%) и спорами (5 — 15%). В группе голосемянных растений доминирует пыльца сем. Pinaceae, в основном рода *Pinus* (25 — 40%): *Pinus* subgen. *Haploxylon* (16 — 32%), *Pinus* subgen. *Diploxylon* (единично), *Pinus* sp. (7 — 9%). Род *Picea* (*Picea* sect. *Eupicea*, *P. sect. Omorica*, *Picea* sp.) составляет 11 — 19%, *Tsuga* (*Tsuga* aff. *canadensis*, *T. crispa* Lakt., *Tsuga* sp.) — 4,5 — 7,4%. В меньших количествах присутствует пыльца *Abies* (1,4 — 2%), *Larix* (1,5 — 2%), Taxodiaceae (*Taxodium* и *Glyptostrobus* — 1,5%), Podocarpaceae (0 — 0,5%) и единично — *Cedrus*, *Keteleeria*.

В группе покрытосемянных растений преобладает пыльца сем. Betulaceae, в основном рода *Alnus* (11 — 12%) и меньше *Betula* (3,5 — 9%). Присутствует

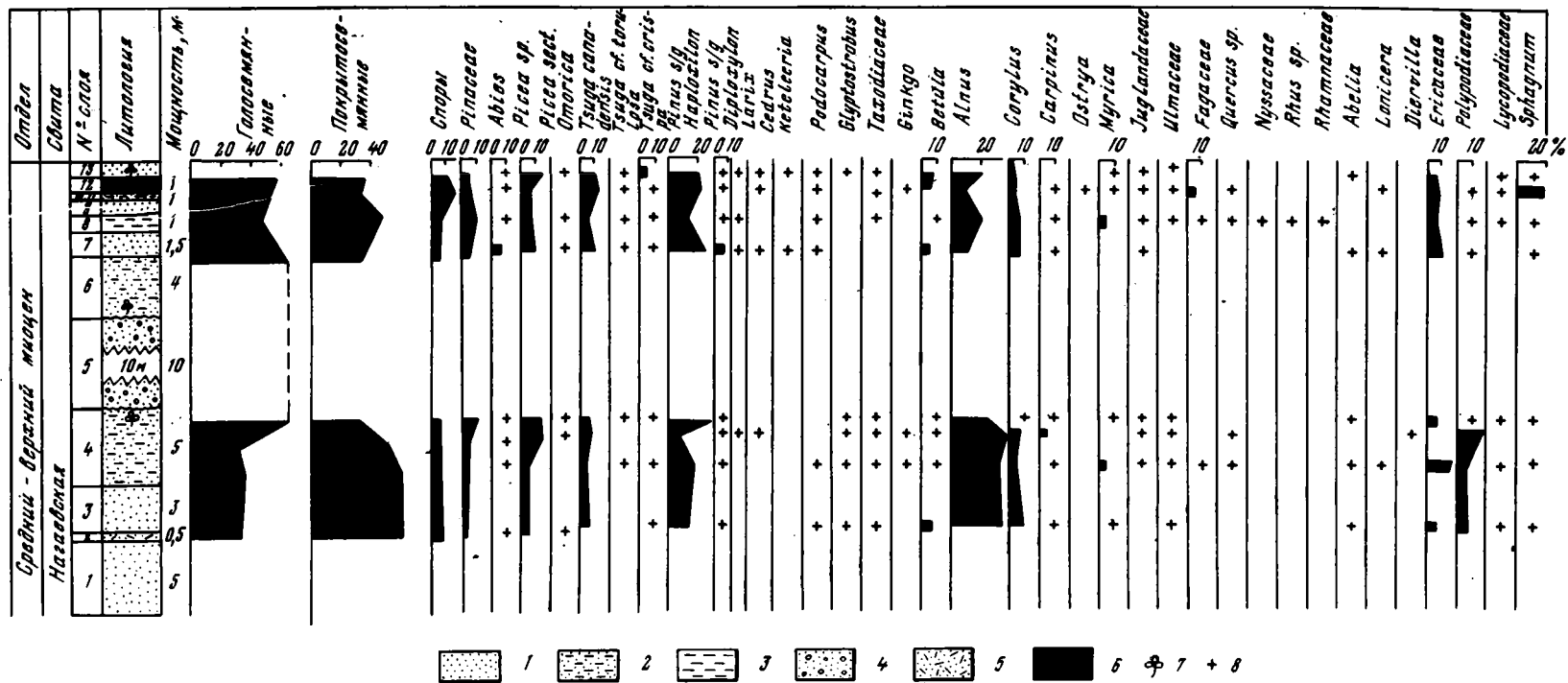


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений нагаевской свиты в обн. 1

1 – среднезернистые песчаники; 2 – мелкозернистые песчаники; 3 – алевролиты и аргиллиты; 4 – конгломераты; 5 – крупнозернистые песчаники; 6 – лигниты; 7 – макроостатки растений; 8 – единичные зерна пыльцы

пыльца *Corylus* (2–4,5%), *Carpinus* (0–2%), *Ulmus* (0–1%), *Fagus* (единично), *Myrica* (0–2,5%), *Comptonia* (единично), *Quercus* (единично), ? *Castanea* (единично). Сумма пыльцы широколиственных растений (включая *Corylus* и *Myrica*) не превышает 8% от общей суммы пыльцы и спор. Постоянным компонентом спектров является пыльца сем. Ericaceae (до 6%).

Среди споровых растений основное место принадлежит сем. Polypodiaceae (6–7%), много Osmundaceae (до 5%), *Sphagnum* (2,5%). Встречаются споры *Selaginella* sp., *Lycopodium* sp., *Leiotriletes*, Cyatheaceae.

Обн. 1а надстраивается обн. 1. Частично верхняя часть обн. 1 (выше слоя 5) соответствует расчистке, изученной Л.А. Пановой и О.Н. Жезель [Панова 1966; Бискэ, 1975]. В этой части разреза выделяются два типа спорово-пыльцевых комплексов, из которых первый приурочен к подконгломератовой части разреза (слои 2–4), а второй – преимущественно к надконгломератовой (слои 6–12), хотя он и появляется в верхах слоя 4.

Первый спорово-пыльцевой комплекс характеризуется доминированием пыльцы покрытосемянных растений (50–60%). Основное место в этой группе принадлежит сем. Betulaceae, главным образом роду *Alnus* (35–37%). Постоянно присутствует пыльца *Betula* sp. (1–7%), *Corylus* (*Corylus* sp.₁, *Corylus* sp.₂?, *C. minuta* Panova) (4,5–8%), *Carpinus* (1–3,6%), *Myrica* (1,4–4%). Встречается пыльца сем. Juglandaceae (0–2%), Ulmaceae (*Ulmus* и *Celtis* единично до 1,7%), Fagaceae (*Quercus*, *Fagus*?, *Castanea*) (0–1,8%), Caprifoliaceae (*Lonicera*, *Diervilla*, *Abelia*) (0,5–0,7%). Отмечено много пыльцы плохой сохранности, определенной как Betulaceae. В значительном количестве присутствует пыльца Ericaceae (0–14%), единично – пыльца травянистых. Сумма пыльцы широколиственных растений колеблется в пределах 10–15% от общей суммы пыльцы и спор.

В группе голосемянных растений господствует пыльца сем. Pinaceae, представленная главным образом родом *Pinus* (8–24%) с доминированием *Pinus* subgen. *Haploxylon* (5–16%), встречается пыльца *P.* subgen. *Diploxylon*, *P.* sect. *Strobus*, *P.* sect. *Pseudostrobus*, *P.* sect. *Taeda*, *P. cristata* Panova, *Pinus* sp., *P.* sect. *Cembrae*. В меньших количествах присутствует пыльца *Picea* (sect. *Umorica*, *Eupicea* и *Picea* sp.) – 6–15%, *Tsuga* (*Tsuga* aff. *canadensis*, *T. torulosa* Lakt., *T. crispa* Lakt.) 6–8%, *Abies* – 0,7–3%. Постоянно, но единичными зернами встречается пыльца *Cedrus*, *Podocarpus*, Taxodiaceae (*Taxodium*, *Glyptostrobus*), *Keteleeria*?, *Ginkgo*. Присутствуют споры сем. Polypodiaceae (7–10%), Lycopodiaceae, *Sphagnum*, единично – Osmundaceae, *Selaginella* sp., Pteridae.

Второй спорово-пыльцевой комплекс по систематическому составу существенно не отличается от первого, но в группе покрытосемянных растений здесь значительно сократилось содержание пыльцы рода *Alnus*, а в группе голосемянных несколько увеличилось содержание пыльцы сем. Pinaceae за счет *Picea* sp., *Pinus* subgen. *Haploxylon* и *Tsuga*. Остальные компоненты остались примерно в тех же соотношениях. Господствует пыльца голосемянных растений. Широколиственные колеблются в пределах 2–14% и в одном образце (слой 8) достигают 20% в основном за счет больших количеств пыльцы *Myrica*, *Corylus*, *Carpinus*. В этом же слое встречены единичные зерна пыльцы *Nyssa*, *Rhus*, Rhamnaceae, *Magnolia*?, *Fraxinus*. В слое 11 отмечены пыльцевые зерна *Ostrya* (2,3%), *Fagus* (2,3%)?, *Magnolia* (единично), *Sparganium* (единично).

В обн. 2 вскрыта верхняя часть разреза. Этому обнажению в какой-то степени соответствует, по-видимому, расчистка, изученная А.Я. Фрадковой [Баранова и др., 1976, рис. 37]. Спорово-пыльцевые спектры этой части разреза мало отличаются от спектров обн. 1а и 1 в отношении родового состава. Соотношение пыльцы покрытосемянных и голосемянных растений не постоянно. Чаще доминирует пыльца покрытосемянных, иногда голосемянных, или обе группы содержатся примерно в равных количествах. Споры отмечаются в небольшом числе. В группе голосемянных господствует пыльца *Picea* (12%), *Tsuga* (11%), *Abies* (13%), *Pinus*

(11%), присутствует пыльца *Larix*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Taxodiaceae*, единично *Taxaceae*, *Sciadopitis*, ? *Ginkgo*. По сравнению с предыдущими обнажениями в спектрах несколько возросла роль темнохвойных.

Среди покрытосемянных доминирует пыльца *Alnus* (12%), *Betula* (18%), *Corylus* (4,5%), *Carpinus* (2,5%), *Myrica* (1%), постоянно присутствует пыльца семейств *Juglandaceae*, *Fagaceae* (в основном *Quercus*), *Caprifoliaceae* (*Abelia*, *Diervilla*), *Ericaceae* и единично пыльца *Acer*, *Nymphaeaceae*. Встречено несколько зерен плохой сохранности предположительно *Magnolia* и *Liquidambar*. Сумма пыльцы широколиственных растений не превышает 10% от общей суммы пыльцы и спор. Среди споровых растений основное место принадлежит сем. *Polypodiaceae* (10%), встречаются споры *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Equisetum*.

Из обобщенного комплекса несколько выделяется спектр самого верхнего слоя (45) обн. 2. В нем явно преобладает пыльца голосемянных растений (66%) над покрытосемянными (27%) и спорами (7%). Среди голосемянных доминирует пыльца *Pinus* (30,6%), много пыльцы *Picea* (10%), *Tsuga* (15%), присутствует пыльца *Larix* (1,6%), *Abies* (3%), *Taxodiaceae* (2%), *Glyptostrobus* (1%), *Cedrus* (0,7%), *Podocarpus* (1%), единично — *Keteleeria*. В группе покрытосемянных господствует пыльца *Alnus* (9%), *Betula* (4%), *Corylus* (4,3%), *Ericaceae* (5,3%), присутствует пыльца *Carpinus* (1%), *Quercus* (1%), *Fagus* (единично), *Ulmus* (0,6%), *Myrica* (единично), *Salix* (1%), *Caprifoliaceae* (единично). Встречены споры сем. *Polypodiaceae* (4%), *Sphagnum* (1,3%), *Lycopodium* (единично). Сумма пыльцы широколиственных растений составляет 7%.

Выделенные спорово-пыльцевые комплексы имеют общие особенности. Во всех комплексах доминирует пыльца семейств *Pinaceae* (*Pinus*, *Picea*, *Tsuga*), *Betulaceae* (*Alnus*, меньше *Betula*) и споры *Polypodiaceae*. Постоянно присутствует пыльца древних теплолюбивых хвойных растений (*Cedrus*, *Podocarpus*, *Keteleeria*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*). Пыльца широколиственных и теплолюбивых растений представлена в основном родами *Corylus*, *Carpinus*, *Myrica*, но повсеместно присутствуют *Ulmus*, *Quercus*, *Fagus*, *Juglandaceae*, *Caprifoliaceae*, встречается пыльца *Celtis*, *Acer*?, *Castanea*?, *Fraxinus*?, *Carya*, *Nymphaeaceae*, *Nyssa*, *Rhus*, *Rhamnaceae*, *Ostrya*?, *Magnolia*?, *Liquidambar*. Сумма пыльцы широколиственных редко превышает 10%. Отличаются палинологические комплексы главным образом различными процентными соотношениями между группами голосемянных и покрытосемянных в основном за счет сокращения или увеличения пыльцы родов *Alnus*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*. Смена комплексов с господством одних или других групп происходит без каких-либо направленных закономерностей. Наблюдается, скорее, чередование их в разрезе, так что в низах доминирует пыльца покрытосемянных, в средней части — голосемянных, выше, хотя и незначительно, снова преобладает пыльца покрытосемянных, а в кровле опять намечается господство голосемянных. В низах разреза чаще встречаются споры экзотических растений, в том числе и *Osmunda*. В верхней части несколько увеличивается процент участия темнохвойных. В целом обеднение спектров пыльцой теплолюбивых растений вверх по разрезу не наблюдается; "обедненные" и "обогащенные" комплексы чередуются. Отмеченные изменения, скорее всего, отражают литолого-фациальные различия вмещающих пород.

Изученные отложения представляют собой аллювий довольно крупной реки. Спорово-пыльцевые спектры таких осадков отражают зональный тип растительности, что показано многими исследователями на примере спектров современного аллювия [Гричук, 1954, 1970; Пермьяков, 1964; Махова, 1971]. Можно предполагать поэтому существование смешанных хвойно-лиственных лесов с участием широколиственных пород как зональной растительности в нагаевское время.

Полученные данные мало отличаются от данных предыдущих исследователей. Основным результатом нового опробования, охватившего, по-видимому, больший по мощности разрез, является обнаруженная повторяемость однотипных спектров

и отсутствие обеднения теплолюбивыми формами в верхней части свиты. Это даст основание говорить об одновозрастности всей видимой части разреза. Помимо установленных ранее родов, нами в нагаевской свите определены *Keteleeria*, *Glyptostrobus*, *Taxaceae*, *Ostrya*, *Nyssa*, *Rhus*, *Rhamnaceae*, *Abelia* и возможные *Gingko*, *Castanea*, *Magnolia*, *Liquidambar*, *Fraxinus* (зерна плохой сохранности). Обнаружены отдельные спектры с более высоким содержанием пыльцы термофильных покрытосемянных (10; 15 и 20%), чем в материалах предыдущего опробования (максимально 9,6% и не более 2,3% в верхней части расчистки, по А.Ф. Фрадкиной) [Баранова и др., 1976].

Наибольшую общность спорово-пыльцевые комплексы нагаевской свиты имеют со спектрами корфовской серии на северо-востоке Камчатки [Егорова, 1973; Фрадкина, 1975], включая нижнемедвежкинскую подсвиту. Эти комплексы отличаются друг от друга в основном постепенным уменьшением процента термофильных растений вверх по разрезу и исчезновением некоторых из них в спектрах классической свиты (*Magnolia*, *Carya*, *Celtis*, *Myrica* и др.). Близость позднесреднемиоценовых и верхнемиоценовых палинологических спектров устанавливается и для других районов Камчатки и Северо-Востока СССР. Достаточно резко отличаясь от раннесреднемиоценовых спектров (ежовый горизонт) [Егорова, 1973; Фрадкина, 1976], соответствующих климатическому оптимуму, и от плиоценовых — отчетливо холоднотемпературных, комплексы такого типа пока трудно делимы вследствие незначительных еще изменений в соотношении отдельных групп и родов, которые в конкретных разрезах могут объясняться не только климатическими, но и другими физико-географическими и тафономическими факторами. Ввиду этого возраст опробованной части нагаевской свиты по палинологическим данным на настоящем уровне изученности можно помещать в пределах позднего среднего и верхнего миоцена.

ДИАТОМОВАЯ ФЛОРА СТРАТОТИПА НАГАЕВСКОЙ СВИТЫ

Данные о диатомовой флоре нагаевской свиты в публикациях отсутствуют. Нами методом диатомового анализа исследованы 44 образца из обн. 1а и 2, привязка которых к послойному разрезу показана на рис. 3. В девяти образцах из обн. 1а диатомей отсутствуют, а в двух пробах содержатся некондиционные комплексы: единичные неопределимые обломки пресноводных пеннатных форм и единичные с зелеными хроматофорами панцири *Pinnularia borealis*. В обн. 1 и 2 немалыми оказались пробы 669, 684 и 13/76. Некондиционны пробы 650–656, 658–665, 670, 672, 680 и 692, в которых обнаружены единичные экземпляры *Pinnularia borealis*, *Hantzshia amphioxys*, *Gomphonema* sp., *Navicula mutica*, *Meridian circulare*, в некоторых случаях с живым содержанием панцирей, в связи с чем неясно, имеются ли среди них захороненные *in situ*. Охарактеризованы диатомовыми, таким образом, только надконгломератные отложения обн. 1 и 2.

Всего установлено 109 видов, разновидностей и форм, принадлежавших 23 родам. Из них 34 формы оставлены с открытой номенклатурой из-за плохой сохранности панцирей. Как видно из табл. 2, подавляющее большинство кондиционных проб характеризуется незначительным разнообразием родов и видов. Обращают на себя внимание низкие оценки обилия большей части форм и плохая сохранность многих из них, особенно бентических. Эти факты свидетельствуют о неблагоприятных условиях захоронения диатомей, а возможно, и о неблагоприятных условиях обитания. Современный занос, спорадически отмечаемый в пробах, может объясняться сильной трещиноватостью пород и влиянием вечной мерзлоты.

В обн. 1 комплексы из отложений пачек 6–10 имеют исключительно бедный родовой и видовой составы; к тому же сохранность диатомей очень плохая. Все встреченные здесь формы — обитатели болот или озер. Эти комплексы, по-видимому, аллохтонные, хотя реофилы в них отсутствуют. В верхней части этого об-

нажения (слои 11–13) обнаруженные комплексы автохтонные и характеризуют флору мелких озер.

В обн. 2 слои 1–15 содержат преимущественно автохтонные комплексы, состав которых отражает флору прибрежной части среднеглубинных озер или мелководных озер с болотистыми берегами. Комплекс в обр. 686, скорее всего, аллохтонный. Сильно обедненный озерный комплекс бентического типа обнаружен в обр. 12/76 из слоя 45. Наиболее богатый комплекс содержится в обр. 689 из нижней части обн. 2.

По богатству систематического состава обобщенные комплексы обн. 1 и 2 равноценны, в связи с чем мы рассматриваем их отдельно как комплексы 1 и 2.

Комплекс 1 включает 26 форм из 9 родов, из них 17 форм – общие с комплексом 2, а остальные в комплексе 2 не найдены (*Eunotia veneris* var. *execta*, *Actinella* cf. *brasiliensis*, *Cocconeis* sp. sp., *Navicula* sp. sp., *Pinnularia* cf. *isostauran*, *Pinnularia* sp.₂, *Pinnularia* sp.). Одни из них – проходящие, другие – плохой сохранности, так что для установления возраста они не могут быть использованы.

Комплекс 2 включает 108 форм из 23 родов (табл. 3). Наиболее характерные формы приведены в табл. 4¹. Так как комплекс 2 содержит большую часть форм комплекса 1, а по составу более представительен, то для выяснения возраста диатомовой флоры нагаевской свиты мы анализируем только этот комплекс.

При сравнении с относительно лучше изученными неогеновыми флорами Камчатки и других территорий не было выявлено комплексов, тождественных нагаевскому. По степени обилия грубопанцирных *Melosira praedistans*, *M. praegranelata*, *M. praeislandica* и их курватных форм, а также *Eunotia nikolskiae* var. *gracilis* его можно считать миоценовым умеренно тепловодным. Нагаевская диатомовая флора имеет общие черты с флорами аналогичных фаций миоцена р. Тым (Компасский бор в Западной Сибири [Шешукова-Порецкая, Короткевич, 1962; Моисеева и др., 1974]), угленосной свиты Тункинской котловины в Прибайкалье [Черемисинова, 1965, 1968, 1973; Моисеева и др., 1974], кизинской свиты Сихотэ-Алиня в Северном Приморье [Моисеева, 1968; 1971; Моисеева и др., 1974] и усть-суйфунской свиты оз. Ханка в Южном Приморье [Жузе, 1952; Моисеева, 1968; Моисеева и др., 1974]. Наиболее характерные элементы, связывающие эти флоры, приведены в табл. 4.

Отсутствие в нагаевском комплексе *Melosira aculeifera* Sheshuk и *M. joseana* Moiss., чрезвычайно характерных для раннемиоценовых кизинской и тымской флор, исключает, по-видимому, нижнемиоценовый возраст. Больше близости обнаруживается с угленосной тункинской и с усть-суйфунской свитами. С тепловодной флорой угленосной свиты нагаевская имеет 34 общие формы, а с усть-суйфунской – 20. Среди общих форм особенного внимания заслуживает *Achnanthes* aff. *pinnata* f. *robusta* Moiss., субдоминант и постоянно сопутствующий вид в отложениях нагаевской свиты. Морфологически близкая форма *A. pinnata* f. *robusta* отмечается "единично" во флоре угленосной свиты и "нередко" в усть-суйфунской. Флора угленосной свиты имеет все-таки несколько более тепловодный облик, несмотря на глубоководный характер: она включает *Desmogonium guianense* Ehr. ("нередко") – вид, обитающий ныне в водоемах Африки, тропической Америки, Индонезии и Японии. Нельзя с уверенностью параллелизовать нагаевскую флору и с усть-суйфунской, так как в ней не встречены характерные для последней *Tetracyclus ellipticus* var. *clypeus* (Ehr.) Hust., *Fragilaria miocenica* Jouse var. *miocenica* et var. *hankensis* Moiss., *Eunotia japonica* Pant., *E. submonodon* f. *fossilis*, *Achnanthes miocenica* Moiss., *Gomphonema miocenica* Moiss., часть из кото-

¹При выделении характерного элемента нами, кроме обычных приемов статистической обработки, применены математические критерии, предложенные А.М. Белевич [1971], такие, как средняя количественная оценка встречаемости диатомей и средняя оценка насыщенности пород тем или иным видом.

Таблица 2

Таксономический состав диатомовой флоры нагаевской свиты

	Обн. 1							
	666	667	671	673	674	675	677	688
<i>Melosira</i>	-	-	2	2	3	3	3	4
<i>Coscinodiscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetracyclus</i>	-	-	-	1	1	-	1	1
<i>Tabellaria</i>	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Diatoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opephora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eunotia</i>	1	1	-	-	-	-	~ 3	-
<i>Actinella</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cocconeis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i>	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Frustulia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomoeoneis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stauroneis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i>	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Pinnularia</i>	2	2	-	-	~ 2	~ 2	~ 2	~ 2
<i>Neidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphocymbella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymosphenia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hantzschia</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего родов	3	3	1	2	4	3	8	3
Всего форм	4	4	1	3	~ 7	~ 6	~ 13	~ 7

Примечание. Числа сверху — номера образцов.

рых известна в верхнемиоценовых (?) флорах Камчатки (хейслинские континентальные слои Кавранского разреза). Имеющиеся данные позволяют рассматривать возраст диатомовой флоры стратотипа нагаевской свиты в пределах среднего и начала верхнего миоцена.

На Камчатке близкие, хотя и не идентичные флоры известны в верхах кавранской серии Точилинского и Кавранского разрезов, а также в верхней половине стратотипа корфовской серии в заливе Корфа (коллекции Е.Г. Лупкиной). В отложениях нижнемедвежжинской подсвиты пресноводная диатомовая флора пока не найдена, а в основной части верхнемедвежжинской подсвиты (ниже угольного пласта Американского) обнаружены только сильно разубоженные комплексы. Нагаевская флора имеет с поздней флорой верхнемедвежжинской подсвиты 10 общих форм, а с флорой классической свиты — 13. Отсутствие в названных горизонтах *Achnanthes* aff. *pinnata* f. *robusta* и меньшее обилие мелозир свидетельствуют о меньшей тепловодности позднекорфовской флоры. Комплексы из верхней части классической свиты особенно заметно отличаются от нагаевского комплекса снижением обилия курватных форм *Melosira* и постоянным присутствием умеренно холодноводных *Tetracyclus emarginatus* (Ehr.) W. Sm. и *T. lacustris* Ralfs. Флора верхнеэрмановской подсвиты [Гептнер и др., 1966; Лупкина, 1968] стратотипического разреза эрмановской свиты больше сходна с флорой из верхов верхнемедвежжинской подсвиты и классической свиты, чем с нагаевской.

Обн. 2										
681	686	685	687	688	689	690	691	693	$\frac{12}{76}$	$\frac{12a}{76}$
3	1	4	5	3	6	4	4	3	2	1
-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
1	-	1	1	1	2	1	1	-	1	1
-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
-	-	~3	-	~1	12	~3	~2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
-	-	1	1	1	3	1	-	-	1	1
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
-	-	1	-	-	9	-	-	-	-	-
3	-	~2	~2	~2	12	~2	~2	~2	~1	-
-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-
-	-	1	2	1	4	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	1	1	2	-	-	1	-	-
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	1	-	~2	-	-	-	-	-
3	3	8	8	6	22	5	5	3	5	3
~7	3	~14	~14	~9	~71	~11	~10	~6	~6	3

Из камчатских диатомовых флор наиболее близка к нагаевской флора континентальной толщи в разрезе у утесов Энемтен (кавранская структура), относимой обычно к нижнеэрмановской подсвите [Синельникова и др., 1976]. Мы называем эти слои хейслинскими, чтобы отделить их от стратотипической эрмановской свиты, поскольку диатомовая флора этих толщ не идентична. Не исключено, что хейслинские слои представляют собой континентальные фации нижележащей этолонской свиты. По высокой численности *Melosira praedistans*, *M. praegranulata*, *M. praeislandica* и их курватных форм, присутствию *Tetracyclus javanicus* Hust. хейслинский комплекс представляется тепловодней нагаевского. С флорой этих слоев нагаевская имеет 40 общих форм. Отсутствие в хейслинской флоре некоторых форм, обближающих нагаевскую флору с флорами тункинской угленосной свиты и с миоценовыми флорами Приморья, в том числе *Tetracyclus ellipticus* var. *linearis* Hust. et var. *lancea* f. *subrostrata* Hust., *Cocconeis* aff. *pliocenica* Krasske, *Gomphocymbella* aff. *miocenica* Jouse, не позволяет полностью отождествлять ее с нагаевской.

Стратификация пресноводных диатомовых флор Северо-Восточной Азии пока недостаточно разработана. Поэтому изучение комплексов из отложений нагаевской свиты, коррелируемой с опорными разрезами Камчатки не только по диатомеям, но и по другим палеоботаническим методикам, очень важно. Повторные опробования Нагаевского разреза могут пополнить сведения о составе этой флоры, что позволит уточнить ее связи с другими неогеновыми флорами Евразии.

Таблица 3

Диатомовая флора нагаевской свиты

Вид	Обн. 1	Обн. 2	Угленосная свита Тункинской котловины в Прибайкалье	Хейслинские слои Кавранского разреза Западной Камчатки	Усть-суйфунская свита оз. Ханка Южного Приморья	Время существования
			N_1^{2-3}	N_1^{2-3}	N_1^3	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Melosira</i> aff. <i>distans</i> (Ehr.) Kütz.	-	2	-	-	-	?
<i>M. islandica</i> O. Müll.	-	3	1	-	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>M.</i> aff. <i>italica</i> f. <i>miocenica</i> Jousé	-	2	-	2	~	$N_1^{2-3} - N_1^3$
<i>M. praedistans</i> Jousé f. <i>praedistans</i>	1-3	1-3	6	3-5	5	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. praedistans</i> f. <i>curvata</i> Moiss.	3	2-3	6	5-4	3	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. praedistans</i> Jousé f. <i>nova</i>	-	1	-	-	-	$N_1^2 ?$
<i>M. praegrinata</i> Jousé f. <i>praegrinata</i>	2	3-4	6	1	6	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. praegrinata</i> f. <i>curvata</i> Jousé	-	1-4	6	-	5	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. praeislandica</i> Jousé f. <i>praeislandica</i>	1-4	2-4	6	3-6	6	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. praeislandica</i> f. <i>curvata</i> Jousé	1-2	1-4	6	4-5	6	$P_3^3 ? - N_2$
<i>M. scabrosa</i> Østr.	2	2-4	6	-	1	$P_3^3 ? - Q$
<i>Melosira</i> sp. (диски, ядра)	1	1-3	-	-	-	N
<i>Coscinodiscus gorbunovii</i> Sheshuk, var. <i>gorbunovii</i>	-	3	6	1	-	$P_3^3 ? - N_2^1$
<i>C. miocenicus</i> Kraske	-	1	4	-	-	$N_1^1 - N_2$
<i>Tetracyclus ellipticus</i> (Ehr.) Grun, var. <i>ellipticus</i>	1-3	1-4	2	1	3	$N_1^1 - N_2$
<i>T. ellipticus</i> var. <i>lancea</i> (Ehr.) Hust.	2	2-4	1	1-2	2	$N_1^{1-2} - N_2$
<i>T. ellipticus</i> var. <i>lancea</i> f. <i>substrata</i> Hust.	-	3	-	-	3	$N_1^{1-2} - N_2$
<i>T. ellipticus</i> var. <i>linearis</i> Hust.	-	2	-	-	-	$N_1^{1-2} - N_2$
<i>T. lacustris</i> var. <i>strumosus</i> (Ehr.) Hust.	-	1	-	-	1	$N_1^1 - Q$
<i>Tetracyclus</i> sp. (<i>T. lacustris</i> Ralfs + <i>T. floriformis</i> Tscherm.)	-	1 +	~	~	-	N_1^{2-3}

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
<i>E. veneris</i> var. <i>executa</i> f. <i>minor</i> O. Korotk.	-	1-4	-	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>executa</i> f. <i>minor</i> O. Korotk.	-	3	-	~	-	?
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>nipponica</i> Skv.	-	3	-	1	~2	N_1^{2-3}
<i>Eumotia</i> sp. 1-sp. 9 (неопределенные фрагменты)	1	1-3	-	-	-	?
<i>Actinella</i> cf. <i>brasiliensis</i> Grun. (фрагменты)	1	-	~1	2	-	N_1^1-Q
<i>Cocconeis</i> aff. <i>pliocenica</i> Krasske	-	1	-	-	~1	?
<i>Cocconeis</i> sp. (неопределенные фрагменты)	-	2	-	-	-	?
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cl.	-	2	4	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>A. aff. pinnata</i> f. <i>robusta</i> Moiss.	1-2	2-4	~1	-	~3	?
<i>A. cf. scutiformis</i> Moiss.	-	1	-	-	-	?
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>amphipleuroides</i> Grun.	-	1	1	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>Anomoconeis</i> sp.	-	1	~1	-	-	?
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	-	1	1	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>S. cf. phoenicenteron</i> f. <i>gracilis</i> (Dipp.) Hust.	-	1	~1	2	-	?
<i>Stauroneis</i> sp.	-	1	-	-	-	?
<i>Navicula cocconeiformis</i> Greg.	-	2	1	-	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>N. aff. contenta</i> f. <i>biceps</i> (Arnott.) Grun.	-	1	-	-	-	?
<i>N. mutica</i> Kütz (in situ?)	-	2	-	-	-	N_1-Q
<i>N. perpusilla</i> Grun. (in situ?)	-	3	-	-	-	Q
<i>N. aff. pseudoscutiformis</i> Hust.	-	2	-	~1	-	?
<i>N. pseudosilicula</i> Hust. (in situ?)	-	2	-	-	-	$Q_4^4?$
<i>N. radiosa</i> Kütz.	-	2	-	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>Navicula</i> sp. 1-sp. 4 (неопределенные фрагменты)	1	1	-	-	-	?
<i>Navicula</i> sp. sp. (неопределенные фрагменты)	1	1	-	-	-	?
<i>Pinnularia</i> cf. <i>alpina</i> W. Sm.	-	1	-	~3	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>P. borealis</i> Ehr.	1	2	-	1	-	$N_1^{2-3}-Q$
<i>P. aff. gibba</i> Ehr.	-	1	-	-	-	?

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	1-2	2	1	1	-	$N_1^1 ? - Q$
<i>T. aff. fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	-	1	-	-	-	?
<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	-	2	-	1	-	$N_1^1 ? - Q$
<i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	-	1	-	3	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>Opephora martyi</i> var. <i>baicalensis</i> Skv.	-	1	1	-	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>Fragilaria constricta</i> Ehr. f. <i>constricta</i>	-	1	-	2	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>F. cf. intermedia</i> Grun.	-	1	-	-	-	?
<i>F. pinnata</i> Ehr. var. <i>pinnata</i>	-	4	1	1-2	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>F. pinnata</i> var. <i>lancettula</i> (Schum.) Hust.	-	2	-	-	1	$N_1^3 - Q$
<i>F. aff. pinnata</i> var. <i>lancettula</i> (Schum.) Hust.	-	3	-	-	-	?
<i>F. aff. virescens</i> var. <i>oblongella</i> Grun.	-	4	-	2	-	$N_1^{2-3} - N_2$
<i>F. virescens</i> Ralfs. f. <i>triundulata</i> f. <i>nova</i>	-	3	-	-	-	?
<i>Eunotia cf. gracilis</i> (Ehr.) Rabenh.	-	1	-	-	-	?
<i>E. aff. lunaris</i> (Ehr.) Grun.	-	1	1	-	-	N_1^{2-3}
<i>E. aff. majuscula</i> Moiss.	-	1	-	-	-	$N_1^{2-3} ?$
<i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>monodon</i>	-	1	1	-	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>E. monodon</i> var. <i>major</i> (W. Sm.) Hust.	-	1	-	-	-	$N_1^{2-3} ? - Q$
<i>E. nagejevii</i> sp. nov.	-	1	-	-	-	?
<i>E. cf. nicolskiae</i> Jousé var. <i>nicolskiae</i>	-	1	2	-	1	$N_2^3 ?$
<i>E. nicolskiae</i> var. <i>gracilis</i> Tscherev.	-	2-3	-	4	-	$N_1^1 - N_1^{2-3}$
<i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Dillw. ? Kütz.) Raenh.	1	1-2	-	2	1	$N_1^{1+2} - Q$
<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	1	2	1	5	1	$N_1^{2-3} - Q$
<i>E. praerupta</i> var. <i>biddens</i> (W. Sm.) Grun.	-	2	-	3	1	$N_1^{1+2} - Q$
<i>E. valida</i> Hust.	-	2	-	-	-	$N_2 ? - Q$
<i>E. veneris</i> var. <i>exsecta</i> A. Cl.	2	-	-	1	-	$N_1^{2-3} - Q$
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>exsecta</i> A. Cl.	-	2	-	1	-	N_1^{2-3}

Таблица 3. (окончание)

1	2	3	4	5	6		
<i>P. intermedia</i> Lagerst.	-	2	-	-	-	-	N ₂ ?-Q
<i>P. cf. isoetaron</i> Grun.	1	2	-	-	-	-	?
<i>P. lata</i> (Bréb.) W. Sm.	-	2	-	1	-	-	N ₁ ²⁻³ -Q
<i>P. cf. lata</i> (Bréb.) W. Sm.	1	1	-	-	-	-	?
<i>P. major</i> var. <i>lacustris</i> Meister.	-	1	-	-	-	-	N ₁ ² -Q
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	-	2	1	1	-	-	N ₁ ²⁻³ -Q
<i>Pinnularia</i> sp.	-	1	-	-	-	-	?
<i>P. aff. viridis</i> var. <i>sudetica</i> (Hilse) Hust.	-	2	-	-1	-	-	N ₁ ²⁻³ ?
<i>Pinnularia</i> sp.	2	1	-	-	-	-	?
<i>Pinnularia</i> sp.	-	1	-	-	-	-	?
<i>Pinnularia</i> sp. sp. (неопределимые фрагменты)	1-3	1-3	-	-	-	-	?
<i>Neidium affine</i> var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cl.	-	1	-	-	-	-	Q
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	-	2	-	-	-	-	Q
<i>Neridium</i> sp.	-	1	-	-	-	-	?
<i>Cymbella</i> cf. <i>cistula</i> var. <i>maculata</i> (Kütz.) V.H.	-	1	-	1	-	-	?
<i>C. aff. gracilis</i> (Rabenh.) Cl.	-	4	-	-1	-	-	?
<i>Cymbella</i> sp. (фрагменты плохой сохранности)	-	1-2	-	-	-	-	?
<i>Gomphocymbella aff. miocenica</i> Jousé	-	1	1	-	1	-	N ₁ ¹⁻² -N ₁ ³ ?
<i>Didymosphenia</i> sp.	-	1	-1	-	-	-	?
<i>Gomphonema</i> cf. <i>longiceps</i> var. <i>subclavatum</i> f. <i>gracile</i> Hust.	-	1	-	2	-	-	?
<i>G. cf. parvulum</i> var. <i>micropus</i> (Kütz.) Cl.	-	2	-	-1	-	-	?
<i>G. cf. praeranceolata</i> Tschereb.	-	1	-5	-	-	-	N ₁ ¹ ?-N ₁ ²⁻³
<i>Gomphonema</i> sp. (временный занос)	-	1	-	-	-	-	Q ₄
<i>Gomphonema</i> sp. (неопределимые фрагменты)	-	1	-	-	-	-	?
<i>Nantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	1	2	1	1	-	-	N ₁ ²⁻³ -Q
<i>Nantzschia amphibia</i> Grun. (in situ?)	-	2	-	-	-	-	Q ₄ ?
<i>Nantzschia</i> sp.	-	3	-	-	-	-	?

Примечание. Знак - обозначает наличие близких форм. Цифры в таблице - оценки обилия по шестибальной шкале.

Таблица 4

Характерный комплекс пресноводных диатомовых водорослей нагневской свиты

Вид	Оценка обилия по шестибальной шкале			Средняя количественная оценка встречаемости			Средняя оценка насыщенности пород определенным видом			Хейслинские слои Кавранского разреза Западной Камчатки**			Кизинская свита у оз. Тони**		Усть-суифунская свита западного берега оз. Ханка**		Угленюсная свита Тукинского района*		Время существования	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Melosira praedistans</i> Jousé	1-3	2,18	0,30	3-5	3	5	6	6	P_3^{2-3} - N_2											
<i>f. praedistans</i>																				
<i>M. praedistans f. curvata</i> Moiss.	2-3	2,40	0,14	4-5	1	3	5	6	P_3^3 - N_2											
<i>M. praedistans</i> Jousé f. nov.	1	1,00	0,03	-	-	-	-	-	?											
<i>M. praegravulata</i> Jousé f. praegravulata	2-4	3,00	0,11	1	3	6	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>M. praegravulata f. curvata</i> Jousé	1-4	2,66	0,08	-	3	5	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>M. praesilandica f. curvata</i> Jousé	1-4	3,07	0,36	3-6	5	6	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>M. praesilandica f. curvata</i> Jousé	1-4	2,11	0,25	4-5	6	6	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>M. scabrosa</i> str.	2-4	2,73	0,42	-	1	1	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>Coscinodiscus gorbunovi</i> Sheshak, var. <i>gorbunovi</i> nov!	3	3,00	0,03	1-2	-	-	6	6	P_3^3 - N_2											
<i>C. micemicus</i> Kraske	1	1,00	0,03	-	-	-	4	4	N_1 - N_2											
<i>Tetracyclus ellipticus</i> (Ehr.) Grun, var. <i>ellipticus</i>	1-4	2,41	0,33	1	2	3	2	2	N_1 - N_2											
<i>T. ellipticus</i> var. <i>lancea</i> f. <i>lancea</i> (Ehr.) Hust.	2-4	2,66	0,17	1-2	1	2	1	1	N_1^{1-2} - N_2											
<i>T. ellipticus</i> var. <i>lancea</i> f. <i>subrostrata</i> Hust.	3	3,00	0,03	-	1	3	-	-	N_1^{1-2} - N_2											
<i>T. ellipticus</i> var. <i>linearis</i> Hust.	2	2,00	0,03	-	1	-	-	-	N_1^{1-2} - N_2											
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehr, var. <i>pinnata</i>	4	4,00	0,03	2	-	-	1	1	N_1^{2-3} - N_2											
<i>F. aff. virescens</i> var. <i>oblongella</i> -Grun.*	4	4,00	0,03	2	-	-	-	-	N_1^{2-3} - N_2											
<i>F. virescens</i> Ralls f. <i>triumbulata</i> f. nov.	3	3,00	0,03	-	-	-	-	-	?											

Таблица 4 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Eunotia nikolskiae</i> var. <i>gracilis</i> Tscherev.	2-3	2,66	0,08	4	-	-	x	N_{11}^{1-2-3}
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>exsecta</i> A. Cl.*	2	2,00	0,03	1	-	-	-	N_{11}^{2-3}
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>exsecta</i> f. <i>minor</i> O. Korodk.*	3	2,50	0,03	1	-	-	-	?
<i>E. aff. veneris</i> var. <i>nipponica</i> Skv.	3	3,00	0,03	1	-	x	-	N_{11}^{2-3}
<i>E. nagaevii</i> sp. nov.	1	1,00	0,03	-	-	-	-	?
<i>Cocconeis aff. pliocenica</i> Krasske	1	1,00	0,03	-	-	x	-	?
<i>Achranthes aff. pinnata</i> f. <i>robusta</i> Moiss.	1-4	1,56	0,25	-	-	-3	-1	?
<i>Cymbella aff. gracilis</i> (Rabenh.) Cl.	4	4,00	0,03	x	-	-	-	?
<i>Gomphocymbella aff. miocenica</i> Jousef	1	1,00	0,03	-	2	1	x	N_{11}^{1-2-3}
<i>Nitzschia</i> sp.	3	3,00	0,03	-	-	-	-	?

Примечание. 1 - единично (1-5 экз. в препарате); 2 - редко (1 экз. в каждом из 10 рядов препарата при увеличении в 1000 раз); 3 - нередко (2-10 экз. в каждом из 10 рядов препарата при увеличении в 1000 раз); 4 - часто (11-100 экз. в 10 рядах препарата при увеличении в 1000 раз); 5 - очень часто (100-1000 экз. в 10 рядах препарата при увеличении в 1000 раз); 6 - в массе (более 1000 экз. в препарате, несколько экземпляров в каждом поле зрения при увеличении в 1000 раз).

* Формы с морфологическими отклонениями в строении панциря по сравнению с существующими ныне; x - наличие общих форм; (-) - отсутствие общих форм; (-) - наличие морфологически близких форм.

** Оценка обилия по шестибальной шкале.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Приведенная характеристика ископаемой флоры стратотипа нагаевской свиты по макроостаткам и палинологическим спектрам во многом совпадает, хотя последние отражают более богатый и разнообразный родовой состав. Из родов, установленных по макроостаткам, в пыльце не определены только *Pseudotsuga* и *Populus*. Некоторым родам соответствует, видимо, определенная до семейства пыльца: *Dryopteris* - Polypodiaceae, *Taxus* - Taxaceae, *Rhododendron* - Ericaceae (табл. 5). Возрастная интерпретация данных несколько различна. Если по макроостаткам наиболее вероятен поздне-среднемиоценовый возраст, хотя и не исключен несколько более ранний, то по палинологическим спектрам допускается датировка в пределах как среднего, так и верхнего миоцена.

Совместное рассмотрение всего комплекса данных по нагаевской свите и опорному разрезу континентального миоцена Камчатки позволяет сузить интервал возможного возраста нагаевской флоры и заключающих ее отложений. Некоторые элементы, общие для нагаевской и нижнемедвежжинской флор, действительно связывают их с более древними кайнозойскими флорами (*Osmunda*, *Glyptostrobus*, а также *Betula* типа *B. polymorpha*). Но палинологические спектры из отложений ежового горизонта, подстилающих нижнемедвежжинскую подсвиту, существенно

Таблица 5

Состав флоры нагаевской свиты по макроостаткам и споровопыльцевым данным

№ п/п	Таксон	Обн. 1а	Обн. 1	Обн. 2
1	<i>Equisetum</i>	x		+
2	<i>Dryopteris</i> (Polypodiaceae)	+	+ x	+
3	<i>Osmunda</i> (Osmundaceae)	+	+ x	
4	<i>Lycopodium</i>	+	+	+
5	<i>Sphagnum</i>	+	+	+
6	<i>Selaginella</i>	+	+	
7	Cyatheaceae	+		
8	<i>Pteridae</i>		+	
9	<i>Ginkgo</i> ?		+	
10	<i>Taxus</i> (Taxaceae)			+ x
11	<i>Podocarpus</i> (Podocarpaceae)	+	+	+
12	<i>Abies</i>	+		+
13	<i>Picea</i>	+	+ x	+ x
14	<i>Larix</i>	+ x	+ x	+ x
15	<i>Pinus</i>	+	+ x	+ x
16	<i>Tsuga</i>	+	+ x	+ x
17	<i>Pseudotsuga</i>		x	x
18	<i>Keteleeria</i>	+	+	+
19	<i>Cedrus</i>	+	+	+
20	<i>Sciaaopitys</i>			+
21	Taxodiaceae	+	+	+
22	<i>Glyptostrobus</i>	+	+ x	+ x
23	<i>Populus</i>	x		
24	<i>Salix</i>			+
25	<i>Comptonia</i>	+		
26	<i>Myrica</i>	+ x	+ x	+ x
27	Juglandaceae		+	+
28	<i>Alnus</i>	+ x	+	+
29	<i>Betula</i>	+ x	+ x	+ x
30	<i>Carpinus</i>	+	+	+
31	<i>Ostrya</i>		+	
32	<i>Corylus</i>	+	+	+
33	<i>Castanea</i> ?	+	+	
34	<i>Quercus</i>	+	+	+
35	<i>Fagus</i>	+	+	+
36	<i>Ulmus</i>	+	+	+
37	<i>Celtis</i>		+	
38	<i>Magnolia</i>		+	
39	<i>Liquidambar</i> ?			+
40	Nymphaeaceae		+	+
41	<i>Acer</i>	x		+
42	<i>Rhus</i>		+	
43	Rhamnaceae		+	
44	<i>Nyssa</i>		+	
45	<i>Fraxinus</i> ?		+	
46	<i>Sparganium</i>		+	
47	<i>Rhododendron</i> (Ericaceae)	+	+ x	+
48	<i>Lonicera</i>		+	
49	<i>Diervilla</i>		+	+
50	<i>Abelia</i>		+	+

Примечание. + — пыльца или споры; x — макроостатки.

отличаются от спектров как корфовской серии, так и нагаевской свиты, вследствие чего можно помещать последнюю выше ежового горизонта¹.

С другой стороны, нельзя не учитывать того, что в непрерывном разрезе корфовской серии палинологические комплексы должны изменяться более постепенно, чем макрофлористические, из-за неравномерного размещения флороносных слоев в разрезе. В частности, слои со среднемиоценовой нижнемедвежжинской флорой и с флорой более молодого облика разделены толщей пород около 100 м мощности, в которой не найдены макроостатки растений, за исключением единичных непоказательных форм. В связи с этим граница между флористически обоснованным средним и верхним миоценом была проведена А.И. Челебаевой [1971, 1978] условно. Ее положение в кровле угольного пласта Верхнего Медвежьего было принято как наиболее удобное для геологического картирования. Вполне возможно, что она не соответствует действительной границе среднего и верхнего миоцена, которая может располагаться и на другом уровне неохарактеризованной флористически 100-метровой части разреза медвежжинской свиты. Однако данных для обоснования ее иного положения пока нет. Поскольку не установлено четких различий среднемиоценовых и верхнемиоценовых палинологических спектров в опорном разрезе, в целях детальной корреляции целесообразно отдавать пока предпочтение данным по макроостаткам, на основании которых нагаевская флора не может считаться моложе нижнемедвежжинской. В связи с этим кратко коснемся вопроса датировки последней.

При корреляции подразделений опорного континентального разреза миоцена Камчатки с зональной шкалой Японии используется параллелизация палеоклиматических кривых. В заливе Корфа завершение неогенового климатического оптимума наиболее четко фиксируется выше нижнемедвежжинской подсвиты, а в Японии — в морских отложениях яруса Оннагава. Это позволяет сопоставлять нижнемедвежжинские слои с ярусом Оннагава (возможно, только с его нижней частью) и относить их к верхам среднего миоцена. Подстилающие отложения ежового горизонта по палинологическим данным соответствуют несколько более теплому климату и на этом основании могут параллелизоваться с ярусами Нисикурсава или Дайсима Японии, соответствующими максимально теплому периоду климатического оптимума в миоцене [Икебе е. а., 1972]. По фауне моллюсков наиболее вероятна корреляция с ярусом Нисикурсава. Данные об абсолютном возрасте андезитов ежового горизонта [Баранова и др., 1975, 1976; Челебаева, 1978] настолько неоднозначны (от 23,5 до 10 млн. лет), что использовать их для датировки отложений и в целях корреляции невозможно. Корреляция корфовского разреза по флористическим и фаунистическим данным с ярусной шкалой Японии показывает возрастную близость верхов морской толщи и основания континентальной: ежовый горизонт — ранний средний миоцен, нижнемедвежжинская подсвита — поздний средний миоцен. Небольшая мощность того и другого вполне согласуется с установленным между ними перерывом.

Параллелизуя стратотип нагаевской свиты по макрофлоре с нижнемедвежжинской подсвитой и относя его, таким образом, к позднему среднему миоцену, необходимо рассмотреть соотношение этого разреза с теми разрезами Камчатки, с которыми он коррелировался ранее. Как показывает сравнение с флорой низов

¹ Спектров, идентичных спектрам ежового горизонта, с Камчатки пока не описано. Неясно, в какой степени различия спектров ильинской свиты р. Куйвиваям [Фрадкина, 1976], ежового горизонта и нижнемедвежжинских слоев связаны с тафономическими факторами, а в какой степени отражают изменения палеотемператур. Возможно, время ежового горизонта действительно характеризовалось наиболее теплым климатом, но не исключено также, что весь интервал ильинской, какертской и низов этолонской свит, с которыми сопоставляются ежовый горизонт и нижнемедвежжинские слои, был очень теплым, а заметное похолодание происходит только выше уровня последних. — Прим. А.И. Челебаевой.

стратотипического разреза эрмановской свиты, приведенное выше, а также сравнение последней с флорами корфовского разреза, нагаевская флора древнее нижермановской. Хотя разрыв во времени между ними относительно невелик, нагаевская свита занимает более низкое стратиграфическое положение, чем основание стратотипа эрмановской свиты.

Как уже отмечалось, к нагаевской флоре близка так называемая нижегусинская флора Рекинникской губы. Развитые на северо-востоке Пенжинской губы неогеновые отложения, включающие гусинские флоры, имеют общие черты с неогеновыми толщами Тигильского и Корфовского районов Камчатки, с одной стороны, и приохотских впадин — с другой. Поэтому биостратиграфия их представляет значительный интерес для региональных и межрегиональных корреляций. Однако в расчленении континентальных толщ здесь еще много неясного. Одной из проблем является соотношение и возраст "нижегусинских" и "верхнегусинских" слоев, выделенных А.П. Васьковским. Анализируя сходство и различия ниже- и верхнегусинского флористических комплексов, А.П. Васьковский считал верхний комплекс обедненным вариантом нижнего, но помещал оба в узкий интервал от позднего плиоцена до плейстоцена, несмотря на стратиграфический перерыв, который он признавал, между ними [Васьковский, 1960, 1963; Васьковский, Терехова, 1970]. В такой трактовке возраста сходство и преемственность состава флористических комплексов выглядят вполне естественно. Однако после пересмотра возраста нагаевской флоры, с которой сближались гусинские, Ю.П. Баранова и С.Ф. Бискэ [1964] справедливо поставили под сомнение правильность выводов А.П. Васьковского как о датировке гусинских флор, так и о стратиграфической самостоятельности верхнегусинского горизонта, предположив, что его выделение в Рекинникском разрезе может вызываться неполнотой сведений о составе верхнегусинской флоры.

Проведя собственные наблюдения, С.Ф. Бискэ [1975] предложил объединять дочетвертичную континентальную толщу между устьем р. Пенжины и мысом Астрономическим в единую гусинскую свиту на том основании, что внутри нее отсутствует региональный перерыв. С.Ф. Бискэ подчеркнул невозможность проследить в этой толще по простиранию выделявшиеся В.Е. Тереховой и А.П. Васьковским нижегусинский и верхнегусинский горизонты. Вместе с тем в предложенном им стратотипическом разрезе гусинской свиты он констатировал присутствие более богатого нижнего комплекса (А) и более бедного верхнего (Б). Заметное изменение состава макрофлористических комплексов и палинологических спектров (почти полное выпадение пыльцы широколиственных и теплолюбивых растений) происходит, по заключению С.Ф. Бискэ, внутри единого горизонта галечников мощностью около 15 м (видимая мощность гусинской свиты в стратотипе 35 м, общая — 50 м). Сопоставляя слои, содержащие комплекс А, с верхами этолонской свиты и низами стратотипа эрмановской, а слои, заключающие комплекс Б, с наиболее обедненной верхней частью эрмановской свиты и отрицая перерыв между ними, С.Ф. Бискэ предлагает не менее проблематичный вариант, чем существовавший.

Нельзя не согласиться с Ю.П. Барановой и С.Ф. Бискэ в отношении большей древности нижегусинской флоры. Из сравнения ее с нагаевской можно теперь заключить, что в разрезе Рекинникской губы возраст ее близок к позднему среднему миоцену, а в обнажении у мыса Астрономического, где найдены остатки *Metasequoia* [Васьковский, 1960], он не может быть моложе среднего миоцена.

Приводимый А.П. Васьковским список форм верхнегусинского комплекса отличается лишь отсутствием некоторых форм из нижегусинского. Не имея данных о распределении растительных остатков в конкретных разрезах, вполне можно было бы допустить, что нижегусинские и верхнегусинские комплексы представляют разнофациальные тафоценозы одновозрастной толщи (на наш взгляд, это вполне вероятно). Однако наличие стратиграфического перерыва между ними в разрезе Рекинникской губы, описанного многими исследователями, не позволяет делать однозначных выводов, тем более что верхнегусинский комплекс здесь помещался А.П. Васьковским над перерывом и связывался с отложениями плейсто-

ценовой терригенно-осадочной толщи Е.М. Малаевой [Боярская, Малаева 1967] и парапольской свиты геологов-съемщиков [Баськовский, Терехова 1970]. Но это же обстоятельство, из которого следует, что миоценовые виды входят в состав плейстоценовой флоры, наводит на мысль о неправомочности отождествления верхнегусинских слоев мыса Астрономического с парапольской свитой и о возможности смешения растительных остатков из разновозрастных горизонтов в Рекинникском разрезе. Допустить это можно, если учесть, что не всеми геологами фиксировался размыв внутри "эрмановской" свиты Рекинникского разреза, а многие проводили его в подошве бурых галечников, т.е. внутри терригенно-осадочной толщи Е.М. Малаевой. Кроме того, большинство исследователей полагали, что подошва парапольской свиты в стратотипическом разрезе между устьями рек Рекинники и Пустая находится ниже уровня моря, а В.Г. Беспалый [Беспалый и др., 1970] отметил здесь контакт ее с лигнитоносными отложениями "эрмановской" свиты. Возможно, последние периодически обнажаются из-за размыва пляжевых наносов. Такое явление наблюдается в устье р. Тигиль [Синельникова и др., 1976]. Не исключено попадание остатков из этих, видимо, фрагментарных обнажений в комплекс парапольской свиты. С другой стороны, очень вероятно переотложение.

Во всяком случае, имеющиеся данные позволяют считать, что близость нижнегусинского и парапольского комплексов Рекинникского разреза может объясняться только недостоверностью привязки материала к стратиграфическим горизонтам. Рекинникский разрез, как наиболее полный, может служить спорным при расчленении позднемиоценовых образований Пенжинской губы. Выяснение действительного состава флоры разновозрастных горизонтов даст возможность отнести фрагментарные разрезы более северных участков побережья и уточнить статус "верхнегусинского" комплекса. Без детального изучения отложений нельзя исключить также возможность присутствия слоев, промежуточных между нижнегусинскими и парапольскими, а следовательно, двух (или более?) стратиграфических перерывов. Поэтому выделение сейчас самостоятельной гусинской свиты со столь неоднородной характеристикой представляется едва ли целесообразным.

Близость нижнегусинской флоры Рекинникской губы с нагаевской флорой позволяет считать, что вмещающие ее слои также занимают более низкое стратиграфическое положение, чем основание стратотипа эрмановской свиты. Это подтверждается тем, что в Рекинникском разрезе слои с нижнегусинской флорой подстилаются отложениями с этолонской фауной моллюсков и, таким образом, могут представлять континентальные фации этолонской свиты. Этот вывод согласуется с данными геологосъемочных работ на прилегающей территории. Взаимозамещение морских и континентальных фаций по всему разрезу отложений, относимых к кавранской серии, выявлено А.Г. Погожевым в 1959 г. для бассейна р. Пустой. Нахождение здесь отпечатков листьев *Tilia* в континентальных фациях не оставляет сомнения в справедливости представлений А.Г. Погожева, так как во флорах Камчатки *Tilia* не встречена выше среднего миоцена.

Корреляция с нагаевской свитой нижнегусинского и нижнемедвежнинского горизонтов позволяет параллелизовать их между собой, а следовательно, сопоставлять последний со среднемиоценовой частью этолонской свиты Западной Камчатки. Возможность такой корреляции представляется реальной и потому, что фауна морской части кавранской серии Рекинникской губы имеет много общего с фауной успенской свиты и ежового горизонта, подстилающих корфовскую серию. Ежовый горизонт может соответствовать, видимо, большей части какертской свиты. Исходя из этих сопоставлений можно заключить, что диапазон стратиграфического перерыва между ежовым горизонтом и нижнемедвежнинским очень невелик и соответствует части какертской свиты. По-видимому, более детальное изучение Рекинникского разреза позволит уточнить сопоставления, которые можно обосновать сейчас (табл. 6).

Новые данные о возрасте стратотипа нагаевской свиты, вероятно, несколько изменят представления о стратиграфическом диапазоне некоторых континенталь-

Таблица 6

Схема сопоставления миоценовых отложений регионов Восточной Азии.

Возраст	Япония	Сахалин	Камчатка						Северо-Восток СССР							
	Ярус	Провинциальный горизонт	Залив Корфа		Рекинникская губа		Тигильский район		Магаданская впадина	Охотская и Мареканская впадины	Нижне-Алданская впадина					
			Подсвита и горизонт	Свита	Серия	Свита и горизонт	Серия	Свита	Серия	Свита						
Миоцен	Верхний			Верхняя	Классическая, 550 м	Корфовская		Эрмановская	Кавранская							
	Средний		Оннагава	Нижняя, 150 м	Медвежжинская, 500 м		Нижнегусинский	Этолонская		Этолонская			Нагаевская (береговой разрез)			
			Нисикуро-сава	Сертунайский	Верхняя. Ежовый		Успенская, до 600 м	Какартская		Какартская			Какартская	Мареканская		
			Нижняя, 400 м	Пахачинская	Ильинская	Ильинская	Ильинская									

ных толщ Северо-Востока СССР, хотя пока можно высказать лишь самые общие предположения, так как данные о составе флор этих толщ опубликованы в основном лишь в виде списков. Так, судя по имеющимся сведениям [Баранова и др., 1968], к нагаевской флоре близка флора верхов мареканской свиты, в составе которой установлены *Picea bilibinii*, *Pinus itelmenorum*, *Glyptostrobus*, *Metasequoia*, *Pterocarya*, *A. cer.* Верхняя возрастная граница ее, очевидно, не выходит за пределы среднего миоцена. Многими исследователями уже подчеркивалось значение мареканского разреза и необходимость изучения фауны моллюсков, распространенной в ее средней подсвите [Анкудинов и др., 1975]. Есть основания предполагать, что эта фауна связана с тем же морским бассейном, что и неогеновая фауна северо-восточного побережья Пенжинской губы, и что этот бассейн соединялся на востоке островным морем с пахачинским и карагинским бассейнами. Если удастся выявить положение мареканских слоев относительно горизонтов пахачинской и кавранской серий, то флористически охарактеризованный разрез мареканской свиты позволит, вероятно, уточнить положение некоторых докорфовских флор, так как на Камчатке пока не обнаружено непрерывных континентальных разрезов значительного диапазона ниже корфовского уровня.

Результаты изучения нагаевского разреза не ограничиваются пересмотром его возраста и стратиграфического объема. Не менее важны установленные здесь различия разнофациальных тафоценозов и зависимость состава флористических комплексов от характера консервации ископаемого материала. Конечно, эти закономерности известны давно, однако в нагаевской толще они проявились особенно отчетливо и сыграли решающую роль в истории выяснения возраста. Вполне возможно, что обилие фоссилизированных шишек хвойных в отложениях неогена Северо-Востока СССР объясняется широким развитием здесь горных систем, а может быть, и более низким расположением зоны горных хвойных лесов, но нельзя не сопоставить это явление и с низкой степенью литофикации отложений наложенных впадин. Отпечатками листьев и вегетативных побегов хвойных "обеднены" все эти толщи и особенно те, в которых отсутствует даже спорадическая "конкреционная" сидеритизация или карбонатизация. При интерпретации состава флор этого региона влияние тафономических факторов должно учитываться особенно всесторонне.

ОПИСАНИЕ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ¹

СЕМЕЙСТВО OSMUNDACEAE

Osmunda doroshiana Goepfert

Табл. I, 1; табл. V, 1, 2

1861. Goepfert. Tertiär Flora der Polargegende, p. 457.

1871. Goepfert in Eichwald. Geognostisch-paleontologische Bemerkungen, p. 112, t. IV, fig. 2, 3.

Описание. Фрагменты перышек с характерным для рода *Osmunda* ветвлением боковых жилок. Длина наиболее крупного фрагмента (табл. I, 2) 3 см, ширина 0,9 см, край поврежден. Отпечаток деформирован. Экз. 657/4 – участок нижней части сегмента удлиненной округло-треугольной формы, с многократно дихотомизирующими при основании боковыми жилками (табл. V, 1).

Сравнение. Отпечатки близки к типовым. Р.А. Фаталиев [1961] склонен объединять все евразийские ископаемые виды и *O. doroshiana* в один вид – *O. heerei* Gaudin – на основании значительного полиморфизма сегментов и невозможности найти устойчивые разделяющие признаки. Для современных видов *Osmunda* А.Е. Бобров [1967] указывает ряд отличий, из которых наиболее ярким является характер верхушечной части перьев. В частности, у *O. regalis* L. (Европа, Кавказ) тер-

¹ Рисунки на табл. V–VIII выполнены А.И. Челебаевой по принятой методике.

минальные сегмент неувеличенный, а у восточноазиатской *O. japonica* Thunb. — увеличенный. Эти же признаки наблюдаются в ископаемом материале: терминальный сегмент типового экземпляра *O. heeri* едва увеличен, тогда как в Восточной Азии имеются находки перьев с сильно увеличенным верхушечным сегментом (олигоцен Хоккайдо [Tanai, 1970, pl. 3, fig. 6], ранний миоцен Камчатки [Челебаева, 1971; табл. II, фиг. 1]). Отдельные боковые сегменты действительно различить трудно. Условно мы относим их к *O. doroshiana*.

Материал. Экз. 657/1; 657/3, 657/4, 657/5, 657/96, 657/14с и более мелкие фрагменты на обр. 657.

Распространение. Палеоген и неоген Аляски, Восточной Азии, Казахстана.

СЕМЕЙСТВО POLYPODIACEAE

Dryopteris sp. cf. *D. thelypteris* (L.) A. Gray

Табл. I, 2, 3; табл. V, 3

Описание. Фрагмент верхней части пера с несколько смещенными сегментами, по три с каждой стороны. Сегменты продолговато-овальные, длиной 1,1 см, шириной 0,4 см, с короткосуженной верхушкой, сросшиеся в основании, цельнокрайние или неясномелкозубчатые, со слегка подвернутым краем. Главные жилки сегментов образуют с осевой жилкой пера угол 70–80°. Боковые жилки дихотомирующие. У нижних сегментов их 9–8 пар, у верхних — меньше.

Сравнение. Отпечаток отличается от *D. denticulata* Iljinsk. меньшими размерами сегментов, их формой, неясной зубчатостью, от *D. meyeri* (Heer) Palib. — более крупными сегментами с узкой верхушкой, от *D. linneaneiformis* Iljinsk. — формой и размерами пера. Более всего рассмотренный отпечаток похож на современный *D. thelypteris* (L.) A. Gray, широко распространенный в северном полушарии.

Материал. Экз. 657/6.

СЕМЕЙСТВО TAXACEAE

Taxus sulcata Baikovskaja

Табл. IV, 13; табл. V, 25

1974. Байковская. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья, с. 33 табл. I, 2–14; табл. II, 9; табл. XVIII, 9; табл. XXIV, 2, 3; табл. 5, а–в.

Описание. Верхняя часть небольшого побега. Длина фрагмента 1,5 см. Хвои линейные, коротко заостренные, с округлым основанием и коротким нисбегающим вдоль оси побега черешком, расположены по спирали, средняя жилка довольно сильная. Длина хвой 1–1,5 см, ширина 1–1,2 мм. На побеге видны отчетливые продольные бороздки.

Сравнение. Отпечаток очень похож на мелкие побеги *T. sulcata*, изображенные на табл. I, 8–10, 14 и на табл. 56, в (Байковская, л. с.). Т.Н. Байковская сближает этот вид с современными *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. (Восточная Азия, на севере до Курильских островов) и *T. baccata* L. (Западная Европа, Кавказ, Малая Азия, Северная Африка). Оба вида растут в горных лесах.

Материал. Экз. 1177/А.

Распространение. Миоцен Южного Приморья, Камчатки.

СЕМЕЙСТВО PINACEAE

Pinca bilibinii Vasskovskii

Табл. I, 4–18; табл. V, 4–21

1956. Васьковский. Новые виды ископаемых хвойных, с. 161, табл. I, фиг. 1–4.

1959. Васьковский. Краткий очерк растительности, табл. V, фиг. 41–45.

Голотип. Шишка из континентальных отложений восточного берега Пенжинской губы вблизи устья ручья Рыбачьего (Камчатка), изображенная А.П. Васьковским (л. с.) на табл. I, фиг. 1. Коллекция А.П. Васьковского.

Таблица 7

Промеры шишек *Picea bilibinii* Vassk.

Длина, см	Ширина, см	Коэффициент удлинения	Длина, см	Ширина, см	Коэффициент удлинения
Обр. 661			Обр. 6976		
3,5	1,1	3,2	5,8	1,4	
3,5	1,1	3,2	5,5	1,3	4,2
3,8	1,1	3,4	5,2	1,3	4,2
4,0	1,0	4,0	4,6	1,1	4,1
4,9	1,0	4,9	>4,3	0,8	
3,0	1,0	3,0	>3	1,0	
3,8	0,9	4,2	3,6	1,1	3,6
3,5	0,9	3,2	>3	0,8	
3,0	1,2	2,5			
4,2	0,9	4,6		Обр. 665	
5	1,5		>3,4	0,8	
3,3	0,9	3,6	3,7	0,8	4,2
3,3	1,0	3,3	4,3	1,0	4,3
			4,0	0,8	4,0
			3,5	0,8	3,9
			3,0	0,9	3,3
			3,0	0,9	3,3
			Обр. 684		
7,1	1,6	5,6	3,3	1,0	3,3
3,8	0,9	4,2	>2,5	0,9	
3,5	1,1	3,2	2,7	0,8	3,3
3,2	1,0	3,2	2,7	0,9	3
4,3	1,1	3,9	>3,0	0,8	
5,0	1,5	3,3	2,7	0,8	3,3
4,0	1,5	2,7	3,5	0,9	3,9
			5,0	0,9	5,5
			5,0	0,9	5,5

Описание. Шишки узкоцилиндрические, часто слегка изогнутые, с плотно прижатыми чешуями. Длина самой крупной шишки (табл. V, 4) 8 см, ширина 1,3–1,6 см. Шишка сплюснута, как и большинство других шишек, собранных из нагаевской свиты. Длина ее отпечатка 9,4 см, ширина 1,7 см. Крупные шишки редки, преобладают более мелкие, ширина которых колеблется от 0,7 до 1,4 см, длина – от 2 до 5 см (табл. 7). Для характеристики габитуса шишек особенно показателен коэффициент удлиненности (отношение длины к ширине), который у изученных шишек меняется от 2,5 до 5,5, но чаще равен 3,2–4,2. Семенные чешуи тонкие, деревянистые обратнойцевидные, с округленным или округленно-срезанным (обрубленным) верхним краем (табл. V, 4, 19–21), цельным, иногда волнистым. У некоторых шишек края семенных чешуй слегка отогнуты кнаружи (табл. V, 17, 18). Отогнутые и волнистые по краю чешуи, как правило, повреждены. Поверхность чешуй лаково-блестящая, слегка продольно-исчерченная. Кроющие чешуи короткие, сверху суженные (табл. V, 21), чаще обломаны.

Сравнение. Описанные шишки в основном соответствуют диагнозу *Picea bilibinii* Vassk.; а экз. 684/18 (табл. V, 4) почти идентичен шишке из отложений бухты Нагаева, изображенной А.П. Васильковским [1956, табл. I, фиг. 4]. Некоторым отклонением является более широкий диапазон изменчивости размеров шишек, главным образом в сторону уменьшения, что, вероятно, связано с увеличением

объема изученного материала. Коэффициент удлиненности высок и у крупных, и у мелких шишек (см. табл. 7). Сравнение с изображениями шишек, найденных на западном побережье Камчатки [Васьковский, 1956, табл. I, фиг. 1; 1959; табл. V, фиг. 42, 43], затрудняется их плохой сохранностью, особенно экземпляра, указанного А.П. Васьковским в качестве типа. Последний отличается от остальных сильно оттопыренными чешуями.

От большинства известных ископаемых и современных видов *P. bilibinii* отличается значительно меньшим диаметром шишек при высоком коэффициенте удлиненности. Крупные экземпляры сравнимы с *F. anadyrensis* Kryshch., но все-таки они более узкие. Сходство можно видеть с мелкошишечной *P. lahontense* MacGinitie из среднемиоценовой формации Маскол Северной Америки [MacGinitie, 1933, p. 46, pl. 3, fig. 4, 8; Chaney, Axelrod, 1959, pl. 12, fig. 1] и с *P. garoensis* Tanai et N. Suzuki из раннемиоценовой флоры Гаро в верхах формации Футоро [Tanai, Suzuki, 1972, p. 321, pl. 1, fig. 23], имеющих шишки диаметром 1,1–1,3 см. Однако изображенные экземпляры этих видов имеют небольшую длину, а описания не дают представления об изменчивости размеров. Морфологически наиболее близки шишки из верхнего эоцена северо-восточной Невады (Северная Америка), отнесенные Д. Акселродом к *Picea lahontense* MacGinitie [Axelrod, 1966, pl. 6, fig. 6, 7]. Одна из них (fig. 7) практически неотличима от *F. bilibinii* ни формой и расположением чешуй, ни размерами (длина 6,5 см, ширина 1,2 см, коэффициент удлиненности 5,4). Едва ли американский верхнеэоценовый вид тождествен *P. bilibinii*, так же, как и *P. lahontense*, но близость этих трех видов очень вероятна.

Плотно прижатые деревянистые чешуи характерны для современных елей секции *Picea* [Бэбров, 1970], поэтому можно полагать, что *F. bilibinii* родственна какой-то группе видов этой секции. Но у всех известных современных видов секции *Picea*, обладающих мелкими шишками, коэффициент удлиненности шишек не превышает 2–3. Довольно узкие (1,6–1,7 см), продолговато-овальные шишки имеет *P. taximovichii* Regel. et Mast., обитающая в двух небольших районах о-ва Хонсю на высоте 1500–2000 м. Некоторые шишки *P. bilibinii* (табл. V, 5, 7, 10, 15, 16) очень сходны с шишками этого вида, изображенными в работе Х. Нирея [Nirei, 1968], не только габитуально, но также формой и расположением семенных чешуй. В целом же ископаемый вид отличается более узкими шишками, обычно несколько изогнутыми. Аналогичное внешнее сходство наблюдается с североамериканской *P. glauca* (Moench.) Voss., от которой *P. bilibinii* также отличается большим коэффициентом удлиненности шишек.

Материал. Более 80 шишек в обр. 661, 665, 684, 6976, 6776, 876, 277, 1077.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева, миоцен Камчатки (Рекинникская губа, залив Корфа).

Larix vasskovskii Chelebaeva, sp. nov.

Табл. II, 1–33; табл. VI, 1–30

Голотип. ИВ¹, экз. 661/1; бухта Нагаева, стратотип нагаевской свиты, средний миоцен; табл. II, 6; табл. VI, 2.

Диагноз. Шишки продолговатые, яйцевидно-продолговатые, яйцевидные, длиной 2,0–3,5 (3,8) см, шириной 1,2–1,6 см, слабонераскрытые, с многочисленными семенными чешуями (30–50) в 6–8 косых рядах. Чешуи длиной 0,8–1,45 см, чаше–1,0 см, шириной 0,6–0,8 см, чаше – 0,6 см, тонкие, узкояйцевидные и яйцевидные, с выемчатой, иногда скошенной верхушкой, более или менее плоские, сверху прямые или слегка отогнутые наружу. Основание и нижняя половина спинки чешуи покрыты коротким густым пушком. Кроющие чешуи не менее 2/3–3/4 длины семенных чешуй.

Описание. Лигнитизированные шишки, отдельные чешуи, семена. Все шишки сплющены; 18 экземпляров сохранились почти полностью, но верхушки большинства чешуй обломаны. Промеры шишек даны в табл. 8. Преобладают более или менее продолговатые шишки с наибольшей шириной в середине или ниже. Основание обыч-

¹ ИВ – Институт вулканологии ДВНЦ АН СССР, место хранения голотипа.

Таблица 8

Промеры шишек *Larix vasskovskii* Cheleb.

Длина, см	Ширина, см	Длина, см	Ширина, см
Обр. 661		Обр. 661.	
2,3	1,6	3,0(3,2)	1,5
2,7	1,4-1,5	2,5	1,5
2,8	1,6	3,0	1,2
2,5	1,4	Обр. 684	
3,5	1,4		
2,4	1,3	3,8	1,6
3,0	1,3	3,6	1,5
2,7(3,0)	1,5	3,4	1,4
2,6	1,2	2,9	1,2
2,0	1,2	3,0	1,3
		3,6	1,2

но скошенное. Число чешуй на одной стороне колеблется от 17-19 до 28. Учитывая сплюсненность шишек, можно предполагать, что общее число чешуй несколько меньше их удвоенного числа на одной стороне, предположительно 30-50. Так как при основании и в верхушке шишки чешуи часто разрушены, можно допустить и их большее максимальное число (до 60). Угол раскрытия чешуй небольшой, чем обусловлена и узость шишек. Длина чешуй из средней части шишки 0,9-1,2, но чаще - 1,0 см, реже - 0,8 и 1,45 см. Наиболее распространены чешуи размером 1,0x0,6 см, хотя ширина может быть и несколько больше (1,0 x 0,75 и 1,0 x 0,8 см). Отдельно от шишек найдены чешуи размером 1,45 x 0,8 и 1,35 x 0,75 см (табл. II, 19-22; табл. VI, 15, 16). Чешуи тонкие, продольно исчерченные, в основании слегка выпуклые, выше - плоские. Верхушка их прямая или отогнута кнаружи. У большинства полностью уцелевших чешуй она выемчатая или широковыемчатая, скошенная, реже - округленная. У многих шишек хорошо сохранилось рыжевато-опушение нижней половины чешуй и стержня шишки, очень хрупкое. Кроющиеся чешуи (прицветники) в основании яйцевидные, суживающиеся кверху, с отчетливым центральным килем, все обломаны, длина сохранившейся части иногда достигает 3/4 длины семенной чешуи.

Длина семени с крылом 0,8-1,3 см, семени 0,2-0,3 см; крыло более или менее узкое (табл. VI, 17-30). Шишки часто прикреплены к брахибласту; многочисленны отдельные брахибласты (табл. II, 34, 35), вероятно, принадлежащие *L. vasskovskii*.

Сравнение. По габитусу шишки напоминают *L. omoloica* Dorof. из миоцена Восточной Сибири [Дорофеев, 1969, 1972], но в целом они более узкие и к тому же резко отличаются формой семенных чешуй, которые у *L. omoloica* шире и закруглены по верхнему краю. У *L. schmidtiana* (Palib.) Akhmet. шишки значительно короче, семенных чешуй меньше (20-25), форма их широкояйцевидная [Ахметьев, 1973]. Как и *L. omoloica*, *L. vasskovskii* габитуально напоминает североамериканскую *L. occidentalis* Nutt., отличаясь, однако, формой чешуй (у *L. occidentalis* - кругловатые). Кроме того, в нашем ископаемом материале не удалось установить полную длину прицветников, без чего идентификация с листовницами секции *Multiseriales*, которой принадлежит американский вид, в рассматриваемом случае была бы сомнительной.

Большее или меньшее сходство можно видеть с листовницами ряда *Kaempferiana* Sukacz. и ряда *Faucisquamatae* Sukacz. секции *Larix* [Бобров, 1972], хотя ископаемый вид отличен от каждой из них в отдельности. Для этих восточноазиатских листовниц характерны плоские или отогнутые вверху чешуи с усеченной и выемчатой верхушкой, прицветники, длиной не превышающие длину семенных чешуй. Чешуи *L. vasskovskii* отличаются своей узкой формой: наиболее часто встре-

чаются шириной 0,6 см, тогда как для упомянутых современных видов обычно чешуи шириной 0,8–0,7 см [Дылис, 1961]. По форме чешуй ископаемая листовница, пожалуй, ближе всего к сибирской *L. cajanderi* Мауг. Но в отличие от этого вида у *L. vasskovskii* гораздо более длинные шишки с большим числом чешуй и, вероятно, с небольшим углом раскрытия. В этом отношении *L. vasskovskii* более близка китайской *L. principis-rupprechtii* Мауг, обладающей, однако, широкими чешуями, и *L. leptolepis* Gordon, обитающей в центральной части о-ва Хонсю. От этого вида *L. vasskovskii* отличается более узкими чешуями и их слабой отогнутостью, а также более длинными прицветниками, которые у *L. leptolepis* короткие [Дылис, 1961].

L. vasskovskii, очевидно, вымерший вид, отдельные признаки которого сохраняются современными восточноазиатскими листовницами. До сих пор многие исследователи предполагали, что узкояйцевидная форма и выемчатость верхушки чешуй — это молодые признаки, не свойственные древним видам, обладавшим только округлыми и почковидными чешуями [Дылис, 1961]. По-видимому, эти черты наследуются все-таки от предковых форм, одну из которых представляет *L. vasskovskii*.

Материал. Более 50 шишек; отдельные чешуи и семена в обр. 661, 684, 876, 6976, 277, 1077.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева, Камчатки (Рекинникская губа, залив Корфа).

Tsuga ochotensis Chelebaeva, sp. nov.

Табл. I, 19–22; табл. VI, 31–34

Голотип. ИВ, экз. 6776/14, бухта Нагаева, стратотип нагаевской свиты, средний миоцен; табл. I, 19; табл. VI, 31.

Диагноз. Шишки овальные и яйцевидно-овальные, длиной 1,6–2,9 см, шириной 1,6 см, с немногочисленными плотно прилегающими чешуями. Чешуи тонкие, широкоокруглые, в верхней части цельнокрайние, с тонкоштриховатой поверхностью.

Описание. Шишки сплюснутые, некоторые семенные чешуи повреждены. Основание шишек округлое, слегка скошенное. Чешуи в 4–5 косых рядах в средней части шишек крупнее, чем в нижней и верхней, при черешке они совсем мелкие, округлые. Отделить чешуи не удалось, поэтому форма их не видна, но судя по верхнему краю, они широкие овальные или округлые. У экз. 6776/15 (табл. VI, 34), самой маленькой шишки, чешуи более узкие и края их слегка отогнуты книзу. Кроющие чешуи незаметны.

Сравнение. Рассмотренные шишки больше всего напоминают *Tsuga aburaensis* Tanai [Huzioka, 1964, p. 60, pl. I, fig. 9] из позднего олигоцена и *T. miyataensis* Huzioka et K. Uemura [1973] из позднего миоцена Японии. По описанию *T. aburaensis* имеет яйцевидные шишки длиной до 2,5 см, шириной 1,7 см, однако на изображении не виден характер чешуй, что затрудняет сравнение. От *T. miyataensis* магаданские шишки отличаются большими размерами и менее тесным расположением чешуй. От *T. oblonga* Miki, часто упоминаемой А.П. Васильковским и другими исследователями в списках хвойных флор Северо-Востока СССР, *T. ochotensis* отличается более правильной овальной формой шишек (у *T. oblonga* — яйцевидная) и их относительно большим диаметром, а также широкими округлыми чешуями (у *T. oblonga* они удлиненные, эллиптические). От вида, описанного М.Н. Караваевым [1958] из кайнозойских отложений Кангаласского мыса на р. Лене под названием *Tsuga* aff. *longibracteata* Cheng, новый вид отличается большим диаметром шишек, коротко-суженной верхушкой (у кангаласского вида она узкозаостренная) и, по-видимому, короткими брактейми, совершенно не выступающим из-под чешуй. Среди шишек, изображенных М.Н. Караваевым, одна [Караваев, 1958, рис. 2] не похожа на остальные и по форме близка *T. ochotensis*, но как и у остальных, у нее отмечены реликты длинных брактей.

T. ochotensis весьма похожа на современные *T. diversifolia* Mast., обитающую в Японии, и *T. canadensis* (L.) Carr., распространенную на востоке США и в Канаде.

З а м е ч а н и я. А.П. Васьковским приведены рисунки двух шишек из нагаевской свиты, отнесенных им к *T. oblonga* [Васьковский, 1960, табл. I, фиг. 10]. Судя по этим изображениям, шишки плохой сохранности, с сильно поврежденными чешуями, так что невозможно понять их форму. Описание материала не дано. Обе шишки яйцевидные, с узкой верхушкой. Габитуально они сходны как с *T. oblonga*, так и с кангаласским видом М.Н. Караваева. Возможно, это и привело А.П. Васьковского к заключению, что отложения Кангаласского мыса включают "остатки *T. oblonga* (*T. longibracteata* Cheng, по М.Н. Караваеву)" [Васьковский, 1960, с. 103]. К тому же он полагал, что *T. longibracteata* является современным аналогом *T. oblonga*. Однако А.П. Васьковский ошибался, утверждая, что С. Мики указывал на близость *T. oblonga* "к юннаньской горной *T. longibracteata*" [там же, с. 99].

С. Мики сближал *T. oblonga* с современными *T. caroliniana* Engelm. и *T. heterophylla* Sarg. [Miki, 1941, 1957]. К *T. longibracteata* он относил находимые в позднем неогене Японии шишки с выступающими брактееми [Miki, 1957]. С. Мики считал *T. longibracteata* представителем реликтовой группы, которую он выделил в особый подрод *Palaeotsuga*, противопоставляя остальным видам, объединяемым в подрод *Eotsuga* [Miki, 1957]. По М.Н. Караваеву [1958], кангаласские шишки идентичны японским: и те и другие отличаются от современной *T. longibracteata* более короткими, едва выступающими брактееми. Судя по изображениям, они имеют и другие отличия в форме шишек и чешуй. Поскольку территориально и, видимо, в возрастном отношении ископаемые находки из Японии и Сибири значительно разобщены, вероятно, следует выделять описанные Н.М. Караваевым шишки в особый вид (*T. kangalassika* Караваев). Видовую принадлежность шишек из нагаевской свиты по изображениям, данным в статье А.П. Васьковского, установить невозможно.

М а т е р и а л. Экз. 6776/12, 6776/13, 6776/14, 6776/15, 684-10.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний миоцен бухты Нагаева.

Pseudotsuga magadanica Vasskovskii

Табл. I, 23, 24; табл. VI, 35, 36

1956. Васьковский. Новые виды ископаемых хвойных, с. 164, табл. 2, фиг. 15.

Г о л о т и п. Шишка из отложений нагаевской свиты в бухте Нагаева, изображенная А.П. Васьковским (l. c.). Коллекция А.П. Васьковского.

О п и с а н и е. Сплюснутая шишка (экз. 668/1; табл. VI, 35) с обломанной верхушкой и поврежденными чешуями, из которых полностью сохранилась только одна. Длина остатка 3,7 см, ширина 1,8 см. Полная длина шишки была, вероятно, не менее 4-4,5 см, форма - овальная и продолговато-овальная. Уцелевшая семенная чешуя округлая, раковиннообразная, цельнокраяняя, длиной 1,5 см, шириной 1,9 см, деревянистая, в нижней части до 1,5 мм толщины, к краю утоняющаяся; поверхность ее грубоструйчатая, с веерообразно расходящимися к периферии ребрышками.

В коллекции есть еще одна шишка, вероятно, принадлежащая *Pseudotsuga* (табл. I, 24; табл. VI, 36). Шишка овальная, длиной 3,2 см, шириной 1,9 см. Нижняя половина чешуй толстая (1,5 мм), верхняя у всех обломана. Кроющие чешуи не сохранились ни у того, ни у другого экземпляра.

С р а в н е н и е. К типу *P. magadanica* габитуально ближе экз. 679/71 (табл. VI, 36), хотя шишка эта, скорее, овальная, чем яйцевидная. Экз. 668/1, родовая принадлежность которого несомненна, представляет более крупную шишку. Судя по описанию А.П. Васьковского, шишка из его коллекции имеет характерные для *Pseudotsuga* толстые деревянистые чешуи с рубчатой поверхностью и длинные кроющие чешуи с отчетливой центральной жилкой. Поэтому некоторое сходство изображения этой шишки с верхней частью шишки *Pinus paleosibirica* Dorof., которое отметил П.И. Дорофеев [Дорофеев, 1972, с. 65], является, видимо, чисто внешним. Присутствие в нагаевской свите остатков *Pseudotsuga* подтверждается новыми сборами. Малочисленность и посредственная сохранность материала не позволяют решить, был ли это один вид с определенной изменчивостью или два, а также за-

трудняют сравнение с другими видами. Шишки *Pseudotsuga* в ископаемом состоянии встречаются довольно редко и с территории СССР, кроме бухты Нагаева, не описаны. В Японии они найдены в плиоцен-плейстоценовых отложениях Osaka-group [Miki, 1941, 1957; Nirei, 1968], в Северной Америке известны в среднем миоцене формации Маскол. По габитусу магаданские шишки похожи на *P. subrotundata* Miki [Miki, 1941], а из современных видов — на *P. japonica* (Shir.) Beissn. и американскую *P. glauca* Mayr.

Материал. Экз. 668/1, 679/1.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева.

Pinus itelmenorum Vasskovskii

Табл. I, 25; табл. V, 23, 24

1956. Васьковский. Новые виды ископаемых хвойных, с. 165, табл. 3, фиг. 20–22.

Голотип. Шишка из континентальных слоев верхней части кавранской серии на северном берегу Рекинникской губы Камчатки, изображенная А.П.Васьковским (l. c.) на табл. 3, фиг. 20. Коллекция А.П.Васьковского.

Описание. В коллекции два обломка (длиной 3,3 и 2,8 см, шириной 1,5 см) верхней части шишек, сильно сплюснутых, с плотно прижатыми тонкодеревянистыми чешуями, округленными по верхнему краю. Щитки большие, с частыми тонкими ребрышками, иногда едва заметными, как бы стягивающимися к пупку. Пупок гладкий, с утолщением на краю щитка. Неполная длина наиболее крупной чешуи 1,9 см, ширина щитка 1,2 см. Кроме того, найдена нижняя часть шишки длиной 6,5 см, шириной 2 см (экз. 277/5), с хорошо сохранившимися чешуями таких же размеров и формы.

Сравнение. Рассмотренные остатки сходны с типом *P. itelmenorum* из Рекинникской губы на Камчатке, но и сами шишки и их чешуи более узкие. Ограниченность материала из типового местонахождения и из нагаевской свиты затрудняет решение вопроса о ранге этих отличий. А.П.Васьковский, сближая *P. itelmenorum* с соснами секции *Strobus*, отмечал, что от *P. monticola* Dougl., *P. strobus* L. и *P. peuce* Gris. ископаемые шишки отличаются меньшими размерами, более тупоугольным нижним краем щитка и более пологим закруглением верхнего края. О размерах магаданских шишек судить трудно, но их более узкая форма, скорее, приближает их к *P. strobus*. Однако от этого вида они отличаются более пологим закруглением верхнего края щитков, как и тип *P. itelmenorum*.

П.И.Дорофеев высказывал предположение о том, что на севере Сибири в неогене существовало несколько видов, близких к секции *Strobus*, хотя различать их пока невозможно из-за малочисленности материала. Относя все подобные остатки к *P. itelmenorum*, необходимо, таким образом, иметь в виду вероятный сборный характер последнего. Магаданские шишки отличаются от *P. itelmenorum* из флоры Мамонтовой Горы и Тиммердех-хайа [Дорофеев, 1969, 1972] узкими верхушками и узкими чешуями. Но одна из шишек из Тиммердех-хайа [Дорофеев, 1972, табл. III, 10] почти соответствует магаданским. Помимо перечисленных отличий, нагаевские шишки, возможно, более тонкочешуйчатые, хотя пока нельзя исключить и влияние особенностей фоссилизации.

P. strobus распространена на востоке Северной Америки, *P. monticola* — в тихоокеанских областях этого материка, *P. peuce* — на Балканах.

Материал. Экз. 776/5, 776/6, 277/1.

Распространение. Миоцен Восточной Сибири, Камчатки.

Pinus nagajevii Vasskovskii

Табл. I, 26–32; табл. VI, 37–44

1956. Васьковский. Новые виды ископаемых хвойных, с. 165, табл. 3, фиг. 23–26.

Голотип. Шишка из отложений нагаевской свиты в бухте Нагаева, изображенная А.П.Васьковским (l. c.) на табл. 3, фиг. 26. Коллекция А.П.Васьковского.

Описание. Шишки сплюснутые, с деформированными боковыми чешуями, все нераскрытые, продолговато-яйцевидной и яйцевидной формы, большей частью со слабоскошенным основанием, длиной 2,5–3,3 см, шириной 1,3–1,9 см. Длина,

возможно, несколько больше (2,8–3,5 см), так как верхние чешуи обычно обломаны. Чешуи деревянистые, в 6–9 косых рядах – с плоским или слегка выпуклым щитком. Щитки разновеликие: в средней части шишки они крупнее, чем в верхней и особенно в нижней. Форма щитков неправильноромбическая, четырехугольная или пятиугольная, так как в нижней части щиток иногда усечен (табл. VI, 37, 40). Верхний край щитка округлен, реже – острый. Поперечный гребень хорошо выраженный, на некоторых щитках заметен продольный киль, обычно в верхней половине, но иногда и в нижней. Поверхность щитков гладкая или радиально-морщинистая, редко – ребристая. Пупки большие, ромбической формы, вытянутые поперек, края их плавно переходят в щиток или они валикообразные, иногда валик выражен только ниже поперечного гребня. У большинства щитков нижняя половина пупка вдавленная, а верхняя выступает более или менее высоким клювовидным бугорком, наклоненным к основанию шишки. У нижних щитков пупки часто более высокие и отклоненные книзу. Пупки нижних чешуй имеют центральное положение, у более высоко расположенных они более или менее сдвинуты к верхнему краю щитка, а у самых верхних пупок и верхняя часть щитка сильно сжаты и часто перемещены на самый край чешуи. На разных сторонах одной и той же шишки это проявляется неодинаково.

Сравнение. Форма шишек, количество чешуй, характер щитков (разновеликие, округленные по верхнему краю, с маловыдающимся пупком, сдвинутым ближе к переднему краю) соответствуют диагнозу *Pinus nagajevii*. Рассмотренные шишки похожи на изображения типовых экземпляров этого вида, отличаясь лишь несколько меньшими размерами. Самая крупная шишка нашей коллекции соответствует самой мелкой шишке из типового материала. Мелкие шишки *P. nagajevii* сходны с *P. oligolepis* Miki из неогена Японии [Miki, 1957], а крупные – с небольшими экземплярами *P. fujii* Miki (неоген Японии), *P. palaeodensiflora* Dorof. и *P. omoloica* Dorof. из позднего миоцена Тиммердех-хайа в северо-восточной Сибири [Дорофеев, 1972]. От *P. omoloica* нагаевский вид отличается более узкими шишками, меньшим размером чешуй, плоскими щитками; от *P. fujii* – меньшими размерами шишек; от *P. palaeodensiflora* – разновеликими щитками. От *P. oligolepis* большинство шишек отличается большими размерами и большим количеством рядов чешуй. *P. nagajevii* отличается также от перечисленных видов сдвинутым кверху пупком у верхних чешуй. В значительно меньшей степени этот признак проявляется у *P. fujii* [Miki, 1941, p. 254, fig. 5 K–L], более ярко – у *P. rusanovii* Dorof. [Дорофеев, 1969, с. 39, табл. I, фиг. 3]. В остальном *P. nagajevii* сильно отличается от последнего. Перечисленные ископаемые виды, кроме *P. rusanovii*, имеют много общего между собой и с современными представителями группы *Silvestres*, особенно с *P. densiflora* Sieb. et Zucc. и *P. silvestris* L., а также с *P. thunbergii* Parl. группы *Khaesia* [Правдин, 1964], что обстоятельно освещено П.И.Дорофеевым [1972]. Шишки *P. nagajevii* ближе всего напоминают *P. thunbergii*, хотя по размеру значительно меньше последних. *P. thunbergii* распространена в Японии от о-ва Кюсю до севера о-ва Хонсю; особенно она характерна для морского побережья.

Материал. Экз. 676/41, 676/42, 776/1, 776/2, 776/3, 776/4.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева.

СЕМЕЙСТВО TAXODIACEAE

Glyptostrobus magadanica Chelebaeva, sp. nov.

Табл. II, 36–45; табл. III, 1–4; табл. VII, 1–13

Голотип. ИВ, экз. 576/22а (семя), бухта Нагаева, стратотип нагаевской свиты, средний миоцен; табл. III, 1; табл. VII, 1.

Диагноз. Семена размером 4–6,8 × 1,3–3 мм, косоклиновидные, клиновидные, реже – неправильноовальные, прямые или слабосогнутые, плоско-выпуклые, гладкие или с неглубокими продольными вмятинами. Крыло по длине равно семени, короче или длиннее его, в основании широкое, расположено по оси семени или под углом к ней (до 20–45°), плавно переходит в кайму. Кайма широкая, цельнокрайняя.

Описание. В коллекции 13 отпечатков одиночных семян, иногда сохранивших минерализованное ядро, покрытое хрупкой, легко разрушающейся пленкой, и несколько парных семян на отпечатках внутренней поверхности семенных чешуй плодовых шишек (табл. VII, 12, 13). Размеры семян и угол отхождения крыла весьма изменчивы. Наиболее часто встречаются семена длиной от 5 до 6 мм и шириной 2,5 мм. Большинство семян резко сужены к микропилярному концу и расширены к торцу, от которого отходит крыло; у некоторых экземпляров оба торца слабосуженные, закругленные и форма ближе к фасолевидной (табл. VII, 6, 9, 10). Поверхность семян почти плоская, иногда с неглубокими продольными вмятинами, или слегка килеватая, со стороны широкого торца более выпуклая. По периферии семени проходит довольно глубокий рубец, переходящий в серповидную площадку в широком торце. Рубец отграничивает семя от широкой каймы (до 1,0 мм), которую образует тонкая пленка, покрывающая поверхность семени и крыла. Кайма цельнокрайняя, иногда волнистая. Крыло параллельно длинной оси семени или наклонно к ней; в центральной части оно более плотное и темное (табл. III, 2, 4), по-видимому, древеснисто-кожистое, при основании желобовидное, с продольной слабо выраженной морщинистостью. Внутри шишки микропилярный конец семени обращен к верхнему краю семенной чешуи, а крыло, вероятно, сложенное или продольно-сжатое, — к основанию чешуи (табл. VII, 12, 13).

Сравнение. Рассмотренные семена морфологически близки группе олигоценовых и миоценовых азиатских видов, описанных П.И.Дорофеевым [1974], но в достаточной степени своеобразны и представляют, очевидно, самостоятельный вид. Сходство можно видеть с *G. kolymensis* Dorof. из олигоцена р. Колымы и со среднемиоценовым *G. kireevskiana* Dorof. По форме многие семена из нагаевской свиты почти идентичны *G. kolymensis*, но менее согнуты и обладают широкой цельнокрайней каймой, тогда как у *G. kolymensis* она узкая и шиповатая. От *G. kireevskiana* магаданский вид отличается узкими семенами, их незначительной согнутостью. Оба названных вида имеют сильно отогнутое крыло, а у *G. magadanica* этот признак варьирует и крыло может быть прямым (табл. VII, 1). Любезно согласившись ознакомиться с описанием нового вида в рукописи, П.И.Дорофеев отметил, что нагаевские семена более всего близки к разновидности *P. sibirica* Dorof. из олигоценовых и раннемиоценовых флор Западной Сибири.

От семян единственного современного представителя рода *G. pensilis* (Staunt.) K. Koch *G. magadanica* отличается клиновидной формой семени, широкой цельнокрайней каймой. *G. pensilis* распространен по приморским низинам Юго-Восточного Китая, главным образом в культуре. Это небольшое деревце или кустарник. П.И.Дорофеев [1974] указывает на возможность его сохранения и в девственных лесах.

Замечания. Систематика *Glyptostrobus* по шишкам и вегетативным побегам пока не разработана. Остатки из третичных отложений различных районов Евразии морфологически существенно неразличимы и относились в большинстве случаев к *G. europaeus* (Brongn.) Nees, отчего этот вид приобрел исключительно широкое распространение во времени и пространстве. В изобилии встречаемые в нагаевской свите побеги и шишки *Glyptostrobus* по известным критериям тоже не отделяются от этого сборного вида. С другой стороны, есть все основания предполагать, что остатки семян, шишек и побегов *Glyptostrobus* из рассматриваемых слоев принадлежат одному и тому же виду, поэтому относить их следует не к *G. europaeus*, а к *G. magadanica*. Краткая характеристика этого материала дана ниже.

Плодовые шишки (изучено более 30 экземпляров) одиночные и в пучках по 3–5, представлены отпечатками, сохранившими фрагменты углефицированных чешуй, обратнойцевидные, овальные или почти круглые, длиной 0,8–2,5 см, шириной 0,9–2,0 см (табл. II, 38–42). Семенные чешуи продолговатые, вверх с ромбическим или округло-ромбическим щитком, по краю неправильногодочатым, с радиальными насечками. В средней части щитка проходит поперечный коленообразно изогнутый вверх гребень, поднимающийся к центру. Острый шип в центре щитка отклонен книзу. Внутренняя сторона семенных чешуй гладкая или слегка продольно-морщинистая (табл. VII, 11–13).

Побеги преимущественно однолетние, тонкие, с узкими нисбегающими листьями длиной 3–11 мм, туповатыми или приостренными в верхушках или с короткими

Таблица 3

Промеры шишек и семян *Glyptostrobus magadanica* Cheleb., sp. nov.

Шишки			Семена			
№ обр.	Длина, см	Ширина, см	№ обр.	Длина без крыла, мм	Ширина, мм	Крыло
679/15а	1,7	1,5	679/4а	5	1,3	Наклонное
679/15б	1,5	1,3	679/4б	5,2	3	Слабо наклонное
679/15в	1,5	1,3	679/5	6,1	2,5	Наклонное
679/39а	2,3	1,5	679/45а	5,7	2,6	Слабо наклонное
679/39б	1,3	1,1	657/46	4	2,5	Наклонное
679/35	1,3	1,5	657/38а	6,6	2,6	Слабо наклонное
679/38а	2,3	1,8	576/3	5	2	То же
679/38б	2,4	1,1	576/18а	6,8	2,5	"
679/44	1,5	1,0	576/18б	5	3	"
679/44а	1,1	0,9	576/19а	6	2	"
679/44б	0,9	0,9	576/22а	5,2	2,5	Прямое
679/44в	0,8		576/22б	5,1	2,8	"
679/44г	0,9	0,9	576/10а	5	3	Наклонное
576/10	1,9	1,5				
576/14	1,8	1,3				
576/16	2,5	2,0				
576/20	1,5	>1,2				

(1,5–3 мм) прижатыми чешуевидными листьями (табл. II, 36, 37). Побеги с чешуевидными листьями часто несут микростробилы диаметром около 0,2 см. Многолетние побеги толстые, со следами прикрепления опадающих веточек, с редкими короткими шиловидными листьями. Веточки и листья *Glyptostrobus* встречаются в нагаевской свите единично и в массовых захоронениях. Замеры шишек и семян даны в табл. 9.

Материал. Семена, шишки, побеги в обр. 576, 657, 679, 671, 676, 476, 376.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева.

СЕМЕЙСТВО SALICACEAE

Salix itelmenensis Chelebaeva

1976. Челебаева, Лупикина. Расчленение континентальных отложений, с. 177, табл. XXIII, фиг. 6; табл. XXIV, фиг. 2; табл. XXXIX, фиг. А, Б.

Описание. Лист удлиненно-овальной формы; нижняя часть повреждена, верхушка суженная, ширина пластинки 2 см, длина фрагмента 3,5 см. Край зубчатый, зубцы прижатые, с округлой спинкой. Вторичные жилки близко подходят к краю, соединяясь петлевидно и отсылая короткие веточки в зубцы.

Сравнение. Форма и жилкование типично для *S. itelmenensis*. Близкие современные виды – *S. sieboldiana* Sieb. et Zucc. (Япония) и *S. caprea* L., широко распространенный евразийский вид.

Материал. Экз. 1177/1Б.

Распространение. Миоцен Камчатки, бухты Нагаева.

Описание. Фрагмент основания листа тополя с черешком. Длина отпечатка 4,2 см, ширина 3,5 см, длина черешка 1,3 см. Основание листа округлое, край крупнозубчатый, с округленными, направленными вверх зубцами. Черешок тонкий, отогнутый. Сохранившаяся базальная жилка выходит из основания под углом 40°; ниже из основания идет более тонкая жилка, направляющаяся к краю и петлевидно соединяющаяся с ответвлениями от базальной.

По форме и характеру жилкования лист, скорее всего, принадлежит *Populus korfiensis*, хотя фрагментарность отпечатка не позволяет делать категорических выводов. *P. korfiensis* распространен в среднем и верхнем миоцене Камчатки.

Материал. Экз. 276/2.

СЕМЕЙСТВО MYRICACEAE

Myrica comarifolia Chelebaeva var. *magadanica* Chelebaeva, var. nov.

Табл. III, 6--12; табл. VIII, 2--16

Голотип. ИВ, экз. 576/2, бухта Нагаева, стратотип нагаевской свиты, средний миоцен; табл. III, 6; табл. VIII, 3.

Диагноз. Листья диморфные — ланцетные, длиной 5–8 см, с узкой, иногда вытянутой верхушкой и короткие обратно-ланцетные или узколопчатые, зубчатые от середины, чуть ниже или выше середины пластинки, с острыми, направленными вверх зубцами, короткочерешковые.

Описание. Все отпечатки повреждены в той или иной степени. Ланцетные листья имеют длину (предполагаемую полную) от 5 до 8 см, ширину 1,3–1,5 см. Возможно, есть и более крупные. Верхушка постепенно суженная, длинная, зубчатая, основание узкоклиновидное, нисбегающее, цельнокрайнее. Зубцы с округленной или почти прямой спинкой, часто с глубокими узкими бухтами между ними, с острым, иногда коротко-оттянутым кончиком. Вторичные жилки отходят под углом от 40 до 80°, в цельнокрайней части пластинки камптодромны, в зубчатой — краспедодромны. Промежуточные жилки во многих интервалах по толщине не отличаются от вторичных.

Другая модификация листьев — мелкие обратно-ланцетные или узколопчатые (табл. VIII, 14–16), длиной до 2,5 см, шириной 0,6–0,8 см, зубчатые только в верхней четверти пластинки.

Сравнение. Отпечатки очень похожи на *Myrica comarifolia* Cheleb. из верхнемедвежжинской подсвиты корфовской серии [Челебаева, 1976] узкой пластинкой с вытянутой верхушкой и формой зубцов¹. Отличаются они меньшей длиной листьев, из-за чего форма их ланцетная, а не продолговато-ланцетная или линейно-ланцетная, как у *M. comarifolia*. Зубцов у магаданских листьев меньше, и кончики зубцов менее оттянуты. Вторичных жилок также меньше. Возможно, это самостоятельный вид, близкий к *M. comarifolia*, но поскольку материал имеет недостаточно хорошую сохранность для выяснения диапазона изменчивости, мы рассматриваем его как разновидность *M. comarifolia*.

От *M. korfiensis* Cheleb., распространенной в корфовской серии, магаданская восковница отличается более мелкими и узкими листьями, вытянутой верхушкой, формой зубцов.

Материал. Экз. 657/13, 226; 676/1, 5, 6, 9, 10, 13, 21, 22, 23, 27, 29, 33, 36, 40 и др.; 679/13, 22, 39, 61–69.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева.

¹ Ширина листьев *M. comarifolia* 0,6–1,7 см. В статье А.М.Челебаевой [1976] отпечатка (0,6–0,7 см). — Прим. А.И.Челебаевой.

Описание. Верхняя часть сильно поврежденного крупного широколанцетного листа с острой верхушкой и ступенчатыми зубцами, с характерным для *Myrica* жилкованием. Длина фрагмента 7 см, ширина 2,4 см. Лист отличается от *M. comarifolia* Cheleb. var. *magadanica* значительно большими размерами, большей шириной и гораздо больше похож на листья *M. korfiensis* Cheleb. [Челебаева, 1976], чем *M. comarifolia*. Однако не исключено, что он относится и к магаданской разновидности *M. comarifolia*, изменчивость которой трудно представить по имеющемуся в коллекции фрагментарному материалу.

Материал. Экз. 679/9 и несколько фрагментов плохой сохранности из этого же слоя.

СЕМЕЙСТВО BETULACEAE

Betula polymorpha Chelebaeva

Табл. III, 13; табл. VIII, 18–22

1976. Челебаева, Лупкина. Расчленение континентальных отложений, с. 184, табл. XXII, фиг. 4.

Описание. Отпечатки фрагментов листьев березы с округло-сердцевидным или выемчатым основанием, нередко асимметричным, со сближенными в основании боковыми жилками двух нижних пар, широко расходящимися к краю, более или менее сильно дуговидно-изогнутыми. Край двоякозубчатый, с широкотреугольным железистым главным зубчиком. Преобладают листья средних размеров, длиной 5–7 см, шириной 4–5 см. Встречаются фрагменты и более крупных листьев. Боковых жилок, по-видимому, 7–10 пар.

Сравнение. Отпечатки морфологически очень близки *Betula polymorpha* Cheleb., описанной из ительменской свиты Камчатки и широко распространенной в миоценовых отложениях этого региона, в том числе в корфовской серии и в кававлинской свите.

Материал. Экз. 657/8, 9(а,б), 12(а,б,с), 15, 40, 41, 43, 276 и др.

Распространение. Миоцен Камчатки, бухты Нагаева.

СЕМЕЙСТВО ACERACEAE

Acer sp.

Табл. III, 14, 15; табл. VIII, 23

Описание. Один отпечаток небольшой крылатки клена. Повреждено семя и верхушка крыла. Длина отпечатка 2 см, ширина семени 0,6 см, наибольшая ширина крыла 0,9 см. Посредственная сохранность отпечатка затрудняет установить его видовую принадлежность.

Материал. Экз. 276/1.

СЕМЕЙСТВО ERICACEAE

Rhododendron sinelnikovae Chelebaeva, sp. nov.

Табл. III, 16–18; табл. VIII, 24–28

Голотип. ИВ, экз. 476/1, бухта Нагаева, стратотип нагаевской свиты, средний миоцен; табл. VIII, 26.

Диагноз. Листья эллиптические и овальные, длиной 3–4 см, шириной 1,5–2 см, с туповатой или острой верхушкой и клиновидным основанием, цельнокрайние, короткочерешковые, с 5–9 боковыми жилками.

Описание. Листья некрупные, по-видимому, жестковатые, кожистые, так как отпечатки выпуклые, иногда покоробленные, край слегка подвернутый, цельный, у некоторых отпечатков неровный, до угловатого. Верхушка листьев чаще

широкая, туповатая или округленная, возможно, с выступающим кончиком главной жилки. У экз. 657/45 (табл. VIII, 24) верхушка более узкая, но кончик поврежден. Основание от ширококлиновидного до узкоклиновидного, коротко нисбегающее по черешку. Наибольшая ширина размещается в середине, чуть ниже или чуть выше середины пластинки. Длина черешка 2–4 мм. Главная жилка почти у всех отпечатков слегка изогнута. Нижние боковые жилки отходят под углом 40–45° и поднимаются до нижней трети или до середины листа, а в средней и верхней части листовой пластинки отходят под более открытым углом, короче нижних, соединение их петлевидное, характерное для рода. Третичные и более тонкие жилки разветвляются и анастомозируют, образуя изометрическую сеточку.

Сравнение. От известных ископаемых видов рассмотренный отличается размерами и формой. Большее или меньшее сходство наблюдается с японскими миоценовыми *Rhododendron tatewakii* Tanai et N. Suzuki, *R. oishii* Huzioka, *R. protodilatatum* Tanai et Оноэ, но для этих видов характерны ромбические или лопатчатые, в основном более крупные листья. От *R. minasense* Huzioka et Uemura из позднемиоценовой флоры Санцугава [Huzioka, Uemura, 1974] *R. sinelnikovaе* отличается несколько более крупными листьями с более узким основанием. Близок также *R. weaveri* (Hollick.) Wolfe из миоценовой флоры Хомериан [Wolfe, 1966], но магаданские листья несколько меньше и не так полиморфны. Листья *R. sinelnikovaе* напоминают листья современных видов подрода *Tsutsutsi* (G. Don.) Pojark., особенно *R. obtusum* (Lindl.) Planch., *R. simsii* Planch., *R. macrosepalum* Maxim., обитающих в Японии и в Китае. Представители этого подрода вечнозеленые, полувечнозеленые или листопадные кустарники. В меньшей степени проявляется сходство с видами подрода *Rhodorastrum* (Maxim.) Drude, к которому относится серия *Dauricum*, имеющая обычно более мелкие и узкие листья, нередко с выемчатой верхушкой. Ископаемые японские *R. protodilatatum*, *R. tatewakii* и *R. oishii* близки видам подрода *Sciadorhodion* (Rehd. et Wils.) Pojark.

Материал. Экз. 657/45, 657/386, 679/65, 476/1, 2.

Распространение. Средний миоцен бухты Нагаева.

ЛИТЕРАТУРА

- Анкудинов Л.А., Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф., Фрадкина А.Ф. Рабочая стратиграфическая схема расчленения неогеновых отложений неотектонических впадин северного побережья Охотского моря. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: Тезисы межведомственного стратиграфического совещания. Магадан, 1975, с. 20–33.
- Ахметьев М.А. Миоценовая флора Сихотэ-Алия (р. Ботчи). — Труды/ГИН АН СССР, 1973, вып. 247. 123 с.
- Байковская Т.Н. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья. Л.: Наука, 1974. 140 с.
- Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока, Северо-Восток СССР. М.: Наука, 1964. 290 с.
- Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф., Гончаров В.Ф. и др. Кайнозой Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1968. 124 с.
- Баранова Ю.П., Дорофеев П.И. О возрасте нагаевской толщи. — Докл. АН СССР, 1962, т. 145, № 6, с. 1335–1337.
- Баранова Ю.П., Ильинская И.А., Никитин В.П., Фрадкина А.Ф. Свита Мамонтовой Горы — стратотип среднего миоцена северо-востока Сибири. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: Тезисы межведомственного стратиграфического совещания. Магадан, 1975, с. 14–19.
- Баранова Ю.П., Ильинская И.А., Никитин В.П. и др. Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора). — Труды/Ин-т геол. и геофиз., 1976, вып. 233. 284 с.
- Баргхорн Э.С. Количественная оценка последовательных изменений кайнозойских флор Северной Америки как ключ к палеоклиматам. — В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М.: Мир, 1968, с. 34–42.
- Белевич А.М. Диатомей верхнекайнозойских отложений Анабаро-Оленекского междуречья. — Уч. зап. НИИГА, 1971, вып. 31, с. 86–91.
- Беспалый В.Г., Файнберг Ф.С., Ремизовский Р.И. О возрасте эрмановской свиты восточного побережья Пенжинской губы. — Геол. и геофиз., 1970, № 1, с. 123–129.
- Бискэ С.Ф. Палеоген и неоген крайнего Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 266 с.
- Бобров А.Е. Семейство *Osmundaceae* (R. Br.) Kaulf. его систематика и геогра-

- фия. — Бот. журн., 1967, т. 52, № 11, с. 1600—1610.
- Бобров Е.Г. История и систематика рода *Picea* A. Dietr. — Новости систематики высших растений, 1970, т. 7, с. 5—40.
- Бобров Е.Г. История и систематика лиственниц. — Комаровские чтения, вып. 25. Л.: Наука, 1972. 96 с.
- Боярская Т.Д., Малаева Е.М. Развитие растительности Сибири и Дальнего Востока в четвертичном периоде. М.: Наука, 1967. 201 с.
- Васьковский А.П. Новые виды ископаемых хвойных четвертичного возраста, найденные на крайнем Северо-Востоке Азии. — Материалы по геол. и полезным ископ. Северо-Востока СССР, 1956, № 10, с. 162—168.
- Васьковский А.П. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы, Индигирки и на северном побережье Охотского моря. — В кн.: Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1959, с. 510—545.
- Васьковский А.П. Новые сборы ископаемых экзотических хвойных на восточном берегу Пенжинской губы и некоторые геологические выводы, связанные с ними. — Материалы по геол. и полезным ископ. Северо-Востока СССР, 1960, № 14, с. 97—105.
- Васьковский А.П. Очерк стратиграфии антропогенных (четвертичных) отложений крайнего Северо-Востока Азии. — Материалы по геол. и полезным ископ. Северо-Востока СССР, 1963, № 16, с. 24—53.
- Васьковский А.П., Терехова В.Е. Стратиграфия. Антропогенная (четвертичная) система. — В кн.: Геология СССР. Северо-Восток СССР. М.: Недра, 1970, т. 30, книга 1, с. 501—547.
- Гептнер А.Р., Лупикина Е.Г., Скиба Л.А. Раннеантропогенные отложения Западной Камчатки (Тигильский район). — Бюл. комис. по изуч. четвертичн. периода, 1966, № 31, с. 57—72.
- Гричук В.П. Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности. — Материалы по геоморфол. и палеогеогр. СССР, 1954, т. 61, № 11, с. 5—79.
- Гричук М.П. Закономерности формирования современных спорово-пыльцевых спектров как основа для интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров. — В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиоценовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970, с. 12—19.
- Дорофеев П.И. Миоценовая флора Мамонтовой Горы на Алдане. Л.: Наука, 1969. 146 с.
- Дорофеев П.И. Третичные флоры Урала. Л.: Наука, 1970. 66 с.
- Дорофеев П.И. Третичные флоры бассейна р. Омолон. — В кн.: История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука, 1972, с. 41—112.
- Дорофеев П.И. К истории рода *Glyptostrobus* Endl. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 1, с. 3—13.
- Дылис Н.В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. Изменчивость и природное разнообразие. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 210 с.
- Егоров И.А. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Восточной Камчатки. — В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 188—192.
- Жузе А.П. К истории диатомовой флоры озера Ханка. — Труды/Ин-т геогр. АН СССР, 1952, т. 51, № 6, с. 226—252.
- Караваяв М.Н. Первая находка *Tsuga affinis longibracteata* Cheng в ископаемом состоянии на территории СССР. — Бюл. МОИП. Отд-ние биол., 1958, т. 63, № 4, с. 73—76.
- Лупикина Е.Г. К характеристике плиоценовой и плейстоценовой диатомовой флоры Тигильского района Западной Камчатки. — В кн.: Ископаемые диатомовые водоросли СССР. М.: Наука, 1968, с. 41—44.
- Махова Ю.В. Спорово-пыльцевые спектры современного аллювия рек бассейна среднего Амура. — В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 33—47.
- Моисеева А.И. Неогеновая континентальная флора диатомей Приморского края. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М.: Наука, 1968, с. 66—70.
- Моисеева А.И. Атлас неогеновых диатомовых водорослей Приморского края. — Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер, 1971, т. 171. 151 с.
- Моисеева А.И., Купцова И.А., Лупикина Е.Г., Рубина Н.В. Пресноводные диатомовые водоросли неогена. — В кн.: Диатомовые водоросли СССР. Л.: Наука, 1974, т. 1, с. 190—223.
- Панов Л.А. Неогеновые спорово-пыльцевые комплексы СССР. — В кн.: Палеопалинология. Л.: Недра, 1966, т. 2, с. 300—369.
- Пермяков А.И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей). — Труды ин-та геол. и геофиз. Сиб. отд-ния АН СССР, 1964, вып. 25, с. 77—91.
- Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М.: Наука, 1964. 191 с.

- Синельникова В.Н., Фотьянова Л.И., Челебаева А.И. и др. Мио-плиоцен Западной Камчатки (эрмановская свита и палеонтологическое обоснование ее возраста) — Труды/ГИН АН СССР, 1976, вып. 294. 280 с.
- Фаталиев Р.А. Сарматские папоротники из междуречья Куры и Иори. — Бот. журн., 1961, т. 46, № 9, с. 1315–1320.
- Фотьянова Л.И., Серова М.Я. О стратотипах верхнеудской и сертунайской свит Сахалина (флора, фораминиферы и обоснование возраста). — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977, т. 52, № 1, с. 56–72.
- Фрадкина А.Ф. К вопросу о палинологической характеристике миоценовых отложений медвежьиной свиты залива Корфа на Камчатке. — В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. — Труды/Ин-т геол. и геофиз., 1975, вып. 245, с. 64–73.
- Фрадкина А.Ф. К палинологической характеристике миоценовых отложений западного побережья залива Корфа на Камчатке — ежовый горизонт. — В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1976, с. 52–64.
- Хейссер К. Ботанико-географические исследования плейстоцена Аляски и северо-западного побережья Тихого океана. — В кн.: Четвертичный период в США. М.: Мир, 1969, т. 2, с. 111–132.
- Челебаева А.И. Вопросы стратиграфии континентального кайнозоя Камчатки. Л.: Наука, 1971. 114 с.
- Челебаева А.И. Виды *Myrica* (сем. Myricaceae) из миоцена Камчатки. — Бот. журн., 1976, т. 61, № 8, с. 1124–1131.
- Челебаева А.И. Миоценовые флоры Восточной Камчатки. М.: Наука, 1978.
- Челебаева А.И., Лупикина Е.Г. Расчленение континентальных отложений неогена в устье р. Тигиль (Западная Камчатка). — В кн.: Мио-плиоцен Западной Камчатки. Труды /ГИН АН СССР, 1976, вып. 294, с. 147–198.
- Челебаева А.И., Синельникова В.Н., Мчедlishvili П.А. Стратиграфическое положение и условия формирования корфской туфоогенно-угленосной толщи. — В кн.: Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. Труды/Ин-т вулканологии, 1966, вып. 23, с. 67–85.
- Черемисинова Е.А. Новые данные о диатомовой флоре неогеновых отложений Прибайкалья: Тез. докл. к Первому Всесоюз. палеоальгологич. совещ. Новосибирск, 1965, с. 53–54.
- Черемисинова Е.А. Новые данные о диатомеях неогеновых отложений Прибайкалья. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М.: Наука, 1968, с. 71–74.
- Черемисинова Е.А. Диатомовая флора неогеновых отложений Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1973. 84 с.
- Шешукова-Порецкая В.С., Короткович О.С. Неогеновая диатомовая флора с реки Тым (Западная Сибирь) — Докл. палеобот. конф. Томск, 1962, с. 165–169.
- Axelrod D.I. The Eocene Cooper Basin flora of Northeastern Nevada. — Univ. Calif. Pubs Geol. Sci., 1966, vol. 59, p. 1–83.
- Axelrod D.I. History of the coniferous forests, California and Nevada. — Univ. Calif. Pubs Bot., 1976, vol. 70, 62 p.
- Chaney R.W., Axelrod D.I. Miocene floras of the Columbia Plateau. — Carnegie Inst. Wash. Publ., 1959, vol. 617, pt 2.
- Eichwald E. Geognostisch-palaontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Inseln. St Petersburg, 1871.
- Goepfert H. Über die Tertiärflora der Polargegenden. — Bull. Acad. Sci. St Petersburg, 1861, vol. 3, N 7.
- Huzioka K. The Aniai flora of Akita prefecture and the Aniaitype floras in Honshu, Japan. — J. Mining Coll. Akita Univ. A, 1964, vol. 3, N 4, p. 1–105.
- Huzioka K., Uemura K. The Late Miocene Miyata flora of Akita prefecture, Northeast Honshu, Japan. — Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1973, vol. 16, N 4, p. 661–738.
- Huzioka K., Uemura K. The Late Miocene Sanzugawa flora of Akita prefecture, Northeast Honshu, Japan. — Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1974, vol. 17, N 4, p. 326–366.
- Ikebe N., Takayanagi Y., Chiji M., Chinzei K. Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan — an attempt at intercontinental correlation. — Pacif. Geol., 1972, N 4, p. 39–78.
- Macginitie H.D. The Trout Creek flora of Southeastern Oregon. — Carnegie Inst. Wash. Publ., 1933, vol. 416, p. 21–68.
- Miki S. On the change of flora in Eastern Asia since Tertiary period. — Jap. J. Bot., 1941, vol. 11.
- Miki S. Pinaceae of Japan, with special reference to its remains. — J. Inst. Polytechn. Osaka Univ. Ser. D, 1957, N 8.
- Nirei H. Plio-Pleistocene floras of Takatsuki region, Osaka prefecture, Central Japan, with preliminary remarks on the evolution of the genus *Juglans*. — J. Geosci. Osaka Univ., 1968, vol. 11, art. 3, p. 53–79.
- Tanai T. The Oligocene floras from the Kushiro coal field, Hokkaido, Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV, 1970, vol. 14, N 4, p. 383–514.
- Tanai T., Suzuki N. Additions to the Miocene floras of Southwestern Hokkaido, Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV, 1972, vol. 15, N 1/2, p. 281–359.
- Wolfe J.A. Tertiary plants from the Cook Inlet region, Alaska. — Geol. Surv. Profess. Pap., 1966, vol. 398-B, 50 p.

НЕОГЕНОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЮГА МАТЕРИКОВОЙ ЧАСТИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Юг материковой части Дальнего Востока охватывает территорию Амурской области, Хабаровского и Приморского краев (Приамурья и Приморья). На этой обширной территории неогеновые отложения имеют значительное распространение, разнообразный состав и строение, зависящее от тех геологоструктурных условий, в которых они накапливались и испытывали дальнейшие преобразования. По месту и условиям формирования они тесно связаны с палеогеновыми отложениями и образуют единую формацию континентальной углещосной молассы. В связи с этим неогеновый этап развития юга материковой части Дальнего Востока рассматривается нами на фоне краткого изложения палеогеновой истории осадконакопления.

В основу настоящей работы положены результаты многолетних литолого-фациальных и палинологических исследований авторов и материалы изучения палеогеновых и неогеновых отложений Приамурья и Приморья, полученные геологами, палеонтологами, палеоботаниками в ходе геологосъемочных, разведочных и тематических научно-исследовательских работ, которые были рассмотрены в мае 1978 г. в г. Владивостоке на III Дальневосточном межведомственном стратиграфическом совещании и синтезированы в сводной корреляционной стратиграфической схеме палеогена и неогена. В разработке последней принимали участие Г.М.Власов, В.Г.ВарнаВСкий, И.Б.Мамонтова (Институт тектоники и геофизики ДВНЦ АН СССР), М.В.Зива, Л.И.Лукашова, А.М.Камаева, С.П.Воскресенский, В.И.Панасенко, А.П.Сорокин, В.А.Барвенко, С.П.Кузьменко, В. Э. Пилацкий, В.Б.Троян (Дальневосточное территориальное геологическое управление), А.К.Седых (трест "Дальвостуглеразведка"), С.И.Неволина, Р.С.Климова, В.А.Баженов, В.И.Рыбалко, Е.Д.Касьян, В.Н.Овечкин, А.Н.Сопарев, Ф.И.Ростовский (Приморское территориальное геологическое управление), А.Г.Абдаев (Дальневосточный геологический институт ДВНЦ АН СССР), В.А.Красилов, М.Д.Болотникова (Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР), И.И.Берсенев, С.В.Точилина, В.Л.Безверхий, И.Б.Цой, Н.К.Ушкова, Б.И.Васильев (Тихоокеанский океанологический институт ДВНЦ АН СССР), Н.С.Громбова, Л.А.Баскакова, Е.В.Быковская (ВСЕГЕИ), М.А.Ахметьев (ГИН АН СССР), С.А.Салун (ВАГТ).

Палеогеновые и неогеновые отложения выполняют многочисленные, в большинстве случаев изолированные впадины (бассейны осадконакопления), различные по времени заложения, строению, условиям образования, составу подстилающего субстрата и самого выполнения. В.Г. ВарнаВСкий на рассматриваемой территории выделяет 12 структурно-фациальных зон размещения областей палеогеновой и неогеновой седиментации и вулканизма (рис. 1).

Верхнезейская зона (см. рис. 1, А-I) располагается на юго-восточной окраине Сибирской платформы (область докембрийской консолидации), на стыке ее с Монголо-Охотской складчатой областью; Амуро-Зейская (А-II) и Приханкайская (А-III) — в пределах Буреинского и Ханкайского массивов (область палеозойской консолидации); Амгунь-Амурская (Б-I), Среднеамурская (Б-II), Западно-Сихотэ-Алинская (Б-III) (с Бикинской, Арсеньевской и Угловской подзонами), Хасанская (Б-IV) — в области позднепалеозойской и мезозойской консолидации; Ольга-Тернейская (В-I) (с Южной и Северной подзонами), Самаргинско-Ботчинская (В-II), Сюркумская (В-III) и Нижнеамурская (В-IV) — в области Сихотэ-Алинского вулканического пояса и Япономорская (Г-I) — в пределах акватории Японского моря. Выделяется также зона распространения палеогеновых и неогеновых отложений акватории Японского моря.

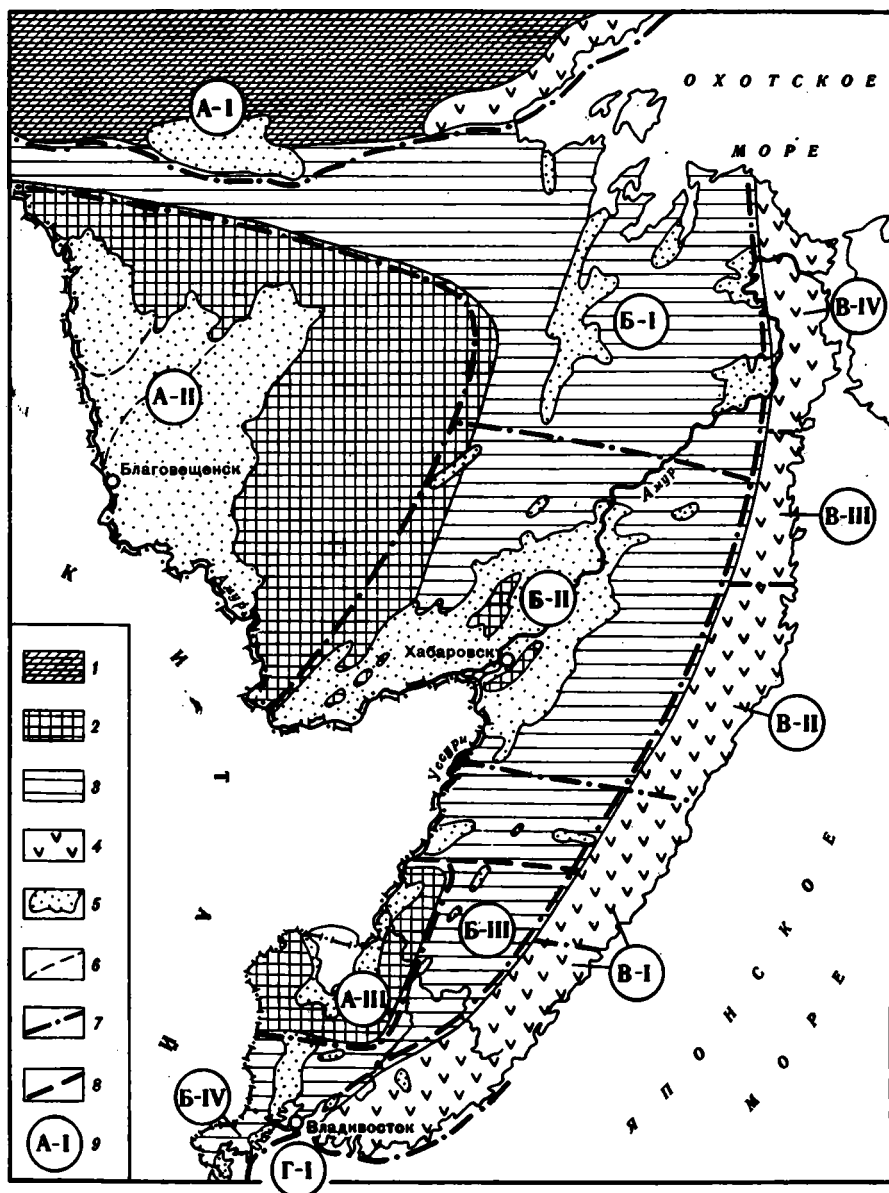


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования областей палеогенового и неогенового осадконакопления (составил В.Г.Варнавский)

1-3 – области консолидации: докембрийской (1), палеозойской (2), позднепалеозойско-мезозойской (3); 4 – Сихотэ-Алинский вулканический пояс; 5 – впадины, выполненные палеогеновыми и неогеновыми породами; 6 – условная граница между Ушумунской и Зейско-Бурейской впадинами; 7 – границы структурно-фациальных зон; 8 – границы структурно-фациальных подзон; 9 – структурно-фациальные зоны и подзоны (знаки на схеме): А-I – Верхнезейская, А-II – Амуро-Зейская, А-III – Приханкайская; Б-I – Амгунь-Амурская, Б-II – Среднеамурская, Б-III – Западно-Сихотэ-Алинская, Б-IV – Хинганская; В-I – Ольга-Тернейская, В-II – Самаргинско-Ботчинская, В-III – Сюркумская, В-IV – Нижнеамурская; Г-I – Япономорская

На рис. 2 приведена схема корреляции литолого-формационных рядов палеогена и неогена.

В Верхнезейской структурно-фациальной зоне (Верхнезейская впадина) неогеновый этап осадконакопления изучен очень слабо; еще хуже изучена его палеогеновая предыстория. Редкими углепоисковыми скважинами под неогеновыми отложениями вскрыта 100-метровая толща аллювиальных песков разной зернистости, часто гравелистых с подчиненными слоями алевритов. Нижне-среднемиоценовые отложения (дutkanовская свита) ложатся на палеогеновые с разрывом; они представлены озерно-аллювиальными песчано-глинистыми образованиями (мощность до 200 м) с пластами бурых углей.

Верхнемиоценовые, существенно аллювиальные песчано-галечниковые, реже — озерные глинисто-алевритовые отложения с линзами и пропластками лигнитов (180 м) залегают на нижележащих в наиболее погруженных частях бассейнов седиментации согласно, а в краевых — с разрывом. Также с разрывом в краевых частях и сравнительно согласно в центральных залегают на нижележащих плиоценовые аллювиальные песчаные и озерные глинисто-алевритовые образования (100 м). В площадном распределении типов пород намечается увеличение роли грубозернистых осадков в западной части Верхнезейской впадины и в верховьях рек Уркан и Дел.

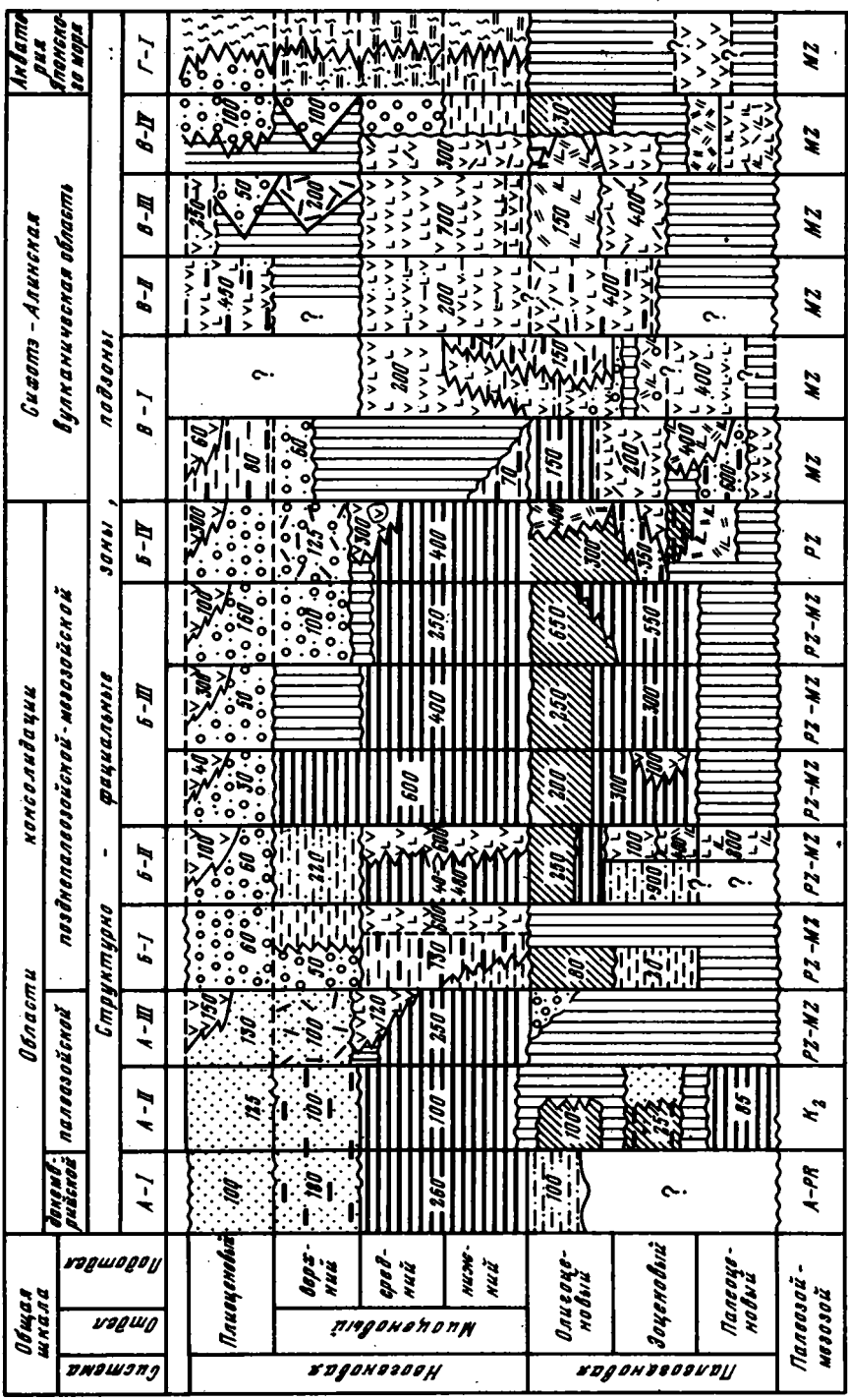
Представляющие Амуро-Зейскую структурно-фациальную зону Ушумунская и Зейско-Буреинская впадины в палеогене развивались обособленно и различно, а в нижнем — среднем миоцене — обособленно, но коррелятно. В Ушумунской впадине неогеновому осадконакоплению предшествовало накопление угленосных песчано-глинистых озерно-аллювиальных толщ палеоцена (кивдинская свита) и эоцена (райчихинская свита), суммарной мощностью, не превышающей 190 м, и олигоценовой однородной глинисто-алевритовой толщи фаций обширного мелководного озерного водоема (мухинская свита, 100 м). В разрезе они сменяют друг друга несогласно, с разрывом. В Зейско-Буреинской впадине в отличие от Ушумунской в эоцене накапливались существенно песчаные осадки с редкими прослоями и линзами глин и алевритов. На период позднего эоцена и олигоцена здесь приходится перерыв в осадконакоплении. Нижне-среднемиоценовые песчано-глинистые угленосные отложения (бузулинская свита) в обеих впадинах с разрывом ложатся на более древние образования. Мощность их не превышает 100 м. Выше лежащие верхнемиоценовые, преимущественно аллювиальные галечниково-песчаные, реже — озерные глинисто-алевритовые (сазанковская свита) и плиоценовые гравийно-песчаные (белогорская свита) образования последовательно сменяют друг друга с местными перерывами: в центральных, наиболее погруженных частях впадин — согласно, на окраинах — с разрывом.

В Приханкайской зоне (Павловская, Реттиховская и другие впадины) разрез кайнозоя начинается песчано-глинистыми угленосными образованиями нижнего—среднего миоцена, лежащими с разрывом на палеозойско-мезозойское складчатое основание (часто на их коры выветривания). В наиболее глубоких частях впадин зоны в самом основании разреза отмечаются существенно песчаные и песчано-галечниковые образования с линзами алевритов и глин, маломощными пластами и пропластками угля, которые, по-видимому, отвечают олигоценовому этапу осадконакопления. Мощность угленосной толщи не превышает 250 м.

Средне-верхнемиоценовая толща галечников и туфогенных песчаников с туффитами, пепловыми туфами и диатомитами (100 м) повсеместно ложится с разрывом на все нижележащие породы и, в свою очередь, сменяется (с неясными переходами) плиоценовой толщей аллювиальных песков и галечников с редкими линзами озерных глин (до 130 м).

В ряде участков Приханкайской зоны в верхах среднего и на рубеже среднего и верхнего миоцена отмечаются покровы базальтов и андезито-базальтов (сандуганская свита). Широко развиты верхнеплиоценовые—древнечетвертичные базальты (шуфанская свита, до 150 м).

Области палеогенового и неогенового осадконакопления Амгунь-Амурской структурно-фациальной зоны (Эворон-Чукчагирская группа впадин, Ниж-



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42

неамурская, Удиль-Кизинская и другие впадины) изучены очень слабо. Единичными скважинами, пробуренными в Нимеленской и Чукчагирской впадинах Эворон-Чукчагирской группы, в Нижнеамурской и Удиль-Кизинской впадинах, вскрыты и изучены в основном неогеновые отложения [Ахметьев и др., 1969]. В наиболее глубоких впадинах Эворон-Чукчагирской группы неогеновые отложения подстилаются маломощными песчано-глинистыми и глинистыми образованиями эоцена и олигоцена вскрытой мощности до 100 м. Взаимоотношение их между собой, равно как и с неогеновыми, не установлено. Неогеновый разрез здесь начинается 200-метровой толщей песчаников разной зернистости и алевроитов нижнего миоцена, которая перекрывается, вероятно, с размывом (судя по разной смене литологии) грубообломочными песчано-галечниковыми осадками (до 70 м) среднего-верхнего миоцена.

В Нижнеамурской и Нижнеамгуньской впадинах разрез миоцена трехчленный: в нижнем миоцене — галечники, пески разной зернистости гравелистые, туфо-песчаники, туфы, туффиты (50 м); в среднем миоцене — песчано-глинистые образования с маломощными пластами и линзами лигнитов (80 м) и в верхнем миоцене — 50-метровая песчано-глинистая пачка. Взаимоотношения между ними не установлены, предположительно с размывом (судя по характеру смены литологии). Нижне-среднемиоценовой осадочной толще впадин коррелятно по времени толща базальтов, андезито-базальтов и их туфов (до 600 м), развитых на окраинах впадин и их обрамлениях (кизинская свита). Венцом неогенового разреза в зоне являются маломощные (не более 60 м) плиоценовые песчано-галечниковые с валунами аллювиальные, склоновые и временных потоков образования с редкими линзами озерных глин. Характер налегания их на нижележащие неясен.

В Среднеамурской структурно-фациальной зоне (Среднеамурская, Верхнеамгуньская, Верхнекурская, Хунгарийская, Хурмули-Горинская и другие впадины) неогеновому осадконакоплению предшествовало накопление мощного (более 2000 м) комплекса палеогеновых осадков и вулканитов. На уровне эоцена-раннего олигоцена располагается глинисто-песчаная озерно-аллювиальная толща осадков мощностью до 650 м. В наиболее погруженных участках впадин постепенно, а в краевых с размывом она перекрывается песчано-глинистой угленосной (нижний олигоцен, 265 м) и затем однородной глинисто-алевритовой, часто туфогенной толщей (олигоцен, 250 м). На восточном обрамлении Среднеамурской

Рис. 2. Схема литолого-формационной корреляции палеогена и неогена юга материковой части Дальнего Востока (составил В.Г.Варнаевский)

1-5 — границы между стратиграфическими подразделениями: 1 — постепенная, 2 — с размывом, 3 — условная (возможно, с размывом, возможно, постепенная), 4 — условная с неустановленным положением во времени, 5 — фациальное замещение; 6 — перерыв в осадконакоплении; 7 — неизученная часть разреза. Литолого-формационные комплексы (подформации): 8 — галечниковый; 9 — песчано-галечниковый; 10 — песчаный; 11 — песчано-галечниковый туфогенный; 12 — песчаный туфогенный; 13 — песчаный слабоугленосный; 14 — глинисто-песчаный; 15 — песчано-глинистый; 16 — песчано-глинистый туфогенный; 17 — глинистый; 18 — глинистый туфогенный; 19 — песчано-галечниковый слабоугленосный; 20 — песчано-глинистый слабоугленосный; 21 — песчано-глинистый угленосный; 22 — песчано-глинистый угленосный туфогенный; 23 — глинистый угленосный, глинистый угленосный туфогенный (слабоугленосный); 24 — базальтовый; 25 — андезитовый; 26 — базальтовый с агломератами; 27 — базальтовый, андезито-базальтовый; 28 — андезито-базальтовый с туфами; 29 — андезито-базальтовый с песком и глиной; 30 — андезито-базальтовый с песком и галечниками; 31 — андезито-базальтовый с галечником; 32 — липаритовый; 33 — дацитовый; 34 — липарито-дацитовый; 35 — андезито-дацитовый; 36 — пепловых туфов; 37 — андезито-базальтовый с песчано-глинистыми слабоугленосными; 38 — диатомитовый; 39 — глинисто-диатомитовый; 40 — туфодиатомитовый; 41 — туфодиатомитовый с песками; 42 — условный индекс структурно-фациальной зоны, показанной на рис. 1

впадины широко развиты вулканы среднего (палеоцен), кислого (эоцен нижний) и основного, среднего (эоцен — низы олигоцена) состава.

Нижнесреднемиоценовые песчано-глинистые угленосные отложения (пески разной зернистости, алевроиты и глины с пластами бурых углей, до 480 м) ложатся на палеогеновые, в основном с размывом, а в центральных, наиболее погруженных ее участках — согласно. На обрамлении Среднеамурской впадины и изредка в ее центральной части (на пересечении широтных и северо-восточных разломов) развиты покровы базальтов, андезито-базальтов и их туфов нижнего—среднего миоцена (ушумунская свита, до 600 м). Угленосная толща и вулканы с размывом перекрываются верхнемиоценовыми глинисто-песчаными слабоугленосными озерно-аллювиальными осадками мощностью до 220 м, на которые, в свою очередь, также несогласно с размывом ложатся песчано-галечниковые отложения плиоцена (до 60 м). На северо-восточном и восточном обрамлениях впадины развиты покровы плиоцен-древнечетвертичных базальтов (совганская свита, до 100 м).

Разрез палеогеновых и неогеновых осадочных отложений Среднеамурской структурно-фациальной зоны коррелируется с осадочной толщей Западно-Сихотэ-Алинской (Нижнебикинской, Среднебикинской, Верхнебикинской, Алчанская, Арсеньевская, Артемо-Тавричанская, Шкотовская впадины) и Хасанской (Нарвская, Пойминская, Хунчунская и Хасанская впадины) зон. Неогеновому осадконакоплению здесь также предшествовало накопление мощных озерно-аллювиальных песчано-глинистых угленосных образований эоцена (угловская, хасанская, назимовская свиты, до 300 м) и однородной глинисто-алевритовой туфогенной толщи олигоцена (надеждинская свита, до 650 м; глинисто-туффовая толща, до 300 м). Неогеновый разрез начинается ниже-среднемиоценовым песчано-глинистым угленосным комплексом пород, залегающим на палеогене согласно в центральных и с размывом в окраинных частях впадины. Указанный комплекс пород с размывом перекрывается грубообломочными песчано-галечниковыми образованиями верхнего миоцена (часто туфогенными) и плиоцена. В краевых частях и на обрамлениях впадин широко развиты вулканы кислого (палеоцен—эоцен, олигоцен), основного и среднего (эоцен, верхи среднего миоцена, плиоцен) состава.

В значительной степени отличаются от описанных выше структурных зон разрез палеогена и неогена структурно-фациальных зон области Сихотэ-Алинского вулканического пояса, где резко возрастает роль вулканитов. Линзообразные тела осадочных пород незначительной мощности отмечаются в Южной подзоне Ольга-Тернейской зоны и в Нижнеамурской структурно-фациальной зоне. В остальных районах пояса их грубообломочные разности (пески, галечники, редко глины, лигниты) образуют маломощные блоки в основании вулканогенных толщ и на границах вулканических ритмов. Неогеновому этапу вулканизма в этой области предшествовал вулканизм палеогена, в течение которого проявилось два цикла извержения лав: палеоэоценовый—нижнеэоценовый и эоценовый—олигоценовый. Каждый ритм начинается излиянием лав основного и среднего составов и завершается вулканиками кислого ряда. Осадочные толщи несут на себе следы вулканизма — породы их туфогенны, содержат слои туфов, туффов, диатомитов. Палеоген в области вулканического пояса завершается накоплением в районах вулканизма кислых лав и их туфов, а в седиментационных бассейнах — формированием песчано-глинистых и глинистых туфогенных, иногда угленосных осадков.

Взаимоотношение палеогеновых и неогеновых отложений изучено слабо. В большинстве случаев последние ложатся на нижележащие с размывом (с песками и галечниками в основании).

В течение нижнего—среднего миоцена здесь формируются мощные (200—700 м) толщи базальтов, андезито-базальтов, их туфов с линзами и прослоями осадочных пород, песками, галечниками в основании. В Ольга-Тернейской и Нижнеамурской структурно-фациальных зонах в незначительных впадинах грабенного типа накапливаются маломощные (редко превышают 50 м) пачки туфогенных алевроитоглинистых и песчано-глинистых, иногда угленосных осадков. В пирокластических породах кизинской свиты в районе пос. Де-Кастри обнаружены остатки морских растений (*Zostera japonica* Asch.).

Верхнемиоценовые отложения распространены здесь весьма незначительно в Южной подзоне Ольга-Тернейской зоны и в Нижнеамурской зоне в виде маломощных (60–100 м) линзообразных тел песков и галечников, а в Сюркумской зоне – туфов кислого состава (ботчинская свита, 200 м).

Плиоцен представлен грубообломочными песчано-галечниковыми, реже – песчано-глинистыми, иногда слабоугленосными отложениями и вулканитами основного ряда (базальты, андезиты-базальты), а в Северной подзоне Ольга-Тернейской зоны и в ряде районов Нижнеамурской и Сюркумской зон – перерывом в осадконакоплении и вулканизме.

В акватории Японского моря, сопредельной с югом материковой части Дальнего Востока, палеогеновые осадки пока неизвестны. По данным сотрудников Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР (Н.И.Берсенева, С.В.Точилина и др., 1978 г.), здесь установлен разрез осадков в такой последовательности.

Нижний миоцен в области шельфа и материкового склона представлен глинами, алевритами, диатомитами; в пределах глубоководной котловины – диатомитами, туфодиатомитами.

Средний миоцен на шельфе и материковом склоне представлен глинами, пескам и разной зернистости, туфоалевритами, диатомитами, в пределах глубоководной котловины – туфодиатомитами, диатомитами.

Верхний миоцен на шельфе и материковом склоне представлен туфодиатомитами с зернами глауконита, песчанником, диатомитом; в глубоководной впадине – диатомитами, глинами со спикулами губок, глауконитом, туфодиатомитом.

Сравнительно резко отличным от описанного является разрез плиоцена шельфа и материкового склона. Здесь развиты песчано-галечниковые образования с линзами и прослоями глин и алевритов. В пределах Япономорской котловины распространены диатомиты. Взаимоотношения между описанными частями разреза не установлены. Разнообразна и изменчива по времени флора неогена. По данным Е.Д.Заклинской [1970, 1976], палинофлора неогена совместно с олигоценом составляет последний этап кайнофита.

Олигоценовая флора отражает становление богатой хвойно-широколиственной растительности, в составе которой широко развиты семейства сосновых (*Pinus*, *Picea*, *Cedrus*), таксодиевых (*Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*), ногоплодных (*Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*). Значительно участие покрытосемянных с доминантами из ореховых (*Carya*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Engelhardtia*), буковых (*Quercus*, *Castanea*, *Fagus*), ильмовых, липы, клена, березовых и теплолюбивых *Liquidambar*, *Ilex*, *Magnolia*, *Sterculia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Morus*.

Установленный для олигоцена комплекс растительности указывает, что климат территории юга материковой части Дальнего Востока в это время был умеренно теплым, влажным. Наличие растений с различной экологией свидетельствует о расчлененности рельефа, наличии вертикальной зональности в распределении флоры. Ассоциации *Nyssa* – *Taxodium* отражают экологическую обстановку заболоченных лесов, роды *Castanea*, *Platanus*, *Acer*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Quercus*, *Fagus*, *Corylus* и другие, произраставшие на сухом, но достаточно увлажненном субстрате, характерны склоновым ассоциациям. О расчлененности рельефа и теплом климате свидетельствуют роды *Hamamelis*, *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Pinus*, *Cedrus* и др.

Установленная по геологическим данным (изменение типа седиментации, наличие размывов и др.) геолого-тектоническая перестройка региона в конце олигоцена и на рубеже его с миоценом обусловили определенную перестройку ландшафта, изменение климата и общее обеднение флор [Варнавский, Мамонтова, 1975]. По данным М.В.Зивы (1975–1977 гг.), в спорово-пыльцевом комплексе нижних слоев ниже-среднемиоценовых отложений впадин Среднеамурской и Амуро-Зейской структурно-фациальных зон (бузулинская и шумунская свиты) преобладают холоднолюбивые формы с доминированием пыльцы темнохвойных и мелкоцветных сережкоцветных (*Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Corylus*, *Pinus* subgen *Haploxylon*), отмечается широкое развитие разнообразных трав, незначительное участие *Taxo-*

dium, *Carya*, *Juglans*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Ilex*, *Tilia*, что свидетельствуют об изменении климата в сторону похолодания. Похолодание на рубеже палеогена и неогена фиксируется по остаткам растений глинистой толщи Усолгинской впадины Амгунь-Амурской структурно-фациальной зоны [Ахметьев и др., 1969], а также составом листовой флоры нижней части (исключая базальные горизонты) усть-давыдовской свиты п-ова Речного (Угловская подзона Западно-Сихотэ-Алинской структурно-фациальной зоны).

В составе ранне-среднемиоценовой флоры Амуро-Зейской структурно-фациальной зоны (бузулинская свита), изученной преимущественно по палинологическим данным, наибольшее место занимают роды с родственными связями современной флоры Восточной Азии. К ним относятся *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Picea*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*, *Pterocarya*, *Hamamelis*, *Magnolia* и др. Существенную, но меньшую роль в составе флоры играют роды, обнаруживающие близкие связи с современной флорой Северной Америки: *Sequoia*, *Taxodium*, *Comptonia*, *Carya*, *Nyssa*, *Juglans*. Некоторые роды имеют связи с дендрофлорой Средиземноморья, но они немногочисленны (*Cedrus*, *Abies*, *Zelkova*). Ранне-среднемиоценовая флора по составу гетерогенная. Основное ядро составляет обедненная флора тургайского типа, но с реликтами более древних эпох и с элементами молодой флоры, получившей широкое развитие в плиоцене. В ее составе отмечаются остатки мезозойской группы (видоизмененной) в виде таких родов, как *Cedrus*, *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Pinus*, *Gleichenia*, *Osmunda*, *Lygodium*. К палеогеновым реликтам можно отнести *Comptonia*, *Myrica*, *Hamamelis*, *Taxodium*, *Sciadopitys*. В экологическом отношении ранне-среднемиоценовая флора состоит в основном из мезофитов — обитателей лесов умеренно теплого, влажного климата. Есть в ее составе группа растений гигрофитов — *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Alnus*, *Salix*, *Pterocarya* и гидрофитов — *Typha*, *Alisma*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Salvinia*, *Trapa*, *Azolla*, *Myriophyllum* и др. Ксерофитная группа представлена небольшим числом родов: *Ephedra*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*.

Установленные для раннего—среднего миоцена растительные ассоциации свидетельствуют о потеплении климата, а ее распределение по разрезу — о наличии климатического оптимума на рубеже раннего и среднего миоцена, о чем указывал в своих работах М.А.Ахметьев [1974].

На III Дальневосточном межведомственном стратиграфическом совещании отмечалось, что ранне-среднемиоценовый климатический оптимум нашел также отражение в составе палиофлор средней и верхней частей ушумунской свиты впадин Среднеамурской структурно-фациальной зоны, а также аргиллитовой толщи Удыль-Кизинской впадины (Амгунь-Амурская структурно-фациальная зона). Этот оптимум подчеркивается составом листовых флор кизинской свиты Сихотэ-Алинского вулканического пояса (флора Демби, Амгу, Великая Кема) и флорами неогеновых угленосных отложений впадин Приханкайской структурно-фациальной зоны (флоры надугольных и угольных слоев Ретиховского и Павловского бурогольных месторождений).

Потепление климата в раннем—среднем миоцене подтверждается широким развитием угленосности в областях седиментации и каолиновых кор выветривания на их окраинах [Варнавский, 1977].

В позднемиоценовой флоре впадин Амуро-Зейской и Среднеамурской структурно-фациальных зон отмечается обеднение родового состава по сравнению с ранне-среднемиоценовой. Исчезли мезозойские реликты *Cedrus*, *Podocarpus*, *Gleichenia*, *Ligodium* и палеогеновые *Comptonia*, *Sciadopitys*, *Keteleeria*, *Hamamelis*, *Altingia*, *Platanus*. Установлено заметное обеднение состава флоры, сокращение числа древесных широколиственных родов, увеличение роли мелколиственных представителей *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus*. Преобладающий тип растительности — хвойно-широколиственные леса с участием мелколиственных пород. Значительна роль темнохвойных элементов: *Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Pinus*. Заметное место занимали, по-видимому, травянистые и болотные группировки, о чем свидетельствуют многочисленные представители мхов: *Bryales*, *Sphagnum*; водных папоротников: *Salvinia*, *Marsileaceae*; плаунов: *Lycopodium*, *Selaginella* и других обитателей водных водоемов (*Sparganium*, *Trapa*, *Nymphaeaceae*, *Nelumbo*, *Myriophyllum*). Флора обед-

ненная, тургайская, с большим участием умеренных элементов. Климат умеренно теплый, но более холодный, чем в среднем миоцене. На тихоокеанском побережье и на юге Приморья, по-видимому, сохраняется более мягкий и теплый климат. Значительную роль во флоре побережья играют *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Taxodium*.

В плиоцене флора претерпела заметные изменения в сторону дальнейшего обеднения. Установлено выпадение значительной части тургайских элементов. Из флоры плиоцена (по данным палинологического анализа) по сравнению с поздним миоценом постепенно исчезают *Myrica*, *Fagus*, *Morus*, *Castania*, *Zelkova*, *Liquidambar*, *Celtis*, *Rhus*, *Carya*, *Nyssa*, *Tsuga*, *Taxodium*.

В целом для плиоцена характерна лесная хвойно-мелколиственная растительность. Хвойные леса обладали значительным разнообразием видового состава и содержали примесь лиственных древесных пород. В составе лесов в виде реликтов сохранились некоторые теплолюбивые формы (широко развитые здесь в ранние эпохи), такие, как таксодиевые, кипарисовые, ореховые, буковые. Доминантами лесов являлись ель, сосна, пихта, лиственница. Лиственные деревья были представлены как мелколиственными формами (березой, ивой), так и широколиственными породами (липой, вязом, дубом, кленом, ясенем, тополем с подлеском из лещины, вереска, бересклета). Следствием начавшегося похолодания климата и увеличения его континентальности явилось, очевидно, развитие лугово-степных ассоциаций. Но вполне возможно, что травы занимали в лесном ландшафте более сухие склоновые участки. По характеру леса плиоцена—начала плейстоцена приближались к современным лесам Дальнего Востока и Северо-Восточного Китая, где хвойные леса и широколиственные породы содержат значительный процент реликтов третичного времени. Климат этого этапа, вероятно, был умеренным, с нежарким летом, большим количеством осадков и умеренно холодной зимой.

Палеотектоническая обстановка в неогене в различных областях докайнозойской консолидации была различной. В областях докембрийской и палеозойской консолидаций осадконакопление продолжалось в условиях слабой тектонической подвижности территории. В области позднепалеозойской и мезозойской консолидаций формирование осадочных толщ происходило в относительно более подвижных тектонических условиях и в отдельные отрезки времени сопровождалось вулканизмом на окраинах и обрамлениях, реже — внутри бассейнов осадочной седиментации. Устойчивость литолого-фациального состава неогенового разреза по латерали, коррелятность перерывов в осадконакоплении свидетельствуют о том, что в неогене рассматриваемая территория характеризовалась более стабильной тектонической обстановкой, что однотипные тектонические движения охватывали одновременно всю территорию.

На рубеже палеогена и неогена и в начале неогена седиментационные бассейны Верхнезейской и Амуро-Зейской структурно-фациальных зон областей докембрийской и палеозойской консолидаций испытали подъем, размыв с образованием слабо выраженного несогласия и сменой типа седиментации. В Приханкайской структурно-фациальной зоне происходила закладка впадин, начало погружения и осадочного процесса. В структурно-фациальных зонах области позднепалеозойской и мезозойской консолидаций этот отрезок времени характеризуется почти повсеместным кратковременным поднятием, размывом без угловых несогласий, затем погружением и осадконакоплением со сменой типа седиментации, а в зонах Сихотэ-Алинского вулканического пояса — поднятием, повсеместным размывом и сменой кислого вулканизма основным.

Ранний—средний миоцен характерен формированием песчано-глинистых угленосных отложений в подавляющем большинстве впадин; лишь в редких из них (впадины Амгунь-Амурской зоны) накапливались глинистые и песчано-глинистые слабоугленосные осадки. По разломам на окраине многих впадин областей позднепалеозойско-мезозойской консолидации изливаются базальты. Скорость накопления осадков изменяется от 14 и 18 м/млн. лет соответственно в Амуро-Зейской и в Приханкайской структурно-фациальных зонах до 28 м/млн. лет во впадинах области позднепалеозойской и мезозойской консолидаций. В области Сихотэ-Алинского вулканического пояса мощному излиянию базальтовых и андезитов-базальтовых лав предшествовало накопление в небольших вулкано-тектони-

ческих грабенах и кальдерах маломощных глинисто-песчаных, песчаных, местами слабоугленосных осадков.

На рубеже среднего и верхнего миоцена произошел общий подъем рассматриваемой территории, обусловивший перерыв в осадконакоплении и размыв с незначительным несогласием, смену типа седиментации. Угленосные осадки нижнего и среднего миоцена сменяются песчано-галечниковыми, песчаными, глинисто-песчаными и песчано-глинистыми, иногда угленосными осадками. В вулканическом поясе происходит излияние кислых лав, выброс пепла, что обусловило туфогенность пород сопредельных впадин. В ряде районов областей позднепалеозойско-мезозойской консолидации и вулканического пояса осадконакопление не возобновляется в течение всего верхнего миоцена и даже плиоцена.

На рубеже миоцена и плиоцена повсеместно произошли локальные и региональные поднятия и размыв, в основном без несогласий, изредка с незначительными несогласиями. Плиоцен характеризуется повсеместным накоплением преимущественно русловых песчаных и песчано-галечниковых отложений, незначительными скоростями накопления осадков (от 1,5 до 10 м/млн. лет, в среднем 4,5 м/млн. лет). В конце плиоцена и на рубеже плиоцена и древнечетвертичного времени активизируется вулканизм. По глубинным разломам на окраинах впадин области позднепалеозойско-мезозойской консолидации и в пределах Сихотэ-Алинского вулканического пояса изливаются платобазальты.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахметьев М.А. Стратиграфия и флора неогеновых вулканогенных образований северо-восточного Сихотэ-Алиня: Автореф. канд. дис. М., 1965.
- Ахметьев М.А. Оligоценовые и миоценовые флоры юга Дальнего Востока СССР как показатели климатической обстановки. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1974, № 4, с. 14—29.
- Ахметьев М.А., Белецкая С.В., Морозова В.Ф., Салун С.А. Палеогеновые и неогеновые отложения межгорных впадин Нижнего Приамурья и Западного Прихотья. — Сов. геол., 1969, № 19, с. 9—23.
- Варнавский В.Г., Мамонтова И.Б. К вопросу о границе палеогена и неогена в толще осадков Амуро-Зейской депрессии. — В кн.: Материалы по палеоботанике и стратиграфии континентальных отложений советского Дальнего Востока. Владивосток, 1975, с. 16—23.
- Варнавский В.Г. О принципиальной возможности создания унифицированной стратиграфической схемы палеогена и неогена юга материковой части Дальнего Востока. — В кн.: Стратиграфия кайнозойских отложений Дальнего Востока. Владивосток, 1977, с. 11—21.
- Заклинская Е.Д. Позднемиоценовые и раннепалеогеновые флоры по палинологическим данным. — В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. — М.: Наука, 1970, с. 302—331.
- Заклинская Е.Д. Ключевые и коррелятивные таксоны и палинологическая корреляция отложений, пограничных между мезозойской и кайнозойской системами на Южном Сахалине. — В кн.: Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 51—65.

К статье М.А. Ахметьева

Таблица I

Некоторые ископаемые растения из отложений приханкайского горизонта (нижний-средний миоцен) юга Дальнего Востока СССР

1. *Lauraceae* gen., экз. 1217, надугольные слои Реттиховского буроугольного месторождения.
2. *Quercus praegilva* Krysht., экз. 818, надугольные слои Реттиховского буроугольного месторождения.
3. *Nyssa* sp., экз. 535, туфогенно-осадочная пачка в средней части кизинской свиты, бухта Демби, Восточный Сихотэ-Алинь.
4. *Magnolia nipponica* Tanai, экз. 565, надугольные слои Реттиховского буроугольного месторождения.
5. *Sassafras* sp., экз. 569, туфогенно-осадочные слои в составе андезито-базальтовой толщи, 2 км севернее пос. Великая Кема, Восточный Сихотэ-Алинь.
6. *Castanea* sp., плод, экз. 412, ×2, глинисто-туффитовая толща Шахтерского месторождения, окрестности пос. Краскино.
7. *Vitis* sp., экз. 111, туфогенно-осадочные слои средней части кизинской свиты, бухта Демби, Восточный Сихотэ-Алинь.
8. *Ailanthus* sp., экз. 594, туфогенно-осадочные слои в составе андезито-базальтовой толщи, 2 км севернее пос. Великая Кема, Восточный Сихотэ-Алинь.
9. *Comptonia naumanni* (Nath.) Huzioka, экз. 801, туфогенно-осадочные слои в составе андезито-базальтовой толщи, 2 км севернее пос. Великая Кема, Восточный Сихотэ-Алинь.

К статье А.Г. Аблаева и др.

Таблица I

1. *Taxus sulcata* Baik., экз. 672а/39.
2. Его фрагмент, ×2.
3. *Ulmus drepanodonta* Grub., экз., 672а/10.
4. Его деталь, ×2.
5. *Sorbaria* sp., экз. 672а/37.
6. Его деталь, ×2.
7. *Carpinus subcordata* Nath, экз., экз. 672а/24.
8. Его деталь, ×2.
- 9, 10. *Quercus* sp., экз. 672а/7, 672а/3.

Таблица II

1. *Hamamelis protojaponica* Tanai et Susuki, экз. 672а/1.
2. Его деталь, ×2.
3. *Betula mioluminifera* Hu et Chaney, экз. 672а/13.
4. Его деталь, ×2.
5. *Fagus chankaica* Alexeenko, экз. 672а/2.

Таблица III

1. *Fagus chankaica* Alexeenko, экз. 672а/3.
2. Его деталь, × 2.
3. *Castanea miomolissima* Hu et Chaney, экз. 672а/14.
4. Его деталь, × 2.

К статье А.И. Челебаевой и др.

Таблица I

1. *Osmunda doroshiana* Goerpp., экз. 657/4.
- 2-3. *Dryopteris* sp. cf. *D. thelipteris* (L.) A. Gray.: 2 - экз. 657/3а; 3 - экз. тот же, × 2.
- 4-18. *Picea bilibinii* Vassk.: 4 - экз. 684/18; 5 - экз. 661/42; 6 - экз. 661/35; 7 - экз. 6776/1; 8 - экз. 6776/5; 9 - экз. 661/44; 10 - экз. 661/43; 11 - экз. 661/36; 12 - экз. 6776/2; 13 - экз. 661/40; 14 - экз. 661/46; 15 - экз. 684/19; 16 - экз. 662/39; 17 - экз. 661/38; 18 - экз. 665/11, × 2.
- 19-22. *Tsuga ochotensis* Cheleb., sp. nov.: 19 - экз. 6776/14, голотип; 20 - экз. 6776/13; 21 - экз. 6776/12; 22 - экз. 6776/15
- 23-24. *Pseudotsuga magadanica* Vassk., экз. 668/1; 24 - экз. 679/71.
25. *Pinus itelmenorum* Vassk., экз. 776/7.
- 26-32. *Pinus nagajevii* Vassk.: 26 - экз. 676/41; 27 - экз. 776/3; 28 - экз. 776/2; 29, 30 - экз. 776/1 с двух сторон; 31 - экз. 776/4; 32 - экз. 676/42.
33. *Picea* sp., экз. 684/4.

Таблица II

- 1-8. *Larix vasskovskii* Cheleb., sp. nov.: 1 - экз. 684/8; 2 - экз. 684/7; 3 - экз. 684/12; 4 - экз. 684/9; 5 - экз. 684/14а; 6 - экз. 661/1, голотип; 7 - экз. 661/28, нижняя часть шишки; 8 - экз. 661/32, верхушка обломана.
- 9-24. *Larix vasskovskii* Cheleb., sp. nov. (семенные чешуи): 9 - экз. 684/15; 10 - то же, × 2; 11 - экз. 684/15; 12 - то же, × 2; 13 - экз. 684/15; 14 - то же, внутренняя сторона, × 2; 15 - экз. 684/15; 16 - то же, × 2; 18 - то же, внутренняя сторона, × 2; 17 - экз. 684/15; 19 - экз. 661/2а; 20 - то же, × 2; 21 - экз. 661/3; 22 - то же, × 2; 23 - экз. 684/15, верхняя часть шишки, которой принадлежат чешуи под № 684/15; 24 - то же, × 2.
- 25-33. *Larix vasskovskii* Cheleb., sp. nov. (семена): 25 - экз. 661/8; 26 - экз. 684/5; 27 - то же, × 2; 28 - экз. 661/8; 29 - то же, × 2; 30 - экз. 661/3; 31 - то же, × 2; 32 - экз. 661/15; 33 - то же, × 2.
- 34, 35. *Larix* sp., брахибласты, × 2: 34 - экз. 684/23; 35 - экз. 684/21.
- 36-45. *Glyptostrobus magadanica* Cheleb., sp. nov. (побеги и шишки): 36 - экз. 376/1; 37 - экз. 657/22; 38 - экз. 679/39; 39 - экз. 679/35; 40 - экз. 679/38; 41 - экз. 576/17; 42 - экз. 679/48, пучок из пяти мелких шишек; 43 - экз. 679/45а; 44 - то же, × 2; 45 - экз. 576/20а, × 2, на центральной чешуе видны слепки семян.

Таблица III

- 1-4. *Glyptostrobus magadanica* Cheleb., sp. nov., × 6: 1 - экз. 576/22а, голотип; 2 - экз. 657/38а; 3 - экз. 576/18а; 4 - экз. 679/5.
5. *Populus* sp. cf. *P. korfiensis* Cheleb., экз. 276/2.
- 6-12. *Myrica comarifolia* Cheleb. var. *magadanica*, var. nov.: 6 - экз. 576/2, голотип; 7 - экз. 676/1; 8 - экз. 576/5; 9 - экз. 679/64; 10 - экз. 679/21; 11 - экз. 657/22; 12 - экз. 679/67.
13. *Betula polymorpha* Cheleb., экз. 657/14.
- 14, 15. *Acer* sp.: 14 - экз. 276/1; 15 - то же, × 2.
- 16-18. *Rhododendron sinelnikovae* Cheleb., sp. nov.: 16 - экз. 476/2, голотип; 17 - экз. 657/45; 18 - экз. 679/65.

Таблица IV

- 1-5. *Betula polymorpha* Cheleb.: 1 - экз. 276/4; 2 - экз. 657/36; 3 - экз. 657/17; 4 - экз. 657/31; 5 - экз. 657/31а.
6. *Betula* sp., экз. 657/37.
7. *Betula* sp., экз. 657/9.

8. *Betula* sp., экз. 657/48.
 9, 10. *Alnus* sp.; 9 – экз. 276/9; 10 – экз. 276/5.
 11, 12. *Alnus* sp.; экз. 657/18; 12 – × 2.
 13. *Taxus sulcata* Baik., экз. 1177/2, × 2.

Таблица V

- 1, 2. *Osmunda doroshiana* Goepfr.: 1 – экз. 657/4, × 2 (он же, табл. I, 1); 2 – экз. 657/36.
 3. *Dryopteris* sp. cf. *D. thelypteris* (L.) A. Gray., экз. 657/3а, × 2 (он же, табл. I, 3).
 4–21. *Picea bilibinii* Vassk.: 4 – экз. 684/18 (он же, табл. I, 4); 5 – экз. 661/42 (он же, табл. I, 5);
 6 – экз. 661/35 (он же, табл. I, 6); 7 – экз. 6776/1 (он же, табл. I, 7); 8 – экз. 6776/5
 (он же, табл. I, 8); 9 – экз. 661/41; 10 – экз. 6976/5; 11 – экз. 661/46 (он же, табл. I, 14);
 12 – экз. 661/44 (он же, табл. I, 9); 13 – экз. 661/43 (он же, табл. I, 10); 14 – экз. 6776/2
 (он же, табл. I, 12); 15 – экз. 684/19 (он же, табл. I, 15); 16 – экз. 661/39 (он же,
 табл. I, 16); 17 – экз. 661/37; 18 – экз. 661/36 (он же, табл. I, 11); 19 – экз. 661/49, × 2;
 20 – экз. 665/11, × 2 (он же, табл. I, 18); 21 – экз. 661/47, × 2.
 22. *Picea* sp., семя, экз. 684/4, × 2 (он же, табл. I, 33).
 23, 24. *Pinus itelmenorum* Vassk., верхушка шишки, экз. 776/7 с двух сторон (он же, табл. I, 25).
 25. *Taxus sulcata* Baik., экз. 1177/2, × 2, дополнен по противоотпечатку.

Таблица VI

- 1–6. *Larix vasskovskii* Cheleb., sp. nov.: 1 – экз. 684/7 (он же, табл. II, 2); 2 – экз. 661/1,
 голотип, верхушка обломана (он же, табл. II, 6); 3 – экз. 661/28, нижняя часть шишки
 (он же, табл. II, 7); 4 – экз. 661/30, нижняя часть шишки; 5 – экз. 661/33, нижняя часть
 сильно поврежденной шишки; 6 – экз. 684/15, × 2, верхушка шишки, он же табл. II,
 23, 24.
 7–16. *Larix vasskovskii* Cheleb., sp. nov., семенные чешуи, × 2: 7 – экз. 684/15 (он же,
 табл. II, 9, 10); 8, 9 – экз. 684/15 с двух сторон (он же табл. II, 11, 12); 10, 11 – экз. 684/
 /15, с двух сторон (он же, табл. II, 15, 16, 18); 12 – экз. 684/15 (он же, табл. II, 13, × 2);
 13 – экз. 684/15; 14 – экз. 661/2а (он же, табл. II, 20); 15 – экз. 661/3 (он же, табл. II, 22);
 16 – экз. 661/21, × 2.
 17–30. *L. vasskovskii* Cheleb., sp. nov., семена, × 2: 17 – экз. 684/5 (он же, табл. II, 27); 18 –
 экз. 661/19, × 2; 19 – экз. 661/20, × 2; 20 – экз. 661/15 (он же, табл. II, 33); 21 – экз. 661/
 /15, × 2; 22 – экз. 661/8 (он же, табл. II, 29); 23 – экз. 661/3 (он же, табл. II, 31); 24 –
 экз. 661/34, × 2; 25 – экз. 661/6; 26 – экз. 661/22; 27 – экз. 661/24, × 2; 28 – экз. 661/
 /20, × 2; 29 – экз. 661/15, × 2; 30 – экз. 661/8, × 2 (он же, табл. II, 25).
 31–34. *Tsuga ochotensis* Cheleb., sp. nov.: 31 – экз. 6776/14, голотип (он же, табл. II, 19);
 32 – экз. 6776/13 (он же, табл. II, 20); 33 – экз. 6776/12 (он же, табл. II, 21); 34 –
 экз. 6776/15 (он же, табл. II, 22).
 35, 36. *Pseudotsuga magadanica* Vassk.: 35 – экз. 668/1, обломаны боковые верхушечные че-
 шуи (он же, табл. II, 23); 36 – экз. 679/71 (он же, табл. II, 24).
 37–44. *Pinus nagajevii* Vassk.: 37, 38 – экз. 676/41 с двух сторон (он же, табл. II, 26); 39 –
 экз. 776/3 (он же, табл. II, 27); 40 – экз. 776/2 (он же, табл. II, 28, обратная сторона);
 41 – экз. 776/1 (он же, табл. II, 29); 42, 43 – экз. 776/4 с двух сторон (он же, табл. II, 31);
 44 – экз. 676/42 (он же, табл. II, 32).
 45. *Betula polymorpha* Cheleb., экз. 657/8.

Таблица VII

- 1–10. *Glyptostrobus magadanica* Cheleb., sp. nov., семена: 1 – экз. 576/22а, голотип (он же,
 табл. III, 1); 2 – экз. 679/45а; 3 – экз. 576/18а (он же, табл. III, 3); 4 – экз. 657/38а
 (он же, табл. III, 2); 5 – экз. 576/18б; 6 – экз. 576/19а; 7 – экз. 576/10а; 8 – экз. 657/
 /46; 9 – экз. 576/3; 10 – экз. 679/5 (он же, табл. III, 4).
 11–13. *G. magadanica* Cheleb., sp. nov., шишки, × 2: 11 – экз. 679/45а, × 2, видны отпечатки внешней сторо-
 ны семенных чешуй (он же, табл. II, 44); 12 – экз. 679/45, × 2, видны отпечатки внутренней
 стороны семенных чешуй, одна из которых с семенами; 13 – экз. 576/20а, × 2, видны
 отпечатки внутренней стороны чешуи с семенами (он же, табл. II, 45).

Таблица VIII

1. *Populus* sp. cf. *P. korfiensis* Cheleb., экз. 376/2 (он же, табл. III, 5).
 2–16. *Myrica comanifolia* Cheleb. var. *magadanica* var. nov.: 2 – экз. 576/8; 3 – экз. 576/2,
 голотип (он же, табл. III, 6); 4 – экз. 876/1 (он же, табл. III, 7); 5 – экз. 576/6; 6 –
 экз. 576/7 (противоотпечаток 576/6); 7 – экз. 676/21 (он же, табл. III, 10); 8 – экз. 676/5;

9 - экз. 679/61; 10 - экз. 576/5 (он же, табл. III, 8); 11 - экз. 679/7; 12 - экз. 679/64; 13 - экз. 576/14; 14 - экз. 679/67 (он же, табл. III, 12); 15 - экз. 679/68 (противоотпечаток 679/67); 16 - экз. 657/22 (он же, табл. III, 11).

17. *Murica* sp., экз. 676/9.

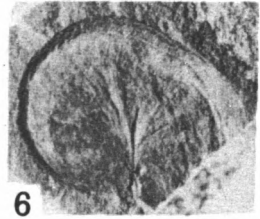
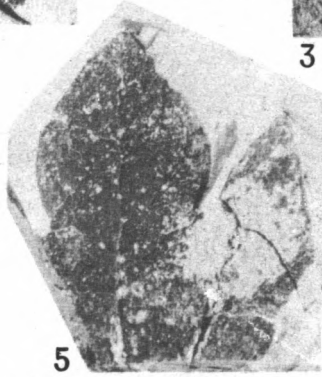
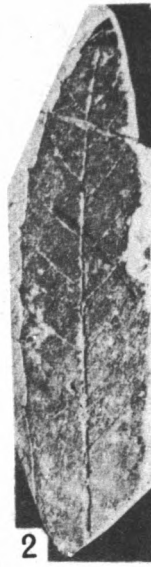
18-22. *Betula polymorpha* Cheleb.: 18 - экз. 657/9a; 19 - экз. 657/14 (он же, табл. III, 13);

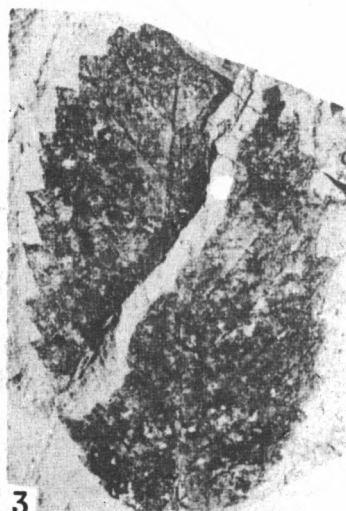
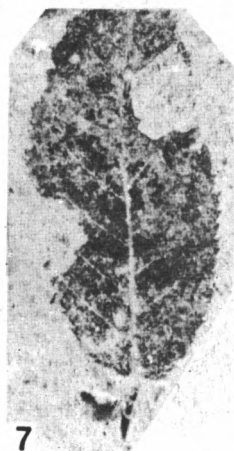
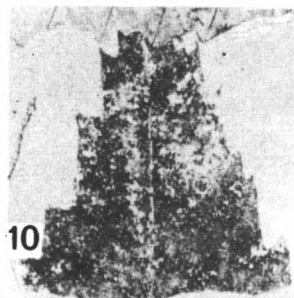
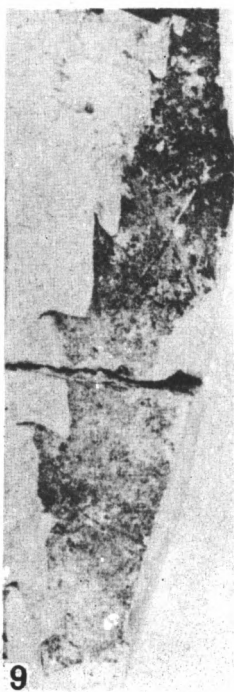
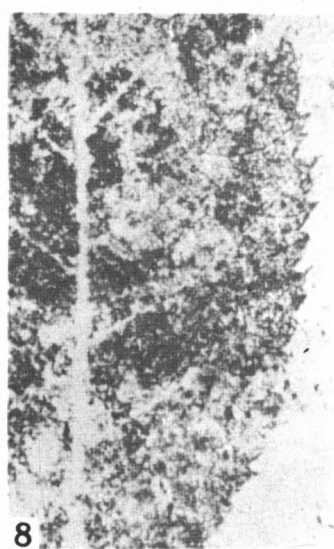
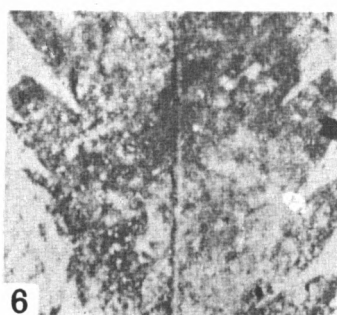
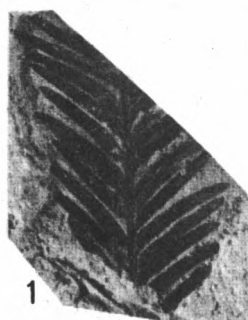
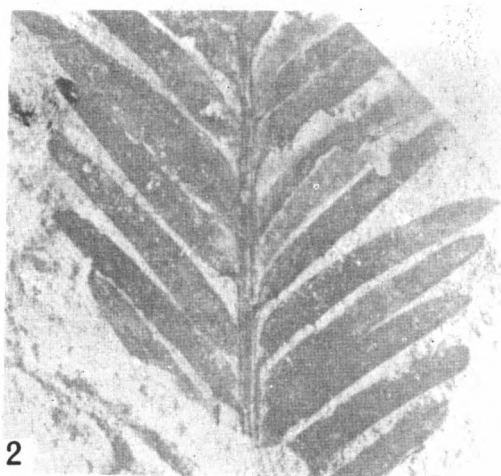
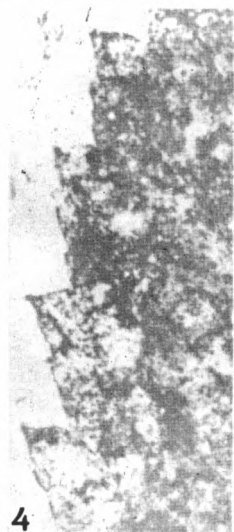
20 - экз. 276/4; 21 - экз. 657/31; 22 - экз. 657/96.

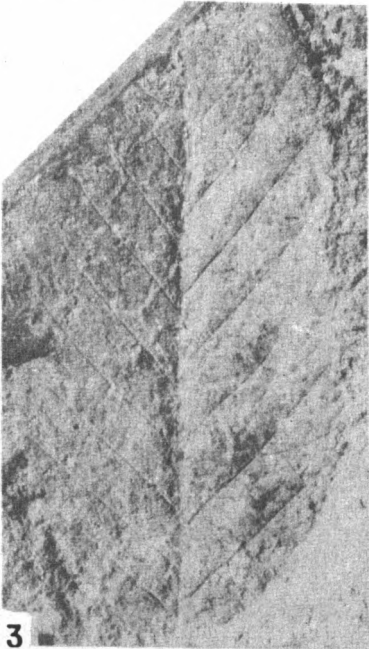
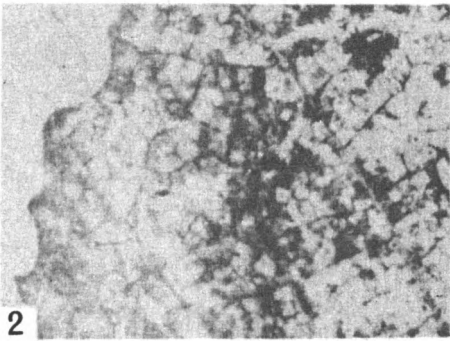
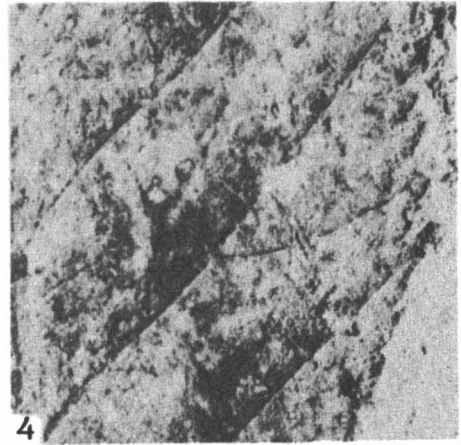
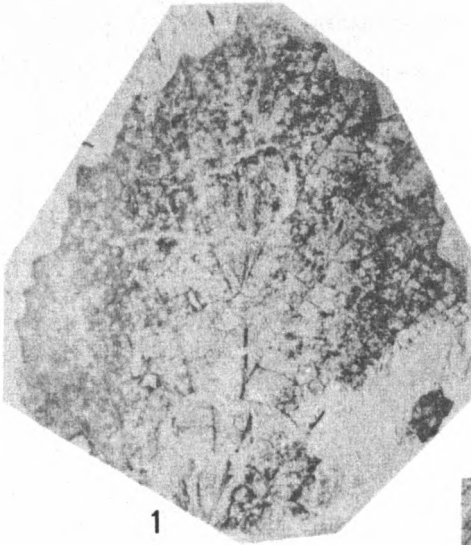
23. *Acer* sp., экз. 276/1, × 2.

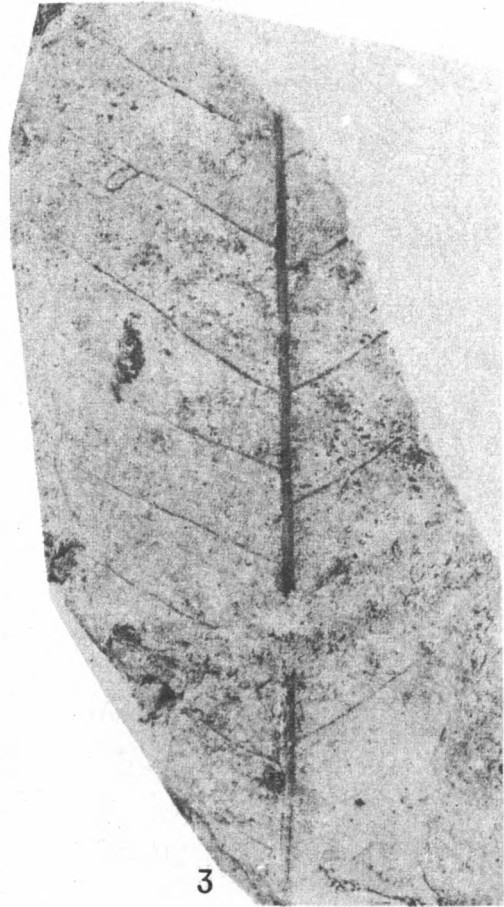
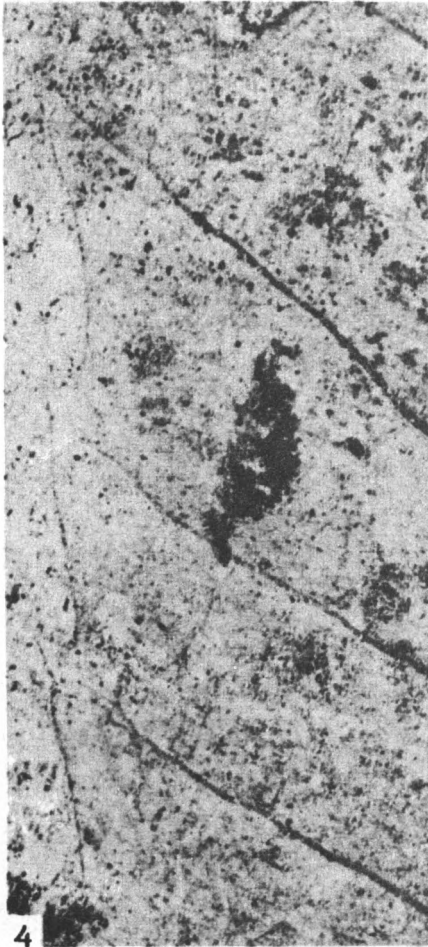
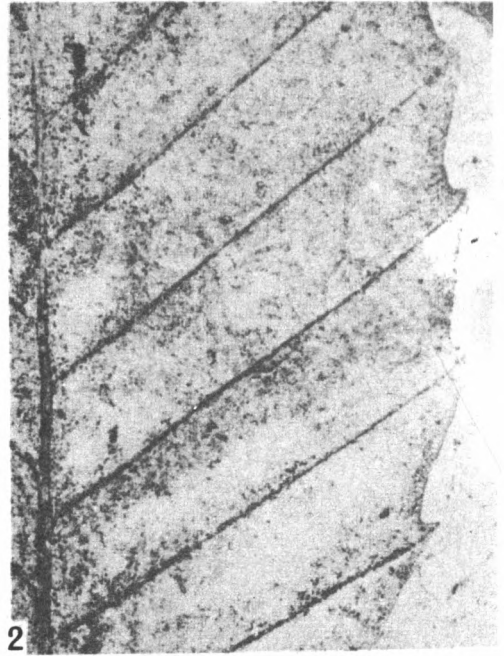
24-28. *Rhododendron sinelnikowae* Cheleb., sp. nov.: 24 - экз. 657/45 (он же, табл. III, 17);

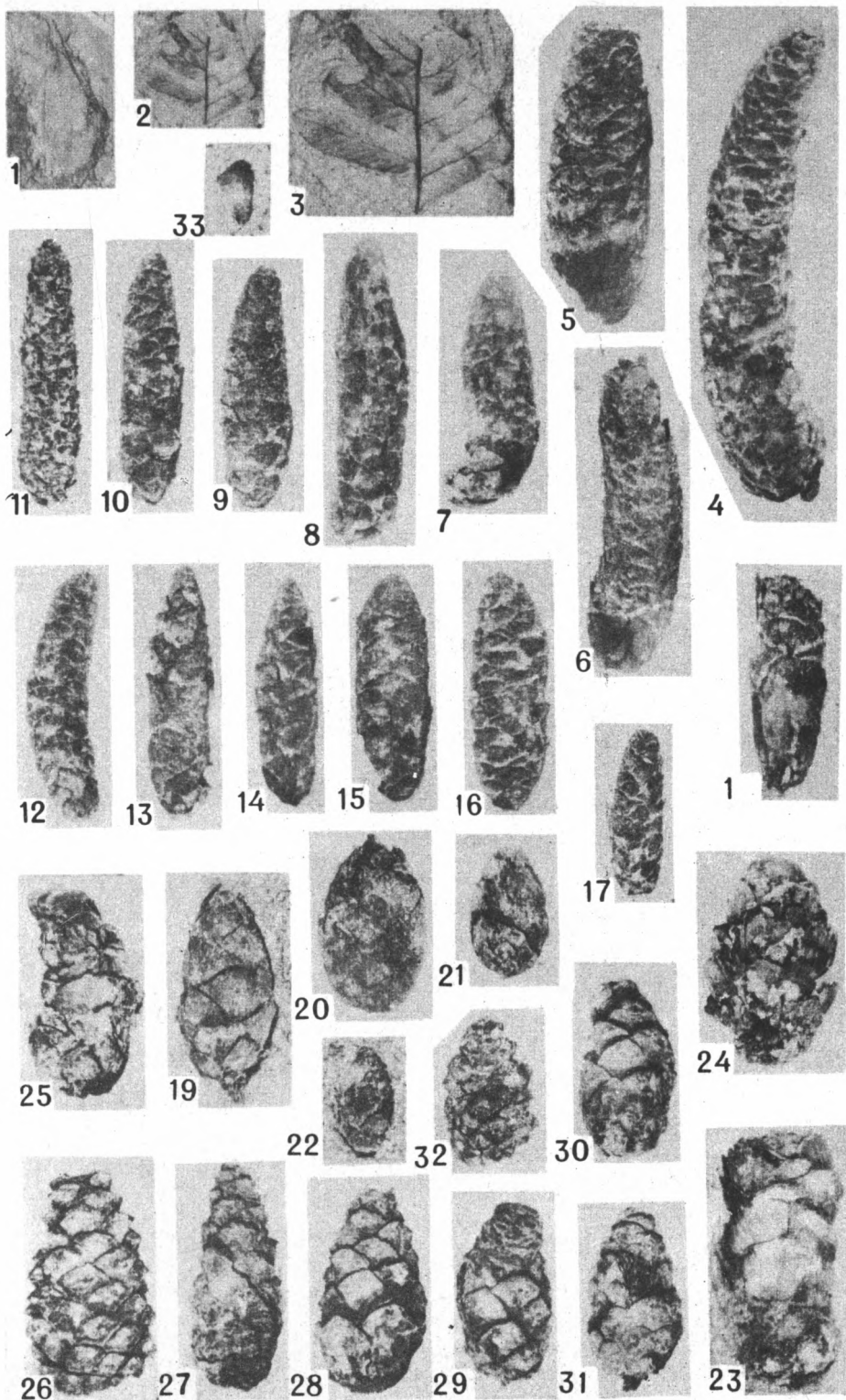
25 - экз. 679/65 (он же, табл. III, 18); 26 - экз. 476/1, голотип; 27 - экз. 476/2 (он же, табл. III, 16); 28 - экз. 657/386.

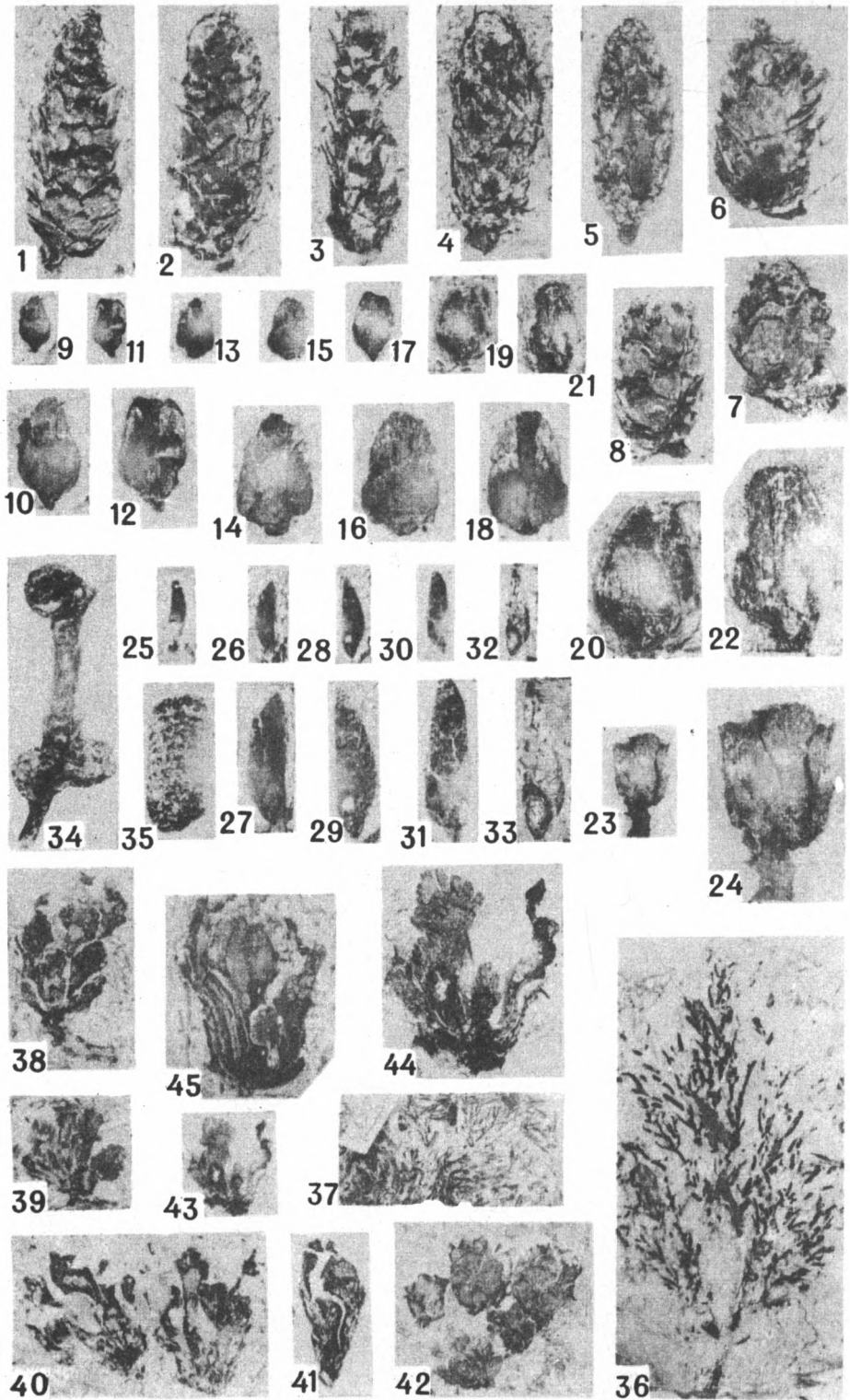


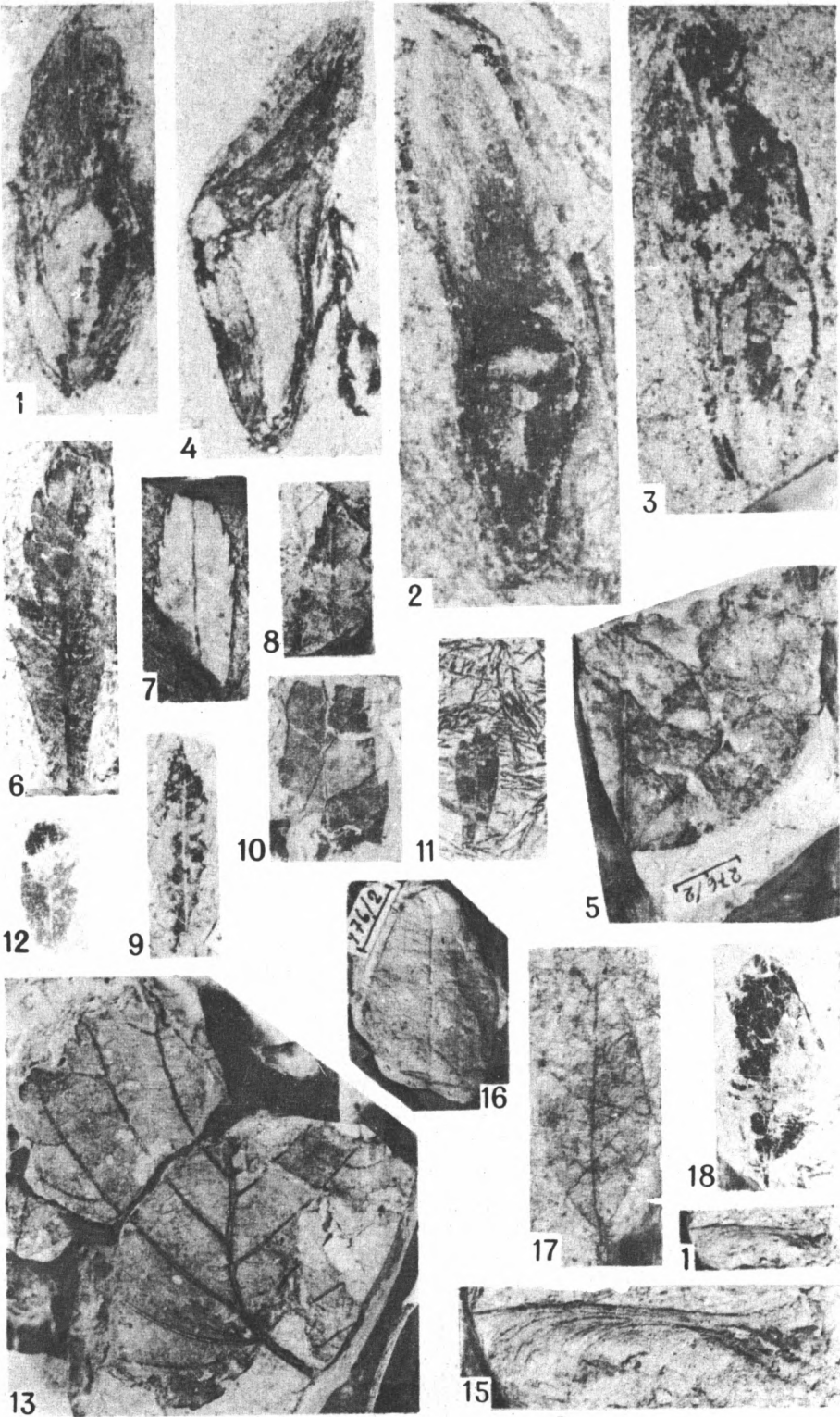


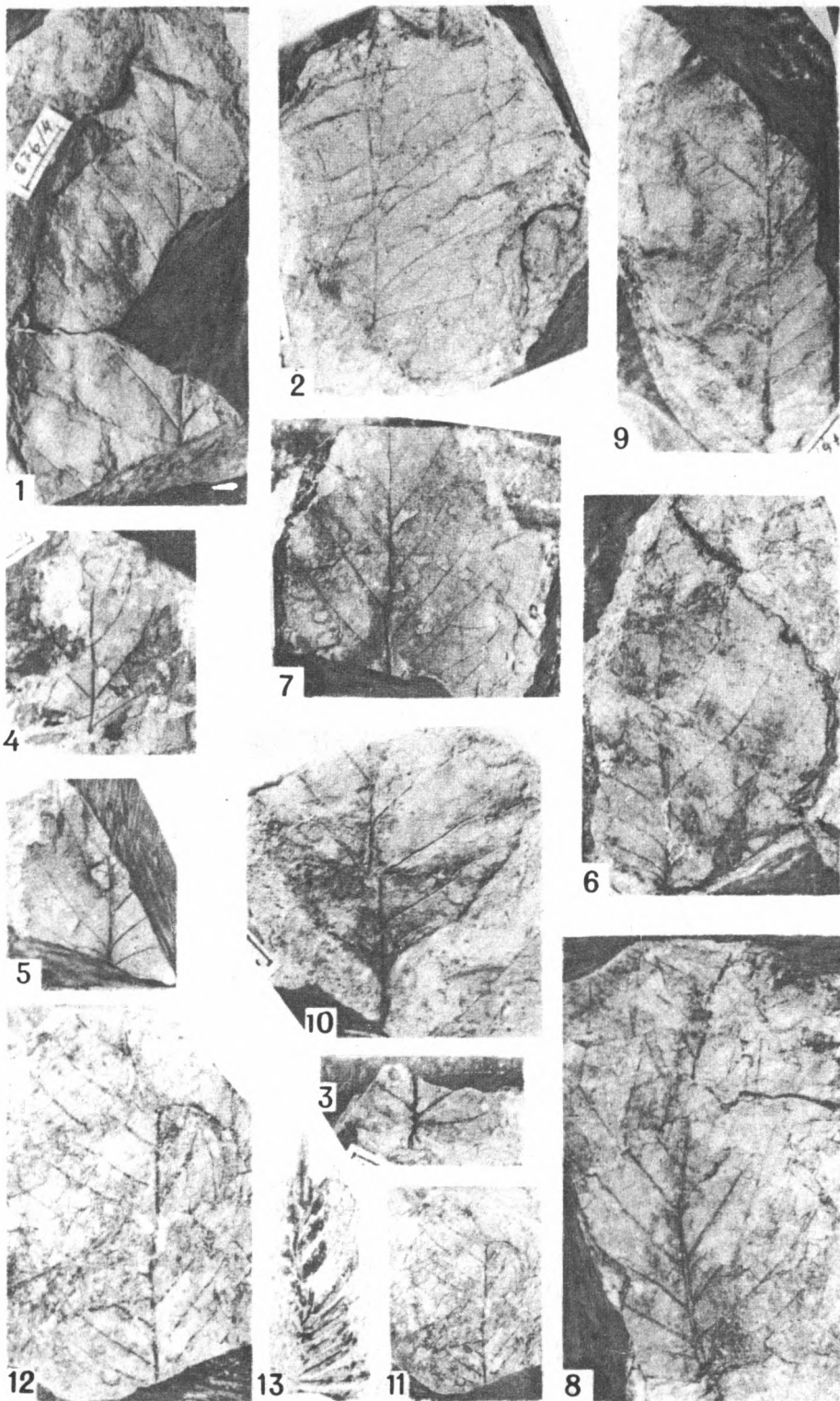


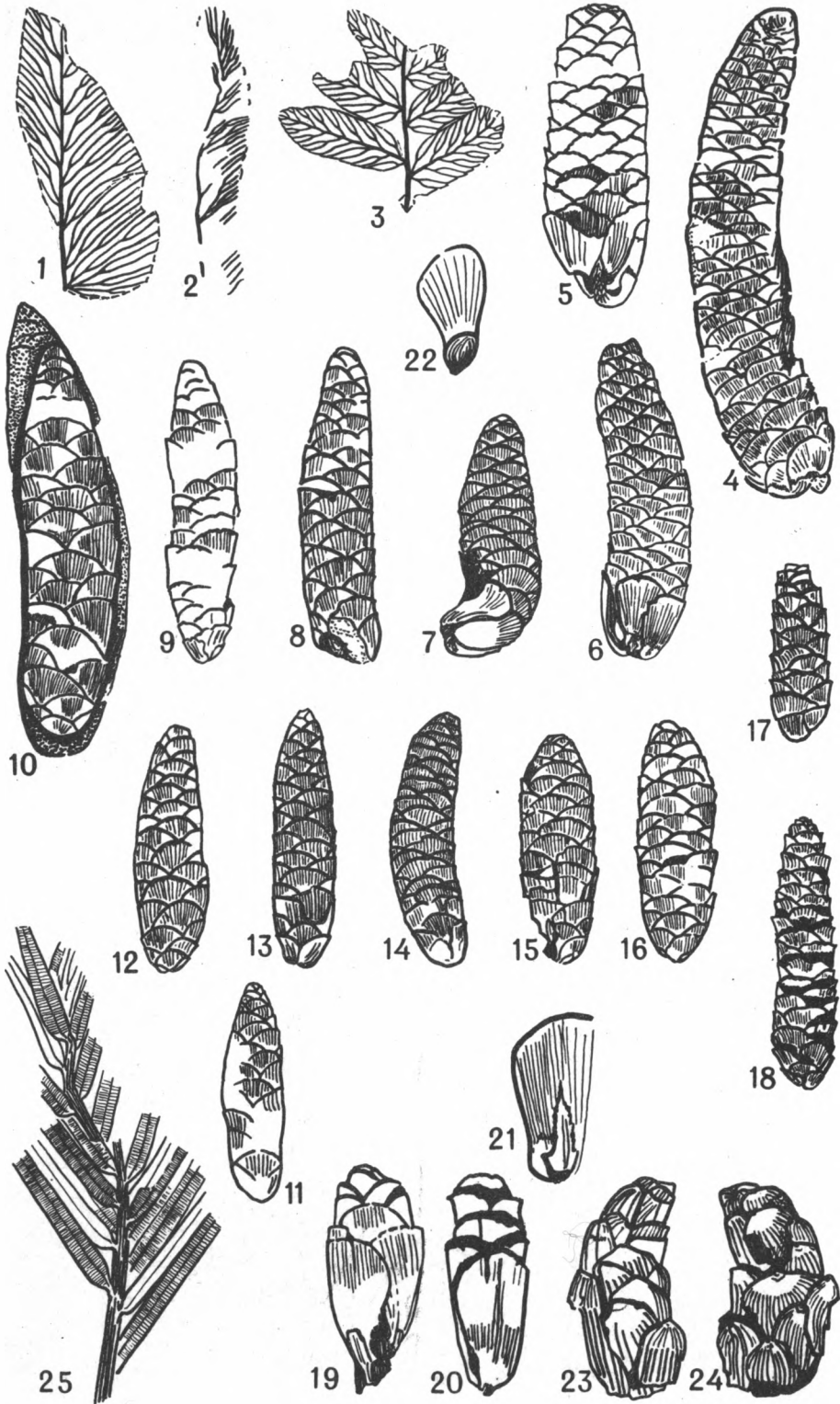


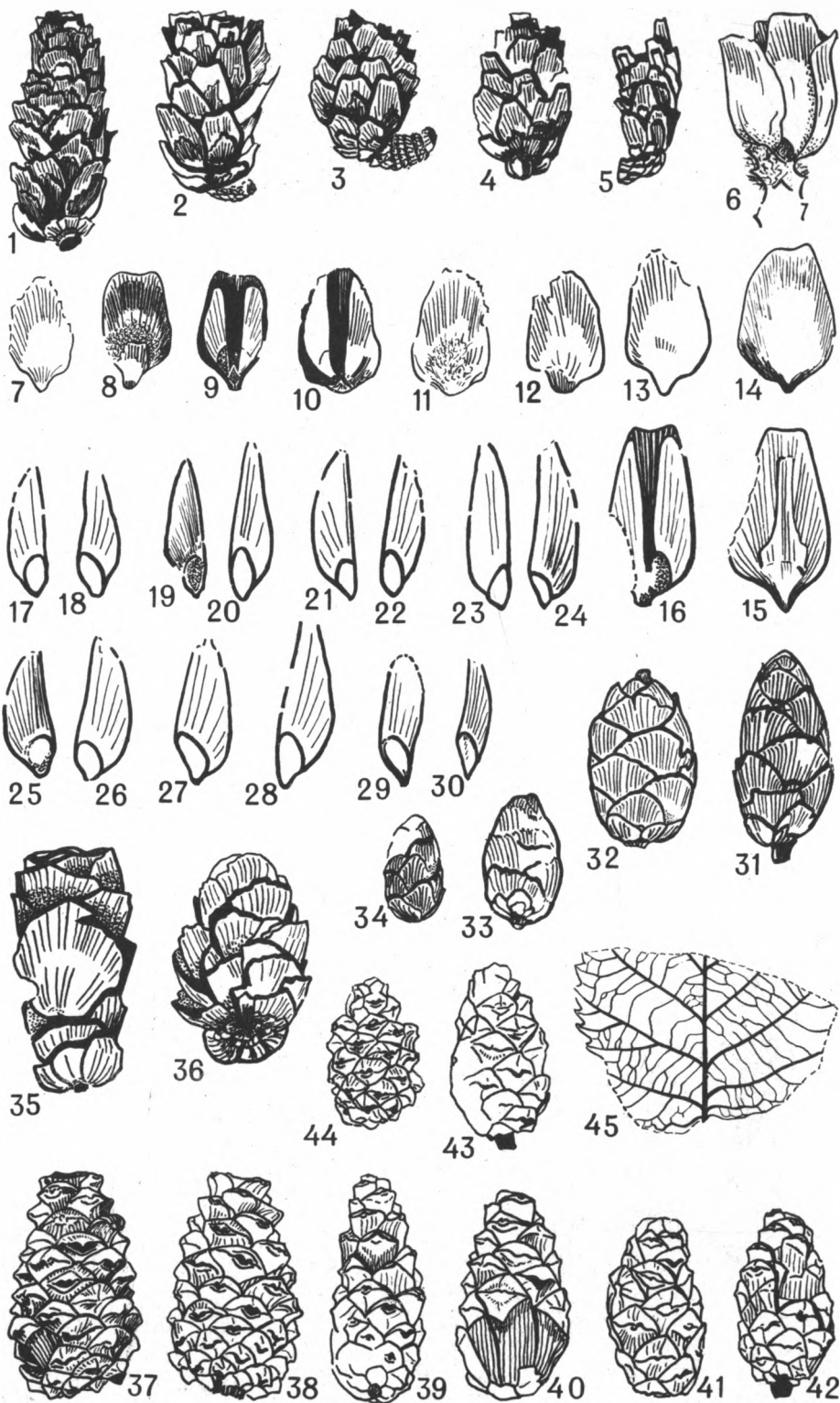


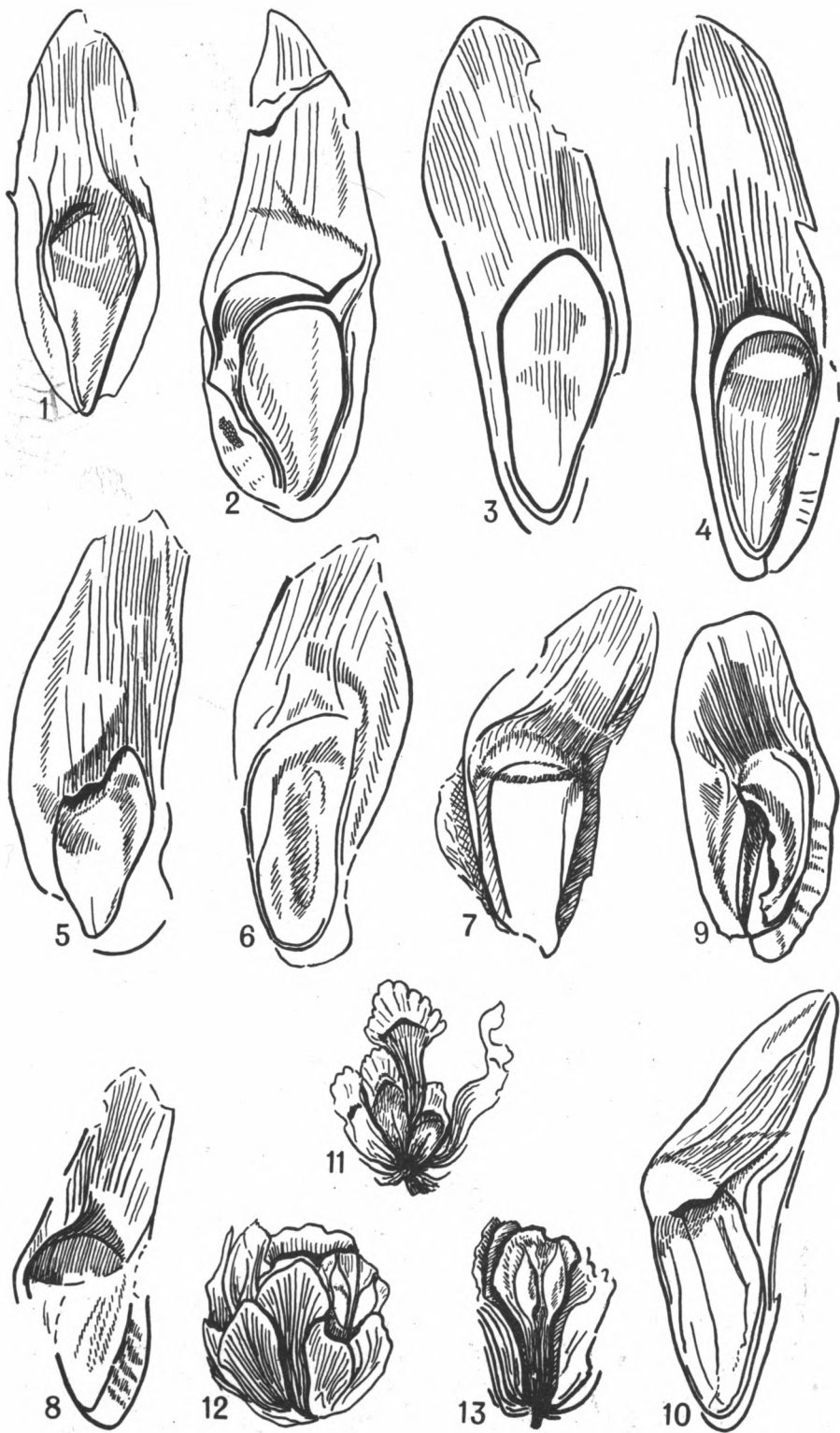


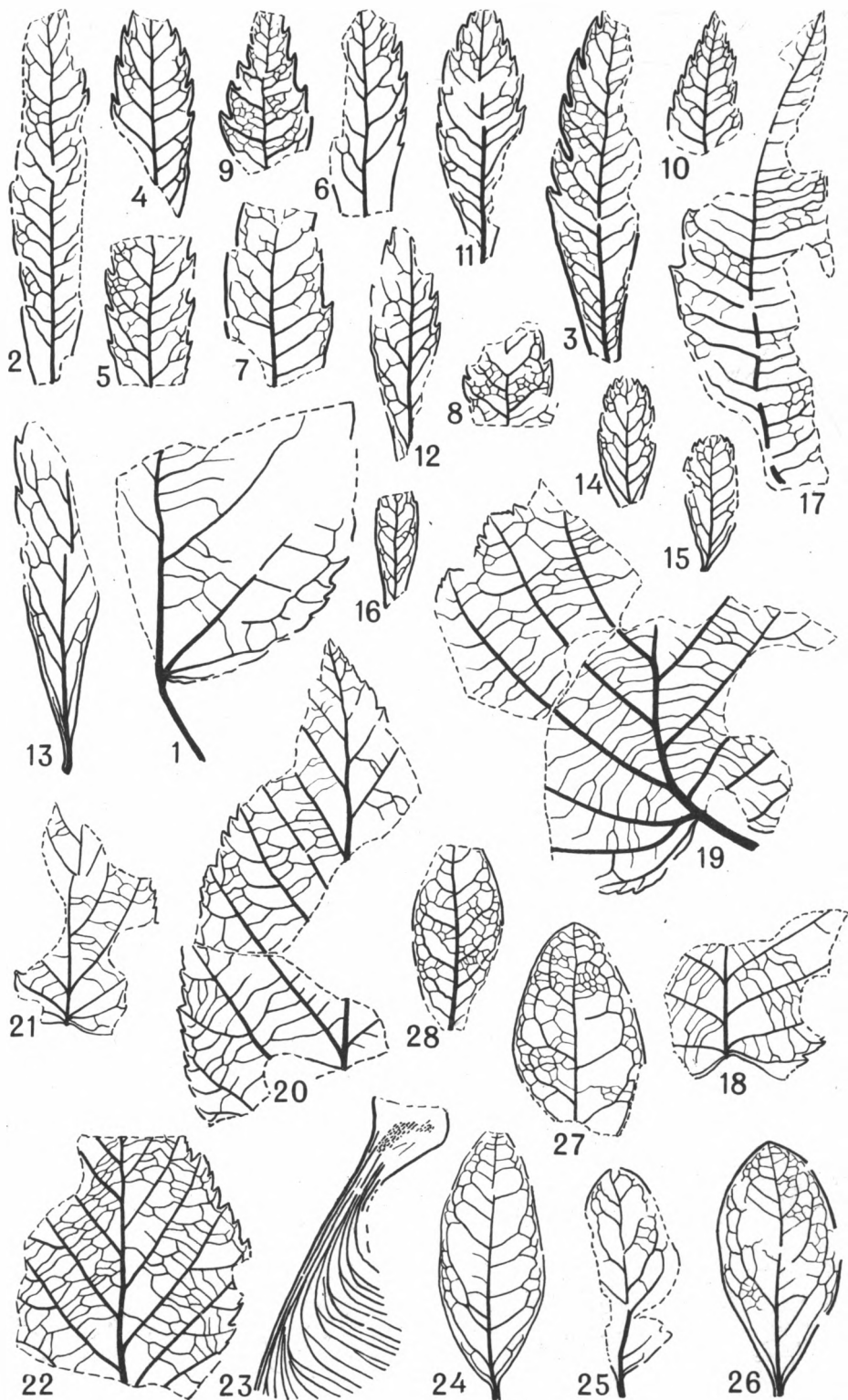






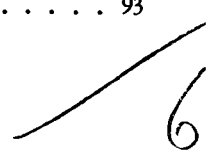






СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
М.А. Ахметьев К итогам III Дальневосточного межведомственного стратиграфического совещания (секция палеогена и неогена)	5 ✓
А.Г. Аблаев, И.А. Ильинская, И.Н. Шмидт О миоценовой ханкайской флоре Западного Приморья	8 ✓
И.Б. Мамонтова Развитие голосемянных в кайнозое Амура-Зейской депрессии	14 ✓
А.И. Челебаева Флористические горизонты неогена Камчатки по макроостаткам, их положение в региональной стратиграфической схеме и корреляция с ярусной шкалой Японии	22 ✓
А.И. Челебаева, В.Н. Синельникова, И.А. Егорова, Е.Г. Лупикина. Миоценовая флора бухты Нагаева и некоторые вопросы корреляции континенталь- ных отложений Камчатки и Северо-Востока СССР	30 ✓
В.Г. Варнавский, И.Б. Мамонтова Неогеновый этап развития юга материковой части Дальнего Востока	83 ✓
Объяснения к таблицам и фототаблицы	93



К итогам III Дальневосточного межведомственного стратиграфического совещания (секция палеогена и неогена). Ахметьев М.А. — В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 5–7.

С 16 по 19 мая 1978 г. во Владивостоке проходило III Дальневосточное стратиграфическое совещание. Совещанием утверждена стратиграфическая схема палеогена и неогена по материковой части в качестве унифицированной и по акватории Японского моря в качестве рабочей. Выделено 7 горизонтов: кивдинский (палеоцен), угловский (эоцен), надеждинский (олигоцен), усть-давыдовский (первая половина нижнего миоцена), приханкайский (вторая половина нижнего миоцена—первая половина среднего миоцена), усть-суифунский (вторая половина среднего миоцена—верхний миоцен) и суифунский (плиоцен).
Фототабл. 1.

УДК 561:551.782.1 (571.63)

О миоценовой ханкайской флоре Западного Приморья. Аблаев А.Г., Ильинская И.А., Шмидт И.Н. — В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 8–13.

Описано 40 видов ископаемых растений ханкайской флоры Приморья, которая в систематическом отношении сравнивается с другими миоценовыми флорами Приморья (Краскино, Амгу, Демби, Великая Кема и др.). Показана ошибочность отнесения слоев с ханкайской флорой к усть-суифунской свите, с флорой которой она ранее параллелизовалась.

Табл. 2, ил. 1 + 3 фототабл., библиограф. 19 назв.

УДК 561:551.77(571.63)

Развитие голосемянных в кайнозое Амуро-Зейской депрессии. Мамонтова И.Б. — В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 14–21.

Состав палинологических комплексов континентального кайнозоя Амуро-Зейской депрессии свидетельствует о большом участии голосемянных во флорах палеогена и неогена Дальнего Востока.

Прослежено развитие 18 родов пыльцы хвойных, принадлежащих четырем семействам: подокарповых, араукариевых, сосновых, таксодиевых. Выявлены основные этапы их развития и биостратиграфическое значение.

Табл. 1, ил. 1, библиограф. 10 назв.

УДК 571.782:561 (571:66)

Флористические горизонты неогена Камчатки по макроостаткам, их положение в региональной стратиграфической схеме и корреляция с ярусной шкалой Японии. Челебаева А.И. — В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 22–29.

В статье дана краткая характеристика флористических горизонтов и анализ изменения флористических комплексов в разрезе миоцена и плиоцена Камчатки. Два нижних горизонта характеризуются флорами тургайского типа, более молодые — холодно-умеренной флорой. Крутогоровский горизонт соответствует верхам воямпольской серии (сахалинский горизонт) Западной Камчатки и сопоставляется предположительно с нижним миоценом зональной шкалы. Ительменский горизонт стратиграфически соответствует какертской и нижней части этолонской свиты кавранской серии Западной Камчатки и коррелируется с ярусами Нисикуросава и Оннагава Японии. Позднекорфовский горизонт соответствует верхней части этолонской свиты и стратотипу эрмановской свиты, коррелируется с верхним миоценом Японии. Шапинский горизонт является аналогом энемтенской свиты и коррелируется с плиоценом Японии.

Табл. 1, библиограф. 24 назв.

УДК 561:551.782.1 (571:6)

Миоценовая флора бухты Нагаева и некоторые вопросы корреляции континентальных отложений Камчатки и Северо-Востока СССР. Челебаева А.И., Синельникова В.Н., Егорова И.А., Лупикина Е.Г. — В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 30–82.

Дано описание стратотипа нагаевской свиты и новых сборов ископаемых растений. Отмечается преобладание в аллохтонных тафоценозах остатков шишек *Pinaceae*, в автохтонных – отпечатков *Glyptostobus* и листьев покрытосемянных. Нагаевская флора относится к типу тургайских флор. Показана близость ее с нижнемедвежжинской флорой северо-восточной Камчатки. Возраст нагаевской флоры – поздний средний миоцен. Рассматриваются взаимоотношения с флорами гусинских горизонтов Пенжинской губы, стратотипа эрмановской свиты Камчатки, с флорами Мамонтовой Горы Якутии и предполагаемые соотношения нагаевской свиты с мареканской свитой Приохотья. Новые данные о нагаевской флоре позволяют наметить пути более детальной корреляции континентальных толщ Камчатки и Северо-Востока СССР. Описано 17 видов ископаемых растений.

Табл. 9, ил. 4 + 8 фототабл., библиогр. 71 назв.

УДК 551.782(571.61/63)

Неогеновый этап развития юга материковой части Дальнего Востока. Варнавский В.Г., Мамонтова И.Б. – В кн.: Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока (Материалы к XIV Тихоокеанскому научному конгрессу). М.: Наука, 1979, с. 83–92.

На основе анализа литолого-фациального состава, характера контактов, мощностей палеогеновых и неогеновых отложений, характеристики изменения растительных комплексов освещается общий ход геологического развития юга материковой части Дальнего Востока в неогене в сравнении с его палеогеновой предисторией. Приводятся современные представления о ландшафте и изменениях климата в этот период.

Ил. 2, библиогр. 7 назв.

**СТРАТИГРАФИЯ И ФЛОРА
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО НЕОГЕНА
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**(материалы к XIV Тихоокеанскому
научному конгрессу)**

*Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом*

Редактор издательства *Л.С. Тапельзон*
Художник *В.А. Кобрин*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Т.М. Нагишкина*

ИБ № 16576

Подписано к печати 14.06.79. Т — 13002
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1
Усл.печ.л. 9,8+0,5 вкл. Уч.изд.л. 10,4
Тираж 600 экз. Тип. зак.310.
Цена 1р. 60к.

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