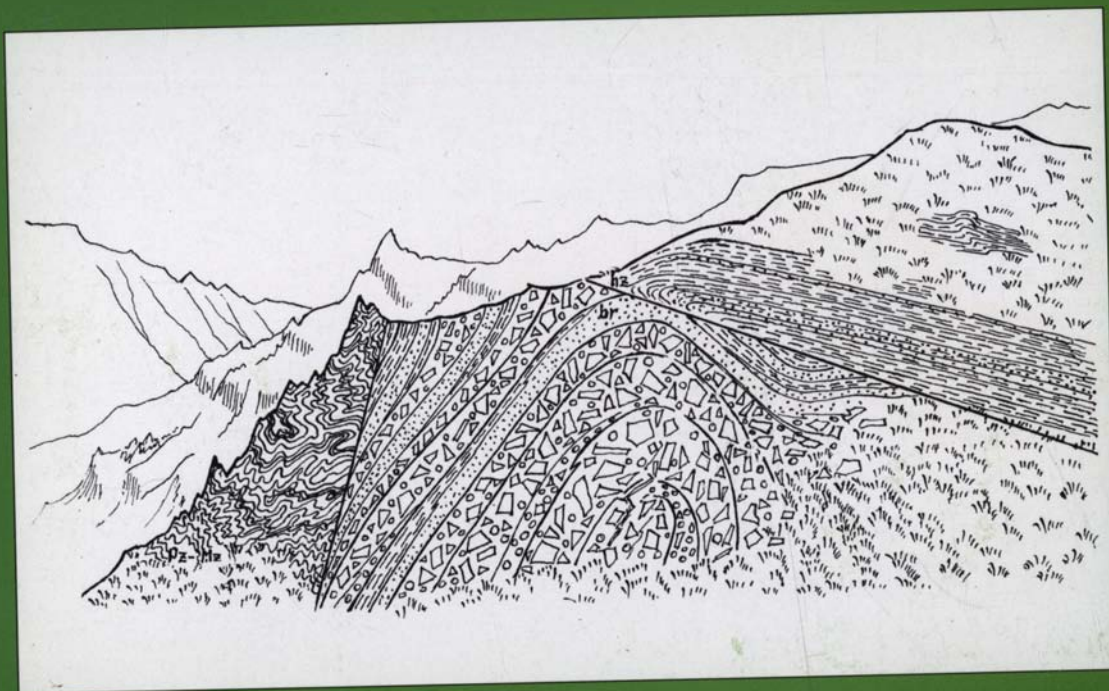


СТР-37

А.Е.Шанцер, А.И.Челебаева

ПОЗДНИЙ МЕЛ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАМЧАТКИ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Геологический институт



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Geological Institute



A.E. Shantser , A.I. Chelebaeva

**THE LATE CRETACEOUS
OF CENTRAL KAMCHATKA**

Responsible editor
Yu.B. Gladenkov

Moscow
GEOS
2005

А.Е.Шанцер, А.И.Челебаева

**ПОЗДНИЙ МЕЛ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАМЧАТКИ**

Ответственный редактор
Ю.Б. Гладенков

Москва
ГЕОС
2005

УДК 56.5664 (551. 571.66)

ББК 26.323

Ш 20

Шанцер А.Е., Челебаева А.И. Поздний мел Центральной Камчатки. – М.: ГЕОС, 2005. – 116 с.: ил. ISBN 5-89118-390-0

Приведены результаты многолетних исследований мел-палеогеновых осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных образований юга Камчатского, Срединного и Валагинского хребтов. Дана палеофлористическая характеристика барабской свиты Срединного хребта.

В первой части работы рассмотрен ряд вопросов стратиграфии, тектоники, магматизма и палеогеографии позднего мела и раннего палеогена Центральной Камчатки. В результате построена альтернативная плитотектонической концепции модель рифтового развития южной половины Камчатки в это время.

Во второй части дается монографическое описание растений барабской свиты и на основе флористического анализа определяется ее возраст как верхнекампанский.

Книга предназначена для геологов и палеоботаников.

Таб. 27, ил. 38, список лит. – 101 назв.

Редакционная коллегия:

*Ю.Г. Леонов (главный редактор), М.А. Ахметьев, Ю.О. Гаврилов,
Ю.В. Карякин, М.А. Семихатов*

Shantser A.E., Chelebaeva A.I. The Late Cretaceous of Central Kamchatka – Moscow.: GEOS, 2005. – 116 p., il.

The book presents results of many-year investigations of Cretaceous-Paleogene sedimentary, volcanogenic-sedimentary and valcanogenic deposits of southern parts of the Kamchatskii, Sredinnyi and Valaginskii ridges.

The first part discusses some aspects of Late Cretaceous-Early Paleogene stratigraphy, tectonics, magmatism, and paleogeography of Central Kamchatka. The comprehensive studies resulted in elaboration of a model of rift development of Southern Kamchatka, which is alternative to the plate-tectonics concept.

The second part contains monographic description of fossil plants of the Baraba Formation. The paleofloral data indicates the late Campanian age of the formation.

The book is intended for geologists and paleobotanists.

Il. 38. Tabl. 8. Bibl. 101 titles.

Editorial Board:

*Yu.G. Leonov (Editor-in-Chief), M.A. Akhmetiev, Yu.O. Gavrillov,
Yu.V. Kariakin, M.A. Semikhatov*

ББК 26.323

ISBN 5-89118-390-0

© Шанцер А.Е., Челебаева А.И., 2005

© Геологический институт РАН, 2005

© ГЕОС, 2005

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Часть I. Геологический очерк (А.Е. Шанцер)	9
Глава 1. Стратиграфия верхнемеловых отложений юга Срединного хребта	9
Глава 2. Корреляция кампан-маастрихтских и палеогеновых разрезов Срединного и Валагинского хребтов	16
Глава 3. Палеогеография позднего мела и раннего палеогена	19
Глава 4. Модель тектонического развития в позднем мелу – палеоцене	23
Часть II. Флора позднего мела Центральной Камчатки (А.И. Челебаева)	28
Глава 1. Ископаемая флора стратотипа барабской свиты	28
Глава 2. Описание растений	35
Сем. Nilssoniaceae	35
Nilssonia yukonensis Hollick	35
Сем. Williamsoniaceae	35
Williamsonia kamtschatica Cheleb. sp. n.	35
Сем. Araucariaceae	36
Araucarites sp.	36
Сем. Pinaceae	36
Pityospermum sp.	36
Сем. Taxaceae	36
Torreya sp.	36
Сем. Magnoliaceae	36
Magnolia ochotica Budantzev	36
Сем. Menispermaceae	37
Menispermites kryshstofovichii Vachrameev	37
Cocculus sp. ex gr. C. arcticus (Heer) Iljinsk.	37
Сем. Tetracentraceae	38
Tetracentron barabensis Cheleb. sp. n.	38
Сем. Platanaceae	39
Platanus basicordata Budantzev	39
Platanus primaeva Lesquereux	40
Arthollia evenensis Cheleb. sp. n.	40
Arthollia insignis Herman	41
Paraprotophyllum ignatianum (Krysht. et. Baik.) Herman	42
Macginitiea kamtschatica Cheleb.	43
Сем. Ulmaceae	46
Ulmus schanceri Cheleb. sp. n.	46
Сем. Fagaceae	46
Fagus aspera Cheleb. sp. n.	46
Fagus echinata Cheleb. sp. n.	47
Vlamenneria lucida Cheleb. sp. n.	48
Сем. Betulaceae	49
Corylus beringiana (Krysht.) Golovneva	49

Сем. Juglandaceae	49
<i>Juglans</i> sp.	49
<i>Grebenkia magna</i> Cheleb. sp. n.	50
Сем. Theaceae	51
<i>Ternstroemites shapiro</i> Cheleb. sp. n.	51
Сем. Aceraceae	52
<i>Acer milkovense</i> Cheleb. sp. n.	52
<i>Acer priscum</i> Cheleb. sp. n.	53
<i>Acer rubifolium</i> (Golovn.) Cheleb.	54
<i>Acer</i> sp.	55
Сем. Davidiaceae (?)	55
<i>Beringiaphyllum ancestralis</i> Cheleb. sp. n.	55
Сем. Rhamnaceae	57
<i>Rhamnus indigenus</i> Cheleb. sp. n.	57
Сем. Vitaceae	58
<i>Cissites</i> sp. cf. <i>C. beljaevii</i> Herman	58
Сем. Caprifoliaceae (?)	58
<i>Viburniphyllum</i> sp. cf. <i>V. newberryanum</i> (Ward) Herman	58
Роды двудольных неустановленного систематического положения	59
<i>Dicotylophyllum admirabilis</i> Cheleb. sp. n.	59
<i>Dicotylophyllum</i> sp. ₁	59
<i>Dicotylophyllum</i> sp. ₂	60
<i>Dicotylophyllum chigaevae</i> Cheleb. sp. n.	60
<i>Nyssidium arcticum</i> (Heer) Iljinsk.	60
<i>Carpolithes barabensis</i> Cheleb. sp. n.	61
<i>Carpolithes</i> sp. ₁	62
<i>Carpolithes</i> sp. ₂	62

Подписи к фототаблицам	87
-------------------------------------	-----------

Литература	113
-------------------------	------------

Введение

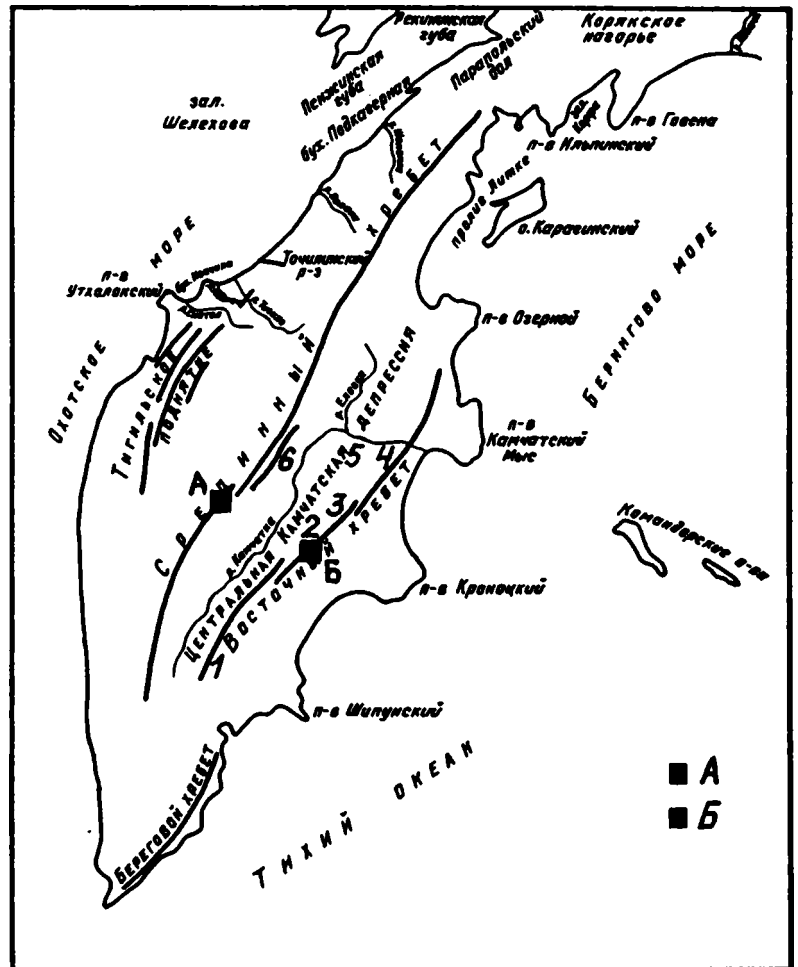
Камчатка является одним из сегментов активной континентальной окраины Азии – зоны перехода от континентальных структур к океаническим, т.е. тем регионом, изучение которого может позволить решить ряд задач фундаментальной геологии.

Подавляющая часть площади Камчатки закрыта чехлом кайнозойских как осадочных, так и вулканогенных отложений. Из мезозойских отложений наибольшим распространением в пределах Камчатки пользуются кампан-маастрихтские образования. В отличие от отложений кайнозоя, для которых по ряду структурно-формационных зон полуострова уже составлены унифицированные стратиграфические схемы и созданы своеобразные календари геологических событий [Гладенков и др., 1997; Гладенков и др., 1991; Решения..., 1998 и др.], мезозойские толщи изучены до сих пор крайне слабо (некоторым исключением является Пенжинский р-н). Это объясняется, с одной стороны, трудностью их биостратиграфического расчленения и датирования, с другой – ограниченной площадью распространения и зачастую плохой обнаженностью.

Недостаток достоверных геологических данных часто открывает большой простор для различного рода вольных интерпретаций, построения тенденциозных моделей и пр. Именно на весьма скудных сведениях по позднему мелу Камчатки, в частности, основывается большинство тектонических и палеогеодинамических концепций, зачастую игнорирующих реальные геологические факты.

В настоящей книге мы попытались в той или иной степени рассмотреть некоторые вопросы, касающиеся геологии позднего мела Центральной Камчатки, точнее – юга Срединного хребта (основной район) и ряда участков (в сравнительном плане) Восточного Камчатского хребта (см. рисунок). Основной упор сделан на выделение надежного стратиграфического репера, основываясь на котором производятся дальнейшие построения, пусть даже и в некоторой степени предположительные. Таким репером является флористически охарактеризованная барабская свита

Географическая схема п-ва Камчатка:
А – изученный район Срединного хребта;
Б – изученный район Валагинского хребта;
1 – Ганальский хребет; 2 – Валагинский хребет; 3 – хребет Тумрок; 4 – хребет Кумроч; 5 – Ключевская группа вулканов; 6 – Козыревский хребет



(барабские конгломераты) южной части Срединного хребта. Возраст ее до настоящего времени являлся спорным, как и соотношения с вышележащими толщами. На основе монографической обработки собранной нами коллекции флоры из стратотипа барабской свиты обосновывается ее верхнекампанский возраст. Тем самым она рассматривается нами как базальная часть кампан-маастрихтского разреза региона.

С учетом данных по другим районам Камчатки и отчасти смежных территорий в работе обсуждаются проблемы обоснования границы мела и палеогена, а также характера и природы тектонических дислокаций и палеогеографии в кампан-маастрихтское и раннекайнозойское время.

Книга состоит из двух частей. В первой части (Геологический очерк) дается краткая характери-

стика стратиграфии района, проводятся некоторые корреляции, обсуждаются вопросы тектоники и палеогеографии. Вторая часть (Флора позднего мела Центральной Камчатки) посвящена монографическому описанию растений, флористическому анализу и обоснованию возраста барабской свиты.

Наиболее весомым следует считать выделение по палеофлорам стратиграфического репера (верхнекампанские барабские конгломераты) и выявление, пускай по косвенным корреляциям, типности разреза и формационного ряда для Срединного и Валагинского хребтов.

Работа выполнена в лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 99-05-65-494 и 02-05-64-666).

Часть I

Геологический очерк

Рассматриваемые районы покрыты крупномасштабной съемкой (В.Н. Лукьянов, М.Е. Бояринова). В разные годы здесь проводили тематические исследования И.А. Сидорчук, Э.М. Ерешко, М.Н. Шапиро, А.Е. Шанцер, Ю.Н. Разницын, В.П. Зинкевич, Б.И. Сляднев, Г.Б. Чигаева и др. Несмотря на это, многие вопросы геологии этих районов не имеют однозначного толкования. Так, до сих пор нет единого взгляда на со-

отношения толщ в стратиграфическом разрезе, по-разному трактуется и структура региона. Попытаемся обосновать нашу точку зрения на стратиграфию и тектонику позднемезозойских толщ юга Срединного хребта и смежных районов, не претендуя тем не менее на окончательное разрешение всех проблем геологии кампан-маастрихтского и раннепалеогенового времени.

Глава 1

Стратиграфия верхнемеловых отложений юга Срединного хребта

Верхнемеловые отложения распространены с севера, с запада и востока от массива метаморфических пород на юге Срединного хребта Камчатки (рис. I.1). Начиная с 60-х годов [Геология СССР..., 1964] в меловых отложениях выделяются несколько свит: барабская, хозгонская, ирунейская и кирганинская. В формационном плане перечисленные свиты являются терригенными, вулканогенно-кремнистыми и чисто вулканическими образованиями. Их структурно-стратиграфические и фациальные соотношения до сих пор остаются дискуссионными. При характеристике указанных свит использованы как оригинальные неопубликованные материалы, так и опубликованные данные.

Барабская свита

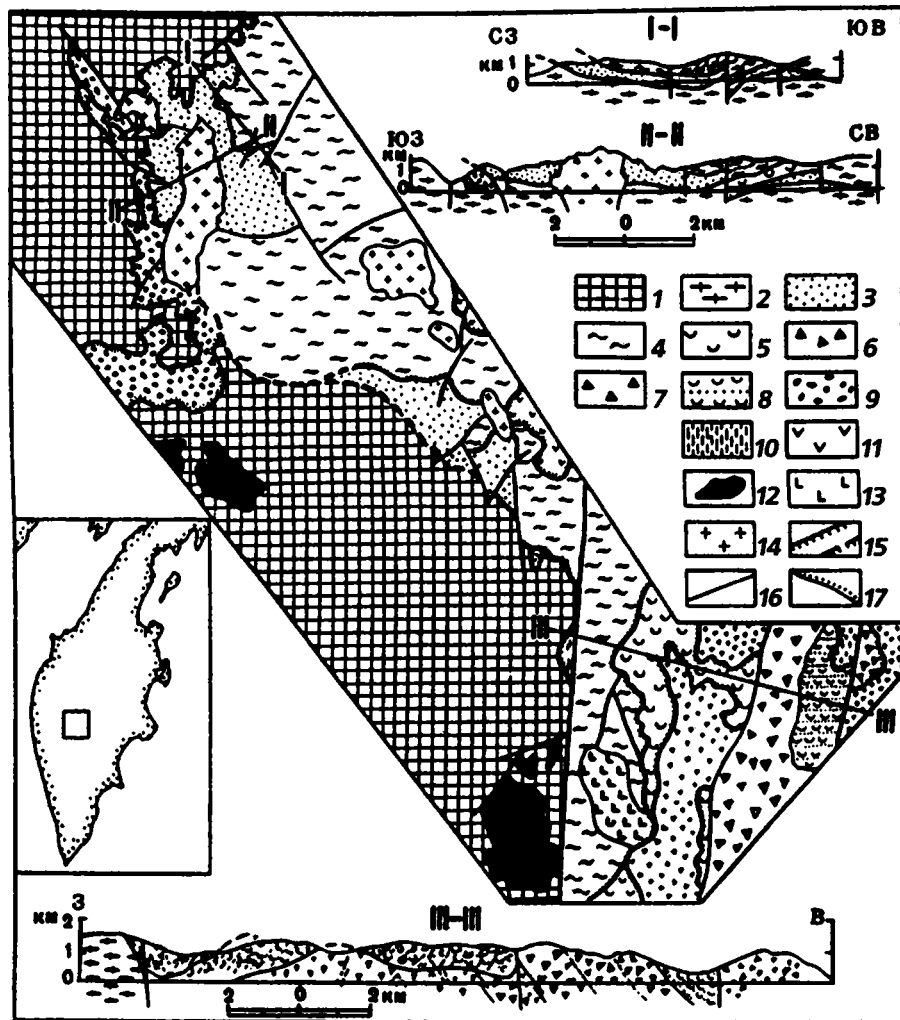
Барабская свита развита по северному обрамлению метаморфического массива: вокруг г. Бараба, на водоразделе р. Облуковина и левых притоков р. Ича – реки Химка и Хим (рис. I.2, а также см. рис. I.1). Отсюда выходы этой свиты прослеживаются на северо-запад вдоль западных склонов водораздела р. Химка и следующего к востоку притока р. Ича – руч. Поздний.

Чаще всего ее подстилают кварц-хлорит-серпентиновые кристаллические сланцы и кварциты химкинской свиты, местами она залегает на фил-

литах и метапесчаниках более древней хейванской свиты. Возраст метаморфизма этих свит ранее рассматривался весьма неопределенно – в пределах палеозоя и мезозоя. Сейчас появились новые данные о его мезозойском возрасте [Рихтер, 1995], к сожалению, в достаточно широком диапазоне.

Отложения барабской свиты заполняют сильно размытый рельеф метаморфического фундамента. Размеры карманов размыва колеблются по глубине от первых до нескольких сотен метров, иногда представляя фактически небольшие эрозионные впадины (рис. I.3, I.4). Тем самым различные части разреза свиты залегают на разных горизонтах подстилающих образований (см. рис. I.2). Поскольку район сильно тектонизирован, то наряду со стратиграфическими выклиниваниями свиты или ее отдельных частей, зачастую наблюдаются и выклинивания тектонические. Иногда она залегает в тектонических клиньях в виде фрагментов сильно деформированного разреза (рис. I.5).

Наименее дислоцированный и наиболее полный разрез представлен в многочисленных выходах свиты на южных и юго-западных склонах г. Бараба по правобережью р. Облуковина, а также в левом борту ее долины вблизи устья левого притока – р. Капитанская. Здесь отложения свиты залегают практически горизонтально (углы падения 5–10°, реже 15°), резко несогласно перекрывая



1 – домеловые метаморфические породы; 2 – то же, на профилях; 3 – хозгонская свита; ирунейская свита; 4 – преимущественно кремнистые аргиллиты, кремни и тонкозернистые туффы, 5 – преимущественно алевроитовые и псаммо-алевритовые туфы, 6 – преимущественно псаммитовые и псефитовые туфы; 7, 8 – соответственно нижняя и верхняя толщи кирганикской свиты; 9 – барабская свита; 10 – песчановая толща эоцена (?); 11 – миоплиоценовые вулканогенные толщи; 12, 13 – соответственно меловые пироксениты и габбро; 14 – миоценовые гранитоиды; 15 – надвиги установленные и предполагаемые; 16 – прочие разрывы; 17 – границы несогласного залегания

Вулканогенная пачка. Подошва вулканогенной пачки вскрыта в правом крутом притоке р. Капитанская вблизи ее впадения в р. Облуковина. Здесь на сложнодислоцированных сланцах хейванской свиты резко несогласно залегают плотные темно-серые афировые и олигофировые пироксен-плагноклазовые базальты. Зафиксировано два потока мощностью 5–10 м, разделенные туфами. Выше разрез приобретает отчетливо ту-

Отметим, что на западных отрогах г. Бараба в западинах древнего рельефа нами также обнаружены фрагменты аналогичных дацитовых пирокластических потоков, уцелевших от последующей эрозии.

Выше через постепенный переход залегает конгломератовая пачка: в разрезе появляются гравелиты, кварц-полевошпатовые песчаники, обычно с вулканомиктовой примесью, туффиты, выше сменяющиеся преимущественно конгломератами

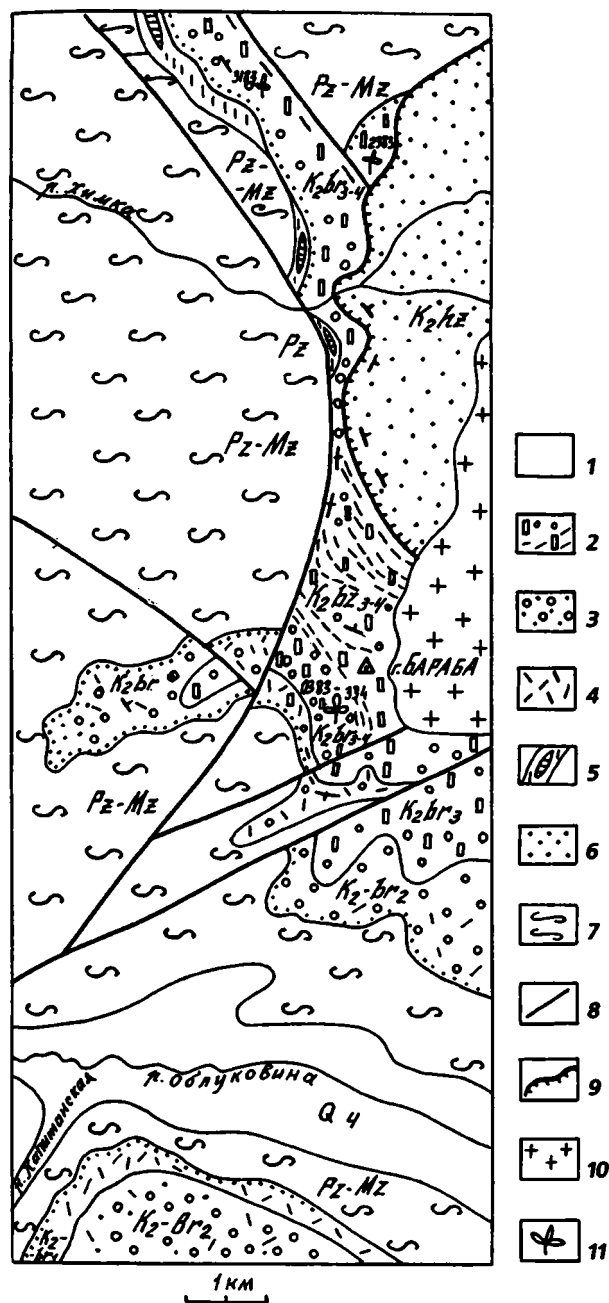


Рис. 1.2. Геологическая карта района г. Бараба:

1 – четвертичные отложения; 2 – третья и четвертая пачки барабской свиты; 3 – вторая пачка барабской свиты; 4 – первая пачка барабской свиты; 5 – линзы кремнистых пород с призматическими слоями иноцерамов; 6 – хозгонская свита; 7 – метаморфический фундамент; 8 – сбросы и взбросы; 9 – надвиги; 10 – интрузии гранитоидов; 11 – находки ископаемой флоры

(см. рис. 1.7). На север и северо-запад вулканогенная пачка полностью выклинивается. Наибольшая мощность этой пачки достигает 100–120 м.

Конгломератовая пачка. Конгломератовая пачка на левом берегу р. Облуковина, как уже говорилось, залегает согласно на вулканогенной, а на правом берегу у подножья г. Бараба – с размывом на метаморфических образованиях (см. рис. 1.6, 1.7).

Конгломератовая пачка сложена преимущественно вулканомиктовыми конгломератами с горизонтами гравийных, псаммитовых и алевритовых туфов и смешанных пород андезитового и андезито-дацитового состава. Конгломераты – как средне- и крупногалечные, так и валунные, обычно хорошо окатанные, слабоокатанные обломки встречаются значительно реже. Подавляющая масса галек и валунов состоит из измененных дацитов и андезитов. Это светлые породы с небольшим количеством вкрапленников плагиоклаза (олигоклаз-андезин № 25–30) и цветных минералов (пироксена и роговой обманки), замещенных эпидот-хлоритовым агрегатом. В меньшем количестве встречаются кислые туфы, граниты, гранодиориты и их порфировые разновидности, долериты, туфопесчаники, туфосилициты сургучного цвета, филлиты, метабазальты. Кристаллические сланцы фундамента встречаются достаточно редко. Цемент конгломератов песчанниковый, но часто содержит примесь туфогенного материала, в том числе обломки стекла с характерной для вулканического пепла морфологией. Мощность пачки порядка 120–150 м. В северо-западном направлении конгломератовая пачка сокращается в мощности, а затем выклинивается.

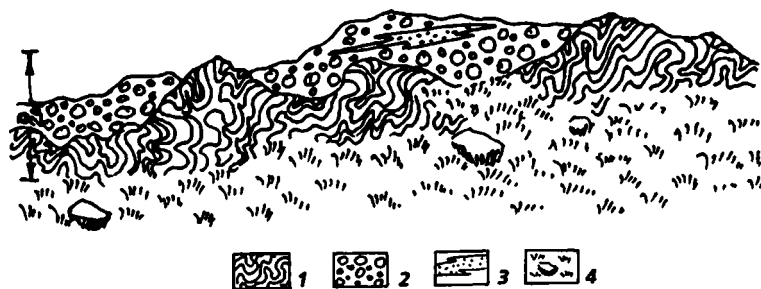


Рис. 1.3. Несогласный контакт барабских конгломератов с метаморфидами на одном из южных гребней г. Бараба:

1 – метаморфические образования; 2 – конгломераты барабской свиты; 3 – линзы песчаников; 4 – задернованный склон

Рис. I.4. Крупные карманы размыта метаморфического фундамента, заполненные конгломератами и конглобрекциями барабской свиты, в левом борту правого притока р. Облуковина

Условные обозначения см. на рис. I.3

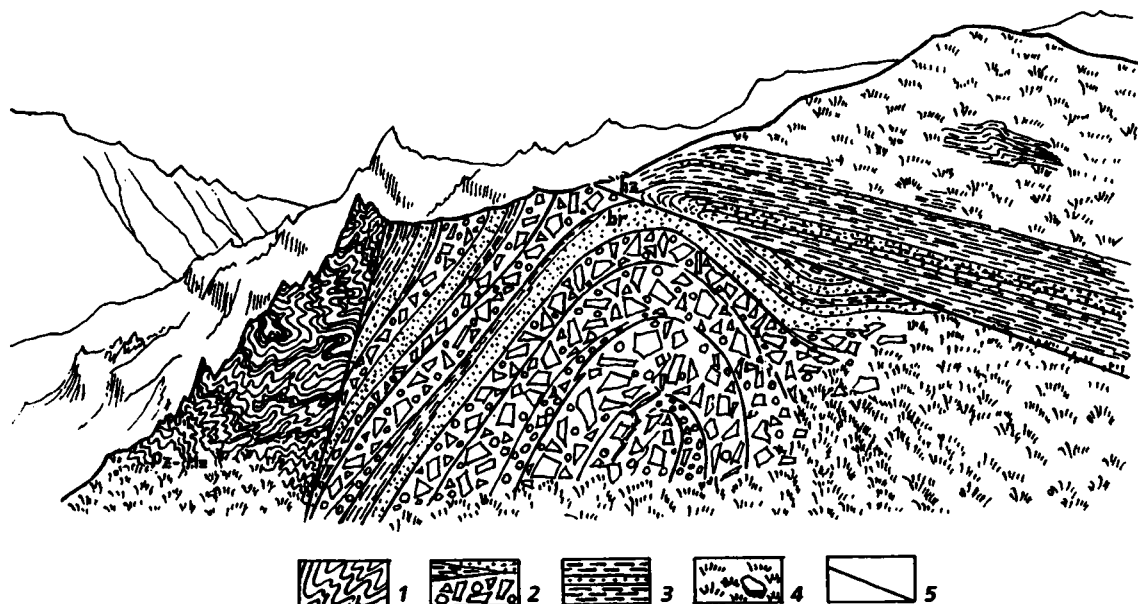
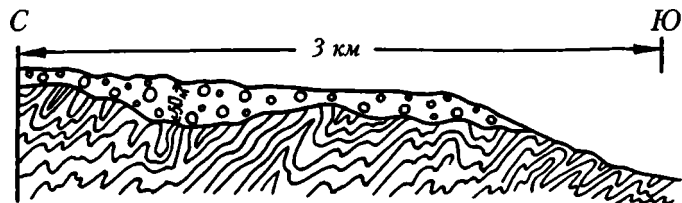


Рис. I.5. Тектонический клин, в котором зажата верхняя пачка барабской свиты в верховьях левого истока р. Химка (рисунок по фотографии). Длина выхода барабской свиты по гребню составляет около 100 м
 1 – метаморфические образования; 2 – верхняя пачка барабской свиты: конгломератобрекчии, песчаники, алевролиты; 3 – хозгонская свита: песчаники, алевролиты; 4 – задернованный и осыпной склон; 5 – разрывные нарушения

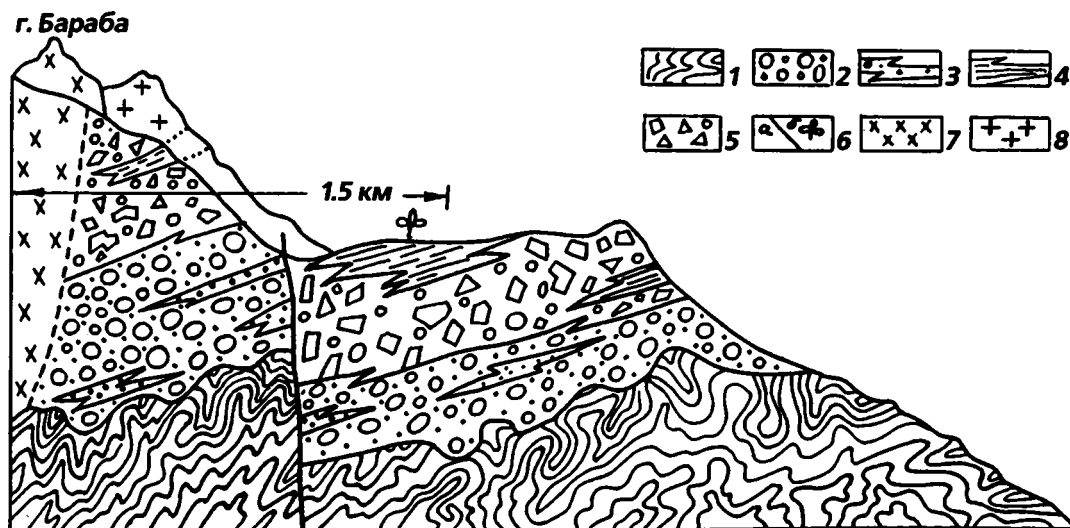
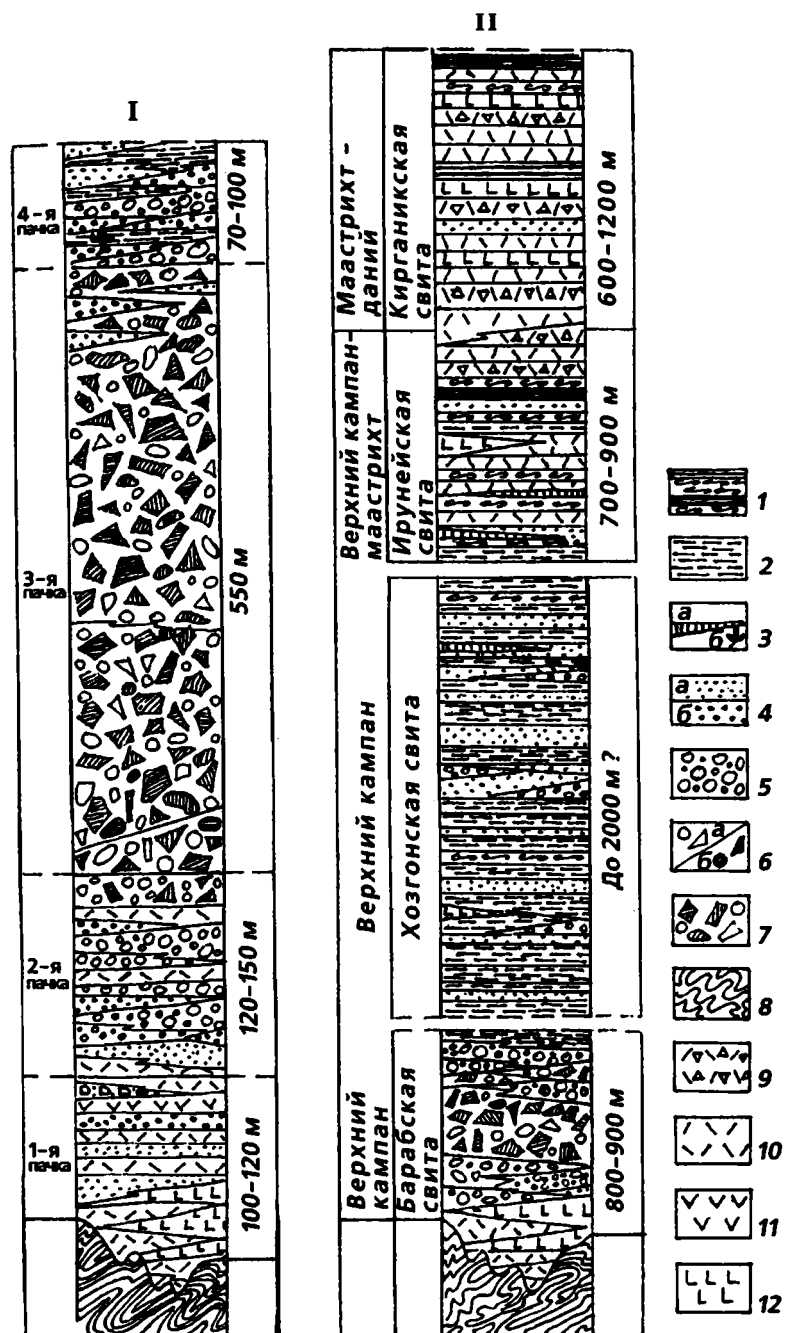


Рис. I.6. Разрез одного из южных гребней г. Бараба

1 – метаморфиды; 2 – конгломераты (вторая пачка); 3 – линзы песчаников и гравелитов; 4 – линзы алевролитов; 5 – конглобрекции (третья пачка); 6 – разломы (а), ископаемая флора т. 0383 (б); 7 – зона ороговикования; 8 – интрузия гранитоидов



Конгломерато-брекчиевая пачка. Конгломерато-брекчиевая пачка состоит преимущественно из плохоокатанных, а часто угловатых обломков и глыб (до 10–15 м) метаморфических образований. Породы практически несортированы, нередко образуют глыбовую брекчию. Обломки отличаются различной степенью метаморфизма, как и подстилающие барабскую свиту образования химкинской и хейванской свит. Встречаются как слабо перекристаллизованные песчаники, алевролиты и туфо-силициты, так и графит-слюдисто-кварцевые, альбит-слюдисто-хлоритовые сланцы

Рис. 1.7. Стратиграфическая колонка стратотипа барабской свиты (I) и общая стратиграфическая колонка меловых отложений юга Срединного хребта (II):

1 – кремнистые аргиллиты и алевролиты, кремни, яшмы; 2 – алевролиты; 3 – призматические слои иноцеромов (а) и находки ископаемой флоры (б); 4 – песчаники (а) и гравелиты (б); 5 – конгломераты; 6 – галька и обломки соответственно андезитов и дацитов (а) и метаморфических пород (б); 7 – конгломератобрекчии; 8 – метаморфический фундамент; 9 – агломератовые туфы базальтового состава; 10 – псаммитовые и псефитовые туфы; 11 – дациты, андезиты; 12 – базальты

и гнейсы. Значительно реже встречаются гальки эффузивов средне-кислого состава и гранит-порфиров.

Соотношения второй и третьей пачек наблюдались неоднократно. Граница конгломератов с преобладанием галек эффузивов и конгломератов с превалированием обломков метаморфических пород всегда довольно резкая, и переходных разностей, содержащих те или иные обломки в равной пропорции, как правило, не наблюдается. Вместе с тем в самой верхней части второй пачки количество обломков метаморфических пород увеличивается, а в самых низах третьей пачки в заметных количествах сохраняются обломки эффузивов.

Максимальная мощность пачки в стратотипическом разрезе достигает 550 м.

Песчано-алевритовая пачка. Песчано-алевритовая пачка выделяется достаточно условно, так как и по разрезу, и по простираию она связана часто постепенными переходами с конгломерато-брекчиевой пачкой.

В составе ее доминируют переслаивающиеся гравелиты, песчаники и алевролиты, реже мелкогалечные конгломераты. Песчаники и алевролиты – полимиктовые (обломки кварца, плагиоклаза, метаморфических пород), примесь вулканогенного материала незначительна. В самых верхах разреза в слабо ороговикованных песчаниках и алевролитах намечается подобие градиационной слоистости. В привершинной части г. Бараба пачка прорывается миоценовой интрузией гранодиоритов. Ареал ороговикования достаточно широк. Породы верхов разреза превращены в черные бесструктурные сливные роговики.

Мощность пачки непостоянна, максимальная достигает 70–100 м. Общая мощность барабской свиты в стратотипическом разрезе ~ 800–900 м (см. рис. I.6, I.7).

Необходимо отметить, что по всему разрезу свиты встречается много как крупномерного, так и мелкого растительного детрита. Однако значительные захоронения листовой флоры и плодов найдены лишь в низах четвертой, песчано-алевритовой пачки. Ископаемая флора приурочена к двум слоям, в виде грив обнажающихся на гребне г. Бараба. В нижнем по разрезу слое преобладают плоды, в верхнем – отпечатки листьев, часто образующих листовые кровли. Именно на основании обильных сборов флоры из этой части разреза, которые дополнены разрозненными находками отпечатков из отдельных обнажений барабской свиты по правым притокам р. Химка (см. рис. I.2, I.6), дается обоснование ее возраста как позднекампанского (см. далее часть II книги).

Прежде чем перейти к описанию вышележащих толщ, необходимо отметить и попытаться объяснить один интересный факт. Дело в том, что в бассейне р. Химка между выходами метаморфических пород и барабской свитой выделяется непостоянная по ширине и мощности и выклинивающаяся к юго-востоку полоса выходов алеврито-кремнистых пород с обломками призматических слоев иноцеромов (см. рис. I.2). Впервые они были закартированы И.А. Сидорчуком. В левом истоке р. Химка можно наблюдать несогласное (по неровному волнистому контакту) залегание на них барабских конгломератов. Возраст этих пород по редким радиоляриям определяется как кампан-маастрихтский [Шапино и др., 1986]; некоторыми исследователями они отождествляются с ирунейской свитой, структурно (а, возможно, и стратиграфически) залегающей выше хозгонской. По заключению В.С. Вишневской (устное сообщение), эти радиолярии представлены формами, проходящими через весь кампан и маастрихт, и возраст по ним нельзя определить даже с точностью до яруса. Контакт с подстилающими их метаморфидами нигде не обнажен. Близкие по составу образования (также условно сопоставляемые с ирунейской свитой) зафиксированы в виде единичных «нашлепок» на метаморфиде южнее данного района – в бассейнах рек Золотая и Крутоголова. Контакт их с метаморфидами также не ясен, однако, ряд геологов предполагает его тектоническую природу.

По нашему мнению, эти кремнистые алевролиты не имеют ничего общего с ирунейской свитой данного района, а могут быть древнее, но, видимо, в пределах кампана. Дело в том, что по ряду

фактов в кампане фиксируется крупный перерыв в осадконакоплении, с которым можно связать относительно высокое стояние суши, складчатонадвиговые явления и интенсивный размыв. Приведем несколько примеров. Как известно, большинством геологов ирунейская свита сопоставляется с ватынской серией Корякского нагорья (или ее частью). Недавно С.А. Амелин [Амелин, 1999] в междуречье рек Ватына и Ильпа выделил стратотипический район для ватынской серии, подразделив ее на две толщи: этельваямскую и иноцеромовую. Этельваямская толща с яшмами, кремнями и кремнистыми алевролитами имеет богатый комплекс радиолярий, позволяющий выделять лоны. Он датируется как раннекампанский. Несогласно с размывом залегающая выше иноцеромовая толща также по радиоляриевой лоне датируется как позднекампанская. Таким образом, из разреза выпадает практически весь средний кампан. Резкие угловые несогласия в кампане наблюдаются на Аляске [Burk, 1965] и на Сахалине [Пергамент, 1974; Решения..., 1982]. На Камчатке в валагинской серии Валагинского хребта В.С. Вишневской из глыб в меланже был определен комплекс радиолярий позднеантон-раннекампанского возраста [Разницын и др., 1984]. Туфосилициты в пластине, перекрывающей меланж, также по комплексу радиолярий определены как позднекампан-раннемаастрихтские. Однако В.А. Селиверстов выделяет здесь просто две толщи, разделенные конгломератами размыва и несогласием: «офиолитовую» (раннекампанскую) и так называемую «предороженную» – позднекампан-маастрихтскую [Томсон, Селиверстов, 1992].

Можно предположить, что на метаморфиде Срединного хребта в виде останцов и линз, подстилающих барабскую свиту, залегают оставшиеся от среднекампанского размыва нижнекампанские кремнистые образования, возможно, сопоставимые с нижней частью ватынской серии (этельваямская толща) и какой-то частью валагинской серии.

В этом случае барабские конгломераты знаменуют начало крупного цикла осадконакопления и магматизма, включающего интервал времени от позднего кампана до нижнего эоцена включительно, что предполагалось нами в более ранних работах [Гладенков и др., 1997].

Хозгонская свита

Хозгонская свита развита в истоках р. Химка и в бассейне верхнего течения р. Хим к северу и северо-востоку от г. Бараба. Наибольшие по площади ее выходы картируются на правом берегу

р. Облуковина ниже устья р. Богдановича. К сожалению, составить нормальный разрез свиты невозможно как из-за недостаточной обнаженности, так и ее сильной дислоцированности. В ней часто фиксируются мелкие опрокинутые на запад складки с размахом до 30 м. Толща разбита многочисленными разрывными нарушениями от сбросов до надвигов, образовавшимися как в палеогене, так и в позднем кайнозое. Ввиду этого можно лишь в общих чертах охарактеризовать ее разрез.

В составе хозгонской свиты преобладают черные глинистые алевролиты и аргиллиты и мелкозернистые полимиктовые песчаники, состоящие из зерен кварца, плагиоклазов, изверженных, метаморфических и кремнистых пород. Изредка в пластах песчаников наблюдаются иероглифы и градационная слоистость. В виде линз и невыдержанных по простирацию пластов отмечаются вулканомиктовые гравелиты с обломками андезитов и базальтов, а также зеленовато-серые кремнистые аргиллиты, черные и серые кремни, содержащие радиолярии и призматические прослои иноцерам. По данным В.П. Зинкевича [Зинкевич и др., 1994], в свите встречены пласты полимиктовых конгломератов, по составу идентичных конгломератам барабской свиты. В разрезе хозгонской свиты имеется несколько крупных линз дошучечных базальтов толеитового состава.

Стратиграфическая подошва свиты нами нигде не наблюдалась. В ряде случаев обнаружены надвиговые контакты, где отложения свиты надвинуты или на метаморфиды (бассейн руч. Поздний, пологий надвиг), или на образования барабской свиты (бассейн р. Химка, крутой надвиг). Висячем крыле крутого надвига хозгонская свита сложена полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Характерно, что в лежащем крыле верхняя часть видимого разреза барабской свиты представлена идентичными породами. Следует так же отметить, что И.А. Сидорчук (устное сообщение) в этом районе описал постепенный переход между барабской свитой и вышележащей хозгонской. Если еще принять во внимание данные А.И. Ханчука [Ханчук, 1982] о трансгрессивном залегании хозгонской свиты на метаморфических породах в более южных районах западного склона Срединного хребта, то надвиги в основании хозгонской свиты могут означать лишь небольшие срывы как с метаморфического основания, так и с отложений барабской свиты. Такие надвиги, вероятно, можно объяснить гравитационными процессами и различными реологическими свойствами пород. Мощность свиты точно не установлена. Некоторые геологи предполагают, что она может достигать 2000 м.

Возраст хозгонской свиты по комплексу радиолярий определяется В.С. Вишневской как верхний кампан [Шапиро и др., 1986].

Ирунейская свита

Ирунейская свита, пожалуй, наиболее распространена в данном районе. Она исключительно полифациальна и представляет по сути комплекс разнообразных образований. Преобладающими породами в свите являются глинисто-кремнистые и глинисто-туфогенные разности. Так, в бассейне р. Хим и р. Облуковина обнажения свиты сложены преимущественно серо-зелеными алевритовыми и алевро-пелитовыми туфами, переходящими в кремнистые туффиты и зеленовато-серые туфогенные силициты; локально встречаются пачки и линзы вишнево-красных кремнистых аргиллитов с пропластками яшм. В бассейне р. Прав. Андриановка в верхних частях свиты наряду с перечисленными породами появляются псаммитовые туфы, а локально и более грубообломочные разности базальтового состава с редкими маломощными потоками лав. В кремнисто-глинистых тонкозернистых породах часто встречаются обломки призматических слоев иноцерам и реже крупные, но плохо сохранившиеся отпечатки этих раковин.

В бассейне р. Богдановская, по-видимому, в верхней части свиты среди туфогенных образований залегает пачка черных алевролитов и аргиллитов со значительной аркозовой примесью. Алевролиты по составу очень сходны с таковыми из хозгонской свиты. Составить последовательный разрез свиты по ряду причин (в первую очередь тектонических) достаточно сложно. Правда В.П. Зинкевичу удалось (по-видимому, несколько условно) разделить свиту на три толщи [Зинкевич и др., 1994]: глинисто-яшмовую, глинисто-кремнисто-туфогенную и туфогенную с тектоническими контактами между ними. Они распространены в разных частях района, слагая отдельные тектонические пластины. Общая мощность свиты оценивается в пределах 700–900 м.

Нижний ее контакт с хозгонской свитой практически повсеместно тектонический. По наличию в обеих свитах субаркозовых пород и кремней, а также базальтовых лав можно предполагать между ними постепенный переход как по разрезу, так и по латерали.

Возраст свиты по комплексам радиолярий оценивается В.С. Вишневской как позднекампан-маастрихтский [Шапиро и др., 1986]. Такой же возраст подтвержден Л.Г. Брагиной [Зинкевич и др., 1994].

Кирганикская свита

Кирганикская свита распространена севернее г. Бараба в верховьях р. Богдановская, а также вдоль восточного обрамления метаморфических пород по рекам Кирганик, Жупанка, Андриановка и далее на юг до р. Озерная Камчатка. Свита представлена преимущественно агломератовыми, псефитовыми, реже псаммитовыми туфами. В типичных разрезах преобладают субщелочные и щелочные базальты и пикриты, а также их туфы, обычно в грубообломочных фациях. На водоразделе рек Прав. Андриановка и Жупанка вулканы кирганикской свиты с постепенным переходом вверх по разрезу сменяются осадочной терригенно-кремнистой толщей. Северо-восточнее г. Бараба нормальных стратиграфических контактов с нижележащей ирунейской свитой не найдено. Однако юго-восточнее, в бассейне р. Прав. Андриановка, в отдельных блоках обнаружены промежуточные разрезы, где в породах ирунейской свиты снизу вверх резко увеличивается количество грубообломочных вулканических фаций и базальтов. Это дает нам основание говорить о постепенном переходе вверх по разрезу от ирунейской свиты к кирганикской. К таким же выводам ранее пришел В.К. Ротман [Ротман, 1961]. А.Ф.Марченко [Марченко, 1961] считал кирганикскую свиту фациальным аналогом ирунейской. Пожалуй, можно предполагать частичное латеральное замещение верхов разреза ирунейской свиты нижней частью кирганикской, но в целом кирганикская свита все же надстраивает разрез. Г.Б. Флеров [Флеров, Колосков, 1976], длительное время занимавшийся изучением строения и состава кирганикской свиты, делит ее на три части: нижнюю вулканогенную, среднюю осадочную и верхнюю вулканогенную. По нашим данным, самыми верхами разреза (возможно, четвертая

пачка) является все же осадочная формация.

Возраст кирганикской свиты по песчаным бен-тосным фораминиферам, имеющим большой вертикальный диапазон распространения, определяется как маастрихтский [Поздеев, Петрина, 1984]. По радиоляриям, выделенным из верхней терригенно-кремнистой пачки, Л.Г. Брагина [Зинкевич и др., 1994] оценивает возраст кирганикской свиты как маастрихт-датский. По К–Аг изотопному возрасту комагматических кирганикских вулканитов габбро-пироксенитам [Флеров, Колосков, 1976] (определения сделаны в лаборатории изотопного возраста ИГЕМ РАН – по биотиту: 52 ± 3 , 55 ± 3 , 53 ± 1 млн лет; по валовому составу – 56 ± 4 млн лет) кирганикские вулканиты относятся к палеогену. Однако здесь возможно некоторое завышение возраста, так как наряду с магматическим биотитом в породах много и более позднего метасоматического биотита. Мощность кирганикской свиты невыдержана и колеблется в пределах 600–1200 м, возможно также выклинивание части вулканитов по простиранию.

Соотношения перечисленных свит данного района в большинстве случаев тектонические, а скудные палеонтологические материалы (за исключением барабской свиты) позволяют выстраивать вертикальный разрез лишь по косвенным данным, в основном по наличию переходных фаций и крайне редко наблюдаемым стратиграфическим контактам (см. рис. 1.7). Однако всего в 100–120 км к востоку–юго-востоку в прекрасно обнаженном Валагинском хребте наблюдается весьма сходный как по формационному наполнению, так и по возрасту разрез, где отчетливо выявлены согласные стратиграфические контакты между слагающими его толщами. Поэтому представляется необходимым провести корреляции разрезов Срединного и Валагинского хребтов.

Глава 2

Корреляция кампан-маастрихтских и палеогеновых разрезов Срединного и Валагинского хребтов

Представления о стратиграфии Валагинского хребта сложились в результате работ, проводимых с перерывами с 1959 до 1993 г. различными исследователями: В.И. Тихоновым, М.И. Горячевым, А.Е. Шанцером, А.Г. Цикуновым, И.В. Флоренским, В.С. Петровым, М.Е. Бояриновой, Б.И. Слядневым, В.А. Селиверстовым, М.К. Бахтеевым,

В.П. Зинкевичем и др. Здесь мел-палеогеновые вулканотерригенные отложения наиболее хорошо вскрыты в бассейнах рек Валагина, Китильгина, Левая и Вахвина.

Выделенные в этом районе голубовская и китильгинская свиты объединяются в валагинскую серию (на севере Восточного хребта, в хребте Кумроч

ей соответствует хапицкая свита), которая согласно с постепенным переходом перекрывается тальниковской терригенной свитой, и, по-видимому, также с постепенным переходом подстилается вахвинской терригенной свитой, выделение которой является несколько дискуссионным. Ниже кратко коснемся формационного состава и возраста перечисленных подразделений.

Вахвинская свита. В отношении вахвинской свиты всегда наблюдались некоторые разночтения. Одни исследователи под названием вахвинской серии помещают ее ниже валагинской [Решения..., 1984; Зинкевич и др., 1992], другие – под названием васкучевской свиты – над китильгинской свитой [Петров и др., 1966], третьи полагают, что в вахвинскую серию объединены две терригенные толщи, залегающие ниже и выше валагинской серии [Селиверстов, Гречин, 1979]. Есть также мнение М.Е. Бояриновой, что вахвинская и тальниковская свиты представляют единый терригенный комплекс, перекрывающий валагинскую серию. Ранее этой точки зрения придерживались и мы. Однако в последней публикации Б.И. Сляднев [Сляднев, 1999] весьма убедительно показывает, что в южной части Валагинского хребта (р. Вахвина, оз. Сев-во) вахвинская свита согласно с переходом от субаркозовых песчаников к туфам и туфогенно-кремнистым породам подстилает китильгинскую толщу (в данном случае Б.И. Сляднев объединяет голубовскую и китильгинскую свиты в одно стратиграфическое подразделение). Он не только описывает постепенный переход вахвинской свиты в нижнюю часть валагинской серии, но и приводит данные по разному минералогическому и химическому составу тальниковской и вахвинской свит. Следует согласиться, что, по крайней мере, на сегодняшний день точка зрения Б.И. Сляднева кажется наиболее убедительной.

К сожалению, данных о возрасте вахвинской терригенной свиты пока нет. Учитывая постепенный переход ее в голубовскую свиту, считающуюся кампан-маастрихтской (см. ниже), можно пока определять ее возможный возраст кампанским без каких-либо уточнений. Мощность до 2000 м.

Голубовская свита. На р. Валагиной, в основном видимого разреза залегает голубовская свита туфогенно-кремнистого состава. Свита сложена зеленовато-серыми и серыми тонкопараллельно-слоистыми туфогенно-кремнистыми и глинисто-кремнистыми породами, содержащими прослои и пачки серых, черных, зеленовато-серых и бурых кремней. Присутствуют также туфы базальтового состава, туфогенные песчаники и кремнистые туффиты. Роль базальтовых туфов возрастает в верхней части свиты. Отложения неравномерно пропилитизированы и карбонатизированы.

В средней части толщи выделен комплекс радиолярий, который по заключению Н.Ю. Брагина оценивается как позднекампан-маастрихтский. По мнению Д.И. Витухина, отдельные формы радиолярий не исключают и самый ранний палеоцен [Бахтеев и др., 1994]. Приведенные данные позволяют условно определить возраст голубовской свиты как поздний кампан – ранний палеоцен. Мощность более 600 м.

Китильгинская свита. Выше согласно с постепенным переходом, отмечаемым массовым появлением туфов, залегает китильгинская свита. Свита характеризуется двучленным строением. Нижняя часть, составляющая около 70% разреза, существенно пирокластическая, представленная зеленовато-серыми псаммитовыми и неяснослоистыми агломератовыми базальтовыми туфами с единичными прослоями базальтов, их лавобрекчий и кластолав с тонкими линзами зеленоватых кремней. Верхняя часть отличается меньшим количеством пирокластики. В основном она сложена переслаивающимися базальтами с прослоями и пачками туфов такого же состава. В лавах и агломератовых туфах многочисленны включения габбро, габбро-пироксенитов и дунитов. Палеонтологически свита не охарактеризована. Мощность ее достигает 1300 м.

Тальниковская свита. Тальниковская свита согласно перекрывает китильгинскую. Переходная пачка характеризуется грубой слоистостью, резким уменьшением роли туфов и туффитов и преобладанием песчаников, гравелитов, алевролитов. Характерны «мусорные» прослои песчаников, обогащенных щебнем и дресвой базальтов, известняков, гравийными зернами кварца. Мощность пачки до 300 м. В целом тальниковская толща имеет песчано-глинистый состав. Нами она разделяется на 4 пачки. О первой (переходной от китильгинской) уже говорилось выше. Отличительной чертой второй пачки (порядка 400 м) является цикличное чередование мощных (30–50 м) черных алевропелитовых слоев и серых, голубовато-серых пластов песчаников мощностью от 3 до 10 м (кварц-полевошпатовые, реже вулканомиктовые разности).

Третья пачка (около 200 м) представлена в основном двух-, реже трехкомпонентным флишем полевошпат-кварцево-грауваккового состава как с градиационными, так и с параллельно-косослоистыми текстурами. Ритмичность зачастую нарушается слоями грубых песчаников от 1 до 3 м мощности.

В четвертой пачке (190 м) преобладают черные аргиллиты и алевролиты с тонкими прослоями субаркозовых песчаников с конкрециями известняков.

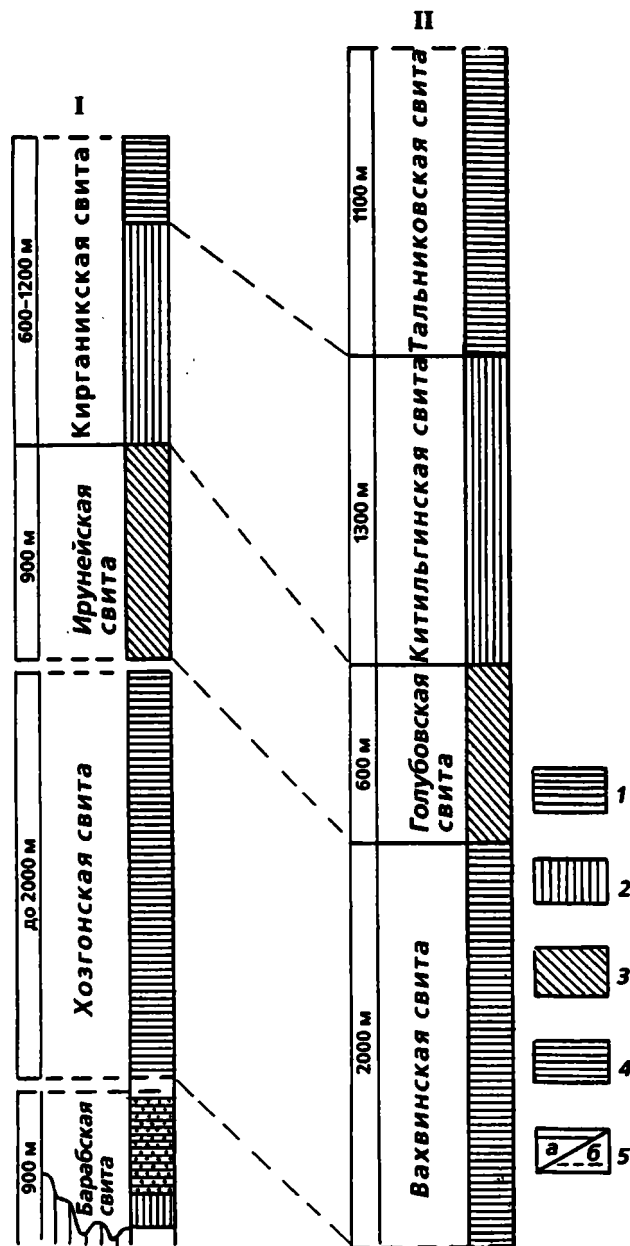


Рис. 1.8. Последовательность смены формационных типов в разрезах позднего мела и раннего палеогена Срединного (I) и Валагинского (II) хребтов
 типы формаций: 1 – терригенная, 2 – преимущественно вулканогенная, 3 – кремнисто-вулканогенная, 4 – терригенно-вулканогенная моласса; 5 – контакты соответственно согласный (а) и тектонический или неясный (б)

Из средней части тальниковской свиты определен комплекс планктонных фораминифер, свидетельствующий о позднепалеоценовом-раннеэоценовом возрасте вмещающих отложений [Бахтеев и др., 1994], но возможно свита захватывает и более широкий возрастной отрезок, включая

ранний палеоцен. Мощность ее составляет 1000–1100 м.

Валагинская серия выделяется практически вдоль всего Восточного хребта (на севере в хр. - Кумроч ей соответствует хапицкая свита) как в целом однотипная формация с вулканогенно-кремнистой нижней частью и собственно вулканической – верхней. Практически повсеместно она согласно перекрыта терригенным, зачастую флишеидным комплексом (тальниковская свита, дроздовская свита). К сожалению, в разных частях Восточного хребта она делится на свиты и толщи с разными названиями (в зависимости от решения авторов геологической съемки), что иногда вызывает некоторую путаницу. Несмотря на это и на скудность биостратиграфической информации можно заметить определенное сходство в последовательности смены формационных типов в позднемеловых и палеогеновых образованиях юга Срединного и большей части Восточного хребта, включая в первую очередь хребет Валагинский.

При этом ирунейская свита Срединного хребта как формационно, так и по возрастным характеристикам вполне может соответствовать голубовской свите Валагинского хребта, а кирганикская свита по тем же признакам – китильгинской. Вахвинская свита может являться возрастным аналогом хозгонской свиты (рис. 1.8).

Более далекие корреляции пока можно проводить весьма условно. Однако многие исследователи достаточно уверенно коррелируют ирунейскую свиту юга Срединного хребта с одноименной и однотипной по составу свитой Лесновского поднятия. В Тигильском поднятии (кстати в этом районе на г. Ируней она и была впервые выделена) вполне могут быть коррелятные ей отложения, хотя бы по формационному составу и позднекампанской фауне иноцерамов. Однако в разное время рядом авторов и, по-видимому, из различных обнажений (площадь Тигильского поднятия сильно залесена) были собраны остатки иноцерамов (правда единичных), характерных для более нижних горизонтов верхнего и нижнего мела [Геология СССР, 1964]. Так что часть обнажений Тигильского поднятия, возможно, коррелятны Омгонской апт-альбской-сенонской серии, вскрытой на Западном побережье Камчатки у мысов Омгон и Бабушкина. Как уже говорилось, ирунейскую свиту многие сопоставляют с частью ватынской серии Корякского нагорья. Хозгонскую свиту обычно коррелируют с лесновской серией Лесновского поднятия, но такая корреляция безусловно требует и дополнительных материалов, и специального анализа. Отложений, сравнимых с барабской свитой, пока не найдено.

Глава 3

Палеогеография позднего мела и раннего палеогена

Мы вполне отдаем себе отчет в том, что при относительно слабо разработанной стратиграфии позднемеловых отложений любые палеогеографические построения для этого времени будут выглядеть лишь как условные схемы. Однако некую модель, более или менее соответствующую истинному положению вещей, на большей части региона можно попытаться построить.

Барабско-хозгонское время. Барабская свита, как уже говорилось, знаменует начало позднекампан-раннеэоценового цикла развития Камчатки, последовавшего после среднекампанской эрозии и интенсивного размыва [Гладенков и др., 1997].

Барабская свита – это почти исключительно континентальные фации, лишь в самых верхах разреза возможно переходящие в морские. По-видимому, одновременно с началом накопления свиты западнее и возможно южнее района ее распространения на метаморфическом цоколе существовал пояс наземного контрастного базальт-дацитового вулканизма, в результате размыва которого сформировалась вторая пачка свиты, сложенная почти исключительно вулканомиктовыми конгломератами с редкими прослоями туфов. С трансформацией рельефа метаморфид менялись и площади основного размыва, и направление сноса обломочного материала. Этим обусловлена резкая смена состава третьей пачки, сложенной преимущественно обломками метаморфических пород. Появление алевролитов и даже аргиллитов в верхней части разреза свиты говорит о резком уменьшении интенсивности размыва, образовании небольших водоемов с застойным режимом осадконакопления, способствовавшим автохтонному захоронению листовой флоры. Не исключено наличие латерального перехода барабской свиты (по всей вероятности ее верхов) в хозгонскую. В любом случае мы считаем барабскую свиту базальной частью вышележащего разреза – нижним звеном осадков формирующегося морского бассейна (рис. 1.9).

Хозгонское время характеризуется трансгрессией моря, которое видимо частично перекрывало пониженные участки выступа метаморфид на юге Срединного хребта. Это эпоха преимущественно терригенного осадконакопления, причем снос обломочного материала происходил как за счет ост-

ровов, сложенных метаморфидами, так и Охотской суши, которая в это время представляла собой пенепленизированную складчатую область, сложенную мезозойскими (доверхнекампанскими) породами и частично, возможно, метаморфидами. По крайней мере, количество аркозового материала в хозгонской свите весьма велико. По-видимому, рельеф дна моря был весьма неровным с отдельными переуглублениями, где вполне могли накапливаться турбидиты.

На фоне преобладающего терригенного осадконакопления эпизодически проявлялся вулканизм, о чем свидетельствует наличие туфов, смешанных пород и крайне редко линз базальтов толеитового состава, видимо, образующие небольшие щитообразные вулканы на дне бассейна. Редкие прослои кремней могут быть как органогенного происхождения, так и вулканического – девитрифицированные витрокластические туфы.

Сложности в составлении палеогеографической карты возникают в первую очередь из-за нечетких корреляций и ограниченности выходов хозгонской свиты. Условно принимая коррелятными ей лесновскую свиту (или ее часть) Камчатского перешейка, вахвинскую свиту Валагинского хребта, черносланцевую толщу на севере Ганальского хребта, а также ряд терригенных толщ, датируемых верхним мелом на Западной Камчатке (в том числе по данным бурения на Колпаковской площади) [Антипов и др., 1997], можно предположить о существовании достаточно обширного окраинного моря, возможно, с отдельными островами, сложенными как мезозойскими образованиями, так и метаморфидами. Кроме имеющихся в настоящее время выходов метаморфических пород в Срединном и Ганальском хребтах, а также на Хавывенской возвышенности, можно выделить два предполагаемых участка метаморфической суши: район современной Ключевской группы вулканов и севернее ее, а также часть юга полуострова. В первом случае это косвенно подтверждается большим количеством метаморфических пород в ксенолитах вулканов (особенно вулкана Шивелуч). Это – амфиболсодержащие кристаллические сланцы и амфиболиты, а также слюдяные, магнетитовые и гранат-пироксен-плагиоклазовые сланцы [Мелекесцев

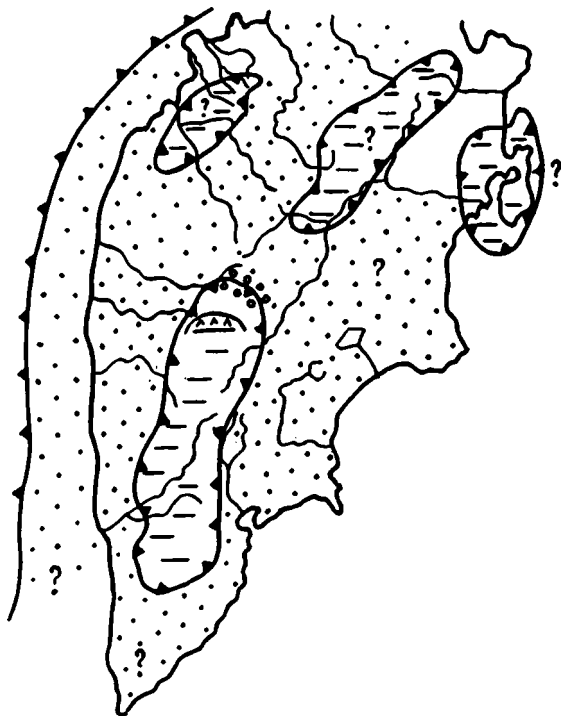


Рис. 1.9. Палеогеографическая схема южной половины Камчатки для верхнего кампана (барабско-хозгонское время)

условные обозначения см. на рис. 1.11

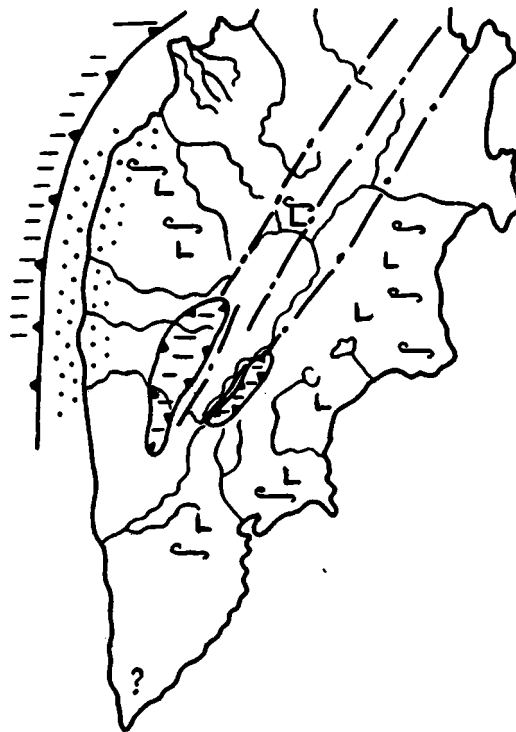


Рис. 1.10. Палеогеографическая схема южной половины Камчатки для верхнего кампана – маастрихта (ирунейское время)

Условные обозначения см. на рис. 1.11

и др., 1991]. Сходный состав метаморфид имеет Хавывенская возвышенность севернее вулкана Шивелуч. Так что можно предположить, что метаморфиды в виде суши занимали в это время большую часть севера современной Центральной Камчатской депрессии. Во втором случае о выступе метаморфид на юге полуострова можно предполагать по наличию обломков и даже глыб кристаллических сланцев в аллювиально-пролювиальных отложениях р. Фальшивая, вытекающей из-под Мутновского вулкана Южной Камчатки (коренные выходы не обнаружены). Возможно, это продолжение на юг (ныне погруженного под вулканической зоной) современного блока метаморфических пород Ганальского хребта. Такой вариант соотношения суши и моря отображен на палеогеографической схеме (см. рис. 1.9).

Ирунейское время. Как уже говорилось в гл. 1, ирунейская свита, по аналогии с разрезом Валагинского хребта, скорее всего, залегает стратиграфически выше хозгонской. Правда нельзя исключить и латерального фациального перехода в низах разреза ирунейской свиты. Ирунейская свита и ее аналоги (возрастные и фациальные) распространены по площади значительно шире хозгонской свиты и все же недостаточно, чтобы со-

ставить убедительную палеогеографическую карту. Можно лишь предположить, что в это время происходила достаточно широкая трансгрессия моря с погружением большей части островной суши. Для конечных этапов ирунейского осадконакопления характерна незначительная регрессия или, по крайней мере, обмеление морского бассейна. По-видимому, море было неглубоким, возможно с многочисленными переуглублениями. Наши предположения основываются, в частности, на присутствии большого количества призматических иноцерамовых слоев в разрезе свиты. Раковины иноцерамов, в большинстве случаев крупные и толстостенные, вероятнее всего отражают условия мелководья и незначительных глубин, а призматические прослои – это, судя по всему, битый ракушняк, впоследствии кальцитизированный. Кроме того, в свите присутствует псефитовый (в верхах разреза даже агломератовый) туфовый и терригенный материал, который вряд ли смог бы отлагаться на значительных глубинах. Отметим также, что кремнистые пачки и слои не являются маркирующими горизонтами, а чаще всего залегают в виде отдельных линз, сформировавшихся видимо в отдельных впадинах бассейна, отгороженных от суши поднятиями дна, что

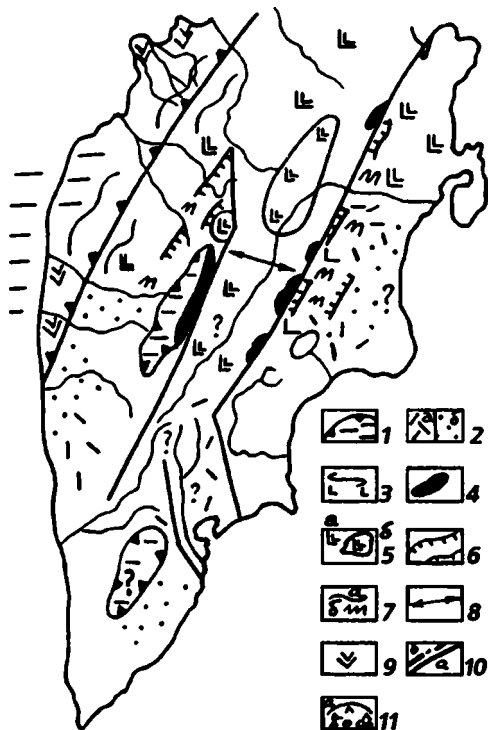


Рис. I.11. Палеогеографическая схема для верхнего маастрихта – палеоцена – нижнего эоцена (кирганикское время – развитие рифта)

1 – граница суши и моря; 2 – вулканогенно-осадочные (а) и терригенные (б) формации; 3 – кремнисто-вулканогенная формация; 4 – современные выходы щелочной базит-ультрабазитовой формации; 5 – распространение щелочной базит-ультрабазитовой формации: предполагаемое (а) и по распространению массовых ксенолитов в голоценовых вулканах и плиоценовых игнимбритах (б); 6 – надвиги восточной и западной вергентности; 7 – пологая (а) и напряженная (б) складчатость; 8 – направление растяжения; 9 – окраинный вулканический пояс; 10 – границы рифта (а) и предполагаемые расколы в дне ирунейского моря (б); 11 – наземные вулканы преимущественно кислого-среднего состава, предшествующие и отчасти синхронные накоплениям барабской свиты (а) и моласса – барабские конгломераты (б)

препятствовало поступлению во впадины терригенного материала.

В ирунейское время в отличие от хозгонского увеличивается мощность вулканизма. Это преимущественно базальтовый вулканизм по составу отвечающий известково-щелочному или толеитовому. Так же как и ранее он вероятнее всего связан с небольшими, но многочисленными щитовыми вулканами и отвечает ареальному типу извержений.

В связи с вулканизмом следует рассмотреть вопрос о существовании биоты в такого типа бассейне. Отметим, что никакой органики, кроме призматических слоев иноцеромов и редких ра-

диолярий, в свите не встречено. Это может объясняться периодическими заражениями бассейна сероводородом и другими вулканическими эманациями, о чем, в частности, свидетельствуют многочисленные находки сульфидов (обычно пирита) в слоях свиты. Позже, при формировании кирганикской свиты даже образуются мелкие медно-колчеданные месторождения (например, месторождение Сухого озера в Срединном хребте). Достаточно выдержанные призматические слои могут говорить о неоднократных массовых вымираниях иноцеромов и другой биоты в зависимости от изменений состава водной среды бассейна.

Возможно, море охватывало большую часть Камчатского региона и прибрежную часть современного Охотского моря, где преобладали терригенные фации. На востоке, судя по выходам верхнемеловых вулканогенно-кремнистых формаций на Кроноцком п-ве (свита мыса Каменистого), в районе Авачинской бухты, а также на п-ве Камчатский Мыс (тарховская свита?), море охватывало часть современной акватории Тихого океана (рис. I.10).

Кирганикское время. Судя по положению свиты в разрезе, биостратиграфическим данным и материалам изотопного датирования, накопление кирганикской свиты происходило в период от позднего маастрихта и до палеоцена включительно.

Это – эпоха чрезвычайно интенсивного магматизма. Рассмотрим его более подробно.

В стратотипическом районе выделения кирганикской свиты (от верховьев р. Кирганик на севере до р. Озерная Камчатка на юге), а также в центральной и западной части Срединного хребта в результате многолетних исследований Г.Б. Флерова, А.Г. Колоскова, В.А. Селиверстова, П.И. Федорова и др. [Флеров, Колосков, 1976; Селиверстов и др., 1994; Флеров, Селиверстов, 1999; Флеров и др., 2001] удалось уверенно выделить калиевую базальтоидную вулканоплутоническую формацию. Среди вулканитов были выделены две ассоциации пород: плагиоклазовая субщелочная шошонитовая и безплагиоклазовая калиевая щелочно-базальтовая. Интрузивный же комплекс формации представлен дунитами, пироксенитами, габбро, а также сиенитами и монцонитами. Особенно следует отметить, что интрузии вулканоплутонической формации рвут как ирунейскую свиту, так и древний метаморфический комплекс.

Другой район распространения аналогичных серий щелочных пород – это Валагинский хребет и хребет Тумрок – система Восточного Камчатского хребта. Впервые щелочные безплагиоклазовые вулканиты и меймечиты были установлены А.Е. Шанцером и Э.Н. Эрлихом в разрезе хребта

Тумрок в 1970 г. [Эрлих и др., 1971], позже этот район привлекал внимание многих исследователей [Марковский, Ротман, 1971; Селиверстов, Цикунов, 1974; Зинкевич и др., 1993]. В.А. Селиверстов [Томсон, Селиверстов, 1992] выделяет в этом районе аналогичные кирганикскому комплексу типоморфную для этого времени щелочно-базит-ультрабазитовую формацию и когенетичные ей кольцевые расслоенные и сложнопостроенные массивы дунит-пироксенит-габбро-сиенит-карбонатитового состава, с выделением минеральных ассоциаций, близких к лампроитовым, в которых был найден даже единичный алмаз [Селиверстов и др., 1994].

На основе этих материалов В.А. Селиверстов совместно с И.Н. Томсоном выделяют рифтовый предорогенный этап, который может проявляться как в подвижных поясах, так и в устойчивых структурах, таких, например, как Туранская плита. Г.Б. Флеров в своих заключениях также приходит к выводам о рифтинге в это время, но в пределах островодужной системы.

Отметим также, что при изучении ультрамафитов Валагинского хребта А.В. Соболев и В.С. Каменецкий приходят к выводу о существовании континентальной или субконтинентальной коры на Камчатке в позднемеловое время и ставят под сомнение прямое применение метода актуализма при сравнении такого типа формаций с островодужными [Соболев и др., 1989]. Добавим, что на основе детальных петрохимических, минералогических и геохимических исследований ряд авторов [Флеров и др., 2001] склонны выделять в позднемел-палеогеновое время Курило-Камчатскую щелочную провинцию.

Касаясь распространения щелочно-базит-ультрабазитовой формации по площади, следует добавить, что в лавах и пирокластике вулканов Ключевской группы, таких как Удина, Зимина, Толбачик и др., часто встречаются ксенолиты безплагиоклазовых щелочных пород, трахибазальтов, а также дунитов и пироксенитов. Аналогичные ксенолиты встречены в плиоценовых игнимбритах Козыревского хребта (система Срединного Камчатского хребта). Тем самым распространение щелочных базитов и ультрабазитов было видимо достаточно широким. Лавы изливались почти исключительно в мелководных, а возможно и в субаэральных условиях, о чем свидетельствуют большие объемы грубой пирокластике и редкие находки в кирганикской свите остатков листовой флоры плохой сохранности. Не исключены, наряду с образованием крупных вулканов, и трещинные излияния, так как и в Срединном, и в Восточном хребтах с данной формацией связано образование многочисленных ультраосновных и

базальтовых даек как кольцевых и радиальных (по отношению к вулканическим центрам), так и параллельных.

Все перечисленное приводит нас к выводу, что в кирганикское (возможно в позднеирунейское) время происходил глубинный раскол дна морского бассейна близко к центральной осевой линии полуострова и образовалась крупная зона растяжения (рифт), генетически связанная с внедрением и излиянием на поверхность больших объемов основной и ультраосновной щелочной магмы (рис. I.11). Рифт развивался синхронно накоплению вулканитов и морских осадочных формаций, что компенсировало, а возможно и перекомпенсировало, грабенообразное опускание, обычно возникающее в зонах растяжения. Возможно, центральному рифту сопутствовали и более мелкие рифтообразные структуры. Одну из таких структур северо-западного простирания можно условно предположить в Малкинско-Петропавловской зоне, хотя бы по наличию ультрамафитов на ее простирании в прибрежной части Тихого океана и ксенолитов ультраосновных пород в продуктах извержения Авачинской группы вулканов (см. рис. I.11).

Параллельно рифтингу в центральной части Камчатки на крайнем ее западе в позднемаастрихт-палеоценовое время стал развиваться окраинный наземный вулканический пояс [Шанцер, Федоров, 1999], а к востоку от этого пояса и, возможно, к западу – прибрежная паралическая угленосная формация (палеоцен). Таким образом, западная часть региона стала уже преимущественно сушей, возможно, с небольшими мелководными морскими заливами. По-видимому, в это время происходили и отдельные блоковые движения – возникали горсты, сложенные меловыми и метаморфическими породами, являющимися (как и Охотская суша) источниками сноса терригенного материала на восток.

Восточнее развивающегося рифта шло накопление терригенных осадков (тальниковская свита), которые далее на восток, по мере некоторого углубления моря, замещались кремнисто-карбонатными и туфогенными фациями. Здесь же местами проявлялся базальтовый вулканизм преимущественно толеитового состава, но иногда с разностями, обогащенными калием. Наличие карбонатов и псефитовых туфов говорит о сравнительно небольших глубинах этой части моря. Как это море на востоке сопрягалось с океанической акваторией нам пока не известно. Возможно, границей его на востоке в позднепалеоцен-раннеэоценовое время являлась цепь вулканических островов, возможно – подводная вулканическая гряда.

Глава 4

Модель тектонического развития в позднем мелу – палеоцене

В современной структуре Камчатки позднемеловые отложения обнажены в позднекайнозойских горстах и горстообразных поднятиях, разделенных отрицательными структурами различного генезиса (рис. I.12) [Шанцер, 1987]. Внутреннюю структуру этих горстов большинство исследователей трактуют как покровно-складчатую, распространяя ее на всю площадь региона, в основном закрытого кайнозойскими образованиями. Наши исследования пока не дают возможности выделения масштабных региональных покровов, поэтому пока предлагается структуру горстов называть складчато-надвиговой.

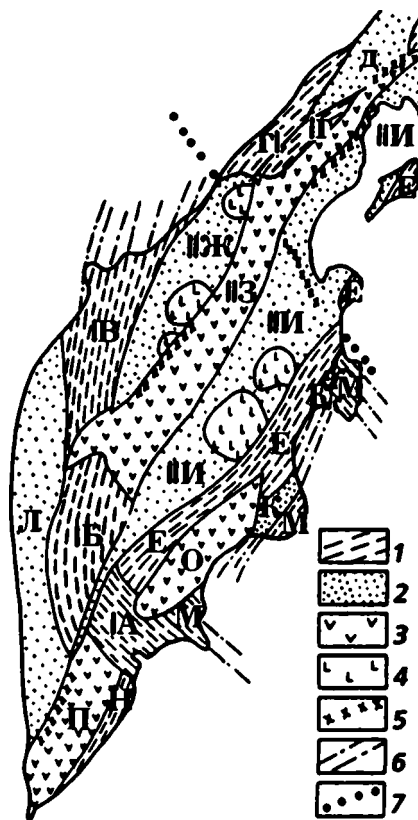
Здесь приводятся две геологические карты разных авторов (рис. I.13, а также см. рис. I.1), каждая из которых в несколько отличных вариантах (особенно на прилагающихся геологических профилях) показывает особенности покровно-складчатого строения территории в районе г. Бараба.

Изучая карты государственной геологической съемки (а эта территория была охвачена как средне-, так и крупномасштабным картированием), мы снова сталкиваемся с различными вариантами рисовки карт. Такие разночтения, вероятнее всего, можно объяснить, с одной стороны, действительно сложной тектоникой района, с другой – просто недостаточной его обнаженностью. Обнажены бывают преимущественно верхние части склонов и гребни, тогда как нижние обычно закрыты осыпями или залесены. Фиксируя в том или ином месте надвиги, геолог зачастую объединяет их в единые покровы.

В более обнаженном Валагинском хребте, где распространены аналоги толщ юга Срединного хребта, часто наблюдаются хорошо выраженные надвиги с соответствующими им зонами дробления и милонитизации пород, которые по простирацию переходят в нормальные стратиграфические

Рис. I.12. Схема современного тектонического районирования Камчатки

1 – положительные структуры – остаточные поднятия; 2 – прогибы, выполненные преимущественно терригенными и вулканогенными породами; 3 – вулканические пояса – фактически грабены, перекомпенсированные вулканитами; 4 – наиболее крупные группы вулканов, приуроченные к прогибам и грабенам; 5 – валообразные поднятия, разделяющие отрицательные структуры различного генезиса; 6 – предполагаемое продолжение структур в акваториях; 7 – предполагаемый среднеэоценовый сдвиг; IА – Малкинско-Петропавловская зона поперечных дислокаций; IБ – горст юга Срединного хребта, сложенный древними метаморфидами и верхнемеловыми породами; IВ – Тигильское поднятие, сложенное мезо-кайнозойскими породами; IГ – Лесновское поднятие, сложенное верхнемеловыми породами; П1 – Кинкильское поднятие, сложенное палеогеновыми вулканитами; Д – Пусторецко-Парапольский прогиб; Е – горст Восточного хребта, сложенный преимущественно верхнемеловыми породами, на юге (Ганальский хребет) – древними метаморфидами; ПЖ – Паланско-Вочмпульский прогиб; ПЗ – Срединный вулканический пояс – грабен, перекомпенсированный вулканитами; ПИ – Камчатско-Литкинский грабен (рифт); К – Тюшевский прогиб; Л – Ичинско-Большерецкий прогиб; М – горстообразные выступы Восточных полуостровов; Н – горст Берегового хребта; О – Восточный вулканический пояс (перекомпенсированный вулканитами грабен); П – Южно-Камчатский вулканический пояс (перекомпенсированный вулканитами грабен)



контакты. Так, например, надвиговые соотношения китильгинской и тальниковской свит в верховьях р. Ветловая в нескольких километрах севернее переходят в согласные стратиграфические с пачкой переходных пород. По аналогии мы можем предположить такую же картину в районе г. Бараба. Представляется, что здесь надвиги могут быть как гравитационной природы, так и результатом неравномерного латерального сжатия.

В настоящее время преобладает тенденция объяснять формирование структуры переходных зон, в данном случае Камчатки, с позиций гипотезы тектоники плит, используя актуалистический подход. Так, В.П. Зинкевич [Зинкевич и др., 1993] относит формации Восточного хребта к выделяемой им Озерновско-Валагинской островной дуге. В тылу дуги выделяется окраинное море (поля распространения хозгонской и ирунейской свит в южном горсте Срединного хребта), а с внешней ее стороны – преддуговой прогиб, в котором формируется аккреционная призма. Считается также, что дуга развивалась на океаническом основании.

Мы не можем согласиться с такой моделью по следующим соображениям. 1. Ирунейская свита формационно близка, если не идентична, своим возрастным аналогам в Валагинском хребте (голубовская свита, часть китильгинской). Тем самым получается, что фации окраинного моря идентичны островодужным. 2. В так называемой аккреционной призме (ветловская свита) присутствуют грубые туфы и эффузивы, что противопоставлено для современных структур такого рода. Отметим также, что окончательного доказательства существования аккреционных призм в глубоководных желобах пока еще нет. 3. По возрасту породы ветловской свиты (аккреционная призма) не совпадают с вулканитами Валагинского хребта (голубовская, китильгинская свиты), если конечно считать их надсубдукционными.

По-видимому, идея о развитии дуги на океанической коре появилась у авторов при картировании серпентинитовых меланжей на севере Валагинского хребта и на северном окончании хр. Кумроч (Кратонский массив), где они принимали их за реликты второго слоя коры. По поводу таких серпентинитовых меланжей можно сделать предположение, что это перетертые в надвигах ультраосновные интрузии и габбро, входящие в вулканоплутоническую щелочную базит-гипербазитовую формацию, но сформированные на более глубоких уровнях, чем интрузии кирганикской свиты и меймечиты хр. Тумрок. Возможно, при среднеэоценовом поднятии они были выведены на поверхность и подверглись эрозии. Глыбы из серпентинитового меланжа Кратонского массива, дати-

рованные апт-альбским возрастом [Брагин и др., 1986], могут быть останцами кровли ультраосновной интрузии, впоследствии сильно серпентинизированной [Селиверстов, 1978]. Конечно, это только предположение, подтвердить и опровергнуть которое можно лишь при соответствующем дополнительном материале и его анализе.

Иной точки зрения, но также в рамках плитовой тектоники, придерживается М.Н. Шапиро [Шапиро, 1995]. Он выделяет протяженную и широкую по площади Ачайваям-Валагинскую островную дугу, по палеомагнитным данным первично находившуюся в центре Тихого океана примерно на широте 30°. Тем самым он предлагает тысячекилометровые перемещения данной дуги-террейна и коллизию ее с Камчаткой в среднем эоцене; при этом образуется гигантский покров, захватывающий почти всю территорию региона. По мере поступления нового палеомагнитного материала происходило усложнение и трансформация модели [Печерский, Шапиро, 1996; Шапиро и др., 1997; Левашова, 1999 и др.] с допущением дополнительных океанских плит, разнонаправленного их движения и вращения, субдукции одной океанической плиты под другую на восток, перескок зон субдукции с одной плиты на другую и пр. Трудно даже себе представить, что огромная площадь океанской акватории с весьма сложным рельефом дна полностью была поглощена в зоне субдукции под Камчатку и Олюторскую зону. По сути дела, модель превратилась в различного рода геометрические построения и, честно говоря, представляется как некая виртуальная реальность.

Мы не можем опровергнуть палеомагнитный метод, но, по-видимому, физикам, использующим этот метод, следовало бы учитывать геологические факты, противоречащие концепции и зачастую с ней несовместимые.

Ниже мы попытаемся предоставить такие факты, но только для южной части полуострова, так как Камчатский перешеек и Олюторская зона в данной работе не рассматриваются.

1. Как уже говорилось, вулканоплутоническая щелочная базит-ультрабазитовая формация не может развиваться на океанической коре.

2. Интрузии ультрабазитов кирганикской свиты, входящие в безплагиоклазовую щелочную ультраосновную вулканоплутоническую формацию, прорывают как ирунейскую свиту, так и метаморфиды юга Срединного хребта. Тем самым ирунейская и кирганикская свиты пространственно связаны с метаморфическим комплексом и никак не могли образоваться в центре Тихого океана.

3. Если материалы Б.И. Сляднева достоверны (лично у нас они сомнений не вызывают) и вах-

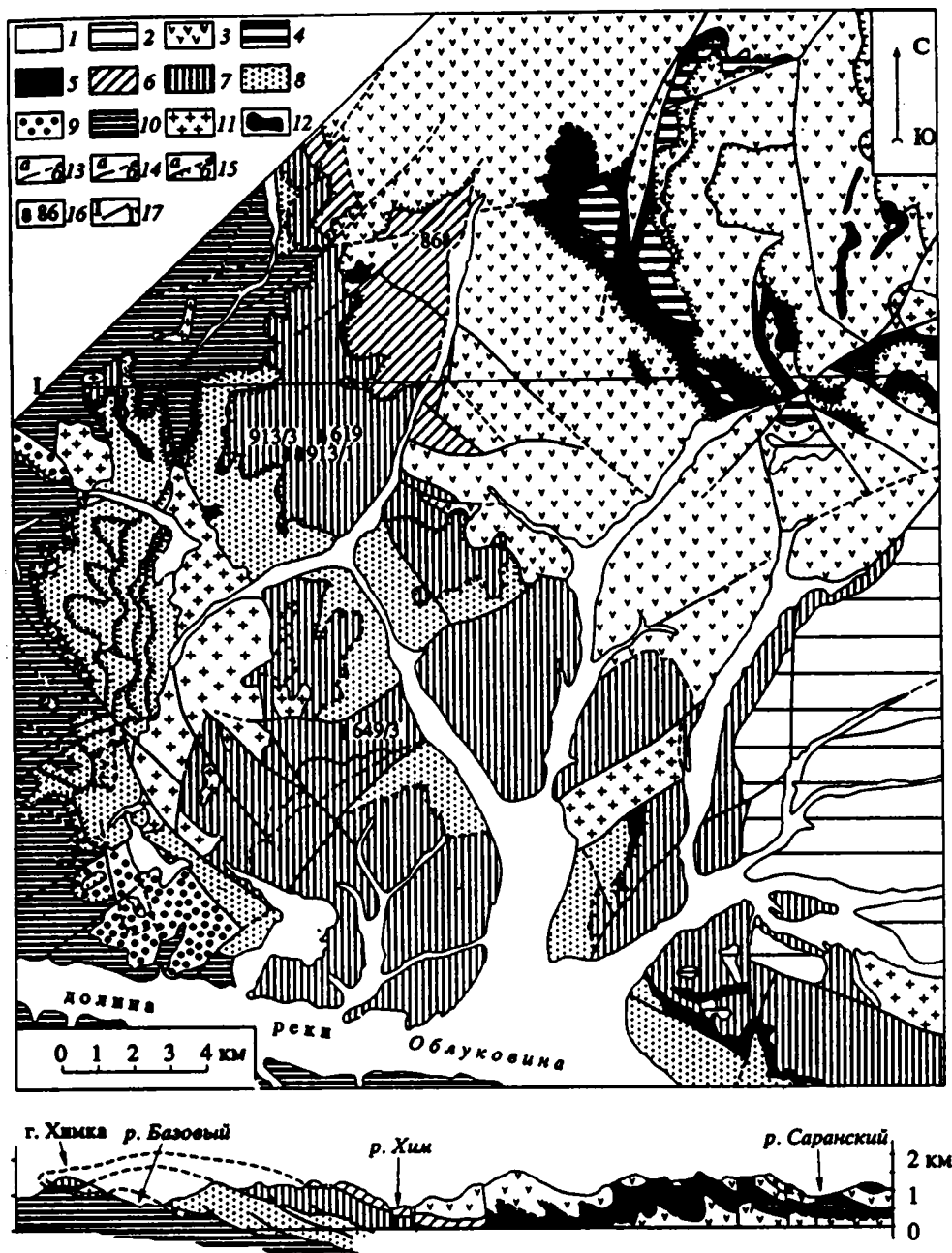


Рис. I.13. Геологическая схема и разрез междуречья Ича – Облуковина (по: [Зинкевич и др., 1994])

1 – аллювиальные, озерные и ледниковые отложения (Q); 2 – вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования (P_3 ? – Q); 3 – кирганикская свита: туфы, туфобрекчии и лавы основного и среднего составов, туфопесчаники, туфоалевролиты, вулканомиктовые песчаники; ирунейский комплекс, туфогенная толща; 4 – туфы и туфобрекчии основного и среднего составов, реже туфопесчаники и туфоалевролиты, 5 – туфоалевролиты, туфоаргиллиты, алевроитовые и псаммитовые туфы основного и среднего составов, кремнистые туфоаргиллиты, 6 – нерасчлененные отложения; 7 – ирунейский комплекс, глинисто-яшмовая и глинисто-кремнисто-туфогенная толщи нерасчлененные: туфопесчаники, туфоалевролиты, кремнистые туфоалевролиты, кремнистые алевролиты, аргиллиты, кремни, яшмы, реже различные туфы основного и среднего состава, базальты; 8 – хозгонская свита: алевролиты, песчаники, туфогенные гравелиты, кремнистые аргиллиты, кремнеобломочные брекчии, кремни, редкие базальты; 9 – барабская свита: конгломераты, конглобрекчии, гравелиты, песчаники, алевролиты, туфы среднего и основного составов; 10 – метаморфические образования малкинской серии; 11 – гранитоиды (N); 12 – субвулканические тела среднего и кислого составов (N); 13 – установленные (a) и предполагаемые (б) геологические границы; 14 – установленные (a) и предполагаемые (б) тектонические нарушения; 15 – установленные (a) и предполагаемые (б) надвиги; 16 – номера и места находок микрофауны; 17 – линия геологического профиля (I – I')

винская субаркозовая свита согласно подстилает голубовскую (аналог ирунейской свиты Срединного хребта), то трудно, да и невозможно представить накопление такой формации в условиях открытого океана.

Представляется, что горизонтальные перемещения измеряются не более чем десятками километров, т.е. настолько, насколько можно распрямить складки, убрать надвиги и в результате смоделировать первичное дно бассейна.

По нашему мнению, в позднекампан-палеоэоценовое время не формировалось никаких островных дуг подобных современным Тихоокеанским, а Камчатка вступила в стадию рифтинга. Возможно, что в ирунейском море в результате внедрения большой массы базит-гипербазитового вещества щелочного состава и формирования глубинных разломов образовалась мощная зона растяжения, по-видимому, захватывающая площади современной Камчатской депрессии и части Срединного хребта (см. рис. I.11). Мы считаем, что именно процесс рифтинга определял формирование складчато-надвиговой структуры региона.

Складчато-надвиговая структура формировалась преимущественно в подводных условиях, по-видимому, в два этапа. Первый, дорифтовый этап – это этап синседиментационной складчатости, характеризующейся образованием в основном складок и небольших покровов гравитационной природы, чему способствовал неровный рельеф дна. Во второй этап за счет бокового стресса на запад и восток от рифта формировались сравнительно короткоамплитудные надвиги и наклонные складки с западной вергентностью к западу от области растяжения и восточной вергентностью к востоку от нее.

С.Ю. Колодяжный [Колодяжный, 1996], занимаясь структурно-геологическими исследованиями в районе г. Бараба, приходит к выводу о наличии субгоризонтального сдвигового течения на запад, заложившегося в результате надвигания верхнемеловых комплексов на метаморфические породы. Деформации сдвига мы также наблюдали как в подошве, так и внутри барабской толщи. Мы считаем их локальными деформациями, возникшими при общем сжатии в области, граничащей с рифтом. Вполне вероятно, что рифт развивался вплоть до эоцена, о чем косвенно свидетельствуют найденные при геологической съемке вулканы предположительно эоценового возраста в северной части Камчатской депрессии (данные Е.В. Дарагана, В.А. Успенского).

В период кратковременного поднятия суши в среднем эоцене вряд ли смогла бы сформиро-

ваться складчатая горная страна, т.е. полноценный ороген. В поднятие была вовлечена уже сформировавшаяся складчатая система, по-видимому, с прекращением рифтинга в ее центральной части. В период поднятия также происходили деформации, но более локальные, вероятнее всего, гравитационной природы. Это, возможно, отдельные складки восточной вергентности в обрамлении метаморфид, а может быть, и некоторые надвиги.

Ранее мы считали, что складчато-надвиговая структура Камчатки создавалась в течение двух кратковременных тектонических эпизодов – в раннем–среднем эоцене и позднем миоцене. Теперь же представляется, что этот процесс происходил намного медленнее, растягиваясь на миллионы лет, и шел он непосредственно в бассейне седиментации с постепенным увеличением мощности осадочного чехла за счет складчатых и надвиговых дислокаций, а поднятие над уровнем моря – это лишь завершение каждого из этапов данного процесса.

Как указывалось выше, В.А. Селиверстов называл кампан-палеоэоценовый этап развития региона предороженным. Вряд ли это справедливо. Орогена как такового по завершению этого этапа не образуется, а возникает лишь кратковременное поднятие, которое быстро нивелируется размывом, и вновь происходит трансгрессия мелкого моря.

Предлагаемая модель рифтинга, как определяющего явления при формировании структуры региона, возможно, применима и для более северных районов Камчатки, а также Олюторской зоны, но история этих районов здесь не рассматривается.

Необходимо также отметить, что рифтинг на Камчатке возобновляется в миоцен-плиоценовое время и этот процесс продолжается до сих пор. И вновь развитие рифтов определяет формирование общей структуры полуострова [Ермаков, 1987]. Таким образом, весь интервал геологического времени от позднего кампана и до настоящего времени, по-видимому, следует считать предострововдужным, так как в данный момент Камчатка еще не является островной дугой Тихоокеанского типа.

Предлагаемая модель рифтинга и связанных с ним складчато-надвиговых дислокаций, естественно, не является истиной в последней инстанции (впрочем как и любая тектоническая модель) в первую очередь из-за недостаточности информационного материала. Дальнейшие исследования, возможно, помогут развить эту модель или, напротив, посчитать ее тупиковой. Однако на данный момент нам она представляется более предпочтительной.

Подводя итоги, подчеркнем, что наши выводы имеют предварительный характер и сделаны в рамках модельных построений. Это в равной степени относится и к палеогеографии, и к тектонике. Считая, что гипотеза плитовой тектоники испытывает кризис, по крайней мере, в такой форме, в какой она декларируется в настоящее время, мы естественно, прежде всего, обращали внимание на факты, которые ей противоречат. Суммируя эти факты (явно пока не достаточные) с учетом нашего многолетнего опыта работы в регионе практически по всему геологическому разрезу от мела до голоцена, а также в какой-то степени основываясь на интуиции, мы выстроили альтернативную модель развития региона в позднекампан-эоценовое время, где определяющим тектоническим фактором является рифтинг на континентальной или субконтинентальной коре. Он в конечном счете и определяет медленное формирование складчато-надвиговой структуры южной половины Камчатки, причем этот процесс протекает в бассейне

осадконакопления и лишь отчасти в период поднятия.

Так как в кайнозое не формируется стабильного орогенического поднятия, а, напротив, в миоцен-голоценовое время вновь унаследованно развивается рифт (также практически на континентальной коре) с близким к позднемеловому-раннепалеогеновому проявлением субщелочного и щелочного магматизма, то представляется, что Камчатка и сейчас еще не находится в стадии типичного островодужного развития. Вероятнее всего, современные островодужные системы являются продуктом сложной магматической и тектонической эволюции. На наш взгляд, применять метод актуализма, автоматически перемещая в далекое прошлое современные обстановки, следует крайне осторожно. Весь длительный период от позднего кампана до голоцена с неоднократным проявлением рифтинга и формированием складчато-надвиговых зон мы склонны считать, по крайней мере для южной половины Камчатского полуострова, предостроводужным.

Часть II

Флора позднего мела Центральной Камчатки

Глава 1

Ископаемая флора стратотипа барабской свиты

История изучения

Остатки ископаемых растений в районе г. Бараба впервые были найдены Ю.В. Макаровым в 1956 г. из местонахождения на правом берегу р. Облуковина [Геология СССР, 1964]. Место хранения коллекции неизвестно. В этих сборах Б.М. Штемпелем были определены *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Taxodium* sp., *Glyptostrobus* (Brongn.) Heer, *Cephalotaxopsis* cf. *intermedia* Holl, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht. Возраст комплекса отнесен к палеоцену.

О более поздних сборах известно главным образом из фондовых отчетов. Эти данные частично приведены в печати [Челебаева, 1971].

Обширная коллекция из района г. Бараба была собрана И.А. Сидорчуком в 1963 г. Место хранения ее неизвестно. Б.М. Штемпель определил в ней *Equisetum arcticum* Heer, *Torreya gracillima* Holl., *Sequoia langsdorfii* (Brongn.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *G. ungeri* Heer, *Myrica* sp., *Magnolia* sp., *Carya magnifica* Knowlt. (?), *Corylus* sp. (?), *Quercus* aff. *pseudocastanea* Goepp. (?), *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht. (?), *Trochodendrocarpus* sp., *Nordenskioldia borealis* Heer (?), *Grewiopsis jacutica* Krysht., *Platanus* cf. *guillelmae* Goepp., *Phyllites* cf. *Eucalyptus* sp. и некоторые другие. Возраст комплекса был отнесен к верхнему мелу, несмотря на отсутствие сугубо меловых элементов. Возможно, к такому выводу Б.М. Штемпеля склонило своеобразие видов, многие из которых определены с вопросом.

В 1963 г. Н.М. Маркиным и Г.Л. Берсоном была собрана небольшая коллекция в верховьях р. Облуковина, скорее всего со склонов г. Бараба. Л.Ю. Буданцевым в ней определены *Cephalotaxus kamtschatica*, *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *M. miocenica* Tanai et Onoe, *Taxodium* sp., *Juglans* cf. *acuminata* Al. Br., *Betula* sp., *Corylus* cf.

macquarrii (Forbes) Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry. Возраст комплекса отнесен им к эоцену-олигоцену. Коллекция хранится в музее БИН РАН.

В 1967 г. новые сборы из нескольких обнажений в районе г. Бараба были сделаны И.А. Сидорчуком и Ю.А. Альбовым. М.О. Борсук в этих коллекциях были определены *Equisetum* sp., *Ginkgo reniformis* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Taxites olrikii* Heer, *Torreya suspectum* Holl., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. speciosa* (Ward) Berry, *Castaliites inordinatus* Holl. (?), *Carya magnifica* Knowlt., *Platanus* sp., *Credneria* sp. (?), *Menispermities* cf. *reniformis* Daws., *Grewiopsis* sp., *Crataegus* sp., *Ziziphus phosphoria* Krysht., *Cissites* sp. (?). Возраст комплекса М.О. Борсук отнесла к позднему сенону. Коллекция, вероятно, хранится во ВСЕГЕИ.

Начало новому этапу изучения флоры барабской свиты положила находка отпечатков *Nilssonia* в обнажениях на р. Химка, сделанная Э.М. Ерешко в 1970 г. В 1972 г. В.А. Вахрамеев и М.А. Ахметьев (ГИН РАН) дали заключение о позднемеловом (маастрихт-датском) возрасте флороносных слоев, отметив, что характерные для третичных флор растения (*Carya* sp., *Alnus* (?) sp.) в них единичны. Наиболее представительный комплекс был определен в точке 642: *Nilssonia serotina* Heer, *Glyptostrobus groenlandicus* Heer, *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Carya* sp., *Alnus* (?) sp., *Platanus* sp., *Grewiopsis* sp. (?). Остатки *Nilssonia* установлены также в точке 646 совместно с *Metasequoia cuneata*. В точках 617 и 616 присутствуют лишь остатки *Metasequoia cuneata* и *Equisetum* sp. В т. 601 – *Metasequoia cuneata*, *Trochodendroides* sp., *Platanus* sp.

В 1984 г. И.А. Сидорчуком были произведены более обильные сборы из 12 точек по правобере-

жью р. Химка, однако ни в одной из них не были найдены *Nilssonia*. Коллекция была предварительно определена Г.Б. Чигаевой (Камчатское ТГУ) и А.И. Челебаевой. Большинство определенных имеет условный характер, так как сходство отпечатков с современными родами весьма относительно, многие принадлежат растениям неясного систематического положения, для выяснения которого необходима монографическая обработка; кроме того, сохранность большинства отпечатков неудовлетворительна. Коллекция хранится в Музее Камчатского ТГУ в г. Петропавловск-Камчатский. В этих сборах многочисленны отпечатки *Equisetum* и веточек хвойных из сем. *Taxodiaceae*, особенно *Metasequoia*, которые иногда образуют листовые кровли. В массе встречаются формы, отнесенные к *Trochodendroides sachalinensis*, реже *Cocculus arcticus*, *Platanus*, *Paraprotophyllum*, *Menispermities*, *Magnolia* и др. Общий список включает *Equisetum arcticum* Heer, *Sequoia* sp., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Taxodium* sp., *Taxus* sp., *Cephalotaxopsis* sp., *Magnolia* cf. *ochotica* Budants., *Menispermities* sp., *Cocculus arcticus* (Heer) Iljinsk., *Trochodendroides sachalinensis* (Krysht.) Krysht., *T. richardsonii* (Heer) Krysht., *Platanus* sp., *Paraprotophyllum* sp., *Ulmus* sp. (?), *Corylus* sp. (?), *Alnus* sp. (?), *Quercus* sp. (?), *Acer arcticum* Heer, *Acer* sp., *Cissites* sp. (?), *Vitis* sp. (?), *Viburnum* sp., *Nyssidium arcticum* (Heer) Iljinsk., *Carpolithes* sp._{1,3} и др.

В 1983 г. А.Е. Шанцером, М.Н. Шапиро и Ю.Н. Разнициным изучались выходы барабской свиты в бассейне р. Химка (к северу от г. Бараба) и на южных склонах г. Бараба. Как уже говорилось в предыдущих главах, именно последний из разрезов по обнаженности, мощности и палеофлористической охарактеризованности может рассматриваться как стратотипический. Собранная здесь в т. 0383 коллекция, таким образом, представляет типовую флору барабской свиты. Описание ископаемых растений, установленных в ней, приводится далее в гл. 2. Точки сбора отпечатков показаны на рис. 1.2. В состав флоры включены единичные находки из точек 2383 и 3183, расположенных в борту правого истока р. Химка. Коллекция хранится в Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН (Москва).

В период с 1986 по 1996 годы сборы на южных склонах г. Бараба проводил Б.И. Сляднев. Эти коллекции хранятся в музее Камчатского ТГУ. По характеру пород и отпечатков они не отличаются от тех, что собраны А.Е. Шанцером и М.Н. Шапиро, и, видимо, также происходят из стратотипического разреза. Материал, однако, отличается

большей фрагментарностью. Фотографии некоторых отпечатков из сборов Б.И. Сляднева приведены в данной работе с любезного разрешения Г.Б. Чигаевой и И.Н. Лаптевой. По устному сообщению Г.Б. Чигаевой в коллекциях много хвойных, преимущественно из родов *Taxodium*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Cephalotaxopsis*, *Torreya*; имеются фрагменты листьев платанообразных, отпечатки листьев и крылатки *Acer*, крупные листья типа *Magnolia*, многочисленные остатки плодов, в том числе *Nyssidium ekmanii* Heer. Судя по присланным мне фотографиям отпечатков, в составе этих коллекций присутствуют многие формы, имеющиеся в коллекции А.Е. Шанцера и М.Н. Шапиро, в том числе *Fagus echinata* Cheleb. sp. n., *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n., *Grebenkia magna* Cheleb. sp. n., *Carpolithes barabensis* Cheleb. sp. n. и др.

Имеется сообщение Л.Ю. Буданцева о том, что ему «в 1991 г., совместно с Н.М. Столбовым, удалось подробно исследовать выходы вулканитов на г. Бараба и собрать довольно представительный комплекс ископаемых растений в плотных темно-серых туффитах, выходящих на высоте около 1000 м над уровнем моря. По предварительным определениям этот комплекс вполне отвечает позднеэоценовому этапу флорогенеза на Камчатке» [Буданцев, 1997, с. 12]. Список видов не приведен. Коллекция, видимо, хранится в музее БИН РАН.

Характеристика и возраст

Изученная коллекция собрана на гребне г. Бараба в 0,8–1 км юго-западнее вершины в точке наблюдения 0383. Флороносные слои в основном расположены в зоне контакта с интрузией, где породы несут следы термического закалывания. Это тонкоплитчатые, очень крепкие, светло-серые, изредка почти белые алевролиты и аргиллиты, на которых отпечатки в значительной степени или полностью обесцвечены и выделяются лишь рельефом края и жилок. В других точках, удаленных от интрузии, в частности, на р. Химка породы менее крепкие, чаще темно-серые или черные с коричневатыми, черными или грифельно-серыми отпечатками. Иногда они ожелезнены. Собранная в т. 0383 коллекция происходит из двух прослоев, разделенных интервалом около 30–50 м. Мощность каждого прослоя составляет около 4–5 м. На гребне горы и в крутом склоне флороносные породы выступают в виде «гривок». Отделившиеся куски плитчатых алевролитов и аргиллитов образуют осыпь, в которой также нередко встречаются полные отпечатки и крупные фрагменты хорошей сохранности. Большая часть остатков фруктификаций найдена в нижнем прослое.

Таблица II.1. Список ископаемых растений стратифлоры барабской свиты

№ п/п	Таксон	Число изученных отпечатков	№ п/п	Таксон	Число изученных отпечатков
1	<i>Nilssonia yukonensis</i> Hollick	8	23	<i>Juglans</i> sp.	3
2	<i>Williamsonia kamschatica</i> Cheleb. sp. n.	1	24	<i>Grebenkia magna</i> Cheleb. sp. n.	4
3	<i>Araucarites</i> sp.	2	25	<i>Ternstroemites shapiro</i> Cheleb. sp. n.	1
4	<i>Pityospermum</i> sp.	1	26	<i>Acer milkovense</i> Cheleb. sp. n.	1
5	<i>Torreya</i> sp.	1	27	<i>Acer priscum</i> Cheleb. sp. n.	1
6	<i>Metasequoia disticha</i> (Heer) Miki	Многочисленны	28	<i>Acer rubifolium</i> (Golovn.) Cheleb.	2
7	<i>Glyptostrobus</i> sp.	Многочисленны	29	<i>Acer</i> sp.	1
8	<i>Magnolia ochotica</i> Budantz.	1	30	<i>Beringiaphyllum ancestralis</i> Cheleb. sp. n.	11
9	<i>Menispermites kryshstofovichii</i> Vachrameev	1	31	<i>Rhamnus indigenus</i> Cheleb. sp. n.	1
10	<i>Cocculus</i> sp. ex gr. <i>C. arcticus</i> (Heer) Iljinsk.	3	32	<i>Cissites</i> sp. cf. <i>C. beljaevii</i> Herman	1
11	<i>Tetracentron barabensis</i> Cheleb. sp. n.	5	33	<i>Viburniphyllum</i> sp. cf. <i>V. newberryanum</i> (Ward) Herman	1
12	<i>Platanus basicordata</i> Budantz.	2	34	<i>Dicotylophyllum admirabilis</i> Cheleb. sp. n.	1
13	<i>Platanus primaeva</i> Lesq.	2	35	<i>Dicotylophyllum chigaevae</i> Cheleb. sp. n.	1
14	<i>Arthollia evenensis</i> Cheleb. sp. n.	2	36	<i>Dicotylophyllum</i> sp.1	1
15	<i>Arthollia insignis</i> Herman	1	37	<i>Dicotylophyllum</i> sp.2	1
16	<i>Paraprotophyllum ignatianum</i> (Krysh. et Baik.) Herman	1	38	<i>Nissidium arcticum</i> (Heer) Iljinsk.	1
17	<i>Macginitiea kamschatica</i> Cheleb.	2	39	<i>Carpolithes barabensis</i> Cheleb. sp. n.	8
18	<i>Ulmus schanceri</i> Cheleb. sp. n.	1	40	<i>Carpolithes</i> sp.1	1
19	<i>Fagus aspera</i> Cheleb. sp. n.	1	41	<i>Carpolithes</i> sp.2	1
20	<i>Fagus echinata</i> Cheleb. sp. n.	3			
21	<i>Vlamenneria lucida</i> Cheleb. sp. n.	13			
22	<i>Corylus beringiana</i> (Krysh.) Golovneva	1			

В верхнем – преобладают отпечатки листьев покрытосеменных. Обычно они располагаются в плоскости наложения и по большей части не деформированы или слабо деформированы. Однако они часто перекрывают друг друга, нередко образуют листовые кровли.

В коллекции насчитывается более сотни отпечатков удовлетворительной и хорошей сохранности. Доминируют покрытосеменные, представленные отпечатками листьев и фруктификаций. Довольно многочисленны отпечатки веточек хвойных. В единичной линзочке найдены в массе отпечатки *Nilssonia*, большей частью деформированные. Единственным экземпляром представлен род *Williamsonia* (сплюснутый стробил). Мелкие фрагменты папоротника неопределимы до рода. По ряду обстоятельств не удалось в достаточной степени изучить хвойные. Можно отметить лишь преобладание среди них таксодиевых. Ниже приводится список найденных ископаемых растений и число изученных отпечатков (табл. II.1).

Установленные виды относятся к 35 родам. Большинство из них, по-видимому, вымершие. Помимо *Dicotylophyllum* и *Carpolithes* к вымершим относятся *Menispermites*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum*, *Macginitiea*, *Vlamenneria*, *Grebenkia*, *Ternstroemites*, *Beringiaphyllum*, *Cissites*, *Viburniphyllum*, *Nyssidium*, а также *Nilssonia* и *Williamsonia*. К современным родам покрытосеменных отнесены 10 форм, однако многие из этих определений носят условный характер, так как почти все они представлены видами, не имеющими близких аналогов в современной флоре. Достаточно достоверными можно считать определения *Magnolia*, *Platanus* и *Acer*, представленных видами известными из палеоцена Камчатки. Выделение *Cocculus* и *Tetracentron* дискуссионно, так как большинство авторов относят подобные отпечатки к формальному роду *Trochodendroides*.

Преобладают виды с листовой пластинкой крупных и средних размеров, изредка очень круп-

ные (до 25–40 см длины). Особой крупнолистностью отличаются *Magnolia*, *Platanus*, *Macginitiea*, *Arthollia*, *Vlamenneria*, *Grebenkia*. Большинство отпечатков принадлежит зубчатолистным видам, хотя нередки и цельнокрайние формы, не всегда, однако, достаточно хорошо сохранившиеся для идентификации. Наиболее многочисленны отпечатки *Arthollia* и *Vlamenneria*, несколько уступает им *Beringiaphyllum*. По-видимому, в отдельных прослоях доминируют *Cocculus* и *Tetracentron*, в других – *Nilssonia*.

Несмотря на значительную роль платанообразных, распространение которых нередко связывают с похолоданием, барабская флора представляется довольно теплолюбивой, поскольку включает такие термофильные элементы, как *Nilssonia*, *Williamsonia*, *Magnolia*, *Macginitiea*, *Ternstroemites*, виды неясного положения с цельнокрайними листьями (*Dicotylophyllum* sp.₂, *D. chigaevae*). В целом барабская флора может рассматриваться как мезофильная теплолюбивая. По своему облику она имеет сходство с мезофильными теплолюбивыми флорами верхнего мела и палеоцена Северо-Востока России, изученность которых особенно продвинулась в последние два десятилетия [Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1993, 1994; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнева, 1994; Челебаева, 1997].

Участие цикадофитов практически исключает возможность корреляции барабской флоры с палеоценовыми фитогоризонтами, поскольку верхний предел распространения их зафиксирован в среднем маастрихте (горнореченский фитогоризонт) [Головнева, 1994]. В пользу мелового возраста свиты свидетельствует и находка *Williamsonia*. Распространение беннетитовых в Восточной Азии и Северной Америке характерно для триаса и юры; в маастрихте встречаются остатки, морфологически сходные с беннетитовыми, но пока проблематичные: *Carpolithes ceratops* (Knowlt.) Bell и *Palaeoaster inquirenda* Knowlt. в формации Ланс и ее аналогах [Knowlton, 1917, 1922; Dorf, 1942]; *C. ceratops* – в горнореченской флоре [Головнева, 1994]. Кроме того, процент вымерших родов в барабском комплексе значительно превышает этот показатель для палеоценовых флор, где преобладают формы, морфологически ближе сравнимые с современными родами. Из числа вымерших барабских родов в палеоцене и реже в эоцене Камчатки сохраняются *Arthollia* (ранний палеоцен), *Beringiaphyllum*, *Macginitiea*, *Nyssidium*, *Araucarites*. С другой стороны, доминирование покрытосеменных и их таксономическое разнообразие ограничивают допустимый для этой флоры возраст верхним мелом.

В настоящее время достаточно детально разработана стратиграфия верхнемеловых толщ Корякского нагорья, Северо-Западной Камчатки и Чукотки, где фаунистически и флористически охарактеризованные слои часто встречаются в единых разрезах. Сравнение барабской флоры с флорами разновозрастных фитогоризонтов этого региона позволяет прояснить ее стратиграфическое положение и обосновать возраст. Однако при этом приходится учитывать, что не все выделенные фитогоризонты смыкаются [Герман, 1993; Герман, Щепетов, 1997; Herman, Spicer, 1997]. Это несколько затрудняет прямые корреляции и отражается на степени их детальности.

Очевидно, что барабская флора не сопоставима с самым нижним фитогоризонтом – гребенкинским (поздний альб (?) – сеноман – ранний турон (?)), флоры которого содержат лишь около 35% покрытосеменных и характеризуются разнообразием родов цикадовых, гинкговых и реликтовых хвойных (*Cycadites*, *Taeniopteris*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Podozamites* и др.). Вместе с тем в барабской флоре сохраняются характерные для гребенкинских флор *Menispermities* и *Grebenkia*, представляя, видимо, реликтовые элементы.

По соотношению различных таксономических групп и по общему облику гораздо ближе флоры пенжинского и кайваемского фитогоризонтов (турон–коньяк). Для них характерно доминирование покрытосеменных, среди которых преобладают крупнолистные формы с зубчатым краем, в том числе виды *Platanus*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum*, широко распространены *Trochodendroides*. Цикадофиты отсутствуют в пенжинском горизонте, но обычны в кайваемском, где более существенна роль термофильных компонентов (*Magnoliaphyllum*, *Araliaephyllum*, *Ternstroemites* и др.), что связывается с палеоклиматическими флуктуациями. В барабской флоре присутствуют виды общие или сходные с видами этих фитогоризонтов: *Arthollia insignis*, *A. evenensis* близкая *A. pacifica*, *Platanus primaeva*, *Menispermities kryshstofovichii* и такие термофильные роды, как *Magnolia* и *Ternstroemites*, представленные, однако, более широколиственными формами. Возможно, в кайваемской флоре появляется *Beringiaphyllum* (*Dicotylophyllum longipetiolatum* Herman – см. здесь с.57). По-видимому, участвует и род *Macginitiea* (*Araliaephyllum quinquelobum* Herman [Герман, Лебедев, 1991] – здесь см. с.45). В то же время характерные для флор от сеномана до сантона роды *Dalembia*, *Ziziphus*, *Celastrophyllum* и разнообразные *Viburniphyllum* в барабской флоре не найдены.

Таблица II.1. Список ископаемых растений стратифлоры барабской свиты

№ п/п	Таксон	Число изученных отпечатков	№ п/п	Таксон	Число изученных отпечатков
1	<i>Nilssonsonia yukonensis</i> Hollick	8	23	<i>Juglans</i> sp.	3
2	<i>Williamsonia kamtschatica</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1	24	<i>Grebenkia magna</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	4
3	<i>Araucarites</i> sp.	2	25	<i>Ternstroemites shapiro</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
4	<i>Pityospermum</i> sp.	1	26	<i>Acer milkovense</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
5	<i>Torreya</i> sp.	1	27	<i>Acer priscum</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
6	<i>Metasequoia disticha</i> (Heer) Miki	Многочисленны	28	<i>Acer rubifolium</i> (Golovn.) <i>Cheleb.</i>	2
7	<i>Glyptostrobus</i> sp.	Многочисленны	29	<i>Acer</i> sp.	1
8	<i>Magnolia ochotica</i> Budantz.	1	30	<i>Beringiaphyllum ancestralis</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	11
9	<i>Menispermites kryshstofovichii</i> <i>Vachrameev</i>	1	31	<i>Rhamnus indigenus</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
10	<i>Cocculus</i> sp. ex gr. <i>C.</i> <i>arcticus</i> (Heer) Iljinsk.	3	32	<i>Cissites</i> sp. cf. <i>C. beljaevii</i> Herman	1
11	<i>Tetracentron barabensis</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	5	33	<i>Viburniphyllum</i> sp. cf. <i>V. newberryanum</i> (Ward) Herman	1
12	<i>Platanus basicordata</i> Budantz.	2	34	<i>Dicotylophyllum admirabilis</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
13	<i>Platanus primaeva</i> Lesq.	2	35	<i>Dicotylophyllum chigaevae</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1
14	<i>Arthollia evenensis</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	2	36	<i>Dicotylophyllum</i> sp.1	1
15	<i>Arthollia insignis</i> Herman	1	37	<i>Dicotylophyllum</i> sp.2	1
16	<i>Paraprotophyllum ignatianum</i> (Krysh. et Baik.) Herman	1	38	<i>Nissidium arcticum</i> (Heer) Iljinsk.	1
17	<i>Macginitiea kamtschatica</i> <i>Cheleb.</i>	2	39	<i>Carpolithes barabensis</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	8
18	<i>Ulmus schanceri</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1	40	<i>Carpolithes</i> sp.1	1
19	<i>Fagus aspera</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	1	41	<i>Carpolithes</i> sp.2	1
20	<i>Fagus echinata</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	3			
21	<i>Vlamennaria lucida</i> <i>Cheleb.</i> sp. n.	13			
22	<i>Corylus beringiana</i> (Krysh.) Golovneva	1			

В верхнем – преобладают отпечатки листьев покрытосеменных. Обычно они располагаются в плоскости наложения и по большей части не деформированы или слабо деформированы. Однако они часто перекрывают друг друга, нередко образуют листовые кровли.

В коллекции насчитывается более сотни отпечатков удовлетворительной и хорошей сохранности. Доминируют покрытосеменные, представленные отпечатками листьев и фруктификаций. Довольно многочисленны отпечатки веточек хвойных. В единичной линзочке найдены в массе отпечатки *Nilssonsonia*, большей частью деформированные. Единственным экземпляром представлен род *Williamsonia* (сплюснутый стробил). Мелкие фрагменты папоротника неопределимы до рода. По ряду обстоятельств не удалось в достаточной степени изучить хвойные. Можно отметить лишь преобладание среди них таксодиевых. Ниже приводится список найденных ископаемых растений и число изученных отпечатков (табл. II.1).

Установленные виды относятся к 35 родам. Большинство из них, по-видимому, вымершие. Помимо *Dicotylophyllum* и *Carpolithes* к вымершим относятся *Menispermites*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum*, *Macginitiea*, *Vlamennaria*, *Grebenkia*, *Ternstroemites*, *Beringiaphyllum*, *Cissites*, *Viburniphyllum*, *Nyssidium*, а также *Nilssonsonia* и *Williamsonia*. К современным родам покрытосеменных отнесены 10 форм, однако многие из этих определений носят условный характер, так как почти все они представлены видами, не имеющими близких аналогов в современной флоре. Достаточно достоверными можно считать определения *Magnolia*, *Platanus* и *Acer*, представленных видами известными из палеоцена Камчатки. Выделение *Cocculus* и *Tetracentron* дискуссионно, так как большинство авторов относят подобные отпечатки к формальному роду *Trochodendroides*.

Преобладают виды с листовой пластинкой крупных и средних размеров, изредка очень круп-

ные (до 25–40 см длины). Особой крупнолистностью отличаются *Magnolia*, *Platanus*, *Macginitiea*, *Arthollia*, *Vlamenneria*, *Grebenkia*. Большинство отпечатков принадлежит зубчатолистным видам, хотя нередки и цельнокрайние формы, не всегда, однако, достаточно хорошо сохранившиеся для идентификации. Наиболее многочисленны отпечатки *Arthollia* и *Vlamenneria*, несколько уступает им *Beringiaphyllum*. По-видимому, в отдельных прослоях доминируют *Cocculus* и *Tetracentron*, в других – *Nilssonia*.

Несмотря на значительную роль платанообразных, распространение которых нередко связывают с похолоданием, барабская флора представляется довольно теплолюбивой, поскольку включает такие термофильные элементы, как *Nilssonia*, *Williamsonia*, *Magnolia*, *Macginitiea*, *Ternstroemites*, виды неясного положения с цельнокрайними листьями (*Dicotylophyllum* sp., *D. chigaevae*). В целом барабская флора может рассматриваться как мезофильная теплолюбивая. По своему облику она имеет сходство с мезофильными теплолюбивыми флорами верхнего мела и палеоцена Северо-Востока России, изученность которых особенно продвинулась в последние два десятилетия [Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1993, 1994; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнева, 1994; Челебаева, 1997].

Участие цикадофитов практически исключает возможность корреляции барабской флоры с палеоценовыми фитогоризонтами, поскольку верхний предел распространения их зафиксирован в среднем маастрихте (горнореченский фитогоризонт) [Головнева, 1994]. В пользу мелового возраста свиты свидетельствует и находка *Williamsonia*. Распространение беннетитовых в Восточной Азии и Северной Америке характерно для триаса и юры; в маастрихте встречаются остатки, морфологически сходные с беннетитовыми, но пока проблематичные: *Carpolithes ceratops* (Knowlt.) Bell и *Palaeoaster inquirenda* Knowlt. в формации Ланс и ее аналогах [Knowlton, 1917, 1922; Dorf, 1942]; *C. ceratops* – в горнореченской флоре [Головнева, 1994]. Кроме того, процент вымерших родов в барабском комплексе значительно превышает этот показатель для палеоценовых флор, где преобладают формы, морфологически ближе сравнимые с современными родами. Из числа вымерших барабских родов в палеоцене и реже в эоцене Камчатки сохраняются *Arthollia* (ранний палеоцен), *Beringiaphyllum*, *Macginitiea*, *Nyssidium*, *Araucarites*. С другой стороны, доминирование покрытосеменных и их таксономическое разнообразие ограничивают допустимый для этой флоры возраст верхним мелом.

В настоящее время достаточно детально разработана стратиграфия верхнемеловых толщ Корякского нагорья, Северо-Западной Камчатки и Чукотки, где фаунистически и флористически охарактеризованные слои часто встречаются в единых разрезах. Сравнение барабской флоры с флорами разновозрастных фитогоризонтов этого региона позволяет прояснить ее стратиграфическое положение и обосновать возраст. Однако при этом приходится учитывать, что не все выделенные фитогоризонты смыкаются [Герман, 1993; Герман, Щепетов, 1997; Herman, Spicer, 1997]. Это несколько затрудняет прямые корреляции и отражается на степени их детальности.

Очевидно, что барабская флора не сопоставима с самым нижним фитогоризонтом – гребенкинским (поздний альб (?) – сеноман – ранний турон (?)), флоры которого содержат лишь около 35% покрытосеменных и характеризуются разнообразием родов цикадовых, гинкговых и реликтовых хвойных (*Cycadites*, *Taeniopteris*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Podozamites* и др.). Вместе с тем в барабской флоре сохраняются характерные для гребенкинских флор *Menispermities* и *Grebenkia*, представляя, видимо, реликтовые элементы.

По соотношению различных таксономических групп и по общему облику гораздо ближе флоры пенжинского и кайваемского фитогоризонтов (турон–коньяк). Для них характерно доминирование покрытосеменных, среди которых преобладают крупнолистные формы с зубчатым краем, в том числе виды *Platanus*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum*, широко распространены *Trochodendroides*. Цикадофиты отсутствуют в пенжинском горизонте, но обычны в кайваемском, где более существенна роль термофильных компонентов (*Magnoliaphyllum*, *Araliaephyllum*, *Ternstroemites* и др.), что связывается с палеоклиматическими флуктуациями. В барабской флоре присутствуют виды общие или сходные с видами этих фитогоризонтов: *Arthollia insignis*, *A. evenensis* близкая *A. pacifica*, *Platanus primaeva*, *Menispermities kryshstofovichii* и такие термофильные роды, как *Magnolia* и *Ternstroemites*, представленные, однако, более широколиственными формами. Возможно, в кайваемской флоре появляется *Beringiaphyllum* (*Dicotylophyllum longipetiolatum* Herman – см. здесь с. 57). По-видимому, участвует и род *Macginitiea* (*Araliaephyllum quinquelobum* Herman [Герман, Лебедев, 1991] – здесь см. с. 45). В то же время характерные для флор от сеномана до сантона роды *Dalembia*, *Ziziphus*, *Celastrophyllum* и разнообразные *Viburniphyllum* в барабской флоре не найдены.

А.Б. Герман указывает на значительную близость кайваямского комплекса с айнуусским комплексом Сахалина, датируемым как коньяк. Одним из элементов, сближающих их, являются крупнолистные виды *Paraprotophyllum*, встречающиеся в захоронениях в изобилии. Типовой вид рода – *P. ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman¹ – найден нами в барабской флоре, но в коллекции он представлен единичным отпечатком.

Барабская стратифлора отличается от флор пенжинского и кайваямского фитогеографических участков участием неизвестного ранее рода *Vlamenneria*, видовым разнообразием рода *Acer*, появлением форм, которые с большим или меньшим основанием могут быть отнесены к родам *Ulmus* и *Fagus*.

Следующий за кайваямским барыковский фитогеографический район представлен двумя комплексами, один из которых датируется ранним сantonом, другой – ранним или ранним и средним кампаном [Герман, Щепетов, 1997]. Барыковская флора отражает значительное потепление палеоклимата, сопровождавшееся некоторой аридизацией. На этом этапе преобладают относительно мелколистные и узколистные растения, многочисленны цельнокрайние формы [Герман, Лебедев, 1991; Филиппова, Абрамова, 1993]. Крупнолистные с зубчатым краем растения редки или отсутствуют. В обоих комплексах доминируют *Macclintockia*, обычные цикадофиты, нередко реликтовые *Phoenicopsis* и *Sphenobaiera*. В верхнем из них в число доминантов входит «*Quercus*» *tchucotica* Abram., субдоминантов – *Magnoliaphyllum* и *Agaliaephyllum*. Участие платанообразных (чаще это *Paraprotophyllum*) незначительно. Присутствуют *Grewiopsis*, *Rhamnites*, *Viburniphyllum*, *Acer* aff. *arcticum*.

С флорой этого этапа крупнолистная мезофильная барабская флора сходна менее всего, хотя в ней участвуют *Nilssonia* и *Magnolia*. Верхняя граница барыковского фитогеографического района датируется довольно расплывчато – ранний или средний кампан.

Флоры из отложений второй половины кампана и нижнего маастрихта в регионах Северо-Востока России неизвестны. А.Б. Герман не исключает, что на конец кампана или начало маастрихта приходится термический пессимум [Герман, 1993]. К среднему маастрихту относится горно-реченский фитогеографический район [Головнева, 1994; Герман, 1993].

Горно-реченская флора в отличие от барыковской скорее мезофильная: хотя в ней также встре-

чаются формы небольших и средних размеров, преобладают листья с зубчатым краем, значительно участие крупнолистных платановых. Это самый молодой фитогеографический район, в котором сохраняются цикадофиты (*Nilssonia*, *Encephalartos*) и, возможно, беннетитовые (*Carpolithes ceratops* Knowl.). Хвойные в захоронениях не бывают многочисленными. Наиболее обычны *Sequoia*, *Parataxodium*, *Glyptostrobus*, *Metasequoia*, *Microconium*. Среди покрытосеменных доминируют виды *Peculnea*, *Trochodendroides*, *Celastrites*, *Cissites*, *Liriophyllum*, *Quereuxia*, появляются *Corylus* (*C. beringiana* (Krysht.) Golovn.) и *Acer* (*A. rubifolium* (Golovn.) Cheleb.).

Позднемаастрихтский корякский фитогеографический район [Герман, 1993; Herman, Spicer, 1997; Головнева, 1994] фиксирует значительное обеднение термофильными элементами. Цикадофиты в нем отсутствуют. Покрытосеменные с цельнокрайними листьями малочисленны, значительна роль крупнолистных форм с зубчатым краем. Очень часто в захоронениях доминируют *Corylus beringiana* и виды *Trochodendroides*; характерны *Rarytkinia terechovae* Vassilevsk. et Golovn., *Platanus raynoldsii* Newb., *Beringiaphyllum pseudoantiquum* (Golovn.) Manchester et al. Ряд маастрихтских видов продолжает существовать в палеоцене Западной Камчатки или трансформируется в близкие морфологически формы (*Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., *Platanus raynoldsii*, *Arthollia*, *Corylus beringiana*, *Acer rubifolium*, *Beringiaphyllum*, *Quereuxia*, *Haemanthophyllum*).

Сходство барабской флоры с флорами маастрихтских фитогеографических районов проявляется в их мезофильном облике, участии крупнолистных платановых и немногих общих видов (*Corylus beringiana*, *Acer rubifolium*). Присутствие *Nilssonia* и незначительная роль *Corylus* в комплексе свидетельствуют в пользу большей близости барабской флоры к горно-реченскому фитогеографическому району, чем к корякскому, хотя состав ее заметно отличается и от того и от другого как в отношении родового спектра, так и по участию близких видов. Термофильные роды представлены в ней разнообразнее, чем в горно-реченских флорах, включая неизвестные в среднем маастрихте виды *Magnolia*, *Macginitiea*, *Ternstroemites*. Отличает ее и присутствие таксонов, распространенных в мезофильных турон-коньякских флорах (*Grebenkia*, *Arthollia insignis*, *Platanus primaeva* Lesq., *Paraprotophyllum ignatianum*).

Таким образом, в характере барабской флоры

¹ Относимые А.Б. Германом к *P. ignatianum* формы из валижгенской свиты Северо-Западной Камчатки по большей части имеют существенные отличия от типовых отпечатков и, возможно, принадлежат другому виду (здесь см. с. 42).

Таблица II. 2. Положение барабского фитогоризонта в схеме фитостратиграфии верхнего мела Анадырско-Корякского субрегиона

Млн лет	Ярус	Фитогоризонт	Палеотемпературы холод тепло		Характерные таксоны									
					Nilsonia	Другие цикадовые	Artholia	Другие платановые	Grebenkia	Ternstroemites	Acer rubifolium	Другие виды Acer	Corylus	
65	Даний	Корякский												
	Маастрихт	Горнореченский												
73	Кампан	Барабский												
	Сантон	Барыковский												
83	Коньяк	Кайваямский										?		
87,5	Турон	Пенжинский												
91	Сеноман	Гребенкинский												
97,5	Верхний альб													

можно видеть черты, связывающие ее как с турон-коньякскими, так и с маастрихтскими флорами Северо-Востока России. В составе ее сочетаются реликтовые и продвинутые элементы, что позволяет рассматривать ее положение как промежуточное. При этом маловероятна корреляция с барыковским фитогоризонтом, охватывающим сантон и нижний или нижний и средний кампан, так как в барабской флоре отсутствуют признаки какого-либо дефицита атмосферной влажности, а таксономическое сходство с барыковскими комплексами незначительно. Это сужает возможный интервал ее существования. Поскольку она, по-

видимому, соответствует постоптимальным условиям, уточнение нижнего предела ее возраста во многом зависит от уточнения возраста верхней границы барыковского фитогоризонта. Верхний предел ограничен низами горнореченского среднемаастрихтского фитогоризонта. Однако в сравнении с горнореченскими флорами барабская представляется несколько более термофильной; значительного видового сходства между ними нет. Поэтому она едва ли может рассматриваться как непосредственно предшествующая ей, тем более, если на низы маастрихта приходится термический пессимум, как полагают некоторые исследователи.

Ввиду этих обстоятельств, наиболее вероятным возрастом барабской флоры может быть, видимо, верхний кампан. В пределах этого интервала уточнить его пока не представляется возможным.

В табл. II.2 показано наиболее вероятное положение барабской стратофлоры в фитостратиграфической схеме верхнемеловых отложений Северо-Востока России [Герман, 1993]. Поскольку этот комплекс растений достаточно представителен по количеству форм и отличается определенным таксономическим своеобразием, его можно рассматривать в качестве характерного комплекса самостоятельного стратиграфического горизонта (барабского фитогоризонта). Сравнивая с ним сборы предшествующих исследователей, данные о которых приведены в начале этой главы, можно уверенно коррелировать с ним слои на р. Химка, содержащие *Nilssonia* и такие формы, как *Paraprotophyllum*, *Menispermities*, *Araliaephyllum*(?), *Magnolia*, *Cissites*. Вполне возможно, что к барабскому фитогоризонту относятся и другие флористические комплексы, собранные в районе г. Бараба и в бассейне р. Облуковина, хотя определенно говорить об этом трудно из-за предварительного характера определений в приводимых списках.

Еще менее изучены флористические комплексы из более удаленных от г. Бараба местонахождений, таких как на р. Тыумшеца в междуречье Облуковины и Крутогоровой. Среди немногочисленных форм этого комплекса присутствует *Cladophlebis* cf. *frigida* Heer (сборы А.Б. Дегтярева в 1984 г., определение Е.Л. Лебедева), обычный для верхнемеловых флор вид. Однако каких-либо данных о близости этого комплекса с барабским нет. Больше оснований было бы полагать, что аналоги барабского фитогоризонта присутствуют в районе западного побережья вблизи мыса Омгон в отложениях развитой здесь омгонской серии [Геология СССР, 1964]. В этой толще в разное время различными исследователями были найдены отпечатки *Nilssonia*, *Platanus*, папоротников, а также довольно разнообразная фауна моллюсков, в том числе несколько видов *Inoceramus*, *Patella*, *Scaphites* и др. Однако из-за сложной тектоники и недостаточной изученности возрастной

интервал омгонской серии до сих пор остается не вполне ясным. Д.А. Бабушкиным и Г.П. Сингавским в процессе геологической съемки района было установлено стратиграфическое несогласие внутри серии. В ее нижней части Р.И. Ремизовским, Г.Е. Бондаренко и А.Н. Соколовым позднее был найден прослой, изобилующий отпечатками папоротника *Nathorstia pectinata* (Goepp.) Krassil. Е.Л. Лебедев, определявший коллекцию, отметил, что этот вид распространен в нижнемеловых отложениях Европейской части России, Западного Казахстана, в верхнем мелу Чехословакии и в баррем-аптских отложениях Южного Приморья. Он считает, что с определенной долей вероятности омгонские слои с *Nathorstia* можно относить к верхней половине раннего мела.

По-видимому, к верхней части омгонской серии относятся флористические находки южнее мыса Омгон на руч. Тальничный [Буданцев, 1983]. Л.Ю. Буданцев² приводит отсюда *Asplenium dicksonianum* Heer, *Lobifolia holttumii* (Sew.) Lebedev, *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *C. oerstaedii* (Herr) Sew., *Gleichenia* cf. *G. sachalinensis* Krysht., *Nilssonia serrotina* Heer, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Protophyllocladus polymorphus* (Lesq.) Berry, *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Platanus* sp., *Pseudoprotophyllum* ex gr. *boreale* (Daws.) Hollick., *Ficus dafnogenoides* (Herr) Lesq., *Dalbergites simplex* (Newb.) Sew., *Araliaephyllum* sp., *Ziziphoides kolymensis* Krysht., *Viburnum* sp., *Macclintockia* sp. Возраст комплекса Л.Ю. Буданцев относит к позднему турону – коньяку. Судя по тем немногочисленным изображениям, которые приведены в работе Л.Ю. Буданцева, верхнеомгонская флора существенно отличается от барабской. Она менее крупнолистная, включает больше цельнокрайних форм. По облику она гораздо больше напоминает сантон–(?)раннекампанскую флору барыковского фитогоризонта Северо-Западной Камчатки. Находки *Inoceramus patutensis* в верхней части разреза [Решения..., 1982] также свидетельствуют, скорее всего, о сантонском возрасте верхов омгонской серии. Таким образом, достоверных аналогов барабской флоры в пределах Центральной Камчатки пока не найдено.

² Список дается с учетом форм, указанных в тексте и изображенных в таблицах.

Глава 2

Описание растений

Сем. Nilssoniaceae *Nilssonia Brongniar* *Nilssonia yukonensis Hollick*

Табл. 1, фиг. 1–3; табл. 2, фиг. 1, 2; табл. 4, фиг. 1; рис. II.1, фиг. 1–3.

Nilssonia yukonensis Hollick, 1930, p. 42, pl. III, fig. 1–7a; pl. VIII, fig. 4.

Nilssonia yukonensis, Криштофович, Байковская, 1960, с. 43, рис. 19; табл. VIII, фиг. 7; табл. IX, фиг. 1–3.

Описание. Листья линейно-продолговатые, длиной от 9,5 до 20 см (возможно и несколько более), шириной от 3 до 6 см, с клиновидным основанием, верхушки не сохранились, у небольших экземпляров почти одинаково суженные кверху и книзу, цельнокрайние, с прямой или слегка изогнутой толстой главной жилкой, выступавшей с одной стороны. Пластинка несегментированная, но у некоторых крупных экземпляров на отдельных участках расщепленная вдоль боковых жилок. Жилкование перистое краспедодромное, боковые жилки простые, тонкие, субпараллельные, по 15–19, иногда 20–25 на 1 см, отходят от главной жилки под углом от 90 до 60°, в нижней части пластинки под более острым, чем в верхней, вблизи края иногда слегка загнуты вверх.

Сравнение. Наиболее полно сохранившийся отпечаток (экз. 0383-105), представляющий лист среднего размера, весьма близок к типовыми отпечатками *N. yukonensis* из сеномана Аляски [Hollick, 1930, pl. III, fig. 2–4]. В верхнемеловой флоре Сахалина встречены и более крупные листья, отнесенные к этому виду, шириной не менее 4,5 см [Криштофович, Байковская, 1960, с. 43, табл. IX, фиг. 1–3]. К ним близки крупные листья из барабской свиты. Последние отличаются еще большей шириной и, возможно, длиной пластинки; однако сходная частота боковых жилок, их расположение и отсутствие сегментированности пластинки позволяют и их относить к *N. yukonensis*.

Распространение. Сеноман Северной Америки; сантон – нижний кампан Сахалина; сеноман-маа-

стрихт Анадырско-Корякского субрегиона России; верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-1, 0383-71А, 0383-75А, 0383-75Б, 0383-75В, 0383-75Д, 0383-77, 0383-105.

Сем. Williamsoniaceae *Williamsonia Carruthers* *Williamsonia kamtschatica Cheleb. sp. n.*

Табл. 1, фиг. 4, 5; рис. II.1, фиг. 5.

Holotype. Strobili; Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM³, spec. 0383-110; pl. 1, fig. 4, 5; illustr. II.1, fig. 5.

Diagnosis. Strobili ovate in shape, 4 cm long, 3 cm wide; scales lanceolate, 0,8 cm long, 0,3–0,25 cm wide, with smooth surface, with one central rib; scales spirally arranged.

Голотип. Сплюснутый стробил, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ⁴, экз. 0383-110; табл. 1, фиг. 4, 5; рис. II.1, фиг. 5.

Описание. Сильно сплюснутый стробил яйцевидной формы длиной 4 см, шириной 3 см, возможно несколько больше; покроволистники (брактей) прикрепляются к оси спирально, слегка черепичато перекрывая друг друга, верхушки их сомкнуты или сближены; они имеют ланцетовидную форму, в нижней части ширина их достигает 0,8 см, в верхней – около 0,3 см, поверхность гладкая с отчетливым срединным ребром, во многих местах покрыта тонкоячеистой массой, возможно представляющей остатки опушения. Справа сохранились фрагменты брактей еще одного, внешнего, круга, так что ширина стробила видимо, превышала 3 см. Структура внешних покроволистников плохо различима, но их расположение намечает базальное углубление, соответствующее оси стробила. Общее число брактей подсчитать невозможно из-за недостаточно полной сохранности остатка.

³ GM – Geological Museum RAS.

⁴ ГМ – Геологический музей им. В.И. Вернадского РАН.

Сравнение. По размерам, форме стробила и покроволистиков барабский отпечаток более всего напоминает *Williamsonia brickae* Turutanova-Ketova из юры Таджикистана [Турутанова-Кетова, 1963, с. 17, табл. 3, фиг. 2–6]. Отличается он меньшим числом ребер на внешней поверхности покроволистиков и в целом их гладкой поверхностью, хотя они, возможно, тоже имели опушение.

Замечания. Остатки *Williamsonia* в пределах Камчатки встречены впервые. Ближайшие находки этого рода известны из нижнемеловых отложений Омсукчанского р-на Магаданской области, в бассейне р. Алдан и в окрестностях Владивостока [Криштофович, 1932; Самылина, 1963, 1976; Турутанова-Кетова, 1963]. В большинстве своем представители сем. *Williamsoniaceae* распространены в отложениях триаса и юры. Однако морфологически сходные остатки описаны и из верхнего мела. К ним относятся *Palaeoaster inquirenda* Knowlt. и *Carpolithes ceratops* (Knowlt.) Bell из маастрихта формации Ланс и ее аналогов в Северной Америке [Knowlton, 1917, 1922; Dorf, 1942]. *C. ceratops* присутствует также в среднем маастрихте горнореченского горизонта Корякского нагорья [Головнева, 1994]. Статус этих остатков не вполне пока определен, но авторы не исключают возможности их принадлежности к беннетитовым. От этих видов барабский отличается широкойцевидной формой и отсутствием продольной и поперечной штриховатости или тонкой ребристости на поверхности брактеев.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-110.

Сем. Araucariaceae *Araucarites* C. Presl. *Araucarites* sp.

Табл. 2, фиг. 3.

Описание. Отпечатки двух побегов с густой короткой хвоей. Длина каждого из побегов около 5 см, ширина 1–1,2 см. Листья серповидные с острой верхушкой и широким основанием, сжатые с боков, длиной около 0,5 см, шириной в основании 0,1 см; они расположены спирально, образуют с осью побега углы в 90–80°. Отпечатки похожи на молодые побеги *Araucaria excelsa* R.Br.

Замечания. Остатки, внешне сходные с родом *Araucaria*, встречаются достаточно часто в меловых отложениях Северо-Восточной Азии, в том числе в Корякском нагорье и на Камчатке, где сохраняются, возможно, до позднего эоцена [Будан-

цев, 1997]. На Сахалине В.А. Красилов указывает массовые захоронения побегов *Araucaria* в верхнемеловых слоях [Красилов, 1979].

Изученные отпечатки: экз. 0383-89А, 0383-89Б.

Сем. Pinaceae *Pityospermum* Nathorst *Pityospermum* sp.

Рис. II.1, фиг. 4.

Описание. Отпечаток семени с крылом общей длиной 1,6 см. Основание семени отсутствует, ширина его в верхней части 0,32 см. Крыло облекает верхушку семени. Оно почти симметричное, слегка расширенное кверху, с округленной верхушкой. Его внутренний край прямой, внешний – слабо выпуклый вверху; длина крыла 1,1 см, наибольшая ширина 0,55 см, поверхность имеет слабо заметную штриховатость.

Замечания. Остатки, сближаемые с семейством *Pinaceae*, встречаются в разных горизонтах верхнего мела севера Азии и Америки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-60Б.

Сем. Taxaceae *Torreya* Arnott *Torreya* sp.

Табл. 2, фиг. 4.

Описание. Отпечаток побега с листьями, имеющими характерные для *Torreya* рельефные устьичные полосы. Листья линейные, длиной 1 см, шириной 0,18–0,2 см, постепенно суженные в узкий острый кончик, в основании короткосуженные.

Замечания. От *Torreya kamtschatica* A. Pojark. из палеоцена Камчатки барабский отпечаток отличается меньшими размерами листьев. Сохранность его, однако, недостаточно хорошая для более определенных суждений.

Изученные отпечатки: экз. 0383-96А.

Сем. Magnoliaceae *Magnolia* L. *Magnolia ochotica* Budantzev

Табл. 2, фиг. 5; рис. II.1, фиг. 6.

Magnolia ochotica Budantzev, Буданцев, 1983, с. 133, табл. 13, фиг. 1; (?) табл. 14, фиг. 1.

Описание. Отпечаток верхней части листа, имеющего ширину 11,5 см и полную длину не

менее 17–20 см (длина фрагмента – 13 см). Верхушка округленная, возможно с коротким насаженным кончиком, край цельный, местами покоробленный. Жилкование перистое брохидодромное и эвкамптодромное. Главная жилка сильная, слегка изогнутая. Сохранилось 5 боковых вторичных жилок слева и 7 – справа от главной жилки, с которой они образуют углы 50–70°. Большинство из них слабо дуговидно изогнутые, иногда слегка извилистые, нижние справа – почти прямые; не доходя до края вторичные жилки петлевидно соединяются с вышерасположенными, более тонкие ответвления от них анастомозируют, образуя ряд изометрических петель, отделяющий крупные петли от края. Вторичные жилки в левой части листа более широко расставленные, чем в правой. В некоторых интервалах имеются короткие вставочные жилки. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, тонкие, слабозаметные, прямые или слегка изогнутые и вильчатые, редкие. Жилки более высоких порядков неразличимы.

Сравнение. По форме сохранившейся части пластинки и характеру жилкования отпечаток весьма близок с изображением *Magnolia ochotica* Budantz. из палеогена Западной Камчатки (Буданцев l.c., табл. 13, фиг. 1). Голотип этого вида, представленный фрагментом значительно более узкого и меньших размеров листа из того же местонахождения на р. Анадырка (Буданцев, l.c. табл. 14, фиг. 1), по мнению Л.И. Фотьяновой, относится к роду *Nyssa*, а не *Magnolia* (*Nyssa* sp.) [Fotjanova, 1995]. Как анадырские отпечатки в работе Л.Ю. Буданцева, так и барабский отпечаток представлены недостаточно полно (отсутствует основание, повреждены края и верхушки) для того, чтобы обсуждать обоснованно их таксономический статус. До появления новых материалов за ними целесообразно все-таки оставить название *M. ochotica*. От известных верхнемеловых видов *Magnolia* и *Magnoliaephyllum* они отличаются заметно большими размерами листа, особенно шириной.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки, палеоген Западной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-85.

Сем. Menispermaceae
Menispermites Lesquereux
Menispermites kryshstofovichii
Vachrameev

Табл. 3, фиг. 1; рис. II.2, фиг. 1.

Menispermites kryshstofovichii Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 194, табл. 14, фиг. 5, 6; табл. 15, фиг. 6; рис. 41.

Menispermites kryshstofovichii Vachr., Жилин, 1974, с. 99, табл. 37, фиг. 5; табл. 40, фиг. 7.
Menispermites kryshstofovichii Vachr., Герман, Лебедев, 1991, с. 67, табл. 11, фиг. 5; рис. 13.

Описание. Отпечаток средней части листа размером 7х9 см; край не сохранился, жилкование пальчатое. Судя по расположению главных и третичных жилок, основание листа, скорее всего, щитовидное. Главных жилок – 7; жилки второй пары, считая от центральной, образуют прямую линию, хотя относительно центральной они несколько асимметричны. Сохранилась одна вторичная жилка, отходящая от центральной под углом 45°. Третичные жилки простые или вильчатые, анастомозирующие, субпараллельные, перпендикулярны главным и вторичным, в средней части изогнутые кнаружи, относительно узла расхождения главных жилок расположены концентрически.

Сравнение. Отпечаток очень похож на типовые отпечатки *Menispermites kryshstofovichii* и на отпечатки этого вида из турон-коньякских отложений Северо-Западной Камчатки, хотя неполнота его делает определение несколько условным.

Распространение. Сенон–турон Казахстана, Вилюйской и Чулымо-Енисейской впадин, турон–коньяк Северо-Западной Камчатки, верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-91.

Cocculus DC
***Cocculus* sp. ex gr. *C. arcticus* (Heer)**
Iljinsk.

Табл. 3, фиг. 2; табл. 4, фиг. 2; табл. 21, фиг. 1; рис. II.2, фиг. 2.

Cocculus arcticus (Heer) Iljinsk., Ильинская, 1972, с. 28, рис. 4, фиг. 7.

Cocculus arcticus (Heer) Iljinsk., Ильинская, 1974а, с. 92, рис. 59, фиг. 1–3.

Описание. Листья почти круглые или поперек вытянутые, длиной до 9 см, шириной до 10–10,5 см. Верхушка широкая тупая или округленная, основание широко-выемчатое, слегка сердцевидное или широко-клиновидное, иногда коротко-нисбегающее; край волнистый или неравномерно и неравно-городчатый. Жилкование пальчатое с 2–3 парами базальных жилок, брохидодромное. Углы расхождения главных жилок в основании составляют 15–25°, реже до 40°. Внутренние базальные жилки по толщине равны или близки центральной жилке, поднимаются к верхушке, где анастомозируют с ответвлениями от центральной;

в средней части пластинки они субпараллельны центральной, кверху более или менее сближаются, так что арена между ними часто ланцетовидная. Базальные жилки следующей пары несколько тоньше внутренних, поднимаются немногим выше середины пластинки, быстро истончаясь. Жилки третьей пары, если они имеются, тоньше предыдущих и не достигают середины. Все базальные жилки дают базископические ответвления, направляющиеся к краю и, в свою очередь, разветвляющиеся с образованием крупных и более мелких изометрических, часто ромбовидных петель, самые мелкие из которых расположены вблизи края. Видимых краспедодромных окончаний нет. Третичные жилки в полях между главными жилками угловато изогнуты кнаружи, субпараллельны. Однако не на всех отпечатках жилки третьего и более высоких порядков просматриваются отчетливо.

Сравнение. Отпечатки имеют сходство с типовыми формами палеоценового *C. arcticus* (Ильинская, l.c.), для которых также характерны волнистый или неравномерно зубчатый край с тупыми или округленными невысокими зубцами и относительно узкая арена между внутренними базальными жилками, субпараллельными в средней части пластинки и сближающимися вверху. Барабские отпечатки отличаются присутствием более крупных листьев и листьев с внутренней ареной, еще более узкой относительно ширины пластинки, чем у типовых форм. Возможно, они представляют самостоятельный вид, близкий *C. arcticus*, но имеющийся материал недостаточен для того, чтобы решить это. Широко распространенный в палеогене Камчатки *Cocculus mariae* Cheleb. в отличие от *C. arcticus* имеет нередко неправильно лопастный край и расходящиеся кверху базальные жилки внутренней пары, чем он близок к казахстанскому *C. schischkini* Iljinsk.

Распространение⁵. Верхний кампан Центральной Камчатки, палеоцен Гренландии.

Изученные отпечатки: экз. 0383-9, 0383-51, 0383-34.

Сем. Tetracentraceae

Tetracentron Oliv.

Tetracentron barabensis Cheleb. sp. n.

Табл. 3, фиг. 3–6; рис. II.2, фиг. 3–5.

Holotype: Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian,

Coll. GM, spec. 2383-7; pl. 3, fig. 3; illustr. II.2, fig. 5.

Diagnosis. Leaves orbiculate to wide elliptic, 7–10 cm long, 6–8,5 cm wide, rarely lesser, apex rounded, obtuse or acute with a short dentate tip; base cordate, margin regularly dentate, excluding the base; teeth high, narrow, acutely tipped, with narrow sinuses between them, densely spaced: 5–6 for 1 cm of margin in upper part of the lamina. Venation palmate, camptodromous, with 5 major and 4 outer subsidiary primaries. Three inner primaries identical in thickness, angles between them 15–30°, inner lateral veins upcurved, running to upper part of the lamina, connecting with secondaries diverging from the midvein. External lateral veins thinner, running to lower part of lamina, connecting with branches from inner lateral veins. Branches of primaries and secondaries forking too, anastomosing, forming one or two ranges of loops along the margin, short thin forks enter into teeth. Tertiariesthin, forming a network of angular cells. Higher order veins indistinct.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 2383-7; табл. 3, фиг. 3; рис. II.2, фиг. 5.

Описание. Листья – эллиптические до почти круглых, длиной 9–10 см, шириной до 8,5 см, иногда более мелкие; верхушка у круглого листа широкая с насаженным зубчатым кончиком, у остальных отпечатков не сохранилась; основание сердцевидное до глубокосердцевидного; край равномерно мелкозубчатый, кроме основания, где он цельный. Зубцы мелкие острые, в верхней части пластинки высота их превышает ширину основания, число их в средней части пластинки 3–4 на 1 см, в верхней – до 5–6 на 1 см, но возможно у разных форм несколько отличается, бухты между зубцами острые узкие. Однако у большинства отпечатков края сильно повреждены и наблюдать зубчатость можно лишь на отдельных участках. Жилкование пальчатое, камптодромное. Из основания выходят до 9 жилок, из которых три внутренних почти одинаковы по толщине, следующая пара жилок несколько тоньше, а две пары нижних жилок значительно тоньше. Углы расхождения главных жилок у разных экземпляров составляют 15–20° или 15–30°. Жилки внутренней пары проходят в верхнюю четверть листа, где соединяются петлевидно с ответвлениями от центральной жилки, в средней части они субпараллельны ей и располагаются ближе к ней, чем к краю пластинки, или почти на равном расстоянии. Жилки следующей пары поднимаются до середины пластинки и анастомозируют с ответвлениями от

⁵ Предположение И.А. Ильинской о том, что распространение собственно *C. arcticus* возможно ограничено палеоценом Гренландии [Ильинская, 1974а] представляется вполне реальным. Круг близких видов пока неясен.

жилок внутренней пары. Две пары тонких нижних жилок не достигают трети пластинки, у экземпляра с глубокосердцевидным основанием они отклонены вниз, самые нижние субпараллельны краю. Базальные жилки двух внутренних пар дают многочисленные базископические ответвления, которые разветвляясь и анастомозируя, образуют угловатые петли вдоль края листа; у круглого отпечатка они более отчетливы и расположены в 1–2 ряда, у эллиптических форм из-за плохой сохранности не всегда хорошо различимы. В зубцы входят в основном короткие тонкие веточки, отходящие от петель, или несколько более длинные ответвления. Вторичные ответвления от центральной жилки расположены выше середины, соединяются петлевидно. Жилки третьего порядка перпендикулярны главным и вторичным, тонкие, слабозаметные, разветвляясь и анастомозируя, образуют сеточку угловатых ячеек. Жилки более высоких порядков просматриваются слабо.

Сравнение. Отпечатки имеют сходство с листьями *Tetracentron* и *Cercidiphyllum*, некоторые морфотипы которых различаются деталями, не всегда видимыми в ископаемом материале. Экз. 2383-7 по характеру зубчатости особенно близок к *Tetracentron*, хотя форма его скорее свойственна *Cercidiphyllum*. Расположение жилок первого и второго порядков наблюдаемое у барабского вида можно встретить у листьев *Cercidiphyllum* и *Tetracentron* [K.Suzuki, 1967], но по характеру жилкования третьего порядка вблизи края он ближе к последнему. Небольшие углы расхождения главных жилок – признак, который также сближает барабский вид с *Tetracentron*.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-20, 0383-59Б, 0383-61А, 0383-71Б, 2383-7.

Сем. Platanaceae
Platanus L.
***Platanus basicordata* Budantzev**

Табл. 5, фиг. 1; рис. II.4, фиг. 1, 2.

Platanus basicordata Budantz., Буданцев, 1983, с. 135, табл. 24, фиг. 1.

P. basicordata Budantz., Челебаева, 1997, с. 143, рис. 4, фиг. 1–7; рис. 5, фиг. 1–7; рис. 6, фиг. 1–9; рис. 53, фиг. 1; рис. 67, фиг. 1.

Описание. В коллекции два отпечатка, из которых меньший имеет лучшую сохранность и особенно близок одному из наиболее типичных морфотипов *P. basicordata*. Это широкояйцевидный

лист (экз. 0383-31) размером 8х8 см, несколько асимметричный, с поврежденной верхушкой и подвернутыми справа и слева краями, глубоковыемчатый в основании, по краю неравно выемчато-зубчатый. Судя по тому, что базальная жилка справа имеет сильные акроскопические ответвления, он имел боковые лопасти, вероятно, небольшие, выше середины пластинки. Узел расхождения базальных жилок заметно приподнят над основанием, 1–2 инфрабазальных жилки отклонены вниз. Базальные жилки по толщине немногим тоньше главной, отходят от нее под углом 40–50°, дуговидно изогнуты, поднимаются несколько выше середины пластинки, отсекая широкие поперечные междоузлия. Вторичные жилки от главной субпараллельны базальным, слегка дуговидные, в числе 5–6 пар, вблизи края некоторые из них дают базископические или акроскопические ответвления; расстояние между нижней парой вторичных и базальными несколько больше промежутков между остальными парами вторичных жилок. Базальные жилки дают до 7–8 базископических ответвлений, нижние из которых в свою очередь базископически ветвятся. Все жилки второго порядка и их разветвления заканчиваются краспедодромно. Третичные жилки частые, вильчато ветвящиеся, образуют лестничные анастомозы.

Отпечаток крупного листа (экз. 0383-70), также несколько асимметричный, имел ширину около 30 см, выемчатое основание с узким щитком (около 0,5 см); базальные и вторичные жилки у него также слегка дуговидно изогнутые, субпараллельные, отходят от главной жилки под углом 60–65°. В остальном жилкование практически не отличается от жилкования мелкого листа, за исключением присутствия тонких вставочных жилок в двух интервалах между вторичными жилками. Из-за неполноты отпечатка неизвестно, однако, имел ли он боковые лопасти.

Сравнение. Наиболее сходные формы можно видеть в материале из дания свиты мыса Зубчатый (Западная Камчатка), где изменчивость *P. basicordata* представлена особенно широко. Существенными для этого вида признаками являются большая или меньшая степень асимметрии пластинки и жилкования; преобладание форм с сердцевидным или выемчатым основанием, иногда пельгатым, часто дуговидно изогнутые базальные жилки, преобладание краспедодромии вторичных жилок и их разветвлений.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки, палеоцен–эоцен Западной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-31, 0383-70.

Platanus primaeva Lesquereux

Табл. 4, фиг. 3; табл. 5, фиг. 2А; рис. II.3, фиг. 1, 2.

Platanus primaeva Lesquereux, 1874, с. 69, tab. 7, fig. 1.
P. primaeva Lesq., Кутузкина, 1974, с. 135, табл. 74, фиг. 1; рис. 88, фиг. 1.

Описание. Два отпечатка значительно поврежденных листьев платана. Один из отпечатков, экз. 0383-36А, размером 11,7х14 см, по-видимому, широко ромбический с короткой боковой лопастью выше середины пластинки в ее левой части, в правой – скорее безлопастный. Край листа выемчато-зубчатый с неравновеликими зубцами, на отдельных участках волнистый или цельный. Главная жилка мощная, базальные несколько тоньше, прямые, левая отогнута при вхождении в лопасть; с главной жилкой они образуют углы в 30 и 40°; основание и верхушка листа отсутствуют. От главной жилки под углом 40–50° отходят 5–6 пар сильных вторичных жилок, прямых или слегка извилистых, заканчивающихся в крупных зубцах. Вблизи края они иногда дают тонкие базископические ответвления, идущие в более мелкие зубчики или в лопасть, где анастомозируют с верхушечными ответвлениями от базальной жилки. Базальные жилки дают до 7–8 базископических ответвлений, заканчивающихся краспедодромно или семикраспедодромно. Третичные жилки тонкие резкие субпараллельные, чаще изогнутые в средней части, где вильчато ветвятся и анастомозируют; вблизи края они образуют часто ряд уменьшающихся петель, окаймляющий внешнюю сторону крупных зубцов. Аналогичный ряд петель проходит вдоль апикальной стороны боковой лопасти.

Экз. 0383-72 имеет широкояйцевидную пластинку с усеченным пельтатным основанием, с щитком высотой около 1 мм; край выемчато-зубчатый, сохранился лишь вблизи основания, что не позволяет судить о наличии лопастей. Расхождение базальных жилок супрабазальное, на 1 см выше основания. Главная жилка мощная, базальные почти равны ей по толщине, прямые; углы расхождения их с главной близки к 40 и 50°, инфрабазальных жилок 2 пары. Вторичные жилки отходят от главной под углом 40–45°, число их может достигать 5–6 пар, они прямые или слабоизвилистые. Базальные жилки дают не менее 5–6 базископических ответвлений. Третичное жилкование аналогично жилкованию у экз. 0383-36А.

Сравнение. Оба отпечатка имеют мощные прямые жилки первого порядка, почти прямые вторичные жилки в центральной части листа, относительно редкие жилки третьего порядка, петле-

видно замыкающиеся у края лопасти и крупных зубцов. Это позволяет относить их к одному виду. От *P. basicordata* Budantz. они отличаются более толстыми базальными жилками, петлевидным соединением третичных жилок вблизи края, проявлением семикраспедодромии у базископических ответвлений от базальных жилок.

По форме пластинки и характеру жилкования, особенно вблизи края, отсутствию акроскопических ответвлений, барабские отпечатки обнаруживают заметное сходство с лектотипом *P. primaeva* Lesq. из верхнего мела Северной Америки. Однако, отсутствие достоверных данных об изменчивости этого вида в типовом местонахождении, а также малочисленность и неполнота барабских отпечатков делает определение несколько условным.

Распространение. Верхний мел Северной Америки, верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-36А, 0383-72.

Arthollia Golovneva et Herman Arthollia evenensis Cheleb. sp. n.

Табл. 6; табл. 7, фиг. 1, 2; табл. 8, фиг. 1, 2; рис. II.5; рис. II.6, фиг. 1, 2; рис. II.7, фиг. 1, 2; рис. II.8, фиг. 1.

Holotype: Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-11А; pl. 6; illustr. II.5.

Diagnosis: Leaves up to 20 cm long, 17,5–20 cm wide, wide ovate or nearly orbiculate, apex acute to obtuse, base rounded, truncate or slightly cordate; margin sinuate-dentate or double sinuate-dentate, teeth small, concave-concave in shape, acute, glandular, frequently spaced; venation palmate-pinnate, craspedodromous, midrib and lateral primaries thick; lateral primaries suprabasal, predominantly straight, rising to upper half or third of lamina, make angles to 30–40° with midrib; secondaries 7–9 pairs, subparallel to lateral primaries, forked or giving off some outer branches; from inner side of secondaries short veinlets often originate, ending in teeth; infrabasal veins 1–3 pairs, long, branched. Tertiaries perpendicular to secondaries, simple or forking, form a network of scalariform anastomoses. Near margin tertiaries give off short thin branches to smallest teeth. Veins of all orders are very sharp.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-11А; табл. 6; рис. II.5.

Описание. Листья широко-яйцевидные и почти круглые, длиной до 20 см, шириной до 17,5–20 см, с коротко суженной верхушкой и округленным,

усеченным или слабо-сердцевидным основанием, с широкими помериями. Черешок мощный, у большинства отпечатков не сохранился, у одного – только верхняя часть длиной 1 см. Край листа выемчато-зубчатый до фестончато-зубчатого, с более или менее равномерно расставленными мелкими острыми железистыми зубцами высотой 0,5–2 мм, иногда редуцированными до железки. Жилкование пальчато-перистое краспедодромное, с базископическим, дихотомическим и акроскопическим ветвлением. Главная жилка мощная, толщиной до 2–2,5 мм в нижней трети пластинки, истончающаяся в верхушке. Базальные жилки хорошо развитые, толщина их в нижней части достигает 1/2–2/3 толщины главной жилки, или почти равна ей. Они прямые или слабо изогнутые, поднимающиеся выше середины листа, иногда в верхнюю треть; расхождение их супрабазальное, на 0,3–2,5 см выше основания листа. С главной жилкой базальные образуют углы в 30–40°, чаще с разницей в 10° в левой и правой половинах пластинки; они дают в край 8–9 сильных базископических ответвлений, в большинстве своем ветвящихся до 3–4 раз, преимущественно базископически, но иногда и дихотомируя (экз. 0383-27). Инфрабазальных жилок обычно 1–3 пары, верхние из них чаще прямые, длинные, ветвящиеся. Вторичных надбазальных жилок 6–9 пар, они немногим тоньше базальных, более или менее равномерно расставленные, субпараллельные; расхождение к краю базальных и нижней пары вторичных жилок обычно незначительное. Как базальные, так и вторичные жилки вблизи края часто отклонены книзу. Вторичные жилки, в том числе и у верхних пар, могут давать и базископические, и акроскопические ответвления, идущие в зубцы, хотя отдельные жилки могут не ветвиться вообще. Третичные жилки отходят от вторичных чаще под прямым углом, в средней части разветвляются вильчато, анастомозируя с соседними, чаще они изогнуты, иногда значительно. У мелких листьев они менее изогнуты, субпараллельны, более частые, образуют лестничные анастомозы. Вблизи края от третичных жилок часто отходят перпендикулярно им короткие веточки в зубцы, в результате чего вдоль края образуется как бы «оторочка» из мелких прямоугольников. Жилки четвертого порядка перпендикулярны третичным, простые или вильчатые, часто субпараллельные. Жилки всех порядков очень резкие, рельефные.

Сравнение. Отпечатки по форме пластинки, зубчатости и жилкованию имеют наибольшее сходство с видами рода *Arthollia* из верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки и

Корякского нагорья [Герман, Головнева, 1988]. От этих видов барабский отличается преобладанием форм с меньшим углом отхождения вторичных жилок и базальных, которые ввиду этого, как правило, поднимаются выше середины листа, часто в его верхнюю треть. Краевые зубчики у него более мелкие и частые. От *A. singaevskii* Cheleb. из дания Западной Камчатки [Челебаева, 1997] *A. evenensis* отличается более крупными листьями, слабым и редким проявлением асимметрии, большей толщиной жилок первого и второго порядков. От *A. detecta* Cheleb. из этих же слоев – формой пластинки, характером зубчатости и жилкования.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-3, 0383-8, 0383-11А, 0383-23, 0383-24, 0383-25, 0383-27А, 0383-27Б, 0383-33, 0383-40, 0383-67, 0383-106.

Arthollia insignis Herman

Табл. 11, фиг. 1; рис. II.4, фиг. 3.

Arthollia insignis Herman; Герман, Головнева, 1988, с. 1462, табл. II, фиг. 1; рис. 3, фиг. 1.

Описание. Отпечаток листа яйцевидной формы с округлым или слегка сердцевидным основанием, которое несколько повреждено. Верхушка не сохранилась. Длина отпечатка 12,5 см, ширина 9,8 см. Край выемчато-зубчатый, зубцы неравной величины, высотой до 0,2 см, с острыми или туповатыми верхушками, иногда сглаженные, некоторые наклонены кверху, железистые. Жилкование неясно пальчато-перистое, переходное к перистому, краспедодромное. Главная жилка в нижней половине около 1 мм толщиной, прямая, выше извилистая, постепенно утончающаяся. Базальные жилки слабо развитые, по толщине не отличаются от ближайших вторичных и менее чем в 2 раза тоньше главной. Они отходят от нее намного выше основания пластинки, с некоторым смещением, под углом 50–55°, заканчиваются чуть ниже середины листа, дают по 5 базископических ответвлений, нижние из которых, в свою очередь, базископически ветвятся. Левая базальная жилка слегка отогнута в верхней части, имеет короткое акроскопическое ответвление близко от края в виде тонкой извилистой жилки. Инфрабазальных жилок 3 пары, они отходят от главной под углом 90° или 100–110°, слегка изогнутые, верхушки их отклонены книзу, самая длинная верхняя пара дает до 4 базископических ответвлений. Надбазальных вторичных жилок 7–8 пар, они очередные, прямые или изогнутые, отходят от главной под углом около 50°, концы их иногда отклонены книзу, заканчиваются

краспедодромно, в большинстве своем дают 2–4 базископических ответвления и единичные акроскопические. Ветвление жилок второго порядка преимущественно базископическое, хотя нередко и дихотомическое (вильчатое). Третичные жилки перпендикулярны вторичным, прямые или слегка изогнутые, простые или вильчатые, субпараллельные. Изредка от ближайших к краю третичных жилок отходят перпендикулярно им короткие веточки в зубцы края.

Сравнение. Отпечаток очень похож на типовой отпечаток *A. insignis* Herman, отличаясь извилистостью главной жилки выше середины и более длинными инфрабазальными жилками.

Распространение. Коньяк Северо-Западной Камчатки, верхний кампан барабской свиты Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-30.

Paraprotophyllum Herman Paraprotophyllum ignatianum (Krysht. et. Baik.) Herman

Табл. 5, фиг. 2Б; рис. II.8, фиг. 2; рис. II.9, фиг. 1, 2.

Protophyllum ignatianum Krysht. et. Baik., Криштофович, Байковская, 1960, с. 89, рис. 31, 32, 34 (non 33).

P. ignatianum, Байковская, 1956, таб. XXII, фиг. 11.

P. ignatianum, Кутузкина, 1974, с. 149, рис. 94.

Paraprotophyllum ignatianum, Герман, 1984, с. 75.

Lectotype. Coll. 6256 [CS GRM], № – omission of information, loc. 24, Western Sachalin, town Alexandrovsk, Polovinka Mine, right source of Polovinka Riv., Turon-Senon; Kryshtofovich, Baikovskaja (in Russian), 1960, text-fig. 31; Kutuzkina (in Russian), 1974, text-fig. 94. Reillustrated herein as illustr. II.9, fig. 1.

Emended diagnosis. Leaves simple, elliptic to ovate, 13–16 cm long, 7.5–10 cm wide, apex acute, base cordate or sinuate, margin more or less regularly sinuate-dentate, teeth glandular, small, concave-concave in shape; venation suprabasally illegible palmate-pinnate, secondaries forking 1–3 times, predominantly semicraspedodromous, particularly in upper half of lamina; midvein stout, straight; basal veins well developed, subopposite, make with midrib angles nearly 45–60°, give off 4–6 branches to the margin, the lowest of them give several branches too. Secondaries in 10–13 pairs, straight or slightly curved, diverging at angles of 45–55°. Forks of secondaries usually connected by anastomoses, forming more or less large angular loops, thin veins from these loops ending in marginal teeth; infrabasal veins in one pair; tertiaries perpendicular to secondary veins, distinct, subparallel, slightly curved, anastomosing.

Лектотип. Отпечаток листа. Колл. 6256 (ЦНИГРМ), № – не указан, обн. 24, Западный Сахалин, район г. Александровск, рудник Половинка, правый исток р. Половинка в 6 км от устья реки, турон-сенонские отложения; Криштофович, Байковская, 1960, рис. 31; Кутузкина, 1974, рис. 94. В данной работе рис. II.9, фиг. 1.

Описание. Отпечаток верхней части листа (экз. 0383-36Б) шириной 9,5 см с поврежденной верхушкой. Сохранился участок выемчато-зубчатого края с равномерно расставленными мелкими острыми железистыми зубцами высотой 1–0,5 мм. Главная жилка прямая, в средней части толщиной 1 мм, вблизи основания она очевидно была более толстой. Вторичных жилок сохранилось 6 пар. Цельный лист имел повидимому вдвое большее их количество. От главной жилки они отходят под углом около 45° и заканчиваются семикраспедодромно. Они прямые или слегка извилистые, ветвятся вильчато 1–3 раза, анастомозы замыкают их петлевидно, разветвления образуют угловатые петли, вытянутые в сторону края, их окончания входят в зубцы. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, ветвящиеся, анастомозирующие, реже сплошные.

Сравнение. По характеру зубчатости и жилкования, в частности, семикраспедодромии вторичных жилок и их разветвлений в верхней половине пластинки барабский отпечаток похож на отпечатки из турон-сенонских отложений Сахалина, названные А.Н. Криштофовичем и Т.Н. Байковской *Protophyllum ignatianum* [Криштофович и др., 1960, l. c.]. Позднее А.Б. Герман выделил последний в качестве типового вида нового рода – *Paraprotophyllum* Herman [Герман, 1984, l. c.], обосновав его отличия от *Protophyllum* Lesquereux и *Pseudoprotophyllum* Hollick.

Однако на отпечатках из валижгенской свиты Северо-Западной Камчатки, отнесенных А.Б. Германом к *P. ignatianum*, семикраспедодромия проявлена редко и лишь в основании пластинки, тогда как выше основания вторичные жилки и их разветвления заканчиваются краспедодромно. Доминирование краспедодромного или семикраспедодромного жилкования у листьев в целом является весьма существенным признаком, в связи с чем едва ли справедливо отождествление валижгенских отпечатков с сахалинским *P. ignatianum*. Более вероятно, что они представляют самостоятельный вид. В описании двух других видов *Paraprotophyllum* из валижгенской свиты А.Б. Герман указывает краспедодромное жилкование листьев, отмечая, что семикраспедодромны иногда инфрабазальные жилки у *P. pseudopeltatum*. Семикраспедодромия в базальной части пластин-

ки достаточно распространенное явление у всех платанообразных, включая *Platanus* (особенно ископаемых), тогда как в верхней части листа встречается реже и скорее как отклонение, а не закономерность.

Для окончательного решения вопроса о соответствии валижгенских отпечатков типовым остаткам *P. ignatianum* необходимо дополнительное исследование сахалинского материала, поскольку в публикациях отсутствуют фотографии, приведены лишь рисунки (здесь см. рис. II.9). По мнению А.Б. Германа (устное сообщение), в них могла быть неточность, хотя, на мой взгляд, это маловероятно. Стоит отметить, что все сахалинские отпечатки на прорисовках имеют один и тот же номер (№ 24) и неясно, соответствует ли он номеру точки сбора или штуфа. Типовой экземпляр в первоописании не был отмечен. Позднее Е.Ф. Кутузкой в качестве голотипа был назван рис. 31 из первоописания, однако, также без уточнения номера этого экземпляра [Кутузкина, 1974]. Вероятно, правильнее считать его лектотипом. В соответствии с морфологическими особенностями этого отпечатка, отображенными на рисунке, мною внесены дополнения в диагноз вида.

Распространение. Турон–сенон Сахалина, Северо-Западной Камчатки(?), верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-36Б.

Macginitiea Wolfe et Wher *Macginitiea kamtschatica* Cheleb.

Табл. 9; табл. 10, фиг. 1; рис. II.10; рис. II.11, фиг. 1.

Macginitiea kamtschatica Cheleb., Челебаева, 1997, с. 146, рис. 75, фиг. 2; рис. 77; рис. 78, фиг. 1, 2; рис. 79, фиг. 1–6; рис. 80.

Описание. Отпечаток (экз. 0383-2) левой части крупного 5-лопастного листа с палинактиноидным жилкованием. Длина отпечатка 19,5 см, ширина 12,5 см (полная, вероятно, не менее 20 см). Сохранились левая часть центральной лопасти и две боковых. Верхушки лопастей и основание листа повреждены. Лопасты короткие треугольные, с широким основанием, округленные, длина их составляет от 1/5 до 1/8 длины входящей в них главной жилки. Край лопастей цельный, синусы между ними широкие, округленные. Лист черешчатый с мощным черешком длиной 1,7 см, шириной 3,5 мм. Три главных жилки сильные, почти равные по толщине; углы между ними составляют 30°. В 2 см выше узла расхождения трех главных жилок от двух боковых под углом

28–30° отходят несколько менее сильные прямые ответвления, идущие в нижние лопасти.

В лопастях вторичные жилки многочисленные, отходят от главных под углом 45–50°; они прямые или слегка дуговидные, субпараллельные, вблизи края более круто загибаются вверх, замыкаются камптодромно. Иногда между ними проходят более тонкие длинные вставочные жилки. В центральной части листа вторичные жилки отходят от главных под более открытым углом, до 80–90°; они несколько тоньше и теснее расположены, чем боковые жилки в лопастях, более или менее равномерно расставленные, чаще слабо изогнутые, в средней части полей между главными лучами соединяются, образуя угловатые анастомозы, выпуклые в сторону синусов между лопастями – так называемые, «шевроны». Третичные жилки тонкие, в лопастях чаще перпендикулярны вторичным, субпараллельные, частые. Жилки более высокого порядка отходят от третичных под прямым углом, разветвляются, соединяясь, образуют сеточку крупных изометрических ячеек, просматриваются слабо.

В коллекции имеется фрагмент очень крупного листа с аналогичным жилкованием, вероятно, в 2 раза большего размера (экз. 0383-86, рис. II.11).

Сравнение. Отпечатки имеют большое сходство с видами *Macginitiea* из верхнего палеоцена чемурнаутской серии Западной Камчатки [Челебаева, l.c.; Буданцев, 1996⁶]. Различия между этими видами невелики, главное из них – спорадическая зубчатость края у *M. latiloba* Budantz. Так как у барабского отпечатка зубцы отсутствуют, я отношу его к *M. kamtschatica*. От более позднего *M. grandifolia* Budantz. [Буданцев, 1996⁶] оба эти вида отличаются более короткими и несуженными в основании лопастями, более широкими синусами между ними, по-видимому, меньшими размерами листовых пластинок.

Надо отметить, что имеющиеся материалы не дают должного представления об индивидуальной изменчивости каждого из камчатских видов вследствие малочисленности отпечатков: *M. grandifolia* – 1, *M. latiloba* – 3, *M. kamtschatica* – 6. В то же время вариабельность формы листовой пластинки у *M. kamtschatica* даже по этим данным значительна: среди отпечатков из одной пачки пород на р. Эвраваем (поздний палеоцен) есть трехлопастные, пятилопастные и вероятно семилопастные формы. Вполне возможно, что некоторые листья *M. kamtschatica* могут иметь по краю отдельные мелкие зубцы такого типа, как у *M. latiloba*. Такое явление изредка наблюдается у североамериканского

⁶ Л.Ю. Буданцев относит чемурнаутскую серию к среднему эоцену.

M. angustiloba (Lesq.) Manchestr., имеющего как правило незубчатый край. Не исключено, что оба палеоценовых камчатских вида представляют один таксон, тем более что происходят практически из одной толщи. В этой же толще Л.И. Фотьяновой найден отпечаток очень похожий на один из экземпляров *M. kamtschatica* [Челебаева, 1997, рис. 79, фиг. 3]. На изображении, данном Л.И. Фотьяновой, зубцы не просматриваются, но судя по тому, что лист отнесен ею к *Platanus nobilis* Newb. [Маслова, Фотьянова, 1991, рис. 2, фиг. 2], по крайней мере, часть вторичных жилок может заканчиваться краспедодромно или семикраспедодромно. Скорее всего, этот лист входит в круг форм *M. latiloba* – *M. kamtschatica*. Вероятность принадлежности его к *M. latiloba* отмечена Л.Ю. Буданцевым [Буданцев, 1996].

Наблюдается также определенное сходство барабского отпечатка с некоторыми изображениями *Araliaephyllum obtusilobum* Font. и *Araliopsoides cretacea* (Newb.) Berry из нижнемеловых отложений Северной Америки (группа Потомак) [Hickey, Doyle, 1977]. От них он отличается более регулярными и сильными жилками второго и третьего порядков и, по-видимому, более крупной и менее глубоколопастной пластинкой. Принадлежность потомакских видов к платановым С. Манчестер считает весьма вероятной [Manchester, 1986].

Замечания. Своеобразие листовой архитектуры и относительно недавнее опубликование этого рода привлекают к *Macginitiea* особенное внимание. В русскоязычных изданиях характеристика его приведена Л.Ю. Буданцевым [Буданцев, 1996]. Наиболее полный анализ морфологии видов дан С. Манчестером [Manchester, 1986].

Род объединяет платаноидные листья с билатеральной симметрией, пальчато-лопастной пластинкой, с преимущественно базальным палин-актинодромным жилкованием первого порядка, с рисунком в виде «шевронов», который образуют анастомозирующие вторичные жилки в полях между главными жилками в нерассеченной части пластинки. Основной особенностью, определяющей морфологию листа *Macginitiea*, С. Манчестер считает небольшую величину угла (15–30°) между соседними главными жилками. Вторичные жилки в лопастях преимущественно камптодромны, реже семикраспедодромны или краспедодромны. Лопасты могут быть узкими или широкими, синусы между ними преимущественно округленные.

Как правило, главные жилки расходятся из основания, однако, как и у *Platanus*, расхождение их может быть супрабазальным, что изредка наблюдается у американских видов и чаще – у

M. kamtschatica. У отдельных экземпляров узел расхождения расположен чуть ниже основания пластинки. Это также, видимо, присуще роду в целом. У ископаемых американских видов иногда встречаются при основании небольшие узкие лопасти («ушки»).

Стоит заметить, что листовая симметрия у *Macginitiea* не вполне совершенна. Это видно на опубликованных С. Манчестером отпечатках и на камчатском материале. Так, уровни расположения верхушек лопастей и оснований синусов справа и слева от центральной жилки нередко значительно смещены. У некоторых отпечатков нижняя лопасть развита лишь с одной стороны. Нарушение симметрии формы пластинки весьма распространено практически у всех ископаемых и современных видов *Platanus*, что подчеркивает близкое родство с ним *Macginitiea*. Довольно резко различаются они, однако, по характеру вторичного жилкования.

У большинства ископаемых видов *Platanus* вторичные жилки однотипны: они близки по толщине, размещаются более или менее равномерно по длине центральной жилки с обеих ее сторон так, что расстояние от узла расхождения главных жилок до нижней пары вторичных чаще мало отличается от расстояний между вторичными жилками следующих пар. У видов *Macginitiea* заметно различаются по толщине и поведению вторичные жилки, проходящие в лопасти и не достигающие лопастей. Нижняя пара жилок, проходящих в лопасти, обычно отходит от центральной жилки значительно выше узла расхождения главных жилок, часто от ее середины или еще выше. Не достигающие лопастей вторичные жилки в направлении к основанию становятся все более тонкими, приближаясь по толщине к жилкам третьего порядка; расстояния между ними постепенно сокращаются, угол их отхождения увеличивается. Именно они образуют серии анастомозов типа «шевронов», верхушками обращенных к межлопастным синусам.

У лопастных форм ископаемых платанов акроскопические ответвления в боковых лопастях обычно малочисленны, иногда отсутствуют. У *Macginitiea* они, как правило, многочисленны. Морфологический тип листьев, имеющий наибольшую общность с *Macginitiea*, наблюдается у современных калифорнийских и мексиканских видов платанов (*P. racemosa* Nutt., *P. wrightii* Wats., *P. mexicana* Moric.) и у средиземноморского *P. orientalis* L.

Наиболее ранние остатки, морфологически близкие к *Macginitiea*, по мнению С. Манчестера, происходят из апта группы Потомак на атлантичес-

ком побережье Северной Америки [Manchester, 1986]. Они отличаются от палеогеновых морфотипов только менее регулярным вторичным жилкованием и слабыми и нерегулярными третичными жилками. При изучении кутикул на некоторых из них были обнаружены следы структур, характерных для платанов. Сходные с *Macginitiea* формы из меловых отложений Северной Америки предшествующими исследователями относились чаще к *Aralia*, *Araliaephyllum*, *Platanophyllum*. В их число входит *Aralia pseudoplatanoidea* Holl. [A. Hollick, 1930, pl. 83, fig. 4] из меловых отложений в заливе Павлова на Аляске (здесь см. рис. II.12, фиг. 1). Возраст его, правда, недостаточно обоснован: по данным К. Бёрка [Burk, 1965] в этом районе верхнемеловые и палеоценовые толщи трудно дифференцируются из-за сходного облика пород и множества тектонических нарушений. По сообщению Д.А. Вольфа, остатки *Macginitiea*, по-видимому, присутствуют в палеоцене Аляски [Manchester, 1986]. Наибольшее число находок этого рода происходит из эоцена и олигоцена средних широт запада Северной Америки. Здесь отпечаткам листьев часто сопутствуют остатки репродуктивных структур, изучение которых позволило С. Манчестеру подтвердить принадлежность *Macginitiea* семейству *Platanaceae*. Кайнозойские виды *Macginitiea* входят в состав палеофлор субтропического и тепло-умеренного типов.

Распространение *Macginitiea* в регионах Восточной Азии не анализировалось. По опубликованным данным можно предполагать, что на Востоке России этот род встречается, по крайней мере, с сеномана. Один из типичных морфотипов *Macginitiea* представляет отпечаток *Araliaephyllum montanum* Philipp. из арманской свиты (сеноман) северного Приохотья [Филиппова, Абрамова, 1993, с. 150, табл. VII, фиг. 4, 5; табл. CII, фиг. 4]; (здесь см. рис. II.12, фиг. 2, 3). Он имеет большое сходство с *M. whitneyi* (Lesq.) Manchester из раннего эоцена Калифорнии, отличаясь небольшими размерами и вытянутой в длину, а не в ширину пластинкой. Кроме того, главные жилки у арманского отпечатка имеют надбазальное расхождение, а вдоль края клиновидного основания проходят тонкие инфрабазальные жилки. И то, и другое свидетельствует в пользу принадлежности этого листа к платановым.

Очень похож на *Macginitiea* отпечаток *Araliaephyllum quinquelobum* Hergman из коньякских отложений валижгенской свиты на Северо-Западе Камчатки [Герман, Лебедев 1991, с. 95, рис. 26, экз. 3823/718]; (здесь см. рис. II.12, фиг. 4). А.Б. Герман отмечает сходство этого вида с потомакским *Araliaephyllum obtusilobum* Font., который, как сказано выше, входит в круг форм платано-

идного типа. По форме пластинки и лопастей *A. quinquelobum* близок к эоценовому *Macginitiea angustiloba* (Lesq.) Manchester [Manchester, 1986], но отличается от него меньшими размерами, супрабазальным расхождением главных жилок и слегка сердцевидным основанием не типичным для этого вида. Однако сходная форма основания наблюдается изредка у *M. gracilis* (Lesq.) Wolfe et Wehr [Wolfe, Wehr, 1987, pl. 6, fig. 2] и у *M. kamtschatica* Cheleb. [Челебаева, 1997, рис. 75, фиг. 2], а также у современного *Platanus racemosa* Nutt. (рис. II.12, фиг. 6–8). Примечательно, что у валижгенского отпечатка нижняя лопасть развита лишь с одной стороны, что встречается и у видов *Macginitiea*. Возможно, этот лист имел плотное опушение, из-за чего практически не просматривается жилкование второго и третьего порядков.

Большой интерес представляют материалы из верхнемеловой «сабуинской» флоры Приморья. Среди отпечатков, собранных из пятиметровой пачки пород А.Г. Аблаевым, определены *Araliaephyllum saportanum* (Lesq.) Fritel (здесь см. рис. II.12, фиг. 5), *Araliaephyllum* sp., *Araliopoides cretacea* (Newb.) Berry [Аблаев, 1974; табл. XXIII, фиг. 2, 3, 4; рис. 43]. Не очень отчетливые фотографии восполняются описаниями, из которых следует, что все три отпечатка имеют характерные для *Macginitiea* признаки. Это средних размеров лопастные листья, цельнокрайные, с палинактинодромным жилкованием; расхождение главных жилок надбазальное, угол расхождения – 25–30° и 30–40°; жилкование в лопастях перистое камптодромное или неясное (недостаточно полная сохранность). На двух отпечатках в полях между главными жилками отчетливо видны «шевроны», обращенные верхушками к синусам. Обсуждая систематический статус рода *Araliaephyllum* Font., Аблаев замечает, что «наибольшая трудность возникает при отнесении листьев к аралиевым или платановым» и склоняется к тому, чтобы название *Araliaephyllum* «сохранить для меловых листьев подобного облика, проявляющих аналогию с современными *Platanus* и *Aralia*» [Аблаев, 1974, с. 133].

Проблема древнейших платаноидных морфотипов сейчас находит пути корректного решения в работах американских исследователей на более обширном и более информативном материале. Перечисленные же выше факты, касающиеся присутствия *Macginitiea* в восточноазиатских регионах с мела, позволяют предполагать определенную общность в докайнозойской истории платановых по всему Северу Пацифики.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки, палеоцен–эоцен Западной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-2, 0383-86.

Сем. Ulmaceae
Ulmus L.
***Ulmus schanceri* Cheleb. sp. n.**

Табл. 12, фиг. 1; рис. II.13, фиг. 1.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-45; pl. 12, fig. 1; illustr. II.13, fig. 1.

Diagnosis. Leaf elliptical, nearly 16 cm long, 7 cm wide, apex acute, base almost acute, entiremargined; margin above the base double-serrate; venation pinnate, craspedodromous; midvein strong, gently curved in lower part and in apex. Secondaries 12–13 pairs, straight or slightly arched, diverging at angles of 40–50°; lowest pair of secondary veins diverge from the base, giving off only one strong branch to the margin, sending short thin veins to teeth; short intersecondary veins sometimes present; tertiaries numerous, make a network of forking scalariform anastomoses.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-45; табл. 12, фиг. 1; рис. II.13, фиг. 1.

Описание. Лист продолговато-эллиптический, несколько неправильный в очертании, длиной 15,5 см (полная не менее 16,5 см), шириной 7 см, наибольшая ширина располагается в правой половине ниже середины, в левой – выше середины пластинки; верхушка постепенно суженная, повреждена, как и левый край пластинки. Основание округленно-клиновидное, слегка неравнобокое, цельнокрайнее (около 1/5 длины пластинки). Выше край двояко-пильчатый. Зубцы, в которых заканчиваются вторичные жилки, треугольные, почти равносторонние или с более короткой апикальной стороной, острые, по внешнему краю имеют 1–2, реже три острых дополнительных зубчика, наклоненных к верхушке основного зубца. Жилкование перистое, краспедодромное. Главная жилка сильная, слегка изогнутая в нижней и верхней четверти пластинки. Вторичных жилок 12–13 пар. Они отходят от главной под углом 40–50°, преимущественно очередные, субпараллельные, прямые или слегка изогнутые, расставленные несколько неравномерно, в средней части пластинки наиболее широко. Нижняя пара выходит из основания, дает единичные сильные базископические ответвления в край, отходящие под острым углом значительно выше основания и заканчивающиеся неотчетливо, возможно, семи-краспедодромно, а в терминальной части дает более тонкие короткие веточки в зубцы. Выше расположенные вторичные жилки также отдают

преимущественно короткие и тонкие базископические ответвления в дополнительные зубцы и значительно реже – более сильные. Иногда краевые веточки отходят не от вторичных жилок, а от соединяющих их третичных. В некоторых интервалах между вторичными жилками имеются короткие промежуточные жилки. Третичные жилки частые, перпендикулярны вторичным, субпараллельные, в средней части вильчато ветвящиеся и анастомозирующие, образуют лестничные анастомозы.

Сравнение. По форме, характеру зубчатости и жилкования отпечаток ближе всего сравним с представителями рода *Ulmus*. Необычно для них довольно узкое и цельнокрайнее основание. Наибольшее сходство наблюдается с палеоценовым *U. hulgunensis* Cheleb. [Челебаева, 1997], от которого *U. schanceri* отличается главным образом формой основания и высоко начинающейся зубчатостью, а также асимметрией пластинки. Однако форма основания, характерное смещение наибольшей ширины и отсутствие черешка не исключают того, что отпечаток представляет листочек сложного листа. Отнесение его к роду *Ulmus* поэтому достаточно условно.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-45.

Сем. Fagaceae
Fagus L.
***Fagus aspera*⁷ Cheleb. sp. n.**

Табл. 11, фиг. 2; рис. II.13, фиг. 2.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-54Б; pl. 11, fig. 2; illustr. II.13, fig. 2.

Diagnosis. Leaf ovate, 10 cm long, 3,3 cm wide, apex attenuate, base obtuse or rounded, margin entire in lower third of blade and simple serrate in upper part; teeth with acute tips, basal side slightly rounded, apical side short, sinuses acute; venation pinnate, craspedodromous, camptodromous in lower part of blade; midvein thin, slightly curved; secondaries in 14 pairs, diverge at angles of 45–50°, thin, mostly subopposite, weakly curved; two lower pairs closer spaced than others, three lower pairs give off some short branches to margin; tertiaries perpendicular to secondaries, very thin, obscure.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-54Б; табл. 11, фиг. 2; рис. II.13, фиг. 2.

⁷*Aspera* – неровный, лат.

Описание. Лист продолговато-яйцевидный, длиной 10 см, шириной 3,3 см, с постепенно суженной верхушкой, с длинным узким кончиком и с округлым основанием; по краю просто зубчатый, в основании цельнокрайний. Зубцы имеют слабо выпуклую спинку и короткую апикальную сторону, приостренную верхушку, иногда они прижатые или сглаженные; бухты между ними острые. Черешок тонкий, длиной 1,4 см. Жилкование перистое краспедодромное, в основании, где нет зубцов, камптодромное. Главная жилка тонкая, 0,9–0,7 мм толщины в нижней половине, слабо извилистая. Боковые жилки в числе 14 пар, тонкие, также слегка изогнутые, реже прямые, преимущественно супротивные, отходят от главной под углом 45–50°. Расстояния между ними более или менее одинаковы, в средней части пластинки несколько увеличиваются. Ниже первой пары развитых вторичных жилок из основания выходит пара более тонких коротких жилок, проходящих вдоль края листа. Базископические ответвления в край наблюдаются только у трех нижних пар вторичных жилок. Третичные жилки перпендикулярны вторичным, очень тонкие, частые (до 10 на 1 см), слабозаметные, образуют лестничные анастомозы.

Сравнение. Форма пластинки и жилкование имеют сходство с таковыми у рода *Fagus*, хотя от типичных морфотипов бука барабский отпечаток отличается приостренными зубцами и острыми бухтами между ними, менее равномерно расставленными и более извилистыми вторичными жилками, что делает определение несколько условным.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-54Б.

*Fagus echinata*⁸ Cheleb. sp. n.

Табл. 10, фиг. 2, 3; табл. 11, фиг. 3–5; рис. II.13, фиг. 3, 4.

Holotype. Involucre, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-5; pl. 11, fig. 3; illustr. II.13, fig. 3.

Diagnosis. 2(?)-lobate involucre with long peduncle; lobes ovate, 3,5–5,5 cm long, nearly 4 cm wide; peduncle 4 cm in length; surface of lobes and upper part of peduncle are covered by numerous thin spines, length of spines reaches 0,5–0,8 mm, sometimes spines forked.

Голотип. Отпечаток плюски, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты,

верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-5; табл. 11, фиг. 3; рис. II.13, фиг. 3.

Описание. Два отпечатка сильно сплюснутых плюсок сходных с плюсками современного бука, но вдвое или втрое превышающих их по размеру. Судя по остаткам, они были двухлопастными, но полной уверенности в этом нет; у одного из них сохранилась толстая ножка длиной 4 см. Лопастей яйцевидной формы, длиной до 5,5 см, шириной около 4 см. У одного из отпечатков они видимо деформированы (экз. 0383-41). Поверхность лопастей снаружи покрыта многочисленными острыми шипами, на одном из отпечатков преимущественно простыми, на другом – разветвленными. На участках, где шипы обломлены остаются округлые бугорки. Ножка плюски также покрыта шипами, по крайней мере, в верхней ее половине. Длина шипов достигает 0,5–0,8 см.

Отпечатки похожих плюсок несколько меньшего размера имеются в коллекции Г.Б. Чигаевой (КТГУ), собранной в 1989 г. геологом Б.И. Слядневым из того же местонахождения, что и наша коллекция. На фотографии (табл. 10, фиг. 2), любезно переданной мне Г.Б. Чигаевой для публикации, видны чашеобразно раскрытые равновеликие лопасти длиной около 3,5 см, однако из-за сплюснутости остатка также не вполне ясно их число – две или более. Шипы на лопастях в основном обломлены, просматриваются нисбегающие с них валики, расположенные в продольных рядах.

У наших экземпляров эта особенность не наблюдается. Основание лопастей (или верхняя конусовидная часть ножки) густо покрыто прижатыми шипами. Ножка, по-видимому, не сохранилась. На табл. 10 фиг. 3 представлена фотография еще меньшего экземпляра из той же коллекции.

Сравнение. Степень сохранности материала не позволяет достоверно установить все детали строения остатков. По общим очертаниям они похожи на плюски современных *Fagus longipetiolata* Seem., *F. orientalis* Lipsky, *F. japonica* Maxim., по обилию и форме шипов – на плюски *F. longipetiolata* и *F. grandifolia*. Нисбегающие валики имеют *F. grandifolia* и некоторые другие виды. От плюсок всех ныне живущих и ископаемых видов *F. echinata* отличается значительно большими размерами, густо покрытой шипами в верхней части ножкой и, возможно, двухлопастным, а не четырехлопастным строением.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-4, 0383-5, 0383-41.

⁸ *Echinata* – колючий, лат.

Vlamenneria Cheleb. gen. nov.

Type species. *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. nov.

Diagnosis. Leaves oblong, 8–20 cm long (may be to 30 cm), 3.5–7 cm to 14–16 cm wide, usually unequilateral, apex acute to obtuse, base cuneate, obtuse or slightly cordate, often asymmetrical; margin irregularly dentate to undulato-dentate, with obtuse teeth and wide sinuses, the base mostly entire; venation pinnate, craspedodromous or pseudocraspedodromous; midvein strong, often very thick, petiole to 3 cm in length; secondaries 14–16 pairs, subparallel, mostly giving off some branches toward the margin, ending in teeth or in sinuses between them. Tertiaries frequent, forming scalariform anastomoses, make loops near the margin.

Тип рода. *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.

Описание. Листья овальные, продолговато-овальные до яйцевидно-продолговатых, часто асимметричные, с острой или туповатой верхушкой, с округлым, округленно-клиновидным, иногда коротко нисбегающим, часто неравнобоким основанием. Длина их колеблется от 8 до 20 см, возможно, и до 30 см, ширина до 14–16 см. Край волнистый или нерегулярно тупо-зубчатый, в основании обычно цельный. Жилкование перистое краспедодромное или ложнокраспедодромное. Главная жилка сильная, иногда толстая, вторичных жилок до 14–16 пар; многие из них дают до трех базископических ответвлений в край, иногда от середины или даже от нижней трети, оканчиваются они в зубцах или синусах между ними, иногда сильно истончаясь и разветвляясь вблизи края (ложная краспедодромия). Черешок толстый, до 3 см длиной. Третичные жилки перпендикулярны к вторичным или слегка косые, частые, субпараллельные, простые или вильчатые, образующие лестничные анастомозы, вблизи края часто образуют ряды петлевидных соединений. Жилки четвертого порядка перпендикулярны третичным, частые, простые или вильчатые, анастомозирующие.

Замечания. Листья в отношении формы проявляют значительную вариабельность, но для всех форм характерно базископическое ветвление многих вторичных жилок, вхождение окончаний вторичных жилок и их ответвлений либо в зубцы, либо в бухты между ними, петлевидное замыкание третичных жилок вдоль края, субпараллельные равномерно расставленные вторичные жилки, в большинстве случаев – частые третичные жилки и перпендикулярные им жилки четвертого порядка. Это позволяет объединять их в единый вид.

По форме пластинки и характеру жилкования ископаемые остатки напоминают листья представителей сем. Fagaceae, особенно *Fagus* и в меньшей степени – *Quercus*. У буков часто наблюда-

ется разница в ширине левой и правой половины пластинки, неравнобокое основание, а также ложная краспедодромия вторичных жилок. Однако у современных видов вторичные жилки лишь изредка дают ответвления в край и, как правило, только в нижней части пластинки; главная жилка у них не бывает столь мощной. Это скорее свойственно листьям *Quercus*, с которыми, однако, меньше сходства в других признаках, в частности, в характере ветвления и окончания вторичных жилок, обычно отчетливо краспедодромных. Представляется справедливым выделение барабских отпечатков в самостоятельный, очевидно, вымерший род, названный нами в честь выдающегося палеонтолога академика Владимира Васильевича Меннера. Следует отметить, что наряду с чертами, сближающими *Vlamenneria* с сем. Fagaceae, у некоторых отпечатков форма основания и базальное жилкование более похожи на таковые у сем. Juglandaceae. Таким образом, таксономические связи нового рода пока определенно не устанавливаются.

*Vlamenneria lucida*⁹ Cheleb. sp. n.

Табл. 13, фиг. 1, 2; табл. 14, фиг. 1, 2; табл. 15, фиг. 1, 2; табл. 16, фиг. 1–4; табл. 17; табл. 18; рис. II.14, фиг. 1–3; рис. II.15, фиг. 1–3; рис. II.16, фиг. 1, 2; рис. II.17, фиг. 1.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-61A; pl. 13, fig. 1; illustr. II.14, fig. 1.

Diagnosis identical to the diagnosis of the genus.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-61A; табл. 13, фиг. 1; рис. II.14, фиг. 1.

Описание. Листья овальные, продолговато-овальные и продолговато-яйцевидные, часто асимметричные: наибольшая ширина в левой и правой частях пластинки может отличаться по величине и располагаться на разных уровнях. Самые мелкие листья имеют размер 8,5х3,5 см и 9х4,5 см, крупные – 19,5х7 см; судя по фрагментам были и более крупные экземпляры, достигавшие в ширину 14–16 см и в длину около 30 см. Верхушка листа более или менее постепенно суженная, притупленная или острая; основание округлое, редко слегка сердцевидное, иногда широко-клиновидное коротконисбегающее, часто несколько неравностороннее. Край волнистый, неравномерно- или неяснозубчатый. Зубцы невысокие округленные или туповатые, реже острые,

⁹*Lucida* – светлая, лат.

с широкими мелкими синусами. Основание обычно цельнокрайнее. Черешок мощный длиной до 3 см, плавно переходящий в толстую главную жилку, истончающуюся в верхней четверти. Жилкование перистое краспедодромное, изредка ложнокраспедодромное, в основании иногда камптодромное. Вторичных жилок 14–16 пар у листьев среднего размера и до 19 пар у крупных. Они субпараллельные, прямые или слегка изогнутые, у отдельных экземпляров более значительно изогнуты или отогнуты книзу. От главной жилки они отходят под углом 50–60°, в верхушке иногда до 40–45°, а в нижней части пластинки, как правило, под более открытым углом – до 90° с одной или с обеих сторон. Расстояния между вторичными жилками более или менее одинаковы в пределах листа, только вблизи основания они нередко сокращаются и тогда 3–5 пар нижних жилок относительно сближены. Большинство вторичных жилок, за исключением верхних 5–8 пар, ветвятся, давая от 1 до 3 сильных базископических ответвлений, отходящих в верхней части, но иногда почти от нижней трети; заканчиваются жилки и их ответвления в зубцах или в бухтах между ними, краспедодромно или ложнокраспедодромно (сильно истончаясь и разветвляясь вблизи самого края), на участках с цельным краем – камптодромно, что чаще наблюдается в основании листа. Третичные жилки перпендикулярны вторичным или слегка косые, субпараллельные, частые: у мелких листьев до 8–11 на 1 см, у крупных – до 5–4 на 1 см. Они прямые или слабо изогнутые, иногда вильчатые, анастомозирующие в средней части. Вблизи края третичные жилки часто образуют серию уменьшающихся петель или анастомозы параллельные краю. Жилки четвертого порядка перпендикулярны третичным, отчетливые, тесно расположенные, разветвляющиеся. Возможно, жилки первого и второго порядков выступали с одной стороны, так как у некоторых отпечатков они значительно толще, чем у других, особенно это касается главной жилки.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-10, 0383-20А, 0383-35А, 0383-35В, 0383-47, 0383-48, 0383-59, 0383-61А, 0383-61В, 0383-62, 0383-93, 0383-102, 0383-104.

Сем. Betulaceae
Corylus L.
Corylus beringiana (Krysht.) Golovneva

Табл. 12, фиг. 2; рис. II.17, фиг. 3.

Viburnum beringianum Krysht., А.Н. Криштофович, 1958, с. 66, табл. XIII, фиг. 1–6; рис. 53.

Corylus beringiana (Krysht.) Golovneva, Головнева, 1994, с. 92, табл. 16, фиг. 1–4; табл. 49; табл. 50–57; табл. 69, фиг. 1, 3–5; табл. 70, фиг. 1В, 2, 6В; табл. 71, фиг. 1, 5; табл. 72, фиг. 1–4.

Описание. Отпечаток листа яйцевидной формы длиной 8,5 см, шириной 3,4 см, с оттянутой в узкий зубчатый кончик верхушкой и широко клиновидным, коротконисбегающим основанием; по краю лист двоякопильчатый за исключением самого основания; зубцы косо вверх направленные, имеют по 1–2 дополнительных зубчика на спинке. Жилкование перистое с 12–13 парами вторичных жилок, отходящих от главной жилки под углом 45–50°. Две нижние пары сближены при основании. Наиболее многочисленные базископические ответвления дают третья и четвертая снизу пары жилок.

Замечания. Детали вторичного и третичного жилкования соответствуют таковым в диагнозе *Corylus beringiana*; наиболее близкое сходство наблюдается с морфотипом «alnifolia» [Головнева, 1994, с. 93, табл. 49, табл. 50, фиг. 5]. А.Б. Герман относит рарыткийский вид к роду *Corylites*, однако, без описания и анализа его объема [Герман, Spicer, 1997].

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки, маастрихт-даний Корякского нагорья, даний Западной Камчатки, Чукотки и Аляски.

Изученные отпечатки: экз. 0383-7.

Сем. Juglandaceae
Juglans L.
Juglans sp.

Табл. 12, фиг. 3–5; рис. II.16, фиг. 3, 4; рис. II.17, фиг. 2.

Описание. В коллекции три морфологически близких отпечатка, более всего имеющих сходство с листочками рода *Juglans*. Наиболее полно сохранился экз. 0383-74 – листочек продолговато-овальной формы с наибольшей шириной несколько выше середины пластинки, длиной около 11 см, шириной до 5 см, вверху короткосуженный. Верхушка не сохранилась, основание округленно-усеченное, неравнобокое. Край пильчатый почти от основания, зубчики острые, наклоненные кверху, с более или менее прямой спинкой. Жилкование перистое камптодромное и краспедодромное. Главная жилка сильная, прямая или несколько изогнутая. Вторичных жилок 11–15 пар, они отходят от главной под углом 45–50°, в нижней части пластинки под более открытым – до 80–90°, вблизи края соединяются анастомозами

с образованием ряда уменьшающихся петель, от которых отходят веточки в зубцы, реже заканчиваются, не разветвляясь, в зубцах края. Расстояния между ними в основании листочка заметно меньше, чем в его средней части. Между вторичными жилками изредка имеются короткие вставочные. Третичные жилки перпендикулярны вторичным или слегка косые, 3–4 жилки на 1 см, прямые или слабо изогнутые, часто вильчатые. Жилки более высоких порядков не просматриваются.

Отпечаток экз. 0383-32 представляет более короткий листочек с аналогичным жилкованием, однако край у него практически неразличим. У экз. 0383-43 – местами видны острые зубцы такого же типа, как у экз. 0384-74, но верхушка и основание отсутствуют. Вторичные жилки у этого листочка расположены более тесно, часть из них заканчивается камптодромно, часть – краспедодромно. Третичные жилки более многочисленны – до 5 на 1 см.

Замечания. Недостаточно полная сохранность отпечатков, особенно отсутствие верхушек, не позволяют выяснить необходимые для характеристики вида детали. Отнесение его к *Juglans* несколько условно, так как похожие формы встречаются и у некоторых других родов этого семейства.

Изученные отпечатки: экз. 0383-74, 0383-43, 0383-32.

Greibenkia E. Lebedev
***Greibenkia magna* Cheleb. sp. n.**

Табл. 19, фиг. 1, 2; рис. II.18, фиг. 1, 2.

Holotype. Leaflet, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-55; pl. 19, fig. 1; illustr. II.18, fig. 1.

Diagnosis. Leaflets long-elliptic, to 21 cm long and 8,5 cm wide, apex attenuate with long entiremargined tip, blade narrowed to base, margin dentate to sinuate-dentate with triangular acute teeth and acute or rounded sinuses; venation pinnate, craspedodromous; midvein strong, thick – to 1,8 mm in lower part; secondaries in 15–17 pairs, diverging at angles of 45–60°, irregularly spaced, mainly gently upcurved; distance between some pairs slightly increased or narrowed toward the margin; secondaries branching or forking (dichotomizing), some of them and their branches occasionally slightly reflexed running to apex of teeth; intersecondaries rare, short. Tertiaries thin, mostly curved, anastomosing, near the margin give off short thin veins to teeth.

Голотип. Отпечаток листочка, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-55; табл. 19, фиг. 1; рис. II.18, фиг. 1.

Описание. Отпечаток крупного листочка (экз. 0383-55), скорее всего верхушечного, продолговато-эллиптической формы с наибольшей шириной в средней части пластинки, длиной 21 см, шириной 8,5 см; верхушка постепенно суженная, оттянутая в длинный цельнокрайний кончик; форма основания неясна из-за неполноты отпечатка; край более или менее равномерно зубчатый с 6–7 зубчиками на 1 см; зубцы острые треугольные, равносторонние или с более короткой апикальной стороной, с прямой или слегка округленной спинкой, с острыми или округлыми синусами. Размер зубцов несколько колеблется: основные зубцы, принимающие окончания вторичных жилок, и промежуточные могут быть равновеликими или последние меньше основных. Жилкование перистое краспедодромное. Главная жилка сильная, очень слабо S-образно изогнутая, толщина ее в нижней трети 1,8 мм, выше середины она заметно истончается. Вторичные жилки в числе 15–17 пар слегка дуговидные, реже почти прямые, толщиной до 0,8 мм, быстро убывающей в сторону края; от главной жилки они отходят под углом от 45 до 60°, в верхушке – под более открытым, чем в остальной части пластинки; некоторые пары жилок располагаются супротивно, другие очередно; расставлены они весьма неравномерно. В некоторых интервалах имеются короткие вставочные жилки. В сторону края боковые жилки более или менее расходятся преимущественно в нижней половине листа, но некоторые пары субпараллельны или сближаются, что более характерно для верхней половины пластинки. Большинство вторичных жилок ветвится базископически, давая до 5 веточек, заканчивающихся в зубцах края, отдельные жилки дихотомируют почти от середины длины. В зубцы вторичные жилки и их ответвления входят центрально или несколько смещены, иногда отогнуты книзу. Третичные жилки тонкие, субпараллельные, прямые или изогнутые, часто вильчатые, анастомозирующие в средней части, реже простые; от вторичных они отходят под прямым углом или косо. Ближайшие к краю третичные жилки часто дают короткие веточки в зубцы.

К описанному отпечатку морфологически близок экз. 0383-54В (рис. II.18, фиг. 2), представляющий, видимо, листочек среднего размера без верхушки, суженный к основанию, с неравнозубчатым краем, с острыми зубцами, направленными вверх или отогнутыми, с округленными бухтами.

У этого отпечатка сохранилось 11 пар вторичных жилок, расположение и ветвление которых сходно с таковым у экз. 0383-55.

Сравнение. Наиболее хорошо сохранившийся отпечаток имеет сходство с видами формального рода *Grebenkia* E. Lebed. из сеномана Чукотки [Лебедев, 1986; Филиппова, Абрамова, 1993], для которых характерны эллиптическая и продолговато-эллиптическая до широко-ланцетной форма пластинки, часто асимметричная, неправильно выемчато-зубчатый край, иногда цельный в основании, перистое краспедодромное жилкование. Наибольшая ширина приходится на среднюю часть пластинки или выше. Верхушка более или менее постепенно суженная, острая, иногда оттянутая. Основание округлое или суженное, усеченное или узко-клиновидное. Зубцы неравновеликие и неравномерно расставленные, стороны их прямые или вогнутые, верхушки острые, иногда с оттянутым кончиком. Вторичных жилок 12–14 пар. Они расставлены неравномерно, ветвятся базископически или дихотомически, отходят от главной жилки под углом 45–50° до 50–80°, иногда асимметрично, в зубцы входят центрально или смещены, часто отогнуты. Третичные жилки более или менее изогнутые и разветвленные, часто субпараллельные. От близких к краю третичных жилок нередко отходят короткие веточки в промежуточные зубцы.

Барабский отпечаток отличается от трех опубликованных чукотских видов большими размерами пластинки, длинно-оттянутым кончиком верхушки, более частыми и более равномерно расположенными зубцами, большим числом вторичных жилок, ввиду чего и выделяется в самостоятельный вид. Близкие к *G. magna* морфотипы имеют *G. kryshtofovichii* E. Lebed. [Лебедев, 1986, рис. 1а] и *G. anadyrensis* (Krysht.) E. Lebed. [там же, рис. - 3, б]. *G. acuminata* Philipp. характеризуется небольшой и узкой пластинкой с узко клиновидным основанием.

Замечания. Все виды *Grebenkia* обнаруживают заметную аналогию с листочками современных и ископаемых видов рода *Сага*. В числе основных сближающих их признаков можно назвать форму пластинки, характер ветвления вторичных жилок и их краспедодромное окончание, иннервацию промежуточных зубцов прямыми веточками, отходящими от ближайших к краю третичных жилок. Асимметрия пластинки и расположения вторичных жилок, часто отогнутые их окончания нередко встречаются у *Сага*, а разветвленность третичных жилок – не только у *Сага*, но и у *Суслоага* и *Птероага*. Сходные по форме зубцы, но более регулярные, наблюдаются у неоге-

новой *Carya denticulata* (Web.) W. Schimp. и современных *C. myristicaeformis* (Michx.) Nutt. и *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. С последним видом *Grebenkia* близки и по степени разветвленности вторичных жилок. Из ископаемых видов *Сага* наибольшую общность можно видеть с палеоценовой *C. atlasovii* Lavrenko [Ископаемые цветковые, т. 3, 1994, рис. 64]. Наиболее близок к среднему морфотипу *Сага* топотип *G. anadyrensis* (Krysht.) E. Lebed. (здесь см. рис. II.18, фиг. 3–5). Если *Grebenkia* действительно принадлежит семейству *Juglandaceae*, все находки этого рода представляют собой листочки перистых листьев, что объясняет асимметрию многих отпечатков.

Как следует из опубликованных материалов [Криштофович, 1958; Лебедев, 1986; Щепетов и др., 1992], *G. kryshtofovichii* и *G. anadyrensis* описаны из типового местонахождения Гребенкинской флоры и, скорее всего, относятся к одному виду, приоритетное название которого – *G. anadyrensis*. К нему, видимо, относится и отпечаток *Celastrus* sp. [Криштофович, 1958, с. 59, рис. 42], практически ничем не отличающийся от топотипа *G. anadyrensis* [Лебедев, 1986].

Признакам, сближающим формальный род *Grebenkia* с *Сага*, противостоят черты, существенно разделяющие их. Это, прежде всего, нерегулярная зубчатость, особенно характерная для сеноманских видов Чукотки, и менее выраженная у *G. magna*. Не менее яркая черта – неравномерная расставленность вторичных жилок, отсутствие характерного для *Сага* и большинства других родов семейства *Juglandaceae* четкого субпараллельного расположения их. Эти особенности тем не менее не перевешивают перечисленных выше, позволяющих считать связь *Grebenkia* с сем. *Juglandaceae* весьма вероятной, также как и генетическую близость ее к роду *Сага*.

Распространение. Род *Grebenkia* известен с сеномана до верхнего кампана в регионах Чукотки и Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-38, 0383-39, 0383-54В, 0383-55.

Сем. Theaceae

Ternstroemites Berry

*Ternstroemites shapiro*¹⁰ Cheleb. sp. n.

Табл. 21, фиг. 2; рис. II.19, фиг. 1.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-46; pl. 21, fig. 2; illustr. II.19, fig. 1.

¹⁰Вид назван в честь геолога М.Н. Шапиро, принимавшего активное участие в сборе коллекции.

Diagnosis. Leaf wide lanceolate, 16,5 cm long, 6,4 cm wide, equally narrowed upward and downward; apex acute, base cuneate, slightly decurrent, margin entire in the lower third of the lamina, irregularly serrate above; apex entiremargined; teeth small, acute, sinuses rounded or obtuse; leaf's texture coriaceous. Venation pinnate, camptodromous; midvein straight, thick to 1,2–1,3 mm at lower part; secondaries 13–14 pairs, thin, straight or slightly curved, diverging from midvein at angles of 45–50° to 30° at the apical part, forked once or more times, making loops; composite intersecondary veins sometimes present; tertiaries thin, forming a large polygonal network in intercostal areas, sometimes percurrent.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-46; табл. 21, фиг. 2; рис. II.19, фиг. 1.

Описание. Лист широко-ланцетовидный длиной 16,5 см, шириной 6,4 см, наибольшей в средней части пластинки, одинаково постепенно суженный кверху и книзу; верхушка острая с коротким слегка отогнутым кончиком, основание узкоклиновидное, нисбегающее, край в нижней трети листа цельный, возможно, подвернутый, выше неравномерно- и неравнозубчатый, кончик верхушки цельнокрайний; зубцы невысокие, вогнутые с обеих сторон, некоторые слегка наклонены к верхушке, синусы широкие округленные. Текстура листа, по-видимому, жесткая, так как он несколько покороблен.

Жилкование перистое, камптодромное. Главная жилка сильная, толщиной 1,3–1,2 мм, прямая, выступающая, истончается в верхней трети пластинки. Вторичных жилок 13–14 пар. Они довольно неравномерно расставлены, тонкие, прямые или слегка изогнутые, в основном очередные, отходят от главной под углом 45–50°, в верхушке – до 30° и круто загнуты вверх, в нижней половине пластинки они часто слегка выгнутые, ближе к краю разветвляются дихотомически или базископически, иногда соединяются между собой; близ края разветвления образуют угловатые неправильные петли, часто вытянутые более или менее перпендикулярно главной жилке. От ближайших к краю петель отходят очень короткие тонкие прямые веточки в зубцы. В некоторых интервалах имеются тонкие промежуточные жилки, чаще они представляют ломаную жилку, образующуюся в результате соединения разветвлений третичных жилок. Третичные перпендикулярны боковым или слегка косые, простые и ветвящиеся.

Сравнение. Отпечаток более всего похож на листья из коньякской кайваймской флоры Пен-

жинской губы [Герман, Лебедев, 1991], отнесенные А.Б. Германом к *T. harwoodensis* (Dawson) Bell. Пенжинский вид еще более крупнолистный и имеет более толстую главную жилку (1,5 мм). Барабский отпечаток отличается от него более широко и неравномерно расставленными зубцами, более острыми углами отхождения вторичных жилок, менее четкими петлевидными соединениями их, расположенными ближе к краю и не всегда заметными из-за того, что он подвернут. От типовых отпечатков *T. harwoodensis* из флоры серии Нанаймо в Канаде [Bell, 1957] барабский вид отличается более широкой пластинкой, более узким нисбегающим основанием, иным характером зубчатости, а также более острым углом отхождения вторичных жилок и их меньшим количеством. По размеру *T. shapiro* близок к палеоценовому *Camellia ochotensis* Cheleb. [Челебаева, 1997], однако, отличается от этого вида формой пластинки, менее регулярной зубчатостью, более острым углом отхождения вторичных жилок и менее отчетливыми петлями, образуемыми ими. От *T. kamtchaticus* Budantz. из эоцена Камчатки [Буданцев, 1997] барабский вид отличается вдвое большими размерами пластинки и менее толстой в основании главной жилкой. По форме основания, характеру зубчатости и жилкования они вероятно близки, хотя на изображениях *T. kamtchaticus* детали последнего просматриваются слабо и определенно утверждать что-либо трудно. От палеогеновых видов *Ternstroemites* из местонахождений Северной Америки и Японии, где этот род и другие представители *Theaceae* весьма нередки, барабский вид отличается в еще большей степени. Как уже подчеркивалось Л.Ю. Буданцевым, представители этого семейства характерны для теплолюбивых флор [Буданцев, 1997].

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-46.

Сем. *Aceraceae*

Acer L.

***Acer milkovense* Cheleb. sp. n.**

Табл. 21, фиг. 3; рис. II.19, фиг. 2.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaja formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-37; pl. 21, fig. 3; illustr. II.19, fig. 2.

Diagnosis. Leaf ovate, shallowly 3–5-lobed, 14 cm long, 10 cm wide; base rounded or cordate, medial lobe large, wide triangular in shape, lateral lobe small, apexes of lobes attenuate, margin coarsely serrate, teeth acute with rounded external flanks; venation

actinodromous, medial primary makes an angle of 50° with inner lateral primaries and nearly 100° with external one; lateral primaries broadly curved, the inner veins parallel to medial secondaries; external primary vein parallel to basal secondaries of inner primary. Medial secondaries 3–4 pairs, craspedodromous, rarely forking. Only in one part of the lamina intersecondary venis present.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-37; табл. 21, фиг. 3; рис. II.19, фиг. 2.

Описание. Отпечаток трех- или пятилопастного листа, поврежденный справа. Длина отпечатка 14 см, ширина 10 см. Лист, по-видимому, широкояйцевидной формы с округлым или сердцевидным основанием, с крупной широко треугольной центральной лопастью и мелкими боковыми лопастями; верхушки лопастей оттянуты в узкие цельнокрайние кончики, края лопастей крупно-пильчатые с невысокими притупленными зубцами с округленной спинкой. Сохранились 4 главных жилки. Центральная слегка зигзагообразно изогнутая, боковые – слабо дуговидные, углы между центральной и боковыми лучами внутренней пары составляют около 50°, между центральной и боковыми внешней пары – 95°. Вторичные жилки в центральной лопасти в числе 3–4 пар слабо дуговидные, краспедодромно заканчивающиеся в зубцах, иногда дают ответвления, образующие петлевидные соединения вдоль внешнего края зубцов. В верхушке средней лопасти тонкие ответвления от главной жилки также образуют крупные петли. Левая боковая лопасть имеет четыре базископических ответвления, субпараллельных лучу внешней пары. В некоторых интервалах между вторичными жилками, отходящими от центрального луча, имеются вставочные жилки, в том числе ниже первой сильной вторичной жилки в левой части листа. Эта жилка направляется к синусу между средней и боковой лопастями, но, не достигая его, теряется в разветвлениях. В правой части листа такой жилки нет. Третичные жилки отчетливые, ориентированы преимущественно перпендикулярно главным лучам и вторичным жилкам, ветвящиеся и анастомозирующие. Более тонкие жилки следующих порядков образуют крупноячеистую сеточку. Черешок толщиной 1,5–2 мм сильно отогнут и скрыт под листовой пластинкой, его видимая длина около 7 см.

Сравнение. По форме и зубчатости пластинки и по расположению жилок вид ближе всего напоминает ископаемые виды *Acer* из группы *Spicata* [Wolfe, Tanai, 1987], такие как *A. alaskense* Wolfe et Tanai из палеоцена Аляски и особенно *A.*

washingtonense Wolfe et Tanai из низов среднего эоцена Северной Америки, отличаясь большим размером пластинки и значительно более грубыми жилками первого и второго порядков.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-37.

*Acer priscum*¹¹ *Cheleb. sp. n.*

Табл. 22, фиг. 1; рис. II.19, фиг. 3.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-29; pl. 22, fig. 1; illustr. II.19, fig. 3.

Diagnosis. Leaf simple, 3-lobed, 9,4 cm long, 7,5 cm wide, base truncate, slightly rounded; medial lobe elliptical with acute or attenuate apex, entire-margined in lower part, coarsely serrate in upper part; teeth acute with rounded lateral flanks; lateral lobes almost as long as medial lobe, slightly asymmetrical, margin with wide spaced small obtuse teeth. Sinuses between lobes narrow. Venation actinodromous, craspedodromous, or semicraspedodromous. Primary veins make angles of 30–35°. Medial primary vein gives off 6 pairs of secondaries, ending in teeth or branching near sinuses between them; secondaries in lateral lobes numerous, lowest strong branches diverge above the base. In one half of the blade lobal sinu bracing is formed by an acutely bifurcating secondary vein from the medial primary; in another half – by the merging of tertiary veins. Petiole thin, at least 4 cm long.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-29; табл. 22, фиг. 1; рис. II.19, фиг. 3.

Описание. Лист трехлопастный, длиной 9,4 см, шириной 7,5 см, с относительно тонким черешком длиной 4 см. Основание усеченно-округленное, слегка скошенное, лопасти приблизительно равновеликие, расположенные несколько асимметрично. Синусы между лопастями узкие с острым или округленным дном. Центральная лопасть округленно-ромбовидная, суженная в основании, с цельнокрайним кончиком, в верхней части с крупными зубцами; зубцы с длинной округленной спинкой, с приостренными кончиками, обращенными вверх, реже слегка отогнутыми; длина средней лопасти равна половине длины листа. Боковые лопасти повреждены, они уже центральной, вверху видимо слегка отклоненные, их внешняя сторона шире внутренней, по-видимому, с редкими крупными зубцами, в основании пластинки сглаженными.

¹¹Priscum – древний, лат.

Жилкование листа пальчатое, с тремя главными жилками, которые расходятся, образуя углы в 30 и 35°. От центрального луча отходят 6 пар вторичных жилок, заканчивающихся в краевых зубцах, реже разветвляющихся вблизи синусов между зубцами (обычно это более тонкие жилки). Вторичные жилки нижней пары отходят ниже середины листа и направляются к межлопастным синусам, при этом левая жилка, не достигая синуса, круто загибается вверх и проходит параллельно краю центральной лопасти, давая тонкие ответвления, соединяющиеся в краевые петли. Правая жилка этой пары, не достигая синуса дихотомирует, ее ветви проходят в лопасти параллельно краям синуса и анастомозируют с вторичными жилками или их ответвлениями, также с образованием рядов краевых петель. Боковые лопасти имеют 4–5 или более пар вторичных жилок. Базископические ответвления от боковых лучей заканчиваются в зубцах или семикраспедодромно. Сильные нижние ответвления отходят выше основания и в свою очередь дают серию базископических веточек в край. Третичные жилки тонкие, слабо различимые, в средней части листа разветвляются и анастомозируют.

Сравнение. Отпечаток имеет признаки, сближающие его с родом *Acer* и с видами *Viburnum* секции *Opulus*, особенно с *V. opulus* L. Однако последние, как и все калины, имеют значительно более короткие черешки, более короткие лопасти, более открытые синусы между ними. У лопастных форм *Viburnum* нижняя вторичная жилка, дихотомирующая вблизи синуса, также дает ветви, идущие в центральную и боковую лопасти, но нижняя из них проходит вдоль апикального края боковой лопасти почти до самой верхушки и соединяется с боковыми лучами преимущественно третичными анастомами, так как эти лучи имеют лишь единичные акроскопические ответвления или вообще их не имеют. Зубцы у лопастных видов *Viburnum* чаще ступенчатые, более или менее равнобедренные с прямой спинкой и широкими синусами между ними, либо вогнуто-вогнутые. Ввиду этого более вероятно принадлежность рассмотренного отпечатка к кленам. Основные черты его морфологии свойственны роду *Acer* в целом; из них наиболее существенны длинный черешок, форма зубцов и лопастей, их расположение. Боковые лопасти *Acer* обычно имеют многочисленные вторичные жилки по обе стороны луча. Жилки, идущие в нижние крупные зубцы, или дополнительные лопасти у *Acer* чаще выходят из основания, но у ряда ископаемых и современных видов они нередко отходят от боковых лучей более или менее выше основания. Особен-

но характерно это для секций *Glabra* Pax и *Rubra* Pax и связываемых с ними ископаемых форм [Prochazka, Buzek, 1975; Wolfe, Tanai, 1987]. Новый вид ближе всего напоминает эоценовый американский *A. elkoanum* Wolfe et Tanai, от которого отличается более крупными размерами пластинки, более острыми синусами между лопастями, более простой зубчатостью.

Замечания. *A. priscum* имеет сходство с некоторыми ископаемыми формами, включаемыми в род *Araliaephyllum*. Особенно близки отпечатки *Araliaephyllum* sp. из сеномана арманской свиты Приохотья [Филиппова, 1975, с. 73, рис. 9, 10] (здесь – рис. II.19, фиг. 4, 5). Один из них имеет слабо сердцевидное основание с лопастевидными зубцами, в которые входят жилки, выходящие из основания листа (экз. 446-93, рис. 9). Как и тип *A. priscum* он асимметричен, имеет сходной формы лопасти и зубцы, узкие глубокие цельнокрайние синусы между лопастями, аналогичное жилкование. Отличается он сердцевидным основанием и расхождением жилок, идущих в нижние лопастевидные зубцы, из основания пластинки. И то и другое типично для большинства представителей рода *Acer*. Не исключено также, что к *Acer* относится *Araliaephyllum dentatum* Philipp. из сеномана р. Гребенка [Филиппова, 1978, с. 143, рис. 2; табл. X, фиг. 5] (здесь см. рис. II.20, фиг. 3), представляющий морфотип очень характерный для кленов.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-29.

Acer rubifolium (Golovn.) Cheleb.

Табл. 20, фиг. 1, 2; рис. II.20, фиг. 1, 2.

Arctoterum rubifolium Golovn., Головнева, 1994, с. 114, табл. 19, фиг. 12.

Dicotylophyllum acerifolium Golovn., Головнева, l. c., с. 115, табл. 48, фиг. 5.

Acer rubifolium (Golovn.) Cheleb., Челебаева, 1997, с. 156, рис. 40, фиг. 3; рис. 41, фиг. 1–3; рис. 42, фиг. 1–4.

Описание. В коллекции два отпечатка листьев, весьма сходных с типовым отпечатком из раритетной свиты [Головнева, l. c., табл. 19, фиг. 12]. Оба отпечатка неполные, но взаимно дополняют друг друга. Листья имели, видимо, широкояйцевидную форму, длина их составляла около 15 см, ширина могла быть несколько большей – до 16–17 см. Они имели сердцевидное основание, двоякозубчатый и лопастно-зубчатый край; судя по числу главных лучей, они были трехлопастными или пятилопастными. Центральная лопасть

очень широкая, боковые – мелкие, зубцы треугольные, острые или притупленные, наклоненные к кончикам лопастей или лопастевидных выступов, чаще с округленной спинкой. Лопастевидные выступы центральной лопасти в очертании сходны с боковыми лопастями, число их соответствует числу вторичных жилок, которые иннервируют их, синусы между ними более или менее широкие с острым дном. Черешок толстый, длинный. Жилкование пальчато-перистое с пятью главными жилками, лучами, краспедодромное. Внутренние боковые лучи образуют с центральным углом в 45–60°, а внешние – 90–100°. Все главные жилки прямые, боковые – слегка отогнутые вверх, сильные; толщина центральной жилки около 1,8 мм, боковых – 1,2–1,4 мм. Вторичные жилки в центральной лопасти отходят от главной под более острым углом, чем внутренние боковые лучи, и расхождение между ними и нижней парой вторичных жилок в сторону края очень заметно. Боковые лучи имеют до 5–6 базископических ответвлений в край, почти прямых или слабо дуговидных, и несколько акроскопических ответвлений; сильные базископические ответвления имеют и вторичные жилки нижней пары центральной лопасти. Между собой вторичные жилки субпараллельны. Все вторичные жилки и их ответвления заканчиваются в зубцах края или в верхушках лопастевидных выступов, но не в бухтах между ними, что характерно для этого вида. Промежуточные жилки отсутствуют. Третичные жилки четкие, субпараллельные, в средней части разветвляются и анастомозируют, образуя более или менее выпуклые снаружы соединения, коленообразные в полях между боковыми лучами и нижними вторичными жилками.

Сравнение. К типу вида наиболее близок экз. 2383-4. Существенно дополняют данные об *A. rubifolium* находки из палеоценовых отложений на р. Снатоле с Западной Камчатки [Челебаева, 1997]. Часть отпечатков из этого местонахождения имеет длинные узкие кончики у верхушек лопастей, в остальном они мало отличаются от найденных в меловых отложениях форм. Из современных кленов наибольшее сходство *A. rubifolium* имеет с видами секции *Arguta* Rehd., особенно с *A. tetramerum* Pax. Среди ископаемых видов принципиальную близость можно видеть с *A. arcticum* Heer, широко распространенным в раннепалеогеновых арктических флорах.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки, маастрихт Корякского нагорья, палеоцен Западной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 2383-3, 2383-4

Acer sp.

Табл. 21, фиг. 4, 5.

Описание. Отпечаток и противоотпечаток (экз. 334-6 и 334-4) фрагмента плода клена дополняют друг друга, но в обоих случаях отсутствует семенное гнездо. Крыло овально-продолговатое с прямой спинкой и волнистым брюшным краем, короткосуженное и закругленное в апикальной части, с постепенно суженной короткой шейкой. Длина крыла около 5 см, наибольшая ширина 1,9 см, расположена в его средней части, ширина шейки 1,2 см.

Замечания. Отсутствие семенного гнезда затрудняет сравнение остатка с другими видами *Acer*. Отпечаток плода клена в барабской свите Камчатки найден Б.И. Слядневым. Фотографии для публикации любезно предоставлены Г.Б. Чигаевой. Коллекция хранится в музее Камчатского ТГУ в Петропавловске-Камчатском.

Изученные отпечатки: фотография отпечатка и противоотпечатка из стратотипа барабской свиты.

Сем. Davidiaceae (?)

Beringiaphyllum Manchester, Crane et Golovneva

Beringiaphyllum ancestralis Cheleb. sp. n.

Табл. 22, фиг. 2, 3; табл. 23, фиг. 1–3; табл. 24, фиг. 1–3; рис. II.21, фиг. 1–5; рис. II.22, фиг. 1–4.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-60; pl. 23, fig. 1; illustr. II.21, fig. 1.

Diagnosis. Leaves broad-ovate to almost round, occasionally ovate, 9–10 cm long, 7–8,5 cm wide, apex obtuse or acute, base truncate, rounded, slightly cordate, rarely acute, often asymmetrical, entire-margined; margin of lamina serrate above lower third, rarely entire; teeth acute or obtuse, usually irregularly spaced, sinuses predominantly rounded. Petiole long, thick. Venation pinnate, craspedodromous, eucamptodromous in entiremargined parts of the lamina. Midvein strong, 1–2 mm thick in lower third, secondaries 8–9 pairs; 2–3 lower pairs crowded at the base, angles of divergence diminishing upward from 70–100° at the base to 60–40° in apical part; secondaries strong, slightly arching, upper veins arching very steeply, dichotomizing once or twice excluding uppermost ones. Tertiaries thin, percurrent with moderate spacing.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, вер-

хний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-60; табл. 23, фиг. 1; рис. II.21, фиг. 1.

Описание. Листья круглые, широкояйцевидные, яйцевидные, эллиптические, длиной до 9–10 см, шириной до 7–8,5 см, с коротко суженой верхушкой, оттянутой в небольшой цельнокрайний кончик, с выемчатым, усеченным, реже ширококлиновидным или слабо сердцевидным основанием, часто неравнобоким, обычно цельнокрайним или волнистым. Основная часть пластинки имеет преимущественно неравномерно зубчатый край, реже почти полностью цельный. Зубцы треугольные с прямой или слабовыпуклой спинкой, чаще с более короткой апикальной стороной, но иногда почти равносторонние, с острой или туповатой верхушкой, реже округлой; высота их от 1–1,5 мм до 2,5 мм, синусы между ними преимущественно округлые, более или менее широкие. Черешки длинные, до 1/2–2/3 длины листа, толщиной от 1 до 2 мм, реже 2,5 мм. Жилкование перистое, краспедодромное и камптодромное или семикраспедодромное. Главная жилка в нижней половине или трети имеет толщину до 2,5 мм, чаще слегка изогнутая, иногда извилистая. Вторичных жилок 5–8 пар. Две или четыре нижних пары сближены в основании. Из них 2–3 самые нижние значительно короче и тоньше последующих и отходят под очень открытым углом (до 80–100°). У большинства отпечатков вторичные жилки близ основания имеют базископические ответвления, соединяющиеся петлями вдоль края. Самая нижняя жилка чаще проходит параллельно краю на расстоянии до 1 мм от него. Первая пара сильных вторичных жилок, преимущественно третья снизу, дихотомирует примерно от середины или ниже либо дает базископические ответвления в край.

Последующие жилки также ветвятся дихотомически или базископически, кроме самых верхних двух-трех пар. Единичные жилки в верхах пластинки могут проявлять камптодромию. Угол отхождения вторичных жилок от главной более или менее постепенно уменьшается снизу вверх, верхние жилки часто субпараллельны главной. Расположены вторичные жилки обычно очередно или со смещением, реже супротивно, большей частью они слегка дуговидно-изогнутые. Окончания вторичных жилок и их ответвлений входят в зубцы центрально. Третичные жилки тонкие, слабо различимые, перпендикулярные вторичным или слегка косые, слабо изогнутые, образуют лучше или хуже выраженные лестничные анастомозы.

Несмотря на значительную изменчивость листьев в отношении формы пластинки, формы зуб-

цов и их расположения, они объединяются такими признаками, как перистое жилкование со специфическими нижними тонкими жилками, уменьшение угла отхождения вторичных жилок снизу вверх, тонкие третичные жилки на фоне грубых жилок первого и второго порядков, сочетание дихотомического и базископического типов ветвления вторичных жилок, проявление камптодромии или семикраспедодромии у верхних вторичных жилок, толстый длинный черешок как у зубчатых, так и у цельнокрайних форм. Все это позволяет относить их к одному виду.

Сравнение. С родом *Beringiaphyllum* [Manchester and all, 1999] барабский вид сближает сходная изменчивость формы листовой пластинки и характера зубчатости, сходный тип жилкования, в том числе заметное уменьшение угла отхождения вторичных жилок снизу вверх, дихотомическое и базископическое ветвление вторичных жилок, проявление камптодромии или семикраспедодромии на цельнокрайних участках и иногда близ зубчатого края в верхней части листа. От *B. cupanioides* (Newb.) [Manchester et al, 1999] из палеоцена Северной Америки барабский вид отличается преобладанием форм с более широкой листовой пластинкой и с острыми зубцами; однако, некоторые морфотипы этих видов имеют много общего: рис. II.21, фиг. 1, 5 (экз. 0383-35Б, 0383-60) и fig. 6-47, 49 [Manchester and all, 1999, l. c.]; рис. II.21, фиг. 3, 4, рис. II.22, фиг. 2; (экз. 0383-21Б, 0383-64, 0383-11Б) и fig. 8-55, 56 там же. *B. pseudoantiquum* (Golovn) Golovn. из дания Корякского нагорья [Manchester and all, 1999, l. c.] обладает более интенсивным дихотомическим ветвлением вторичных жилок и более резкими третичными жилками, чем у барабского вида, отличающегося также меньшей асимметрией пластинки. Очень изменчивые листья *B. kingiensis* (Cheleb.) [Manchester et al, 1999] из палеоцена Западной Камчатки имеют формы, сравнимые с некоторыми формами барабского вида: рис. II.21, фиг. 2 (экз. 0383-21А) и рис. 63, фиг. 2 [Челебаева, 1997] и другие; однако в целом у *B. kingiensis* преобладают листья с сердцевидным основанием и более тупыми зубцами. Перечисленные различия позволяют относить барабские отпечатки к самостоятельному виду, который назван *B. ancestralis* (предковый, лат.).

Большое сходство с родом *Beringiaphyllum* по основным морфологическим признакам имеют отпечатки листьев *Dicotylophyllum longipetiolatum* Herpin из верхов валижгенской свиты (коньяк) на Северо-Западе Камчатки [Герман, Лебе-

дев, 1991, табл. XVII, фиг. 1; рис. 46; с. 138]: цельнокрайнее основание, выемчато-зубчатый край с неравномерно расставленными зубцами, толстый длинный черешок, толстая главная жилка и грубые вторичные жилки, ветвящиеся дихотомически или базископически, брохидодромные или семикраспедодромные нижние вторичные жилки. От *B. ancestralis* он отличается большим числом вторичных жилок. Отсутствие верхней части пластинки у валижгенских отпечатков не позволяет, однако, видеть расположение вторичных жилок в вершине листьев, что несколько затрудняет уверенную идентификацию их с *Beringiaphyllum*.

Замечания. Род *Beringiaphyllum*, по мнению авторов [Manchester and all, 1999] представляет вымершую ветвь порядка Cornales. По морфологии он сближается с современной *Davidia involucrata* Baill. Встречаемые в ассоциации с *Beringiaphyllum* соплодия *Amersinia* имеют больше общего с родом *Camptotoca* сем. *Nyssaceae*, близкого сем. *Davidiaceae*. В палеоцене Западной Камчатки остатки *Amersinia* ассоциируют с *B. kingiensis* [Manchester and all, 1999, l. c., fig. 9–59]. Интерес представляет найденный в тех же слоях отпечаток, отнесенный мною к *Cercis* [Челебаева, 1997, с. 225, рис. 58, фиг. 1, экз. 8209-13], который, по устному замечанию И.А. Ильинской, более похож на прицветный лист, с чем нельзя не согласиться.

Этот отпечаток, не вполне типичный для рода *Cercis*, в то же время имеет черты общие с *Beringiaphyllum* и его связь с этим растением нельзя исключить, учитывая что крупные листоподобные прицветники характерны и для *Davidia*. В числе признаков, которые могут указывать на такую связь надо отметить весьма толстую в нижней половине главную жилку, перистое жилкование, значительное уменьшение угла отхождения вторичных жилок снизу вверх и субпараллельные главной верхние жилки, значительную роль дихотомического типа ветвления вторичных жилок. Преобладание камптодромии обусловлено тем, что отпечаток имеет цельный край. Но цельнокрайние брактеи характерны для многих зубчатолистных видов. Не исключено, что в дальнейшем появится и более обширный материал для решения вопроса о статусе *Cercis beringianum* и его возможной связи с родом *Beringiaphyllum*.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-11Б, 0383-21А, 0383-21Б, 0383-35Б, 0383-35Д, 0383-40Б, 0383-44А, 0383-60, 0383-61Б, 0383-62, 0383-64.

Сем. *Rhamnaceae*

Rhamnus L.

*Rhamnus indigenus*¹² Cheleb. sp. n.

Табл. 22, фиг. 4; рис. II.22, фиг. 5.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-78; pl. 22, fig. 4; illustr. II.22, fig. 5.

Diagnosis. Leaf elongate-ovate, more than 15 cm long, nearly 7–8 cm wide, base rounded, slightly unequilateral, margin entire in the basal part of the lamina, serrulate above the lower third of it; teeth very small, regularly closely spaced, acute, with convex basal flanks, short apical flanks, and acute sinuses, in amount of 4 to 5 per 1 cm. Venation pinnate, camptodromous; primary vein strong, secondaries in 7–8 pairs, diverging at angles of 50–60°, gently curving up, steeper in upper part of lamina, anastomosing near the margin, giving off fine short tertiaries to tips of teeth. Tertiaries thin, forming scalariform anastomoses, originating mainly at right angles to the midvein.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-78; табл. 22, фиг. 4; рис. II.22, фиг. 5.

Описание. Отпечаток листа продолговатой яйцевидной формы длиной 15 см, шириной 6,7 см. Верхушка повреждена. Основание округлое, слегка неравнобокое, край в основании цельный, от нижней четверти или трети пластинки тонкопильчатый. Зубцы очень мелкие, до 5–7 на 1 см края, наклоненные вверх, с округлой спинкой и заостренной верхушкой. Черешок не сохранился. Жилкование перистое, камптодромное. Главная жилка сильная, слабо извилистая в верхней четверти. Толщина ее в основании 1,2 мм, в средней части 1 мм, выше она быстро истончается. Вторичных жилок 7–8 пар; они довольно тонкие, от главной отходят под углом 50–60° и, плавно дуговидно изгибаясь, поднимаются в верхнюю половину пластинки, в верхней трети листа они субпараллельны главной жилке. Жилки самой нижней пары тоньше остальных, не достигают середины пластинки, отходят чуть выше основания и сближены с жилками первой сильной пары. Между собой боковые жилки субпараллельны или постепенно сближаются к краю, где соединяются петлевидно третичными анастомозами и редкими тонкими базископическими ответвлениями. Очень короткие тонкие веточки входят

¹²Indigenus – местный, лат.

в зубцы. Третичные жилки частые, до 3–5 на 1 см, тонкие, прямые или слабо изогнутые, большей частью вильчатые, расположены преимущественно перпендикулярно главной жилке. Жилки более высоких порядков не просматриваются.

Сравнение. Близких ископаемых видов не установлено. По форме пластинки, характеру краевой зубчатости, расположению вторичных и третичных жилок отпечаток похож на некоторые современные виды *Rhamnus*, особенно секции *Cervispina* D.C., такие как *Rh. utilis* Decne., *Rh. costata* Maxim., *Rh. dahurica* Pall., имеющие восточно-азиатский ареал. Полного совпадения морфологии ни с одним из них не имеется, но общность наиболее существенных признаков позволяет считать принадлежность барабского отпечатка к роду *Rhamnus* весьма вероятной. Близкие формы встречаются у видов *Hydrangea*, но зубцы у листьев этого рода чаще почти равно-сторонние, верхние вторичные жилки соединяются с главной крупными петлями, третичные жилки более редкие и грубые и перпендикулярны главной жилке в основном при отхождении от нее.

Некоторое сходство наблюдается с видом, описанным как *Actinidia valovii* Cheleb. из олигоцен-миоценовых отложений крутогоровской свиты на Западной Камчатке [Челебаева, 1988]. В отличие от него барабский отпечаток имеет более крупную пластинку с цельнокрайним основанием, зубцы почти вдвое меньшего размера, меньшее количество вторичных жилок, которые более плавно изогнуты и более постепенно сближаются к краю.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-78.

Сем. Vitaceae
Cissites Heer
***Cissites* sp. cf. *C. beljaevii* Herman**

Табл. 24, фиг. 4; рис. II.23, фиг. 1.

Описание. Отпечаток листа округлой или поперечно-овальной формы, верхняя часть отсутствует, длина 7 см, ширина около 11 см, основание слегка выемчатое с крупными зубцами по краю. Жилкование пальчатое краспедодромное. Базальных жилок одна или две пары. Внутренние выходят из основания с некоторым смещением, образуя с главной жилкой углы около 45°; жилки внешней пары отходят от внутренних несколько выше основания под углом 35–30°. Базископичес-

кие ответвления от внутренних базальных жилок субпараллельны внешним базальным, которые можно рассматривать и как нижние базископические ответвления внутренней пары. Вторичных жилок, по-видимому, две пары, нижние отходят от главной ниже середины под углом около 30°. Жилки третьего порядка перпендикулярны главным и вторичным, в средней части коленообразно выгнуты кнаружи, преимущественно разветвляющиеся.

Сравнение. По размеру листовой пластинки и жилкованию отпечаток очень похож на *Cissites* sp. cf. *C. comparabilis* Holl. из турона о. Новая Сибирь [Свешникова, Буданцев, 1969, с. 96, табл. XLV, фиг. 3], однако этот отпечаток еще более фрагментарен, чем барабский. Форма пластинки, зубчатость и расположение жилок у последнего близки таковым и у *Cissites beljaevii* Herman [Герман, Лебедев, 1991] из нижнего кампана Северо-Запада Камчатки. От типовых листьев барабский отличается большими размерами и более острыми зубцами. Из-за неполноты отпечатка определение несколько условно.

Изученные отпечатки: экз. 0383-56.

Сем. Caprifoliaceae (?)
Viburniphyllum Nathorst
***Viburniphyllum* sp. cf. *V. newberryanum* (Ward) Herman**

Табл. 24, фиг. 5; рис. II.23, фиг. 2.

Описание. Отпечаток листа эллиптической или узко-яйцевидной формы, длиной около 12 см (полная не менее 14 см), шириной около 6 см; верхушка постепенно суженная, острая, основание отсутствует, край выемчато-зубчатый; жилкование перистое краспедодромное. Вторичные жилки, которых созрелось 14 пар, отходят от главной под углом от 20 до 35°, реже до 40°, в верхней части пластинки супротивно или с небольшим смещением, почти прямые или слегка дуговидно изогнутые, субпараллельные, в нижней части пластинки дихотомирующие от середины или выше. Третичные жилки тонкие, частые, образуют лестничные анастомозы, ориентированы субперпендикулярно главной жилке.

Сравнение. Отпечаток имеет сходство с видом из валижгенской свиты Северо-Западной Камчатки (сатон), отнесенным А. Германом к *Viburniphyllum* cf. *newberryanum* (Ward) Herman [Герман, Лебедев, 1991, с. 115, табл. XIII, фиг. 9], который представлен одним неполным отпечатком. С типовым материалом *Viburnum newberryanum* Ward сравнение не проводилось.

Изученные отпечатки: экз. 0383-54А.

Dicotylophyllum admirabilis¹³ Cheleb. sp. n.

Рис. II.11, фиг. 2.

Holotype. Leaf (leaflet?), Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 3183-2; illustr. II.11, fig. 2.

Diagnosis. Leaf (leaflet?) oval, unequilateral, asymmetrical, gradually narrowing upward, apex missing, base rounded, unequilateral; margin irregularly crenate-dentate to undulate, teeth obtuse to rounded, sinuses wide rounded, rarely acute; venation pinnate, semicraspedodromous; secondaries in 8–9 pairs, diverging from the midvein at angles of 60–85°, arranging large angular loops along the midvein by forking and anastomosing, branches run to tips of the teeth. Tertiaries thin, make marginal loops in teeth.

Голотип. Отпечаток листа (или листочка), Центральная Камчатка, р-н г. Бараба, правобережье р. Химка, барабская свита, верхний кампан; кол. ГМ, экз. 3183-2; рис. II.11, фиг. 2.

Описание. Лист яйцевидной формы, асимметричный, длиной 7,2 см, шириной 4,5 см, постепенно суженный кверху; верхушка не сохранилась, основание округленное неравнобокое, слева почти вдвое шире, чем справа. Левая половина пластинки заметно шире правой. Край листа в основании цельный, выше городчато-зубчатый или волнистый, в верхней трети – волнистый; зубцы крупные или мелкие, преимущественно равносторонние с округлой верхушкой, синусы округленные, единичные – острые. Главная жилка прямая, от нее отходят 8–9 пар вторичных жилок, по толщине почти равных ей или более тонких. Угол отхождения вторичных жилок колеблется от 85 до 60°, при этом он более острый у нижней пары и двух следующих жилок в левой, широкой половине пластинки, что подчеркивает вертикальную асимметрию отпечатка. Вторичные жилки ветвятся без определенной закономерности, в большинстве своем они соединяются третичными анастомозами с образованием крупных угловатых петель по обе стороны главной жилки, более отчетливых справа и в верхней трети левой части пластинки. Разветвления вторичных жилок заканчиваются краспедодромно. В ряде интервалов между вторичными жилками имеются тонкие длинные промежуточные. Третичные жилки очень тонкие и просматриваются слабо. В зубцах они обра-

зуют мелкие петли, окаймляющие разветвления вторичных жилок.

Сравнение. Судя по асимметрии формы и жилкования, отпечаток вполне может представлять сидячий боковой листочек сложного листа. Сходных ископаемых или современных форм не найдено.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 3183-2.

Dicotylophyllum sp.₁

Табл. 19, фиг. 3; рис. II.17, фиг. 4.

Описание. Отпечаток листа продолговатой формы, длина отпечатка 10,5 см, ширина около 5 см, верхушка отсутствует, основание постепенно суженное округленное, слегка неравнобокое, повреждено. Край двоякозубчатый. Зубцы, в которых заканчиваются вторичные жилки, вверх направленные с округленной спинкой и заостренной верхушкой, между ними располагаются более мелкие прижатые, один, реже два зубца, синусы между зубцами округленные. Текстура листа возможно жесткая, так как края пластинки слегка подвернуты. Жилкование перистое, краспедодромное. Главная жилка сильная, истончающаяся в верхней трети. Вторичных жилок сохранилось 11–12 пар. Они тонкие, отходят от главной под углом 50–60°, субпараллельные, более или менее равномерно расставленные, прямые или слабо изогнутые, вблизи края более круто загибаются вверх. Заметных ответвлений в край не наблюдается. Третичные жилки очень тонкие, перпендикулярны вторичным, разветвляются в средней части и анастомозируют, вблизи внешнего края зубцов образуют ряд уменьшающихся петель. Жилки более высоких порядков образуют сеточку мелких изометрических ячеек. В целом жилкование третьего порядка и более тонкое просматривается очень слабо.

Замечания. Неполнота отпечатка затрудняет идентификацию. От найденных в барабской свите продолговатых форм, связываемых с сем. Juglandaceae, он отличается характером зубчатости и отсутствием краевых ответвлений у вторичных жилок. Ряды петлевидных соединений, образуемых близ края третичными жилками, также не характерны для этого семейства. Аналогичные формы листовой пластинки встречаются у видов семейств Betulaceae и Fagaceae, однако, характер третичного жилкования вблизи края, наблюдаемого у отпечатка, не свойственно представителям березовых, а тип зубчатости иной, чем у буковых.

Изученные отпечатки: экз. 0383-26.

¹³ Admirabilis – удивительный, лат.

Dicotylphyllum sp.₂

Рис. II.16, фиг. 5.

Описание. Отпечаток верхней части листа, по-видимому, эллиптической формы, суженный кверху, с притупленной верхушкой; край листа цельный, текстура жесткая; жилкование камптодромное параллелодромное, трех- или пятинервное. Жилки внутренней пары субпараллельны центральной, поднимаются в верхушку листа. Жилки более высоких порядков неразличимы.

По форме пластинки и расположению главных жилок отпечаток имеет сходство с листьями *Macclintockia*, однако, из-за отсутствия основания неясен характер отхождения главных жилок. Неразлично также тонкое жилкование, которое у этого рода очень специфично.

Изученные отпечатки: экз. 0383-115.

Dicotylphyllum chigaevae¹⁴ Cheleb. sp. n.

Рис. II.23, фиг. 3.

Holotype. Leaf, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 334-93 с противоотпечатком 334-95; illustr. II.23, fig. 3.

Diagnosis. Leaf oblong or oblong-elliptic, 19–20 cm long, to 10 cm wide, base rounded to slightly cordate, margin entire, can bear small, irregularly spaced, concave-concave teeth; venation pinnate, predominantly brochidodromous; midvein thick, secondaries in more than 15 pairs (up to 20–22) diverging from the midvein at angles of 70–85° (90° at the base), gently curving up in upper part of the blade and mostly straight in the middle and lower parts of the latter; they more abruptly rise up near the margin, sometimes forking at more or less acute angles and forming large marginal loops, outside of which tertiary and higher order veins form small loops along the margin; 1–2 intersecondary veins sometimes present, some of them as large as tertiaries, but thinner; tertiaries percurrent or slightly oblique, very thin, forking and anastomosing in the middle part.

Голотип. Отпечаток листа, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты, верхний кампан. Колл. ГМ, экз. 334-93 и 95а; рис. II.23, фиг. 3.

Описание. Отпечаток и противоотпечаток крупного продолговато-эллиптического листа длиной несколько более 20 см, шириной почти 10 см. Верхушка не сохранилась. Основание округленное, при черешке слабо сердцевидное. При захороне-

нии лист был несколько деформирован так, что не все детали строения видны отчетливо, особенно характер края. По-видимому, он был цельным, волнистым, но возможно имелись редкие мелкие вогнуто-вогнутые зубцы. Жилкование перистое brochidodromous. Главная жилка сильная, вторичные заметно тоньше ее. Сохранилось 15 пар вторичных жилок, всего их было, видимо, около 20–22 пар. От главной они отходят под углом около 70–85°, а в основании до 90°, в верхней части пластинки под меньшим, чем в средней и нижней, и более плавно дуговидно изогнуты, тогда как ниже они преимущественно прямые и круто загибаются вверх лишь вблизи края. Расставлены они более или менее равномерно. В крайней трети многие из них дивергируют с образованием крупных петель или дают под острым углом базископические ответвления, также замыкающиеся петлевидно. По периферии крупных петель третичные жилки образуют ряды более мелких угловатых петель вдоль края. В ряде промежутков между вторичными жилками проходят субпараллельно им одна-две вставочные жилки, при этом одна из них нередко почти равна по длине вторичной. Третичные жилки очень тонкие, чаще слегка косые, в средней части вильчатые и анастомозирующие с соседними. Жилки более высоких порядков слабо различимы. Однако в ряде участков просматривается частая сеточка мелких тонких ячеек с точечными следами железок или волосков в центре. Отпечаток найден Б.М. Слядневым, любезно передан мне для изучения и описания Музеем Камчатского ТГУ.

Замечания. По форме пластинки отпечаток имеет сходство с листьями *Magnolia* и некоторых видов *Nyssa*, которые при недостаточно хорошей сохранности и малочисленности материала не всегда различимы в ископаемом состоянии.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 334-93 с противоотпечатком 334-95 (сборы Б.И. Сляднева из стратотипического разреза).

Nyssidium Heer

Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.

Табл. 25, фиг. 1, 2; рис. II.24, фиг. 1, 2.

Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk, Ильинская, 1974б, с. 124, табл. 53, фиг. 9–13.

Nyssa arctica, Heer, 1869, с. 477, tab. 43, fig. 12c.

Berrya racemosa (Knowlt.), Knowlton, 1930, p. 134, tabl. 41, fig. 4, 5.

Trochodendrocarpus arcticus (Heer) Kryshch., Криштофович, 1958, с. 113, табл. 13, фиг. 4.

¹⁴ Вид назван в честь палеоботаника Г.В. Чигаевой.

Trochodendrocarpus arcticus, Красилов, 1976, с. 60, табл. 21, фиг. 1–3; табл. 22, фиг. 1–3; табл. 23, фиг. 1–6; табл. 24, фиг. 6–14.

Nyssidium arcticum, Головнева, 1994, с. 84, табл. 12, фиг. 7–11; табл. 29, фиг. 1, 2; табл. 67, фиг. 1; табл. 68, фиг. 2.

Описание. Отпечатки простых и дихотомически разветвленных плодущих побегов с сидящими на них одиночными плодами, преимущественно на очень коротких ножках. Расположение плодов спиральное, довольно тесное. Терминальный плод одиночный. Побеги прямые или слабо извилистые, гладкие, толщиной 1,8–5,5 мм, длиной 7–10,5 см. У разветвленных побегов одна из веточек несколько тоньше другой. Число плодов на одной оси достигает 10. Плоды эллиптической формы с остроконечной верхушкой, иногда слегка отогнутой, и клиновидным, реже округленным основанием, длиной 2,3–2,7 см, шириной 1,1–1,4 см. Длина ножки боковых плодов не более 2 мм, терминальных – до 5 мм. Поверхность плодов густо поперечно-исчерченная; у некоторых плодов отчетливо видна продольная ребристость, у других она слабо заметна или отсутствует, что, вероятно, связано с разным поворотом их относительно собственной длинной оси. Довольно широкий продольный шов расположен чаще на стороне, где меридиональная ребристость отсутствует или просматривается очень слабо; у некоторых отпечатков, имеющих срединный шов, просвечивают ребра параллельные краям.

Сравнение. Отпечатки плодов по форме и внешней скульптуре близки к лектотипу *Nyssidium arcticum* [Ильинская, 1974б], отличаюсь несколько более крупными размерами, более толстой ножкой и густой поперечной исчерченностью. От остатков этого вида из Цагайской флоры [Криштофович, Байковская, 1966; Красилов, 1976] барабские отпечатки отличаются отсутствием форм с «косой струйчатостью», когда ребра или штриховка расходятся от шва под острым углом, хотя плоды здесь представлены в различных ракурсах. Кроме того, у цагайских отпечатков плодоножки и главная ось продольно-бороздчатые, а у барабских – гладкие, плодущие побеги у цагайских остатков простые, отходящие от более толстого побега другого порядка [Красилов, 1976]. У барабских отпечатков плодущие побеги вильчато разветвленные.

В материале из рарытчинской свиты [Головнева, 1994] плоды одиночные, расположены на оси супротивно, часто они заметно уже барабских, имеют продольную ребристость и поперечные бороздки.

Отнесенные к *Trochodendrocarpus arcticum* (Heer) Krysh. фрагменты плодущих побегов из коньякских отложений хребта Пекульней [Филиппова, Абрамова, 1993] представлены мелкими (1х0,5 см) попарно расположенными плодами со струйчатой или ребристой поверхностью.

Барабские отпечатки морфологически наиболее близки отпечаткам из маастрихт-датской флоры Денвера в Северной Америке, приведенным Нолтоном [Knowlton, 1930, l. c.] под названием *Berrya racemosa* (Knowlton) Knowlton и объединяемым многими исследователями с *Nyssidium* (или *Cercidiphyllum arcticum*).

Судя по тем различиям в строении плодущих побегов и в скульптуре поверхности плодов, которые отмечаются в разных местонахождениях, видимо, нельзя исключить, что *N. arcticum* является все-таки сборным видом. Для выяснения этого необходимы, однако, специальные исследования. Несмотря на то что остатки *Nyssidium* часто сопутствуют находкам листьев *Cercidiphyllum* и *Trochodendroides* и связь их давно является предметом дискуссий, корректных данных о такой связи пока нет и систематическое положение этого рода остается проблематичным.

Распространение. Верхний мел – палеоцен Восточной Азии и Северной Америки, палеоген Шпицбергена.

Изученные отпечатки: экз. 0383-4.

***Carpolithes barabensis* Cheleb. sp. n.**

Табл. 15, фиг. 3; табл. 25, фиг. 3–14; рис. II.24, фиг. 3–9.

Holotype. Fruit, Central Kamchatka, Baraba Mountain, barabskaya formation, Upper Campanian, Coll. GM, spec. 0383-17A; pl. 25, fig. 3, 4; illustr. II.24, fig. 3, 4.

Diagnosis. Fruits flattened, elliptical or orbicular in outline, probably were ellipsoidal; 4–4,5 cm long, 2,5 cm wide, to 3, rarely 5 cm in diameter when orbicular. Elliptical forms bear longitudinal suture on both sides, surface finely hatched across the long axis, with nearly radial hatching at both ends. Orbicular forms irregularly margined, occasionally with a small pit in centre, with radial hatching.

Голотип. Сплюснутый литифицированный плод, Центральная Камчатка, г. Бараба, стратотип барабской свиты; верхний кампан; колл. ГМ, экз. 0383-17A; табл. 25, фиг. 3, 4; рис. II.24, фиг. 3, 4.

Описание. Литифицированные плоды и отпечатки похожие на коробочки или орехи, некоторые – дисковидные, во всех случаях деформированные, сплюснутые в продольной плоскости

Carpolithes sp.₁

Табл. 24, фиг. 6; рис. II.23, фиг. 4.

или тангентально. В первом случае они имеют продолговато-овальную, реже широкояйцевидную форму, закругленные, иногда неровные контуры, в средней части более или менее прогнуты по продольному шву, параллельно которому иногда проходит трещина. Разделенные швом половинки выпуклые, поверхность их попеременно исчерченная, а в нижней и верхней части штриховатость ориентирована под все более острым углом к продольному шву. Округлые формы вероятно представляют тангентально или косо к продольной оси смятые экземпляры, штриховатость у них радиальная, в центре иногда сохраняется углубление овальной или круглой формы. Часто стенки плода расколоты по радиальным трещинам, и фрагменты частично перекрывают друг друга. Экз. 0383-18 имеет перетяжку в терминальной части, от которой отходит длинный тяж с неотчетливой слабо выраженной фактурой. Представляет ли он ножку плода или проросток сказать трудно. По характеру деформаций можно думать, что околоплодник был кожисто-деревянистым или тонкодеревянистым.

Действительная форма плода могла быть эллипсоидальной или близкой к сферической. Длина плодов достигает 4–4,5 см, ширина – 2,5 см, диаметр до 3 см. В коллекции Г.Б. Чигаевой есть дисковидный отпечаток такого же типа диаметром 5 см. Помимо радиальной штриховки на нем видна более резкая радиальная ребристость.

Поперечная в основном исчерченность эллипсоидальных форм и радиальная у дисковидных не исключает в то же время того, что они представляют самостоятельные объекты. Однако понять действительное строение этих остатков и тем более их систематическое положение мне не удалось, несмотря на их многочисленность.

Распространение. Верхний кампан Центральной Камчатки.

Изученные отпечатки: экз. 0383-12, 0383-13, 0383-14, 0383-17А, 0383-17В, 0383-18, 0383-61С, 0383-61Д.

Описание. Отпечаток эндокарпа почти шаровидной формы, высотой 3,6 см, шириной 2,5 см; верхушка высокая остроконечная, основание округлое с небольшим остроконечием (1–1,5 мм); поверхность слабо скульптурированная: меридиональные сглаженные ребра разделены узкими бороздками. По меридиональному шву эндокарп расколот на две части, несколько смещенные относительно друг друга в вертикальной плоскости, что позволяет видеть его толщину, равную 1,3–1,5 мм. Сохранность остатка не дает однако возможности более определенно судить о его наружном и внутреннем строении.

Замечания. Отпечаток имеет общие черты с эндокарпами некоторых ископаемых и современных видов *Carya* и *Juglans* [Ископаемые цветковые, т. 3, 1993; Manchester, 1987], но сходство с конкретными видами обсуждать нет смысла из-за неясности внутреннего строения барабского эндокарпа.

Изученные отпечатки: экз. 0383-61В.

Carpolithes sp.₂

Табл. 24, фиг. 7; рис. II.23, фиг. 5.

Описание. Отпечаток эндокарпа (?) овальной формы с округлым основанием и острой верхушкой, длиной 2,6 см, шириной 1,6 см. Эндокарп расколот в вертикальной плоскости. В расколе видно, что толщина его в основании несколько меньше, чем в верхней части. Тонкая вертикальная перегородка делит внутреннюю полость пополам. В верхушке имеются небольшие воздухоносные полости.

Изученные отпечатки: экз. 0383-73Б.

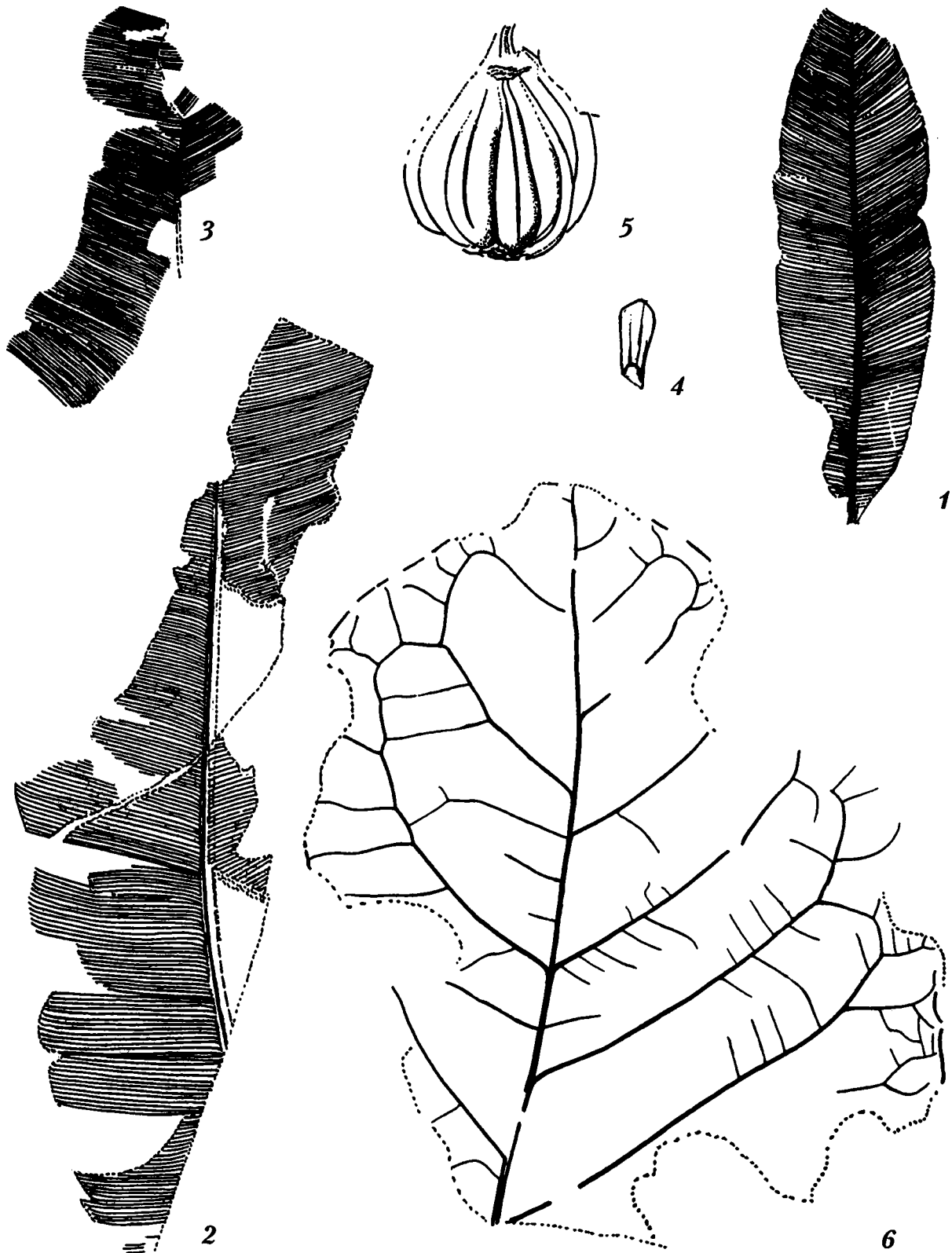


Рис. II.1. 1–3 – *Nilssonia yukonensis* Hollick: 1 – экз. 0383-1, 2 – экз. 0383-105, 3 – экз. 0383-75; 4 – *Pityospermum* sp., экз. 0383-60Б; 5 – *Williamsonia kamtschatica* Cheleb. sp. n., экз. 0383-110, голотип; 6 – *Magnolia ochotica* Budantz., экз. 0383-85. Здесь и далее все изображения даны в натуральную величину, за исключением особо отмеченных

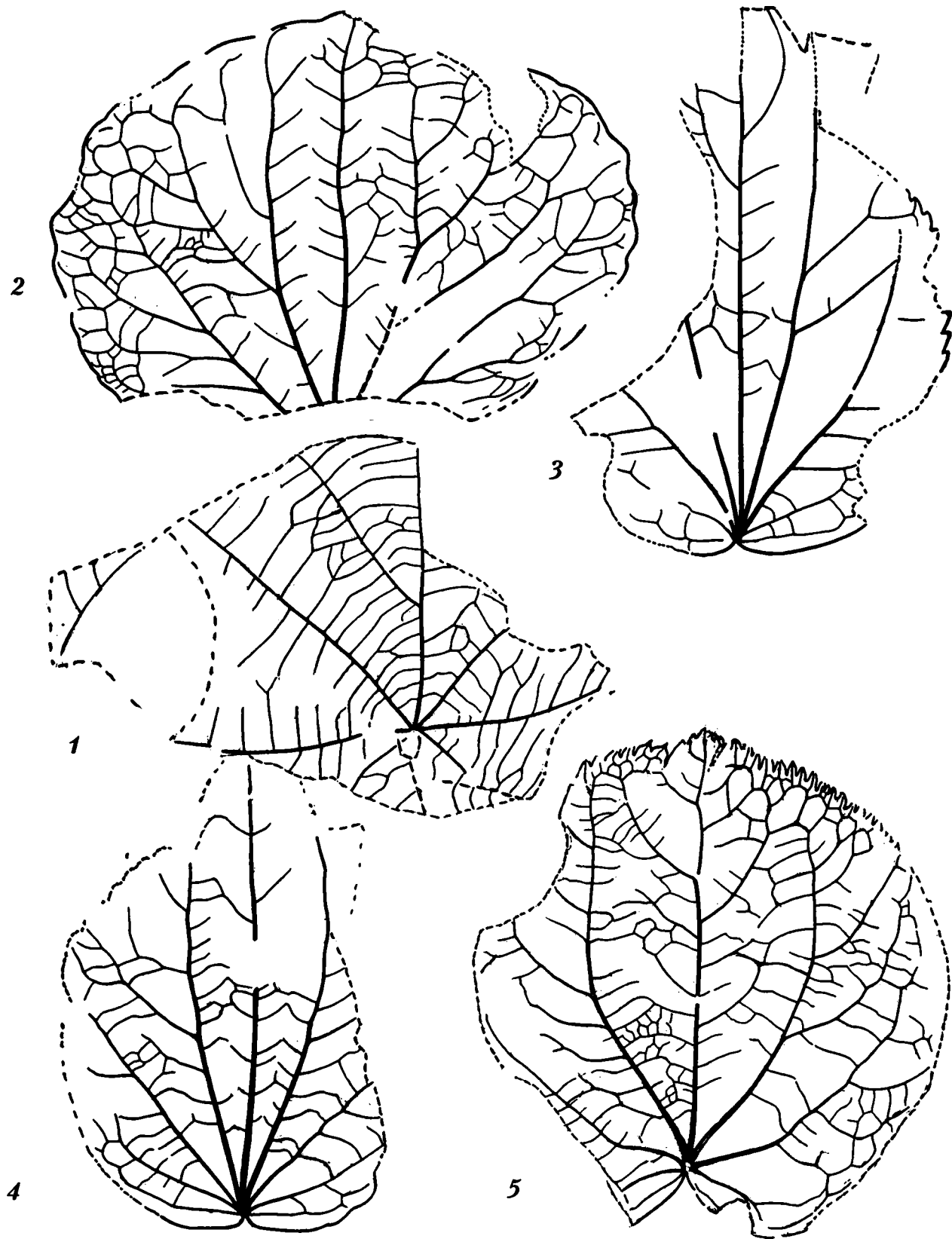


Рис. II.2. 1 – *Menispermites kryshstofovichii* Vachrameev, экз. 0383-91; 2 – *Cocculus* sp. ex gr. *C. arcticus* (Heer) Iljinsk., экз. 0383-9; 3–5 – *Tetracentron barabensis* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 0383-59Б, 4 – экз. 0383 -61А, 5 – экз. 2383-7, голотип

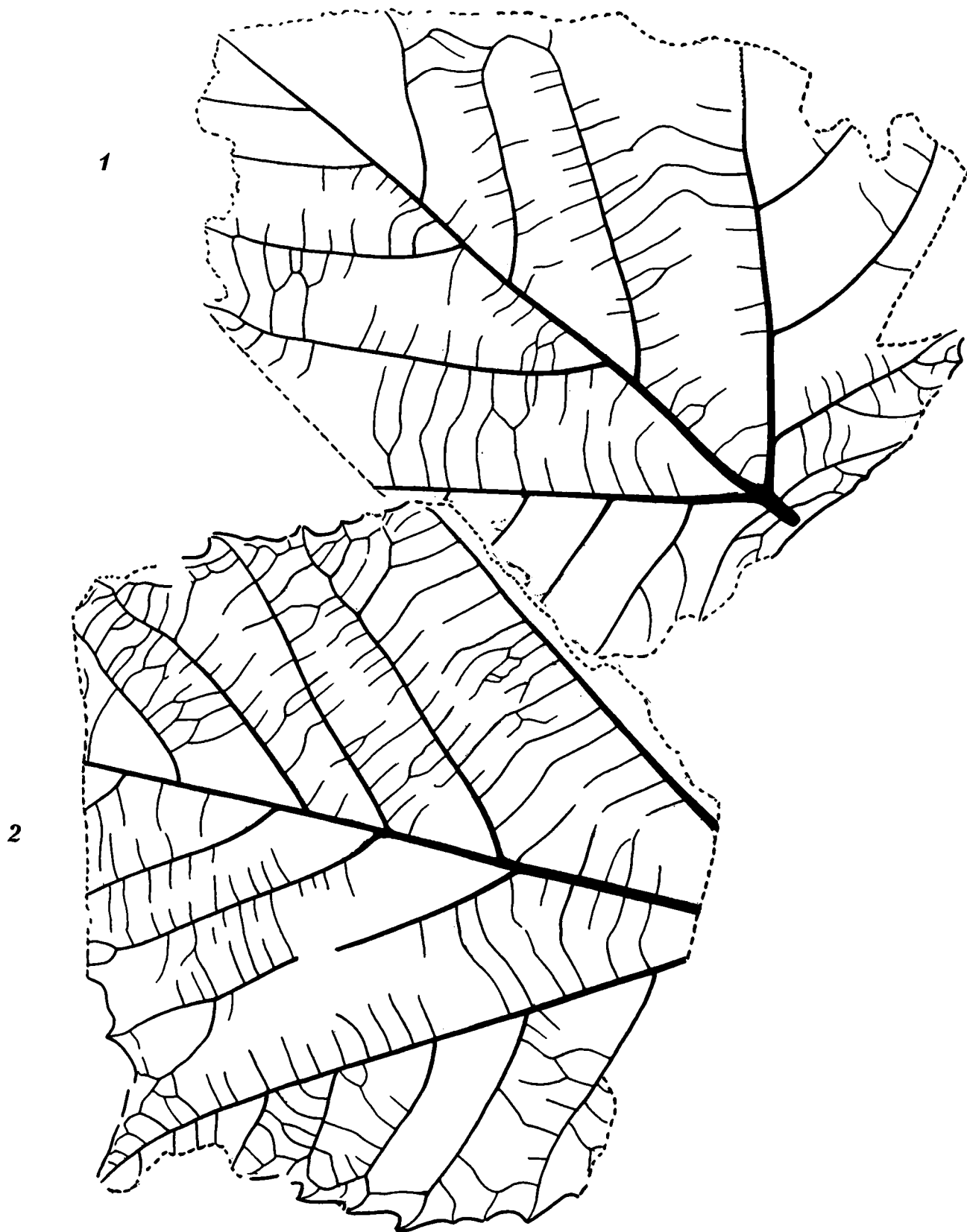


Рис. II.3. 1, 2 – *Platanus primaeva* Lesquereux: 1 – экз. 0383-72, 2 – экз. 0383-36А

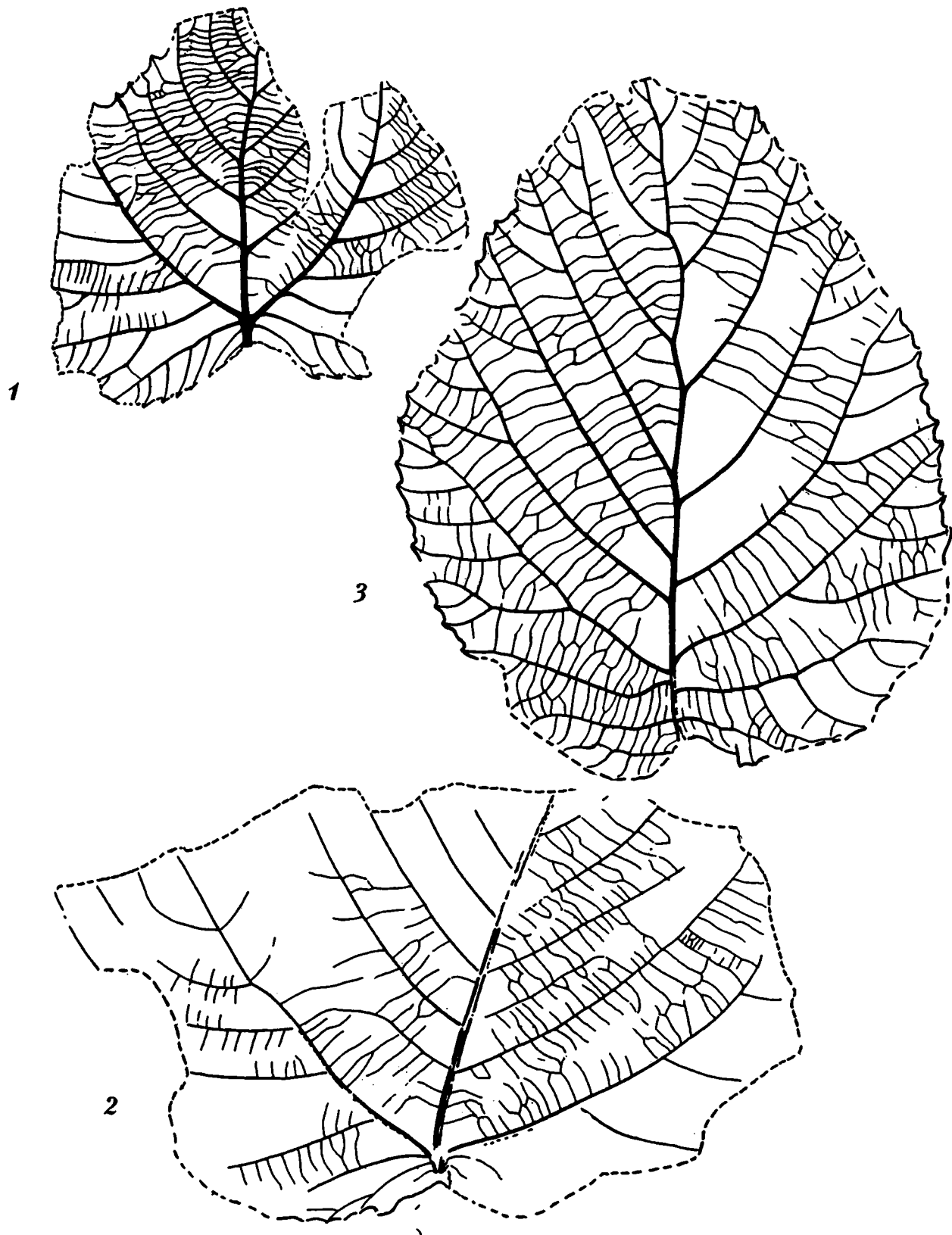


Рис. II.4. 1, 2 – *Platanus basicordata* Budantz.: 1 – экз. 0383-31, 2 – экз. 0383-70, уменьш. в 2 раза; 3 – *Arthollia insignis* Herman, экз. 0383-30

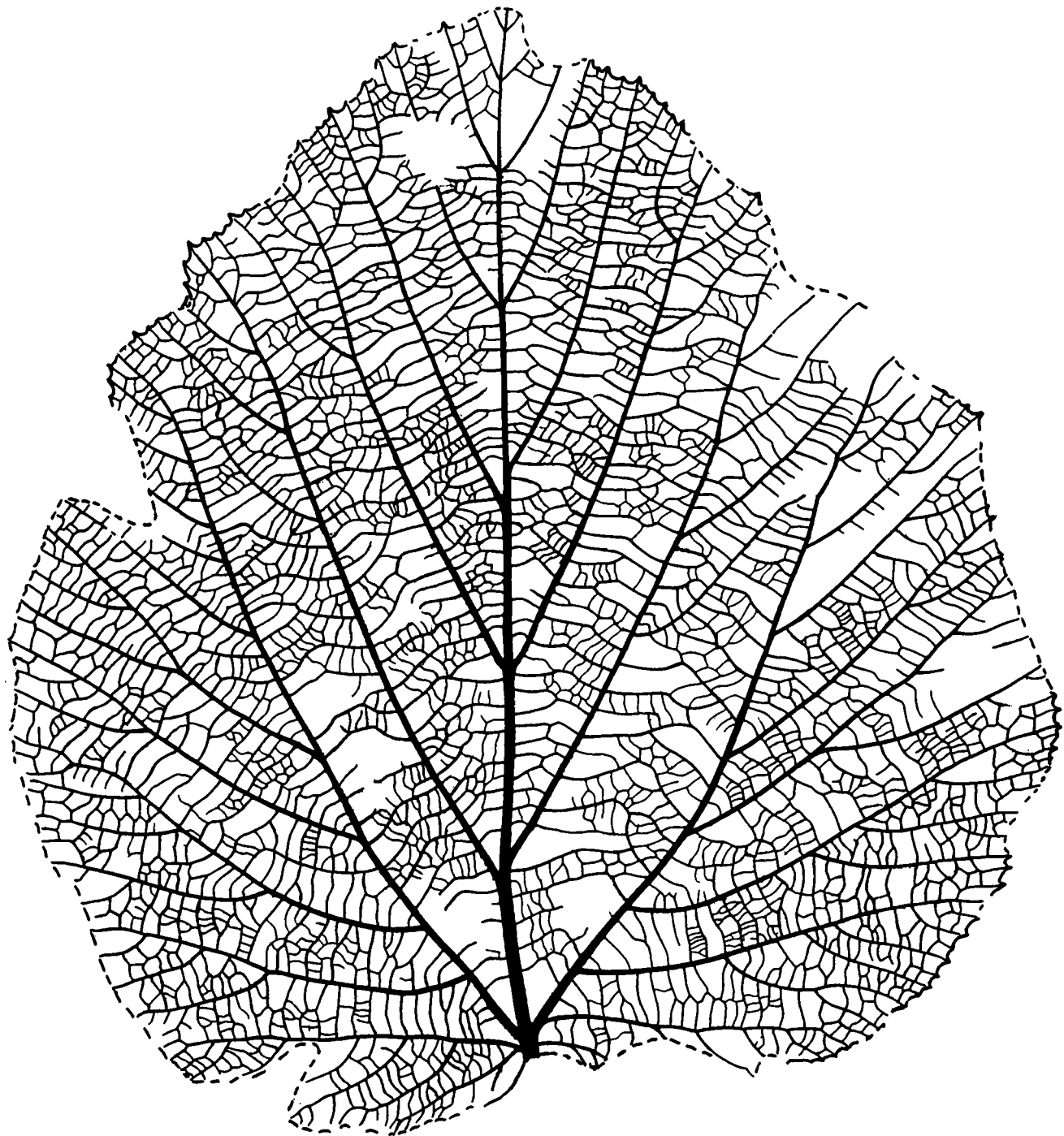


Рис. II.5. *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n., экз. 0383-11А, голотип

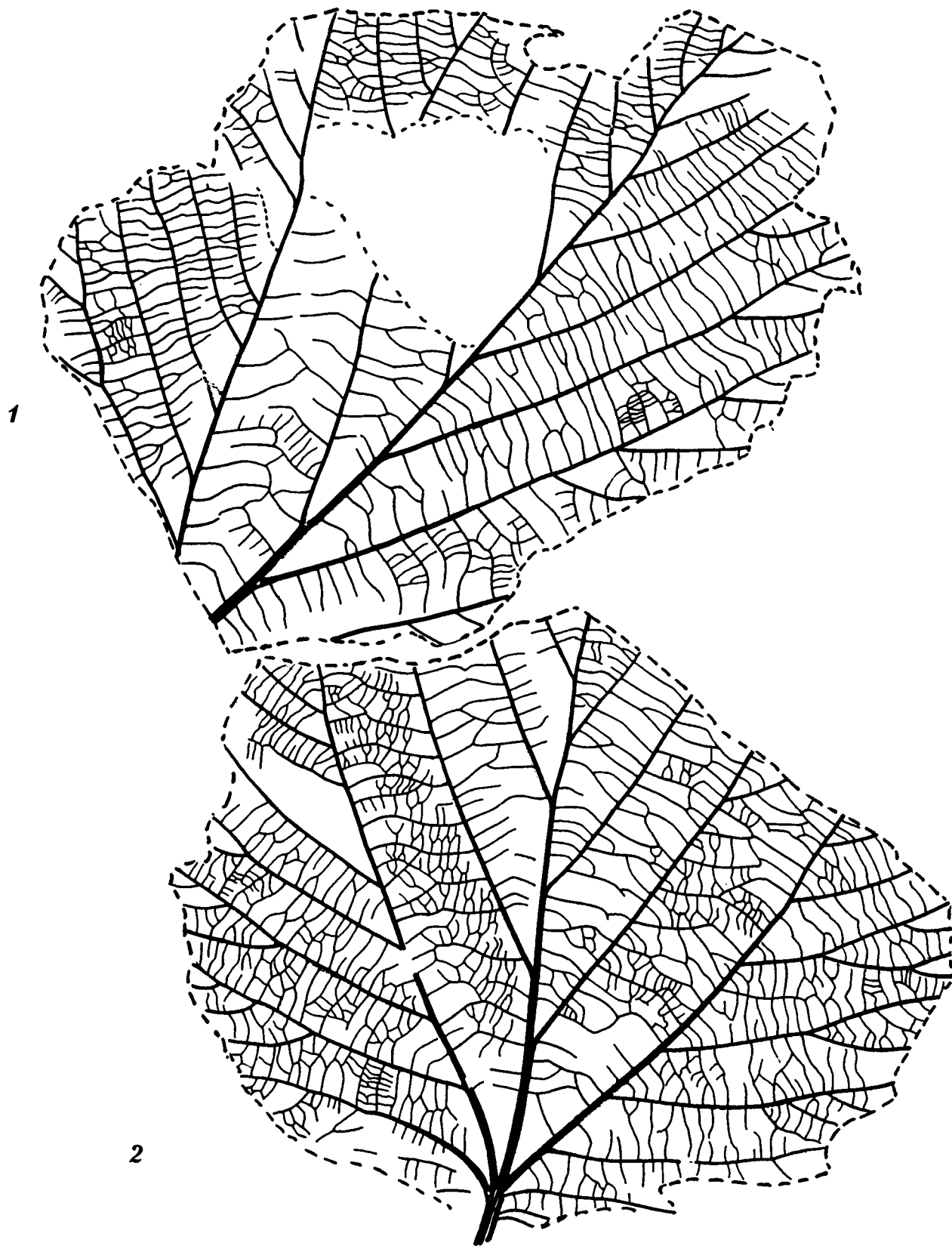


Рис. II.6. 1, 2 – *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-67, 2 – экз. 0383-27А, оба отпечатка даны с небольшим уменьшением

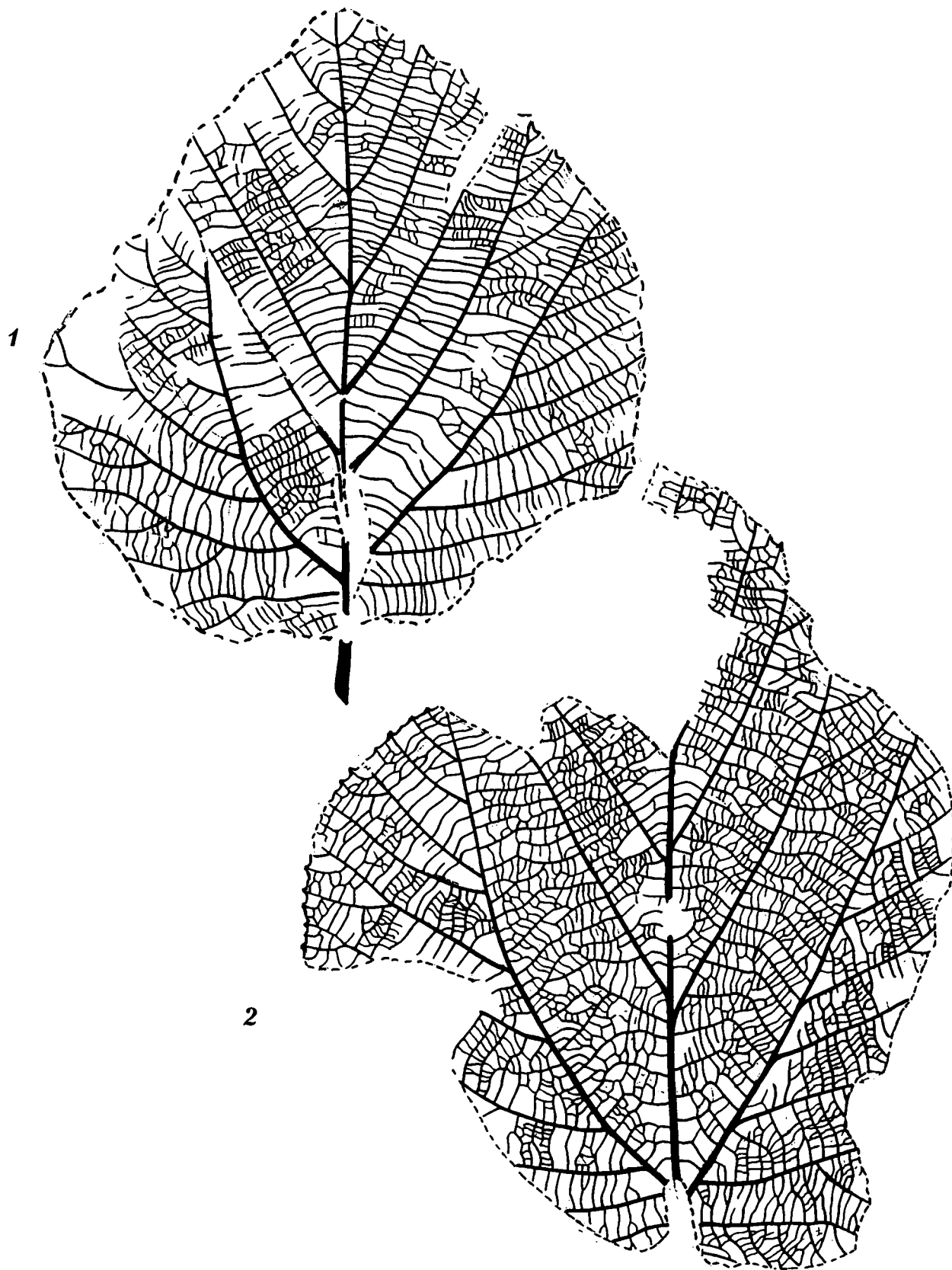


Рис. II.7. 1, 2 – *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-40, 2 – экз. 0383-23



Рис. II.8. 1 – *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n., экз. 0383-24; 2 – *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman, экз. 0383-36Б

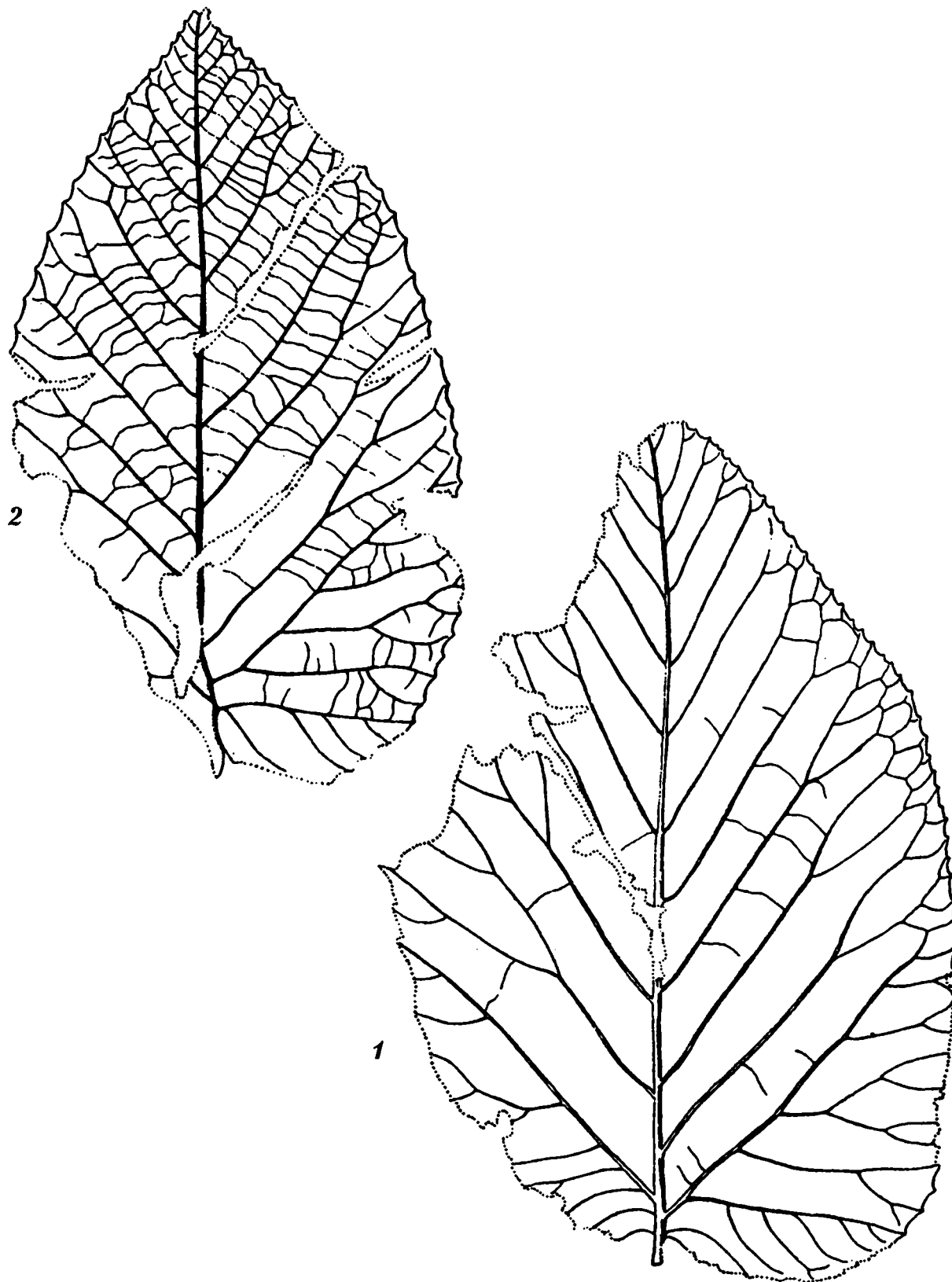


Рис. II.9. 1, 2 – *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman, типовые отпечатки из верхнего мела Сахалина: 1 – рис. 31 [Криштофович, Байковская, 1960; Кутузкина, 1974], этот отпечаток предложен Е.Ф. Кутузкиной в качестве типа вида, 2 – рис. 34 [Криштофович, Байковская, 1960]

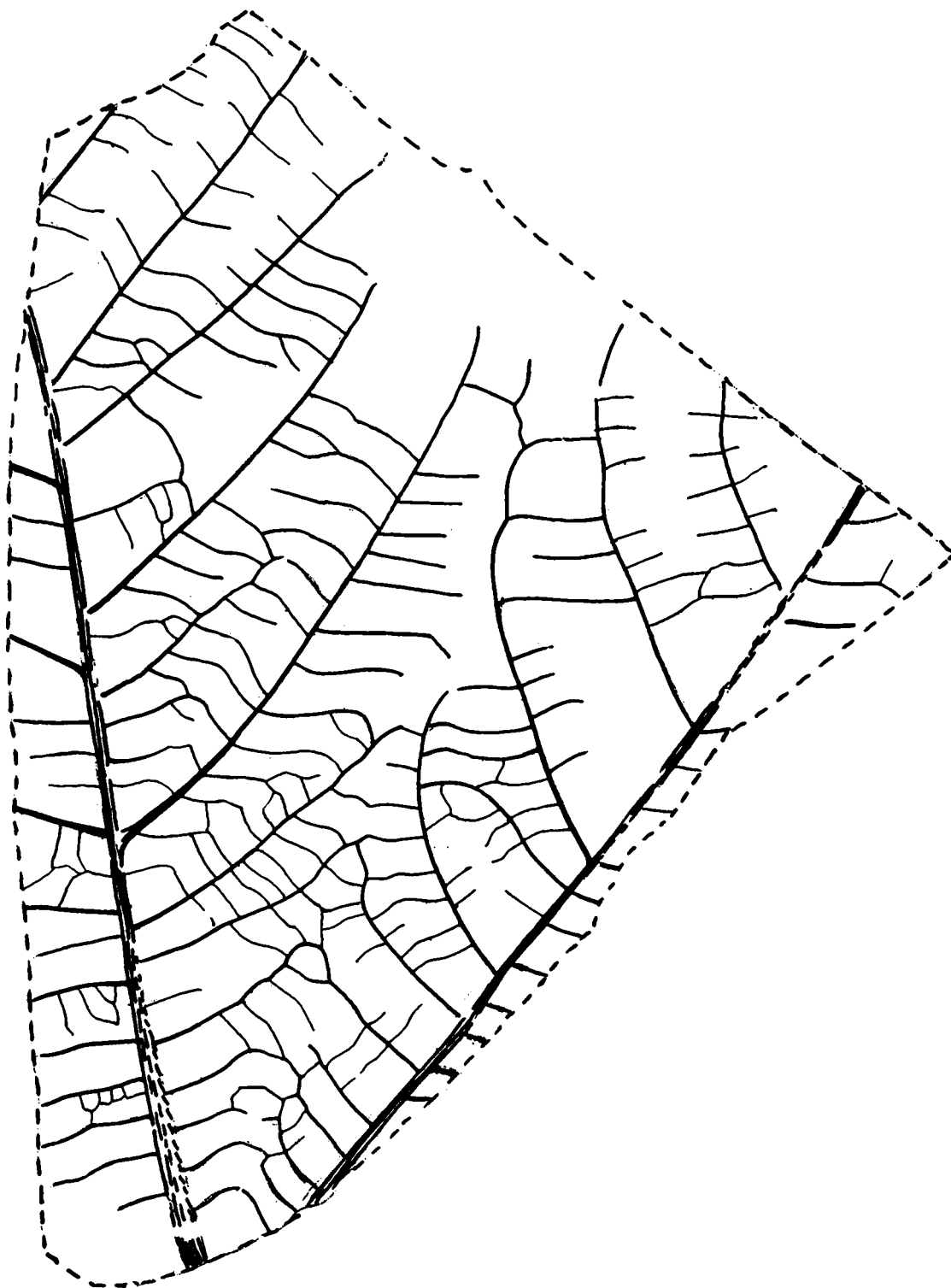


Рис. II.10. *Macginitiea kamtschatica* Cheleb., экз. 0383-86

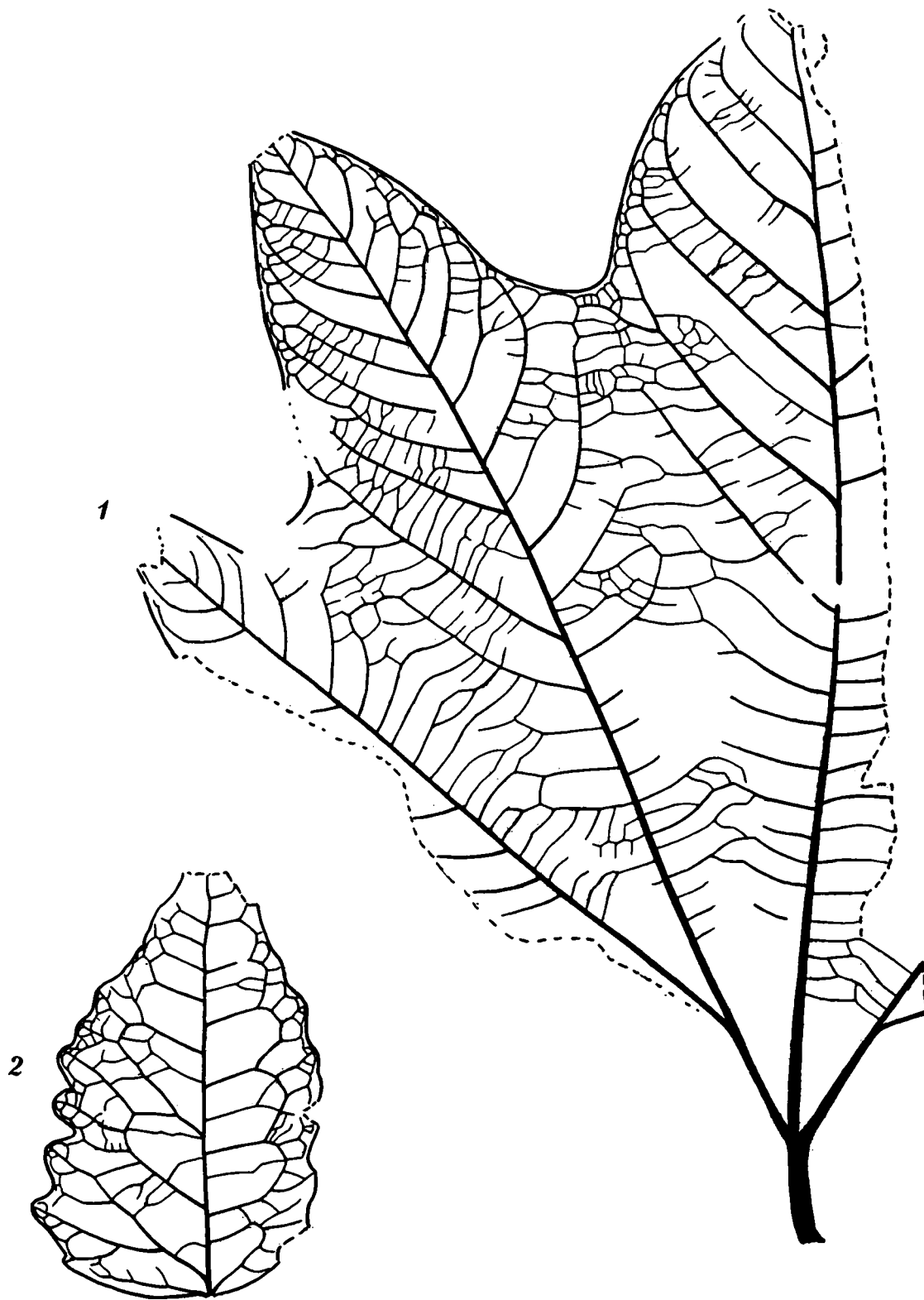


Рис. II.11. 1 – *Macginitiea kamtschatica* Cheleb., экз. 0383-2; 2 – *Dicotylophyllum admirabilis* Cheleb. sp. n., экз. 3183-2, голотип

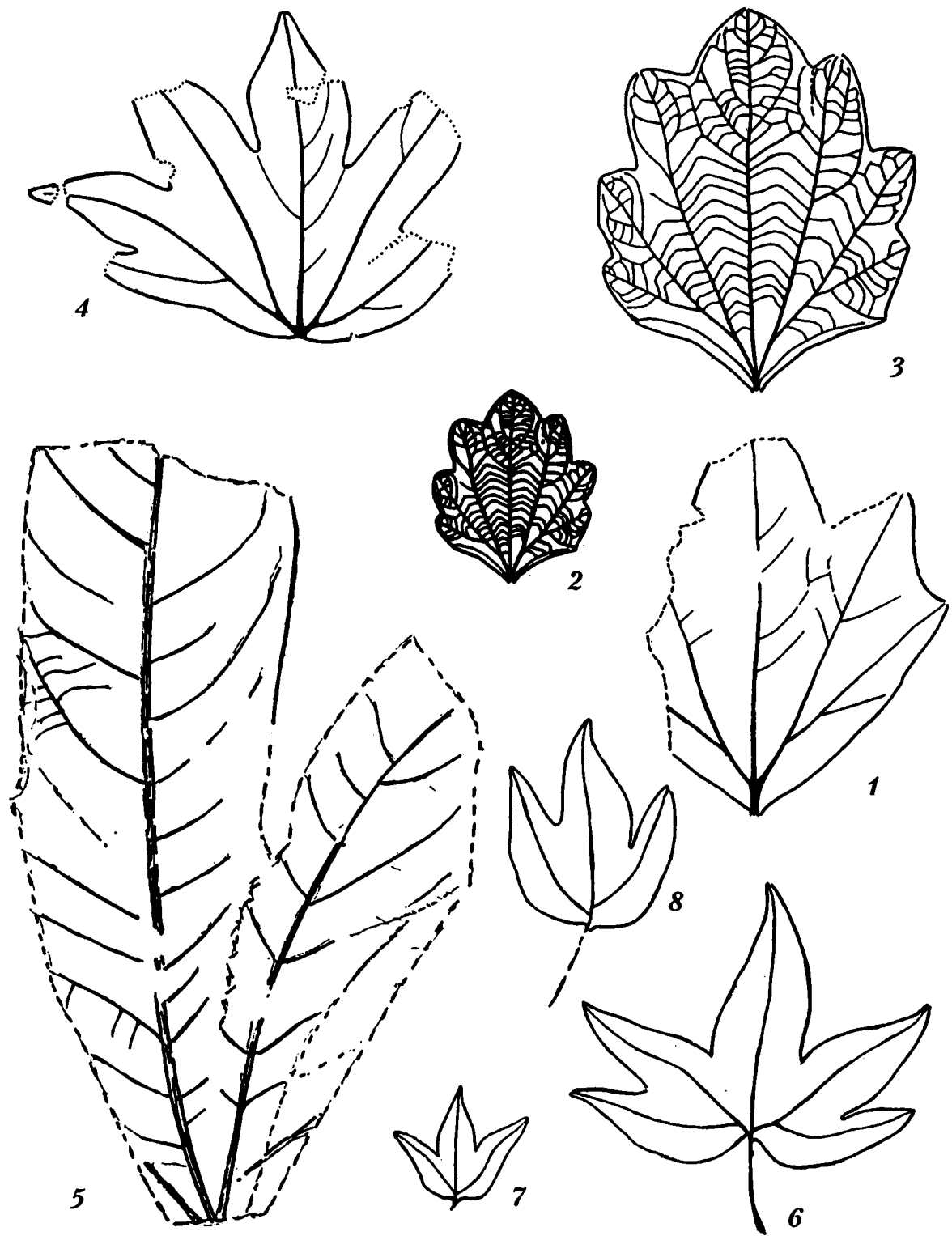


Рис. II.12. 1–5 – верхнемеловые отпечатки с наибольшей вероятностью принадлежащие роду *Macginitiea*: 1 – *Aralia pseudoplatanoidea* Hollick, верх. мел Аляски [Hollick, 1930, pl. 83, fig. 4], нат вел., 2 – *Araliaephyllum montanum* Philipp., сеноман, р. Армань [Филиппова, Абрамова, 1993, табл. СII, рис. 4], нат вел., 3 – тот же рисунок с увеличением 2 раза, 4 – *Araliaephyllum quinquilobum* Herman, коньяк, Сев. Западная Камчатка [Герман, Лебедев, 1991, рис. 26], нат вел., 5 – *Araliaephyllum saportanum* (Lesq.) Fritel., сеноман, р. Сабу, Приморье [Аблаев, 1974, табл. XXXIII, фиг. 3], нат вел., схематический рисунок по фотографии сделан А.И. Челебаевой; 6–8 – *Platanus racemosa* Nutt. (гербарий БИН РАН), формы листовой пластинки (для сравнения с фиг. 4)

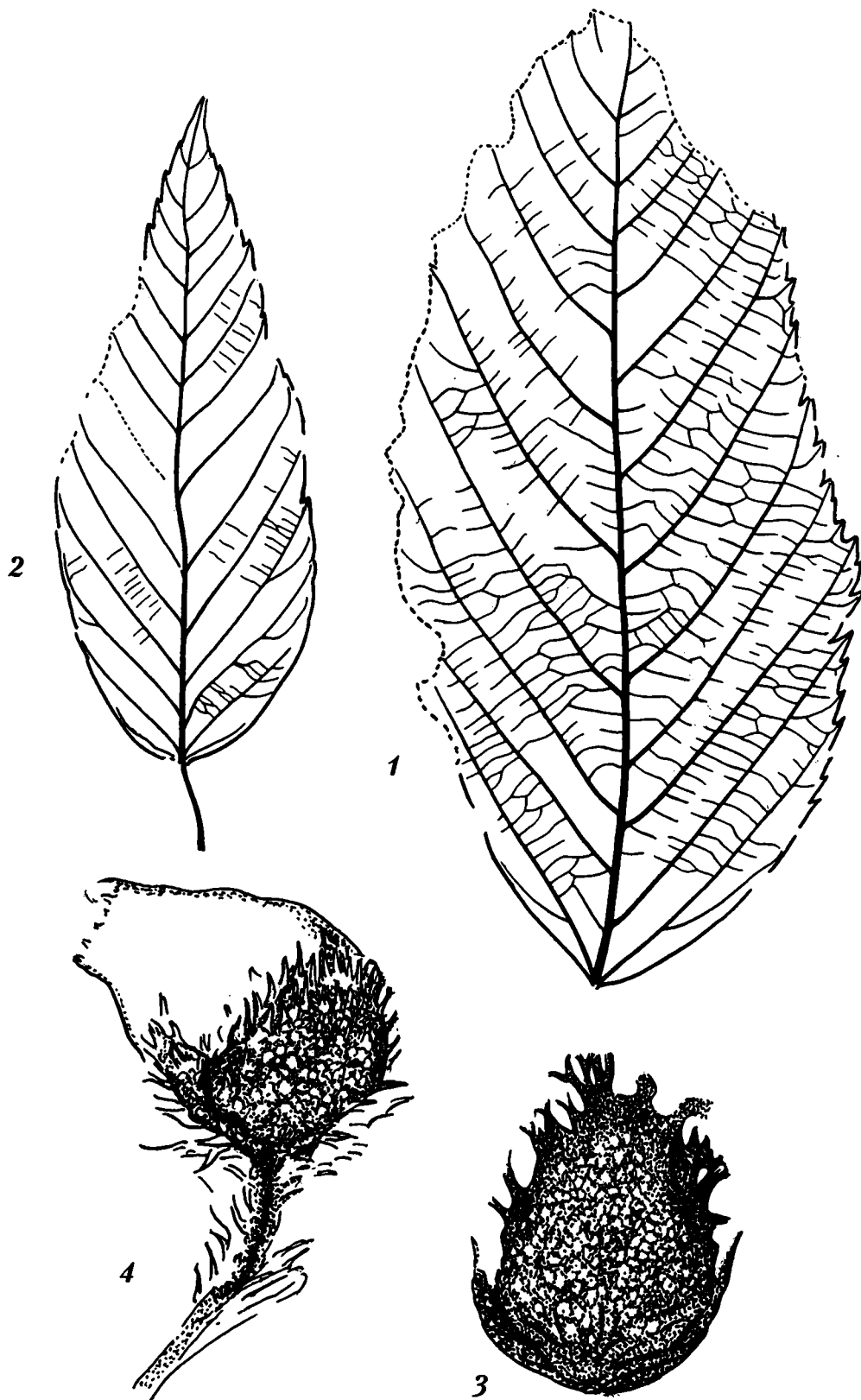


Рис. II.13. 1 – *Ulmus schanceri* Cheleb. sp. n., экз. 0383-45, голотип; 2 – *Fagus aspera* Cheleb. sp. n., экз. 0383-54Б, голотип; 3, 4 – *Fagus echinata* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 0383-5, голотип, 4 – экз. 0383-41

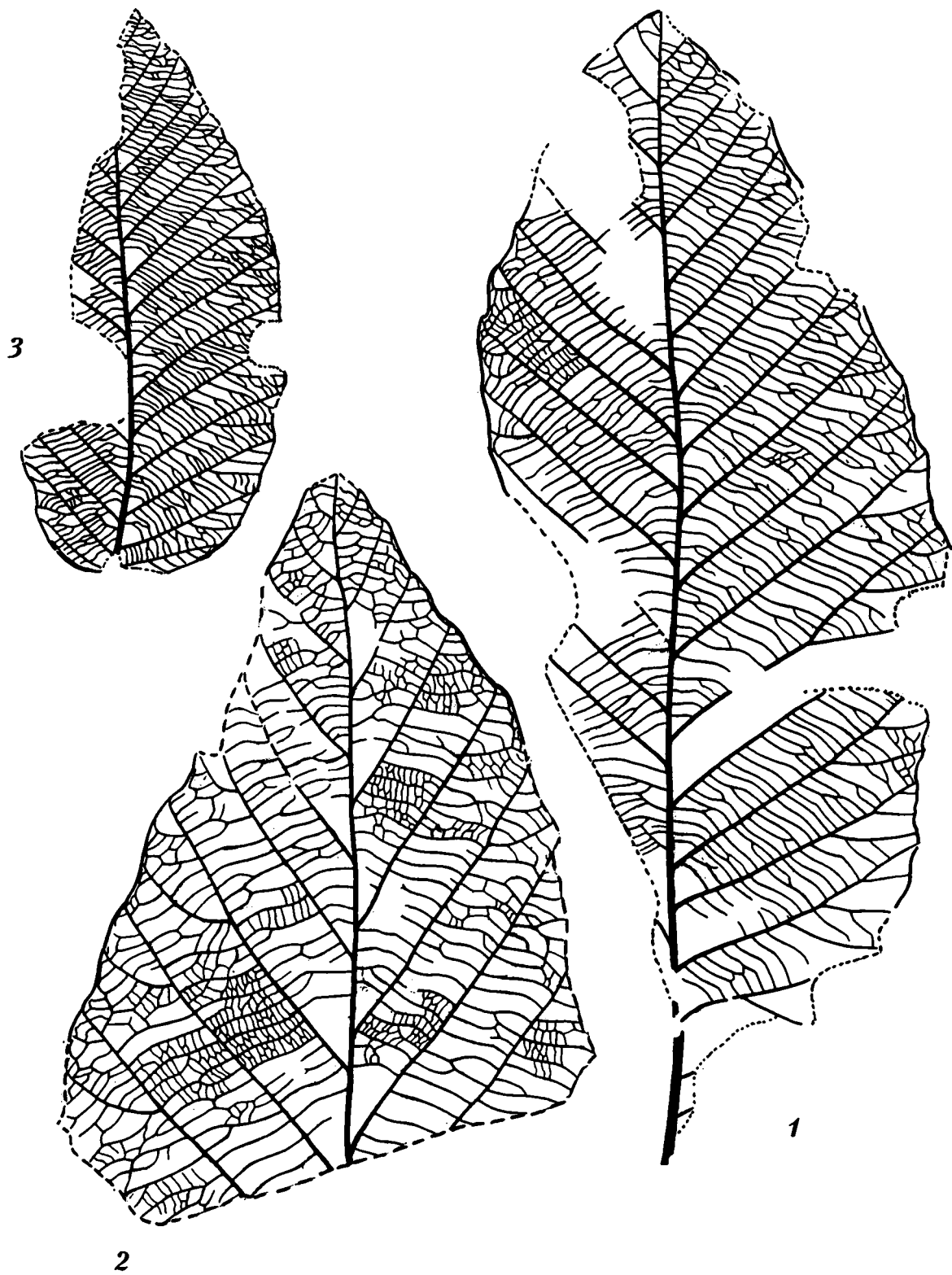


Рис. II.14. 1-3 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-61A, голотип, 2 – экз. 0383-104, 3 – экз. 0383-35A

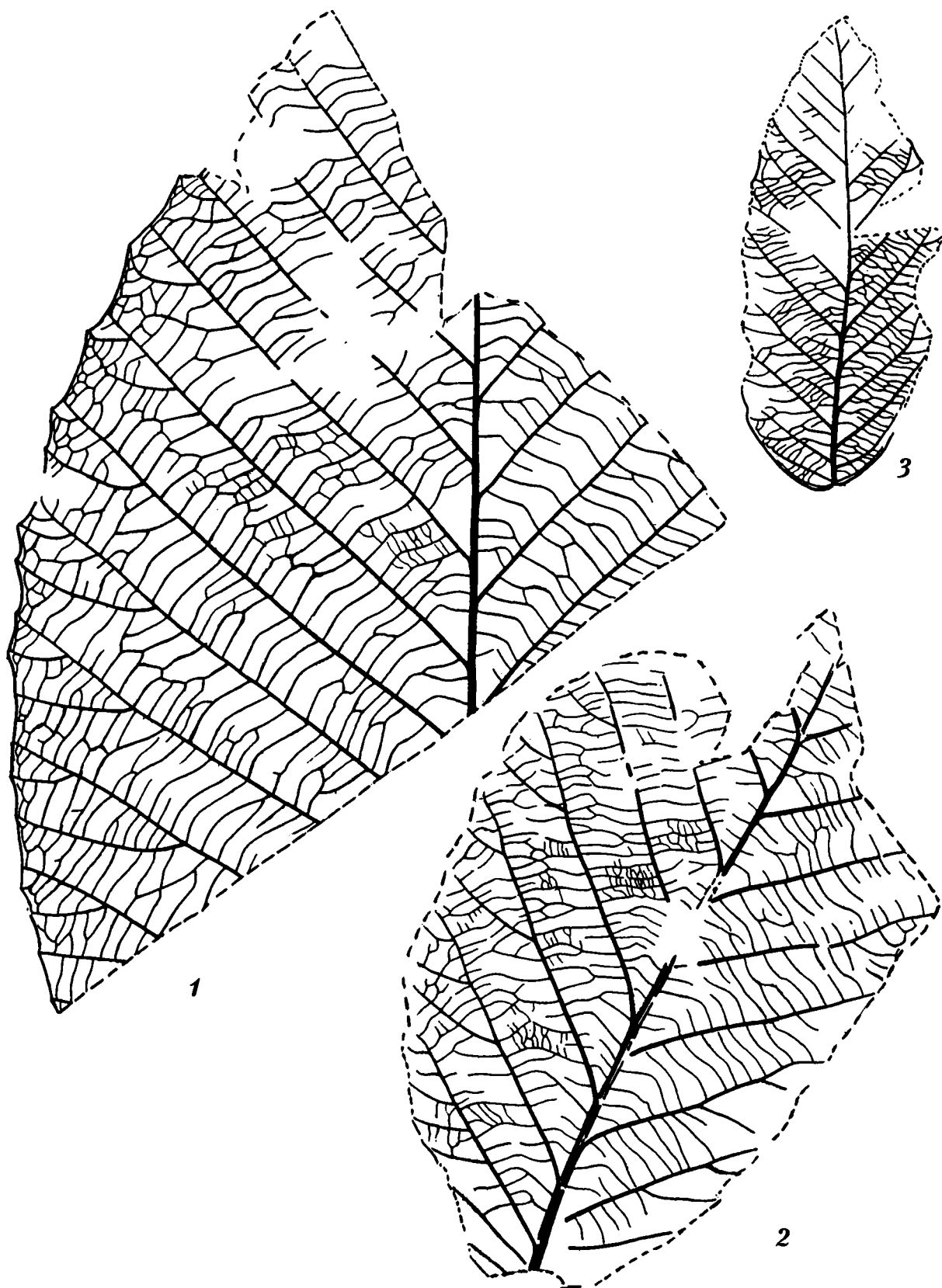


Рис. II.15. 1-3 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-10, 2 – экз. 0383-93, 3 – экз. 0383-35В

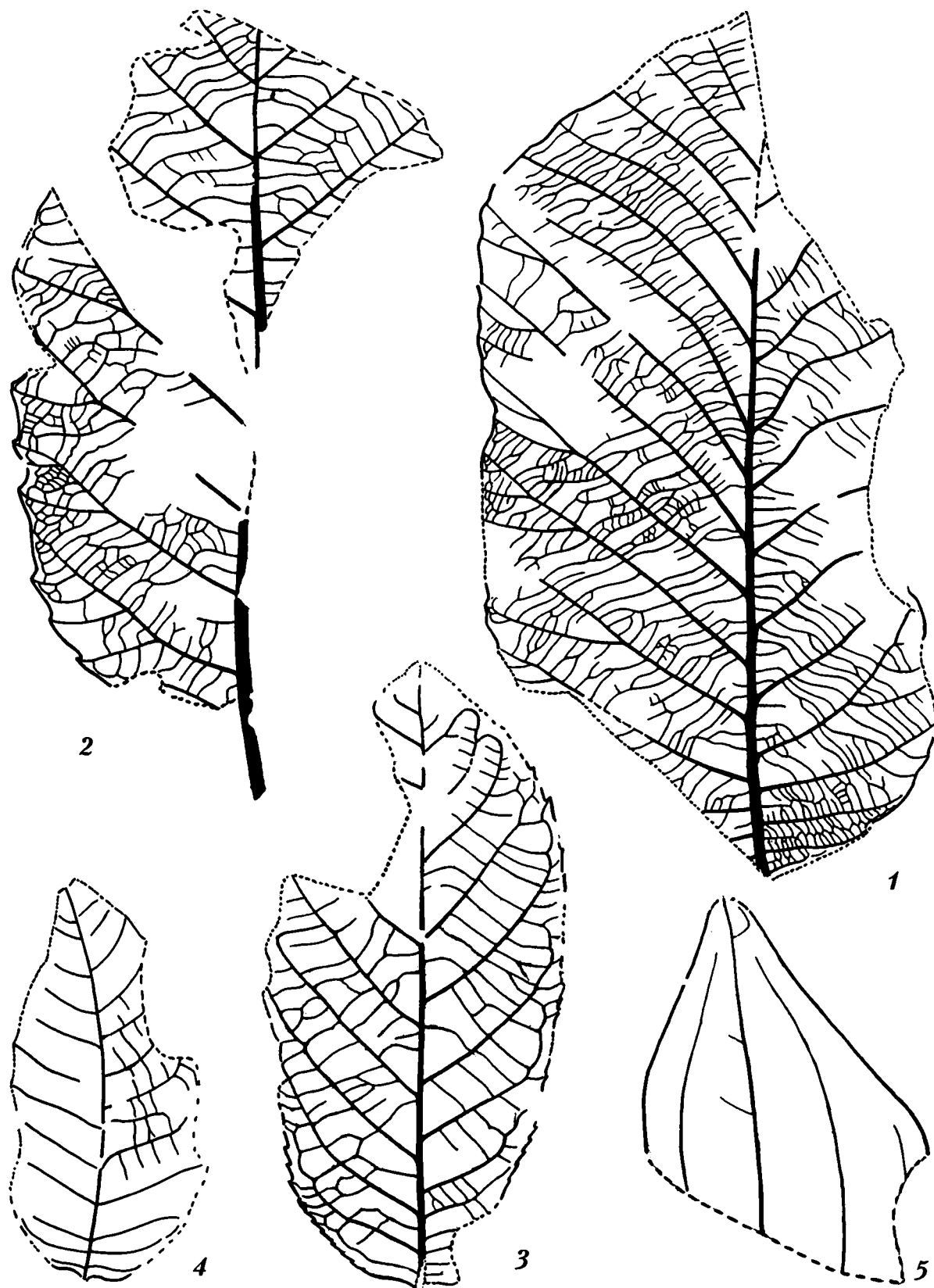


Рис. II.16. 1, 2 – *Vlamennaria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-52, 2 – экз. 0383-102; 3, 4 – *Juglans* sp.: 3 – экз. 0383-74, 4 – экз. 0383-32; 5 – *Dicotylophyllum* sp., экз. 0383-115

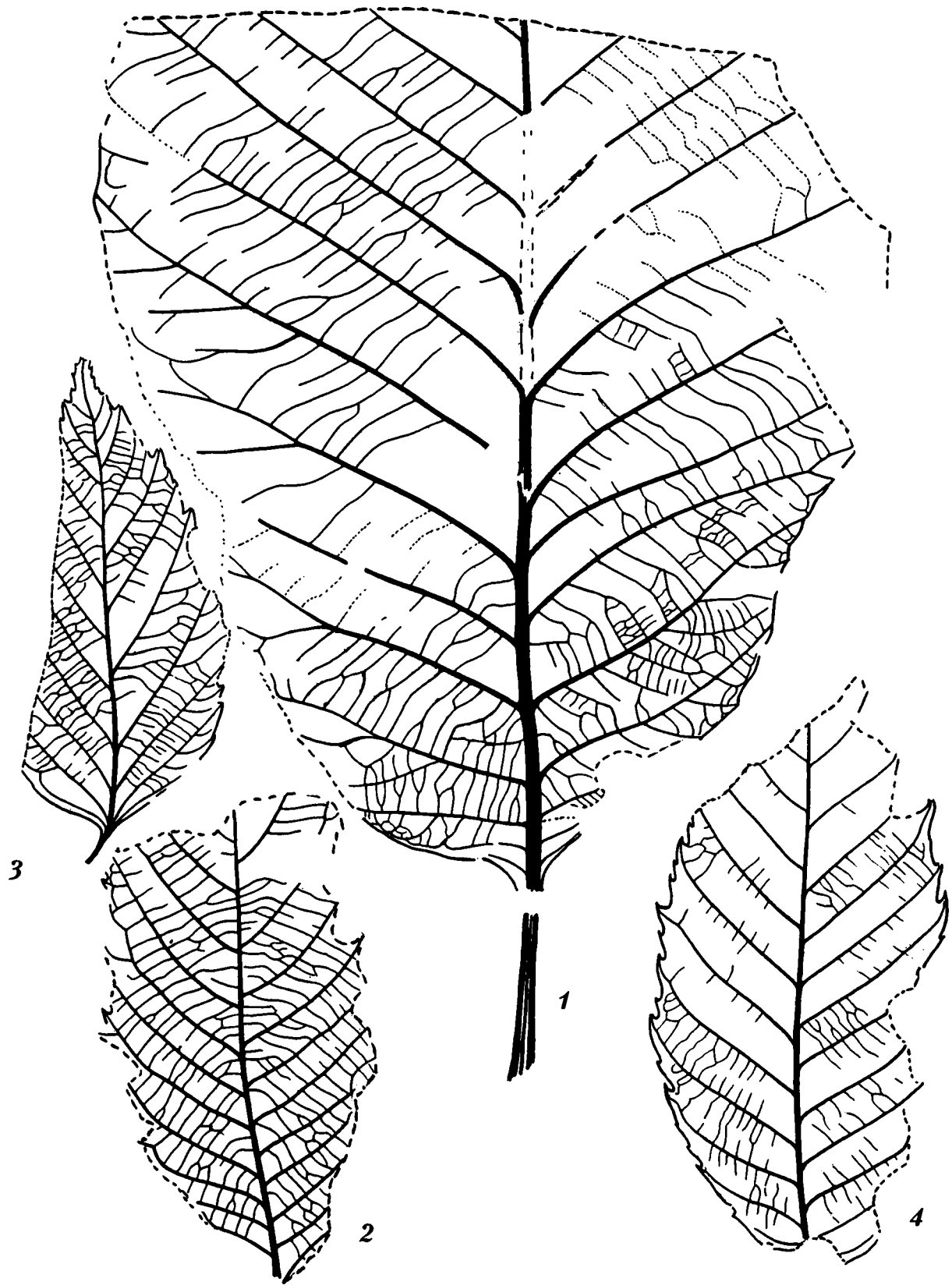


Рис. II.17. 1 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n., экз. 0383-20А; 2 – *Juglans* sp., экз. 0383-43; 3 – *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovn., экз. 0383-7; 4 – *Dicotylophyllum* sp., экз. 0383-26

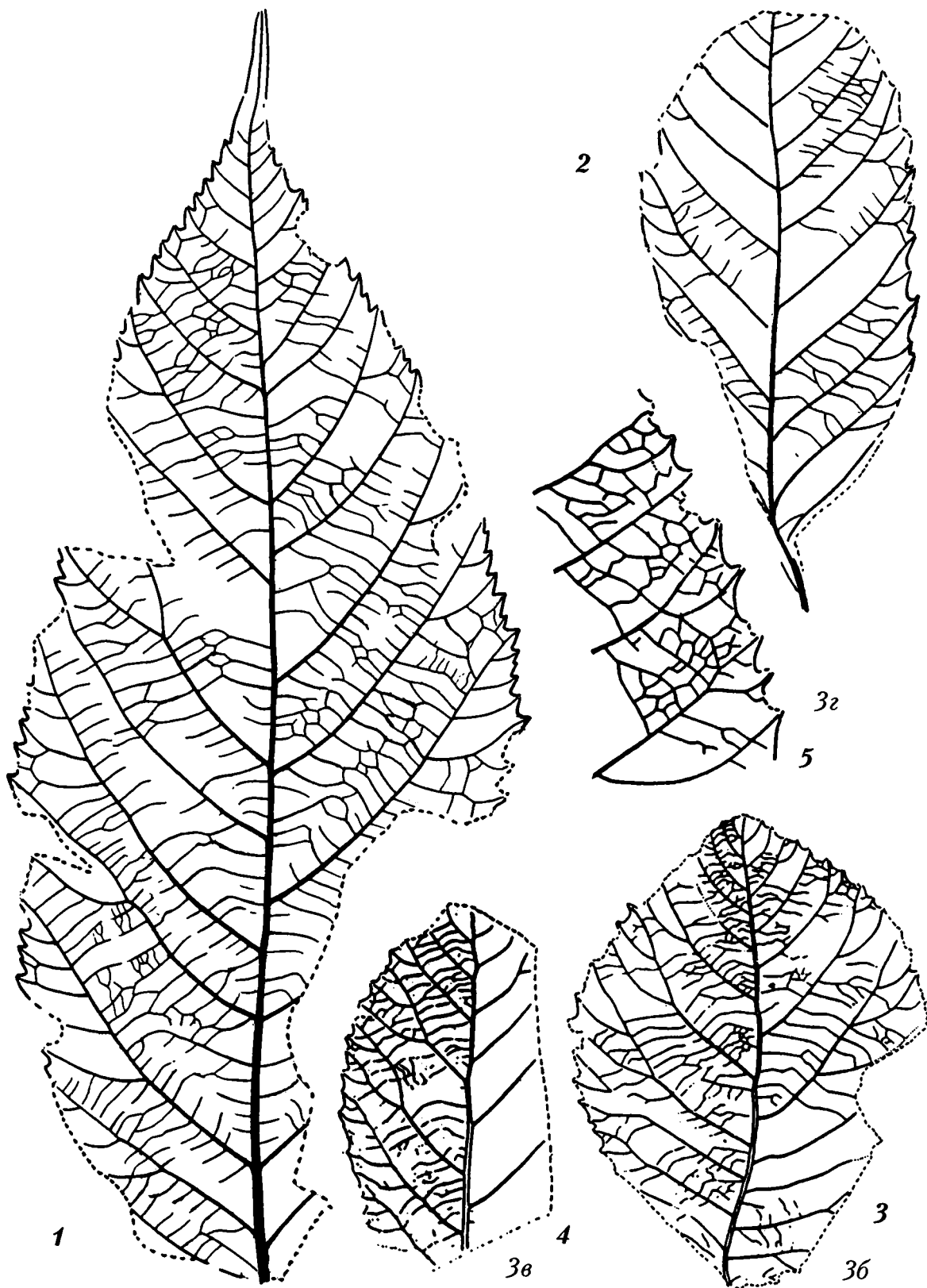


Рис. II.18. 1, 2 – *Grebenkia magna* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-55, голотип, 2 – экз. 0383-54В; 3–5 – *Grebenkia anadyrensis* (Krysht.) Lebed. [Е.Л. Лебедев, 1986, рис 3, б, в, г]: 3 – топотип, экз. 3391/26-2, 4 – экз. 339/26-11, 5 – топотип, деталь, увел. в 2 раза

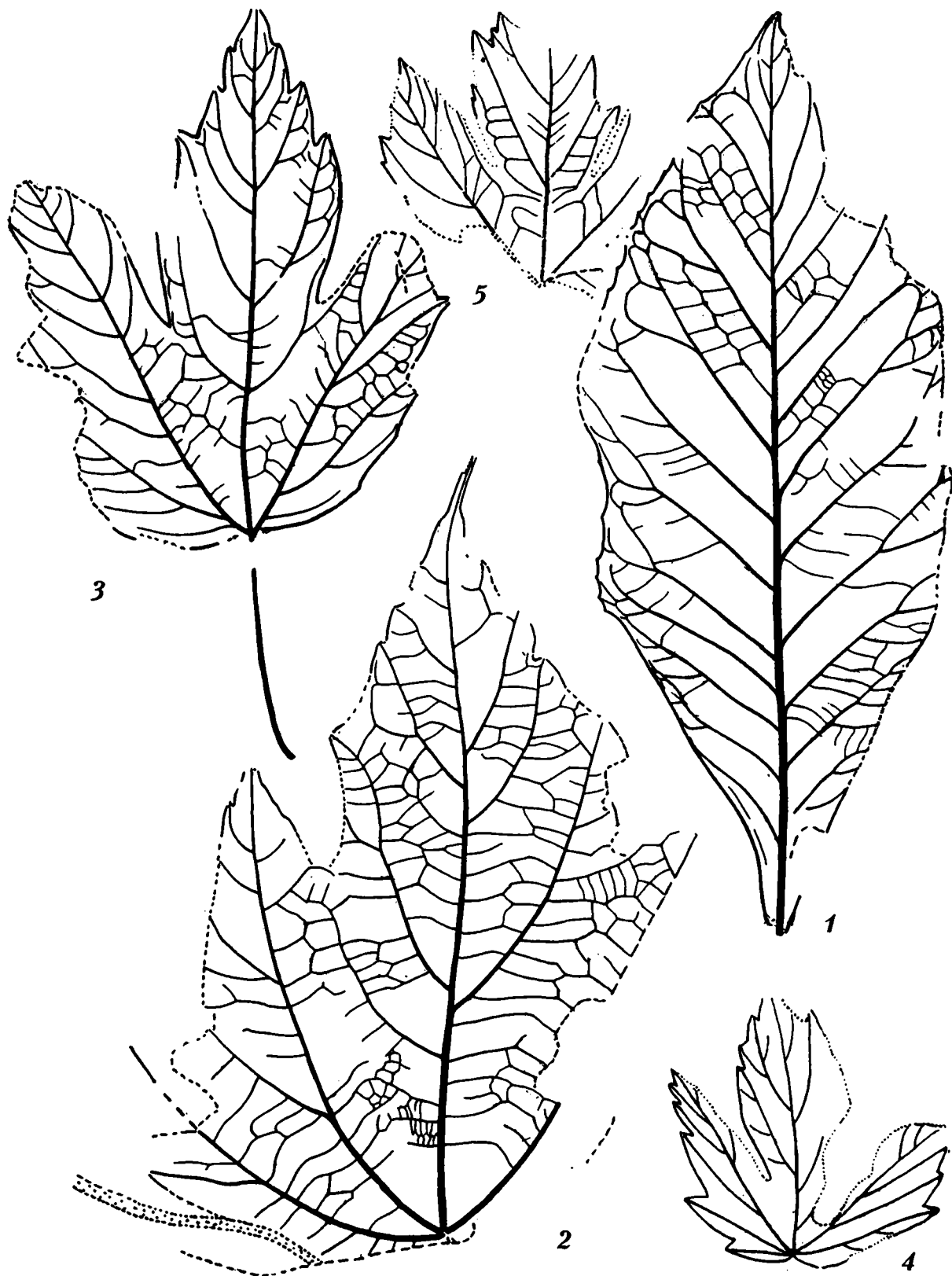


Рис. II.19. 1 – *Ternstroemites shapiro* Cheleb. sp. n., экз. 0383-46, голотип; 2 – *Acer milkovense* Cheleb. sp. n., экз. 0383-37, голотип; 3 – *Acer priscum* Cheleb. sp. n., экз. 0383-29, голотип; 4, 5 – *Araliaephyllum* sp., р. Армань [Филиппова, 1975, рис. 9, 10]

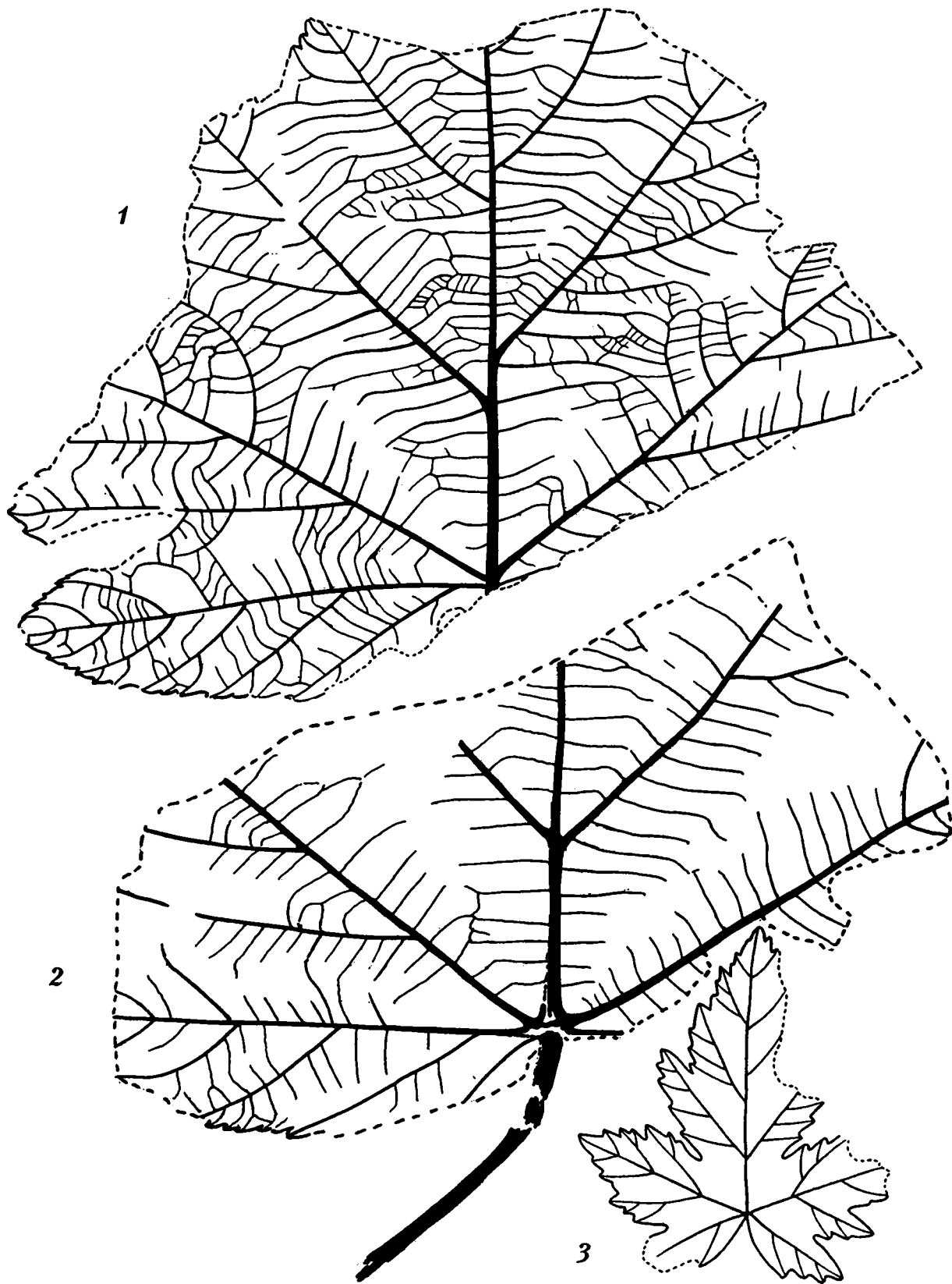


Рис. II.20. 1, 2 – *Acer rubifolium* (Golown.) Cheleb.: 1 – экз. 2383-4, 2 – экз. 2383-3; 3 – *Araliaephyllum dentatum* Philippova, сеноман, р. Гребенка [Филиппова, 1978, рис. 2]

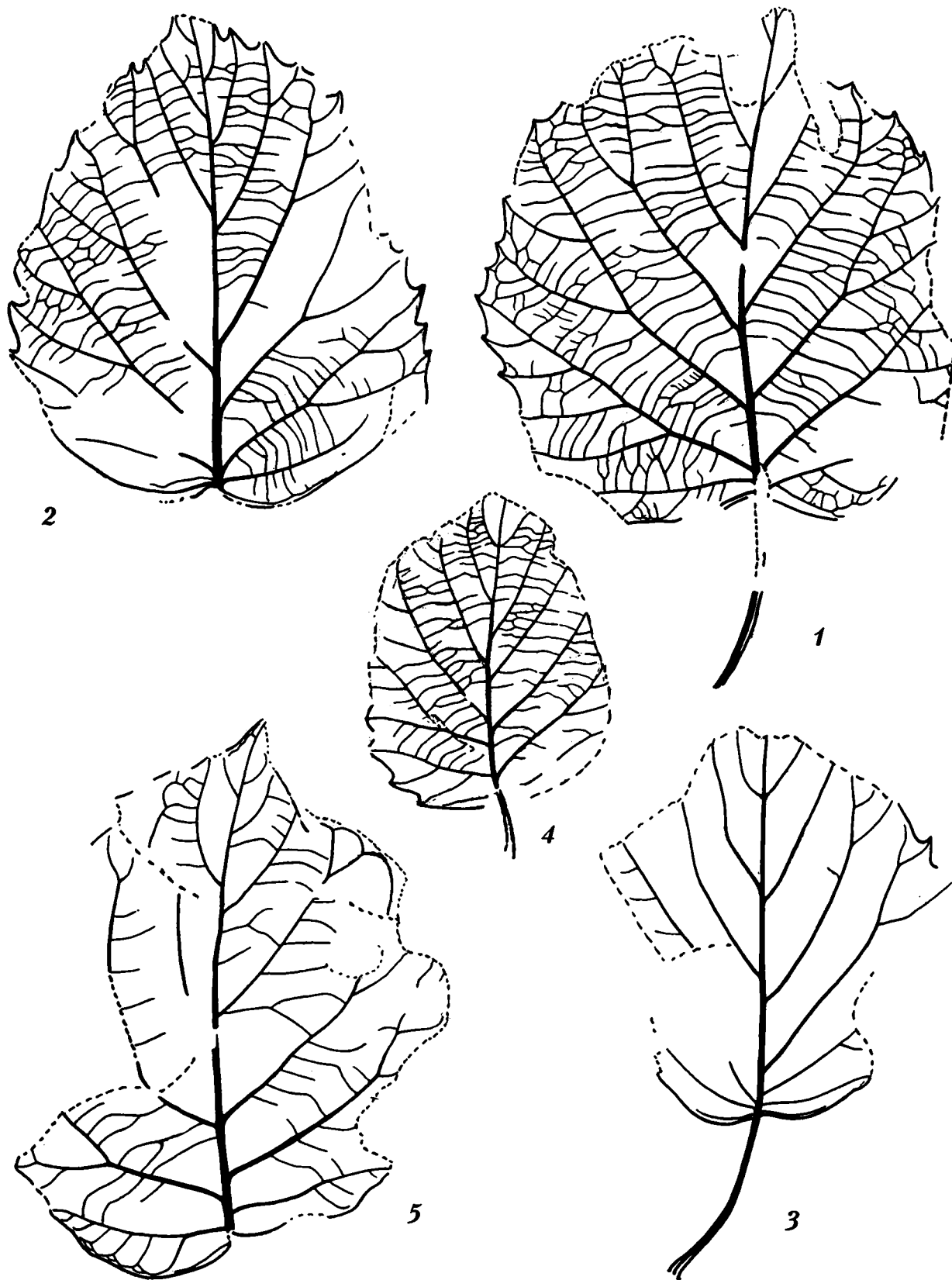


Рис. II.21. 1-5 – *Beringiaphyllum ancestralis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-60, голотип, 2 – экз. 0383-21А, 3 – экз. 0383-21Б, 4 – экз. 0383-64, 5 – экз. 0383-35Б

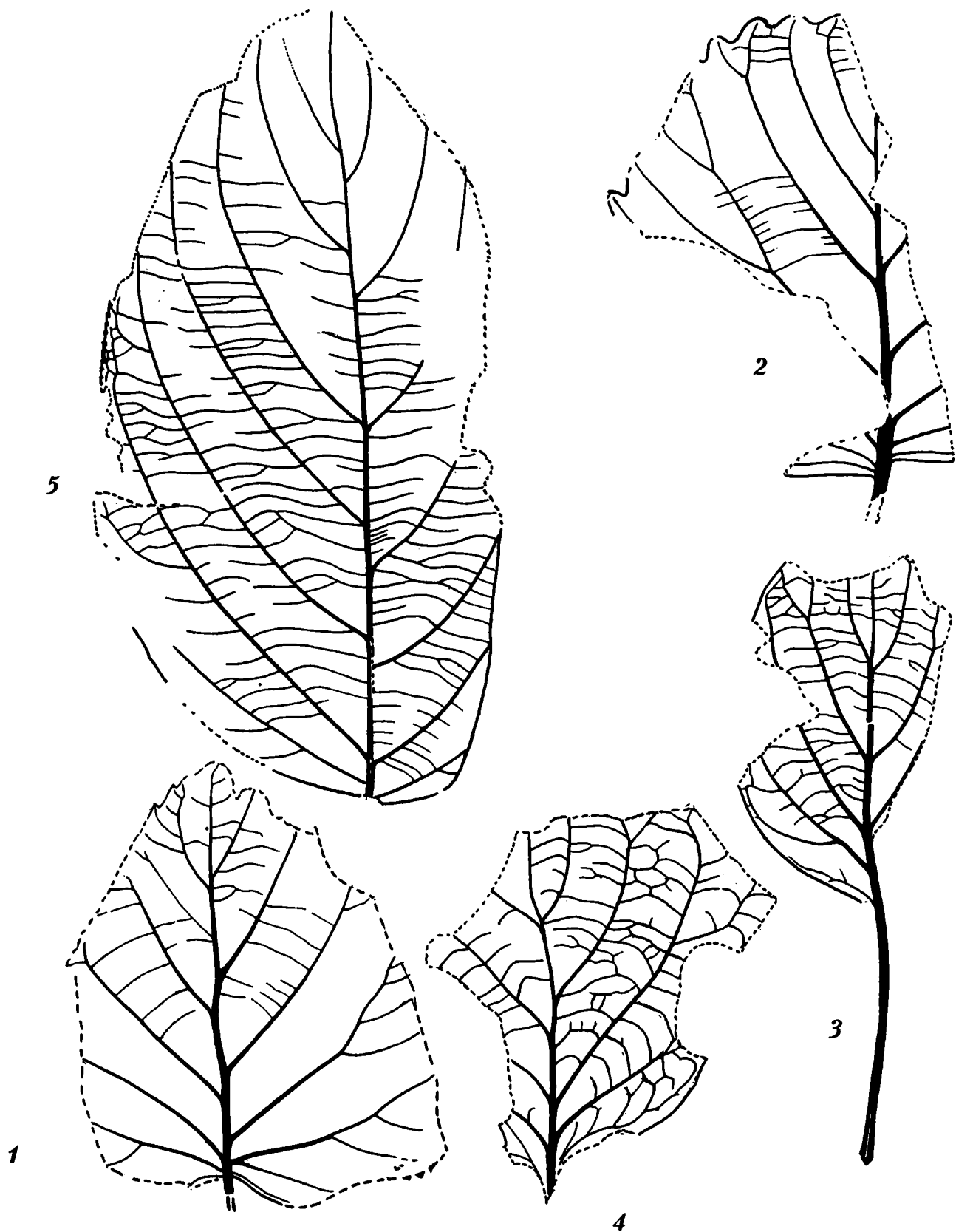


Рис. II.22. 1–4 – *Beringiaphyllum ancestralis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-40Б, 2 – экз. 0383-11Б, 3 – экз. 0383-44А, 4 – экз. 0383-61Б; 5 – *Rhamnus indigenus* Cheleb. sp. n., экз. 0383-78, голотип

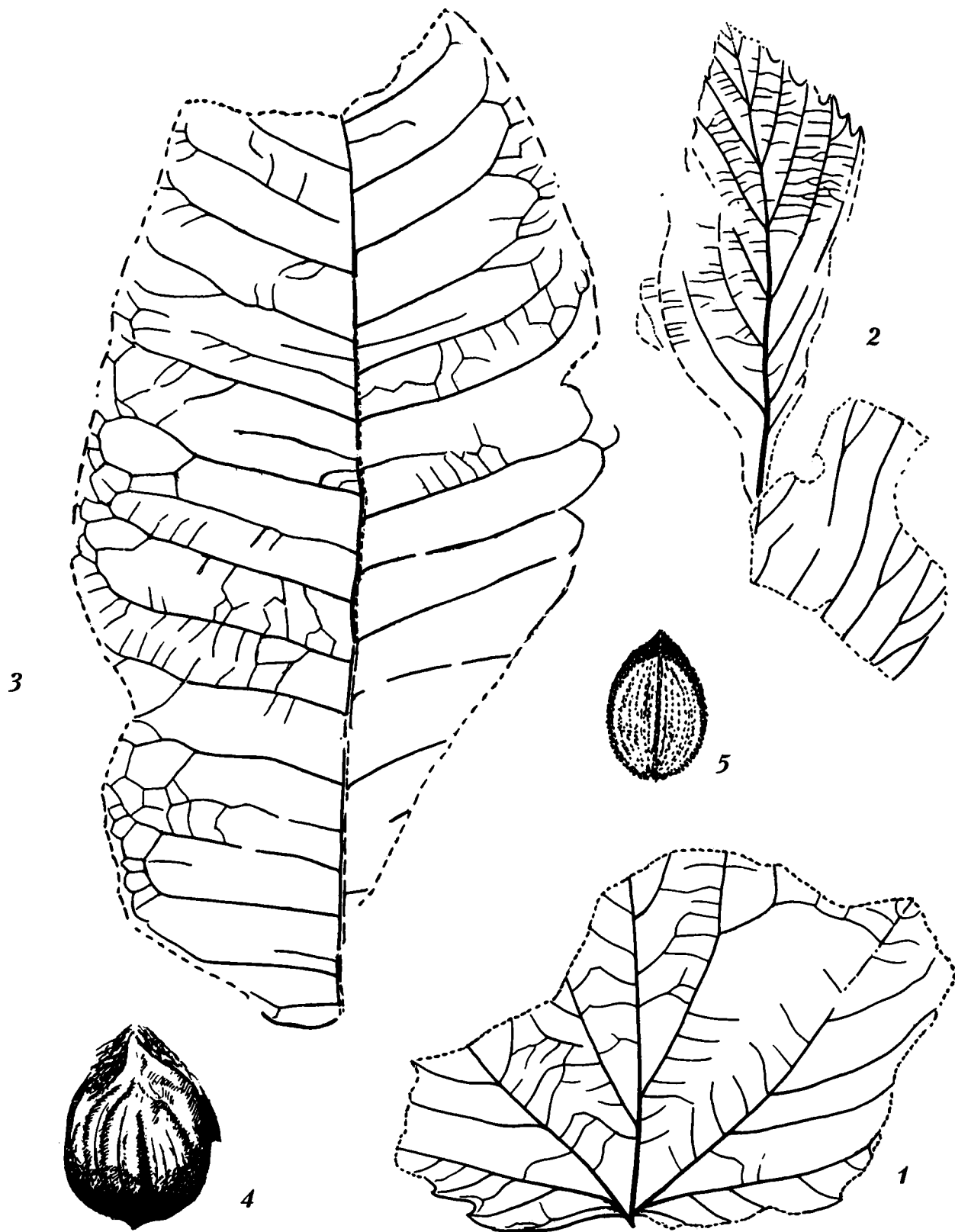


Рис. II.23. 1 – *Cissites* sp. cf. *C. beljaevii* Herman, экз. 0383-56; 2 – *Viburniphyllum* sp. cf. *V. newberryanum* (Ward) Herman, экз. 0383-54А; 3 – *Dicotylophyllum chigaevae* Cheleb. sp. n., экз. 334-93 (334-95), голотип; 4 – *Carpolithes* sp., экз. 0383-61В; 5 – *Carpolithes* sp., экз. 0383-73Б

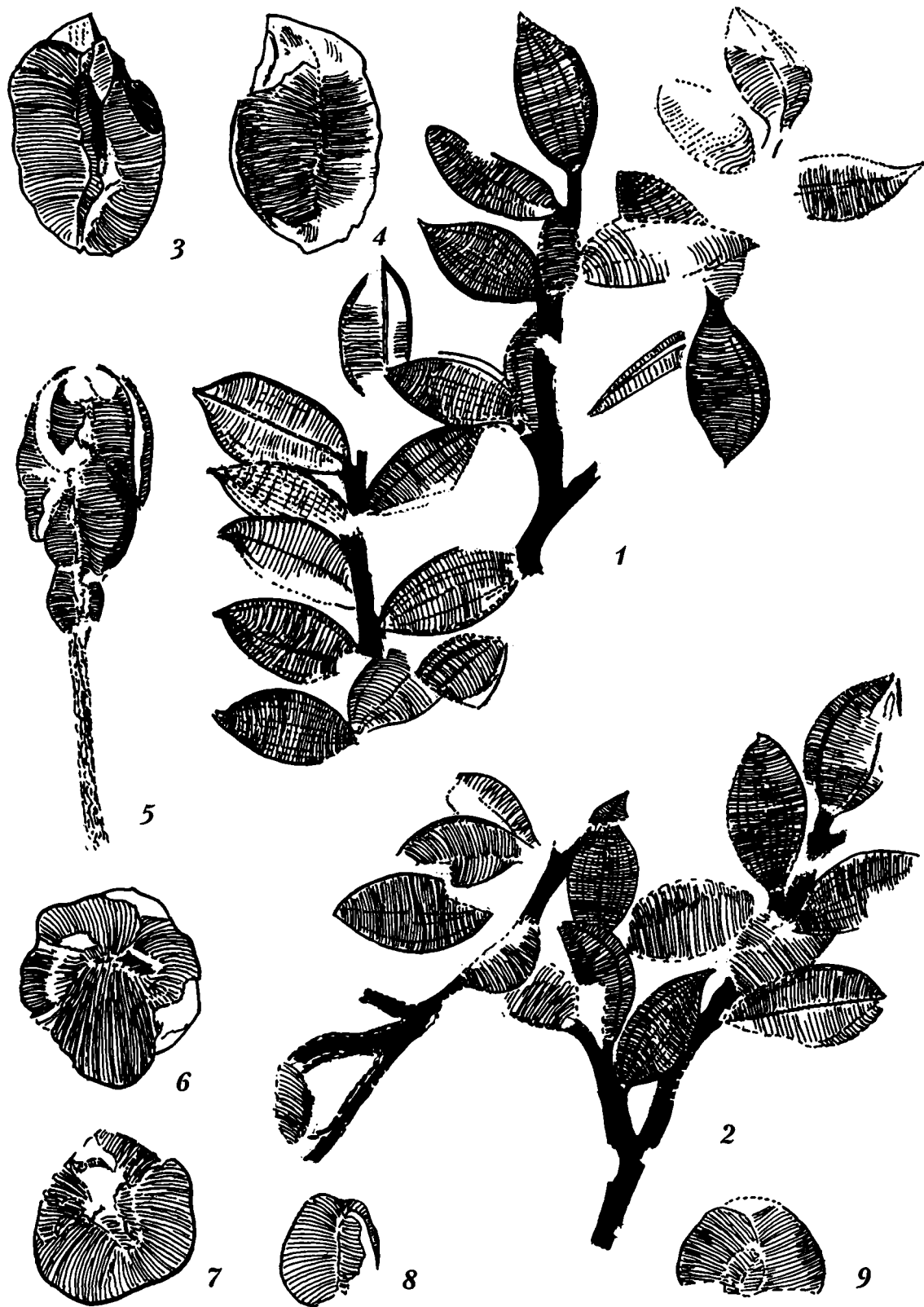
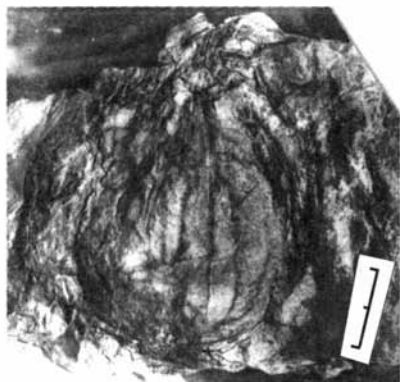


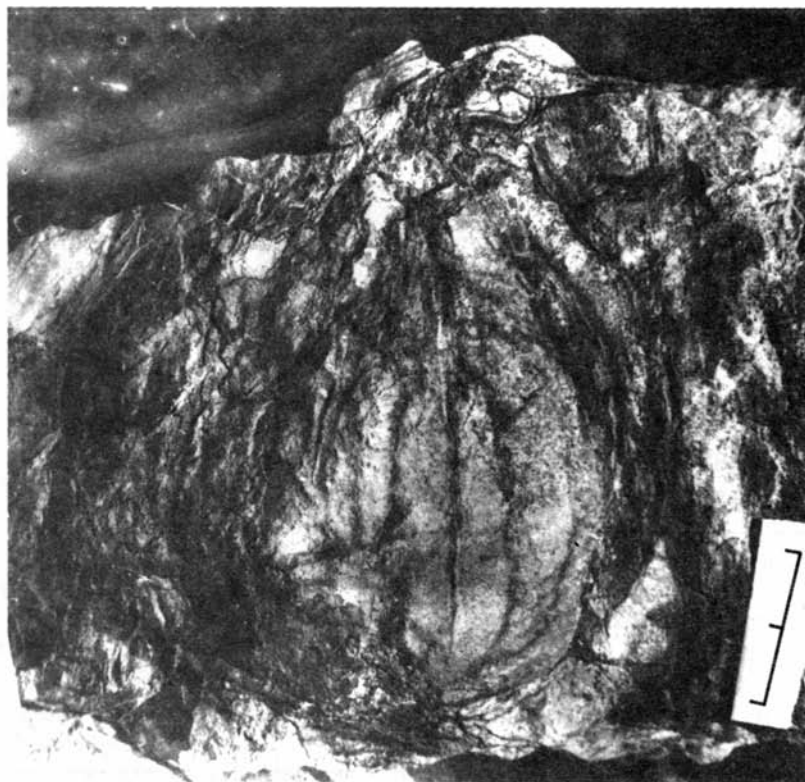
Рис. II.24. 1, 2 – *Nissidium arcticum* (Heer) Iljinsk.: 1 – экз. 0383-4А, 2 – экз. 0383-4Б; 3–9 – *Carpolithes barabensis* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 0383-17А, голотип, 4 – то же, с обратной стороны, 5 – экз. 0383-18, 6 – экз. 0383-61С, 7 – экз. 0383-61Д, 8 – экз. 0383-17В, 9 – экз. 0383-13

Подписи к фототаблицам

- Таблица 1.** 1–3 – *Nilssonia yukonensis* Hollick: 1 – экз. 0383-105, 2 – то же, фрагмент в другом освещении, 3 – экз. 0383-1; 4, 5 – *Williamsonia kamtschatica* Cheleb. sp. n.: 4 – экз. 0383-110, голотип, 5 – то же, увел. в 2 раза
- Таблица 2.** 1–2 – *Nilssonia yukonensis* Hollick: 1 – экз. 0383-77, 2 – экз. 0383-71; 3 – *Araucarites* sp., экз. 0383-89А, Б; 4 – *Torreya* sp., экз. 0383-96А; 5 – *Magnolia ochotica* Budantz., экз. 0383-85
- Таблица 3.** 1 – *Menispermites kryshstofovichii* Vachgameev, экз. 0383-91; 2 – *Cocculus* sp. ex gr. *C. arcticus* (Heer) Iljinsk., экз. 0383-34; 3–6 – *Tetracentron barabensis* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 2383-7, голотип, 4 – экз. 0383-71, 5 – экз. 0383-61А, 6 – экз. 0383-20
- Таблица 4.** 1 – *Nilssonia yukonensis* Hollick, экз. 0383-75; 2 – *Cocculus* sp. ex gr. *C. arcticus* (Heer) Iljinsk., экз. 0383-9; 3 – *Platanus primaeva* Lesq., экз. 0383-72
- Таблица 5.** 1 – *Platanus basicordata* Budantz., экз. 0383-31; 2А – *Platanus primaeva* Lesq., экз. 0383-36А; 2Б – *Paraprotophyllum igna-tianum* (Krysht. et Baik.) Herman, экз. 0383-36Б
- Таблица 6.** *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n., экз. 0383-11А, голотип
- Таблица 7.** 1, 2 – *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-40, 2 – экз. 0383-23
- Таблица 8.** 1, 2 – *Arthollia evenensis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-8, 2 – экз. 0383-24
- Таблица 9.** *Macginitiea kamtschatica* Cheleb., экз. 0383-2
- Таблица 10.** 1 – *Macginitiea kamtschatica* Cheleb., экз. 0383-86; 2, 3 – *Fagus echinata* Cheleb. sp. n.: 2 – экз. 334-16, 3 – экз. 334-17 (оба из коллекции Г.Б. Чигаевой)
- Таблица 11.** 1 – *Arthollia insignis* Herman, экз. 0383-30; 2 – *Fagus aspera* Cheleb. sp. n., экз. 0383-54Б, голотип; 3–5 – *Fagus echinata* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 0383-5, голотип, 4 – экз. 0383-4, 5 – экз. 0383-4А, отслоившийся фрагмент плюски от противоположной стороны экз. 0383-4
- Таблица 12.** 1 – *Ulmus schanceri* Cheleb. sp. n., экз. 0383-45, голотип; 2 – *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovneva, экз. 0383-7; 3–5 – *Juglans* sp.: 3 – экз. 0383-74, 4 – экз. 0383-43, 5 – экз. 0383-32
- Таблица 13.** 1, 2 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-61А, голотип, 2 – экз. 0383-62
- Таблица 14.** 1, 2 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-104, 2 – экз. 0383-10
- Таблица 15.** 1, 2 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-52, 2 – экз. 0383-47; 3 – *Carpolithes barabensis* Cheleb. sp. n., экз. 334-14 (коллекция Г.Б. Чигаевой)
- Таблица 16.** 1–4 – *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-93, 2 – экз. 0383-35А, 3 – экз. 0383-35Б, 4 – экз. 0383-102
- Таблица 17.** *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n., экз. 0383-20А
- Таблица 18.** *Vlamenneria lucida* Cheleb. sp. n., экз. 0383-58
- Таблица 19.** 1, 2 – *Grebenkia magna* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-55, голотип, 2 – экз. 0383-54В; 3 – *Dicotylophyllum* sp., экз. 0383-26
- Таблица 20.** 1, 2 – *Acer rubifolium* (Golovn.) Cheleb.: 1 – экз. 2383-4, 2 – экз. 2383-3
- Таблица 21.** 1 – *Cocculus* sp. ex gr. *C. arcticus* (Heer) Iljinsk., экз. 0383-51; 2 – *Ternstroemites shapiro* Cheleb. sp. n., экз. 0383-46, голотип; 3 – *Acer milkovense* Cheleb. sp. n., экз. 0383-37, голотип; 4, 5 – *Acer* sp., отпечаток и противоположный отпечаток крылатки: 4 – экз. 334-6, 5 – экз. 334-4 (коллекция Г.Б. Чигаевой)
- Таблица 22.** 1 – *Acer priscum* Cheleb. sp. n., экз. 0383-29, голотип; 2, 3 – *Beringiaphyllum ancestralis* Cheleb. sp. n.: 2 – экз. 0383-40Б, 3 – экз. 0383-64; 4 – *Rhamnus indigenus* Cheleb. sp. n., экз. 0383-78, голотип
- Таблица 23.** 1–3 – *Beringiaphyllum ancestralis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-60, голотип, 2 – экз. 0383-35Б, 3 А, Б – экз. 0383-84А, Б
- Таблица 24.** 1–3 – *Beringiaphyllum ancestralis* Cheleb. sp. n.: 1 – экз. 0383-21А, 2 – экз. 0383-44А, 3 – экз. 0383-61Б; 4 – *Cissites* sp. cf. *C. beljaevii* Herman, экз. 0383-56; 5 – *Viburniphyllum* sp. cf. *V. newberryanum* (Ward) Herman, экз. 0383-54А (верхняя часть отпечатка); 6 – *Carpolithes* sp., экз. 0383-61В; 7 – *Carpolithes* sp., экз. 0383-73Б
- Таблица 25.** 1, 2 – *Nissidium arcticum* (Heer) Iljinsk., экз. 0383-4, отпечатано с разной экспозицией; 3–14 – *Carpolithes barabensis* Cheleb. sp. n.: 3 – экз. 0383-17А, голотип, 4 – экз. 0383-17А (обратная сторона плода), 5 – экз. 0383-17В, 6 – экз. 0383-18, 7 – экз. 0383-13, 8 – экз. 0383-14, 9 – экз. 0383-12; коллекция Г.Б. Чигаевой: 10 – экз. 334-8, 11 – экз. 334-15, 12 – экз. 334-9, 13 – экз. 334-10, 14 – экз. 334-60



4



5



1



2



3



1



3



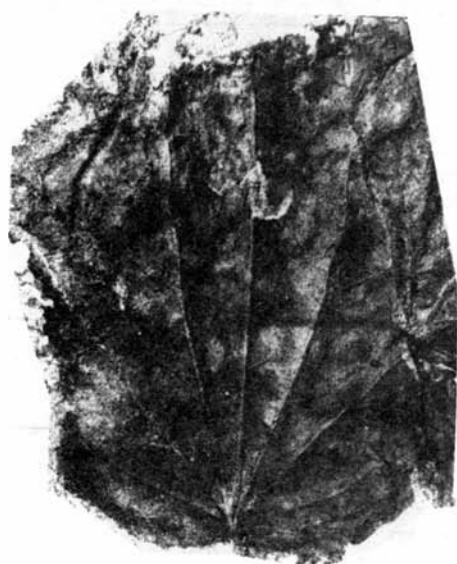
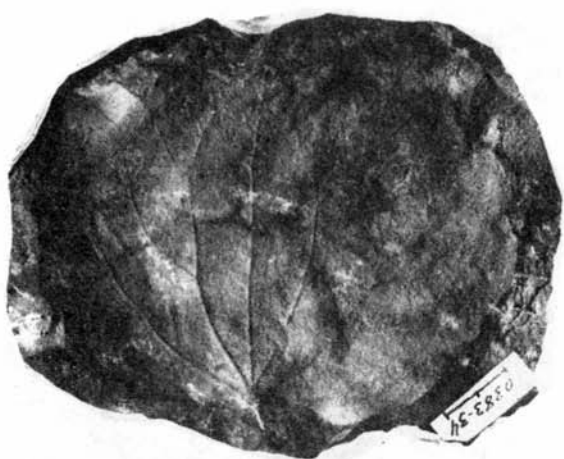
4

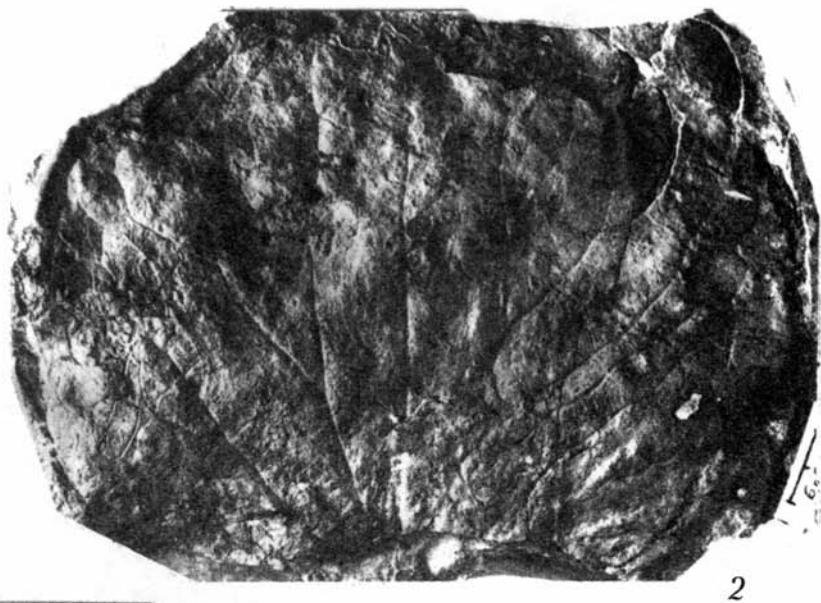


2



5







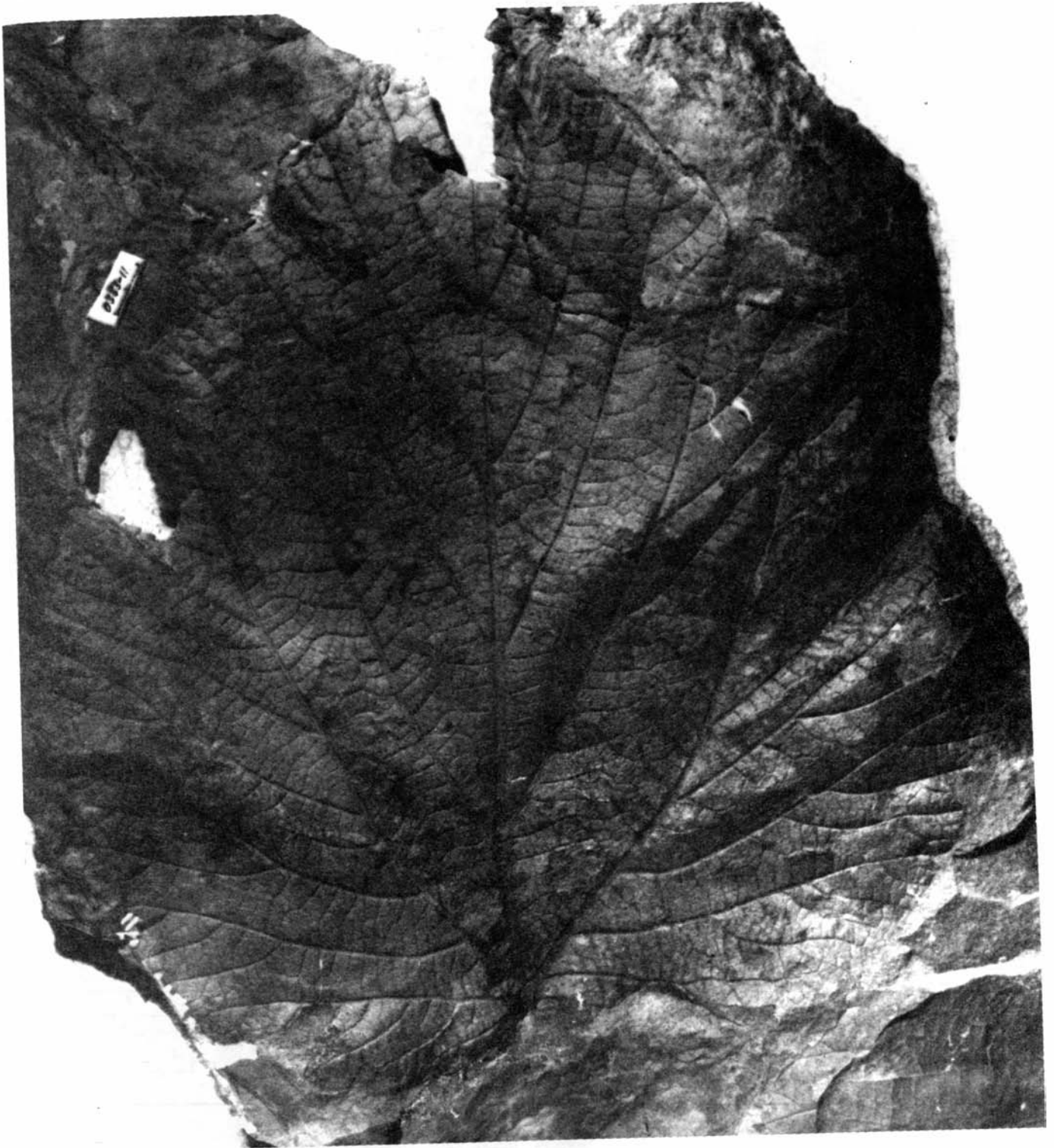
1



2

Б

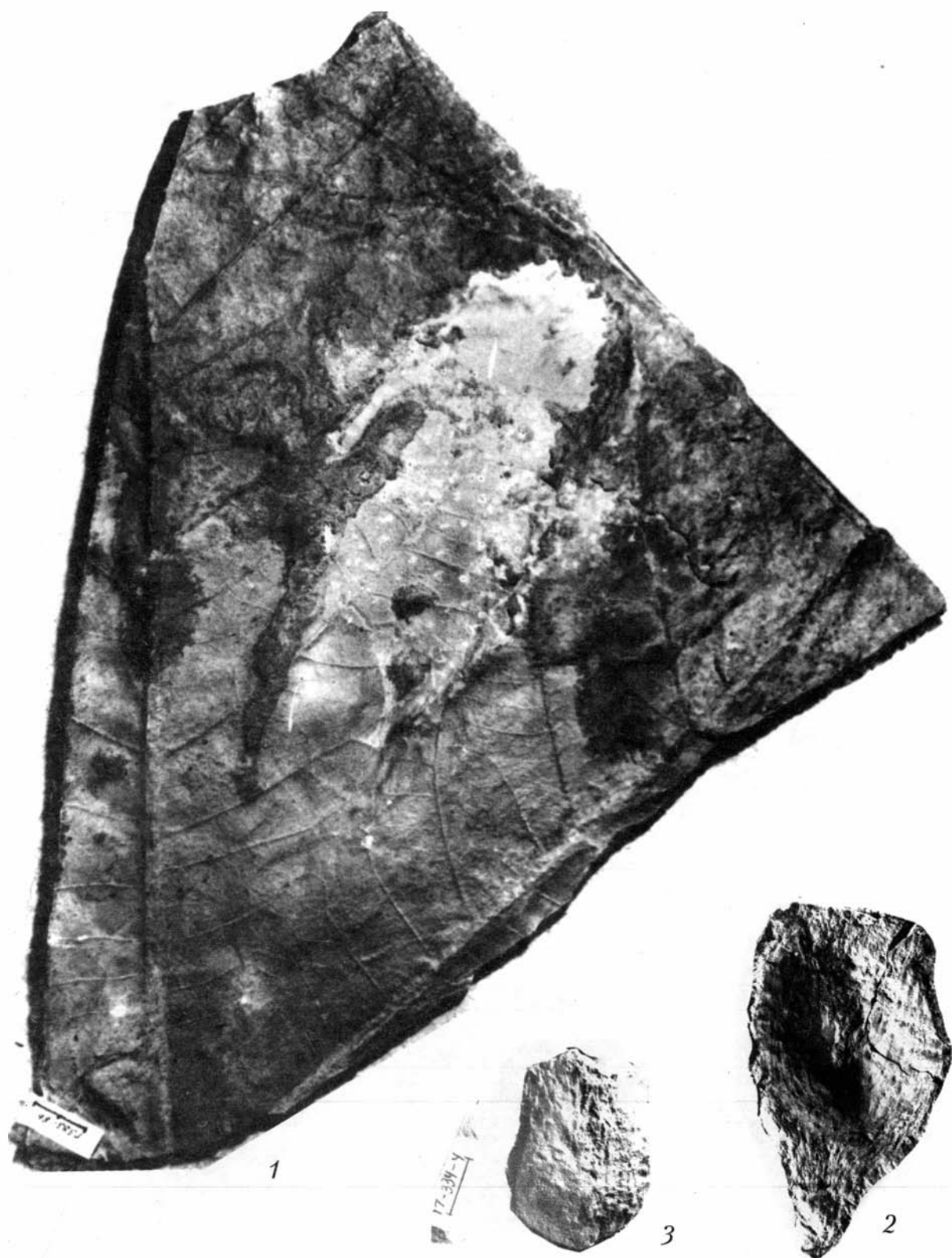
А

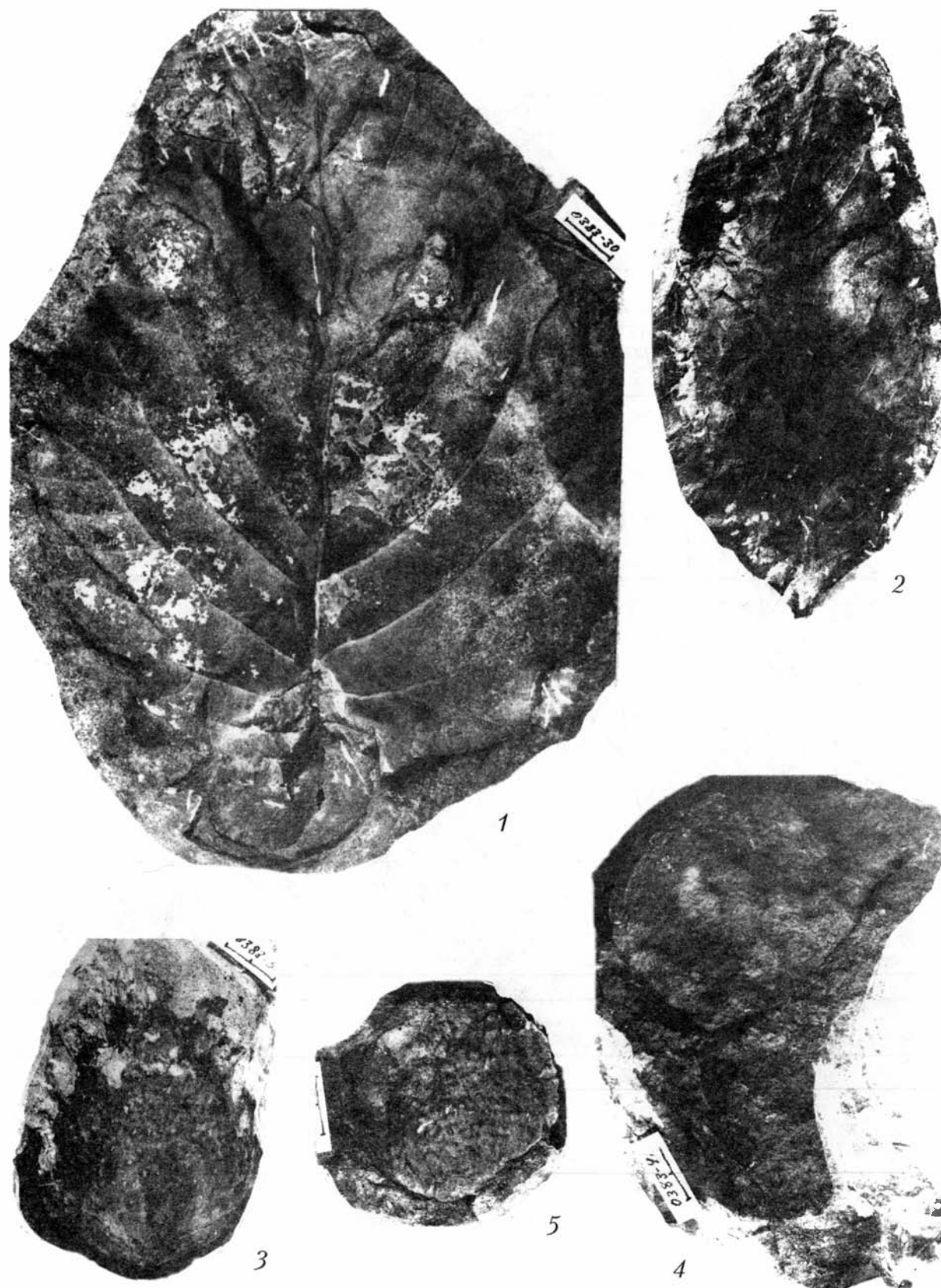














1



5



2



4



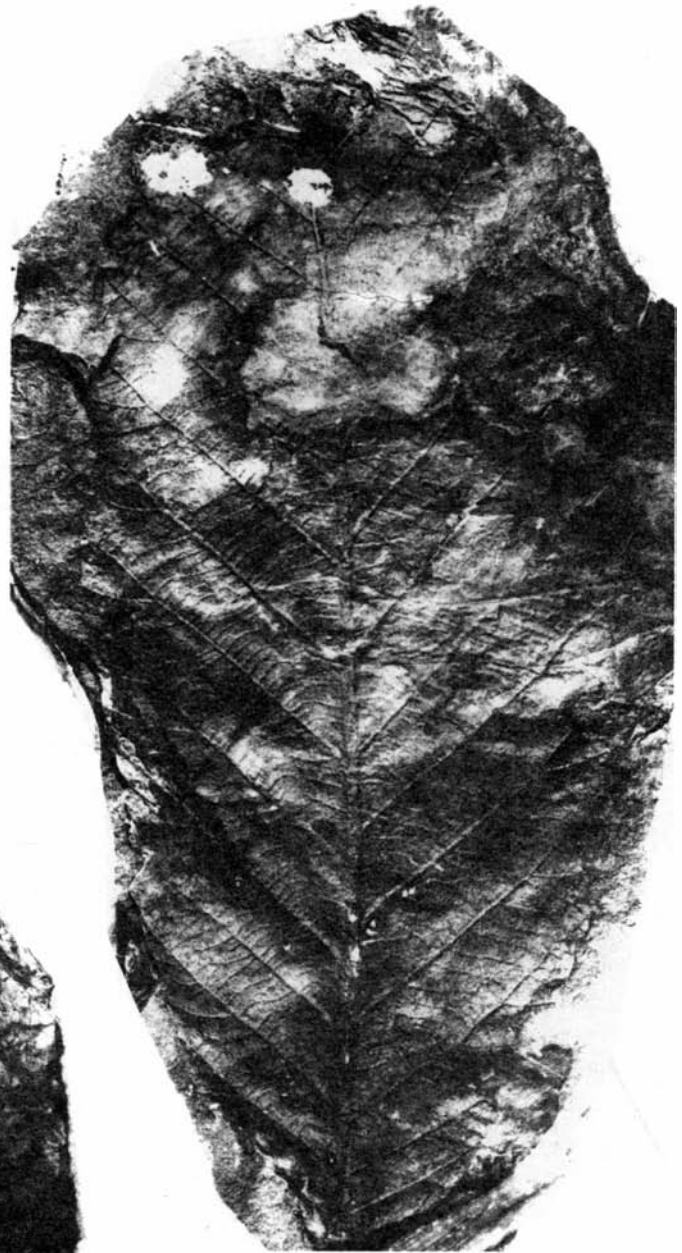
3







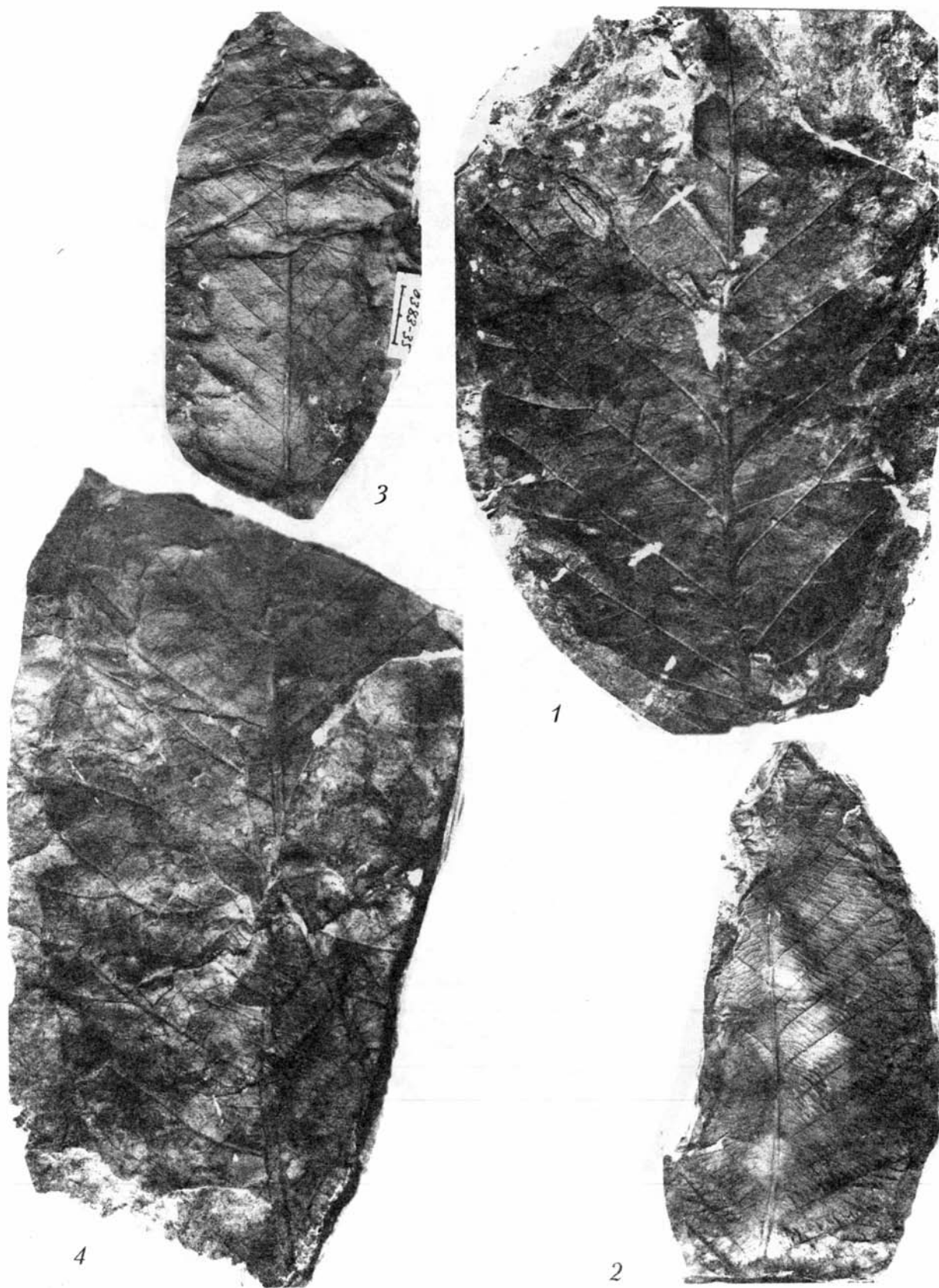
3



2

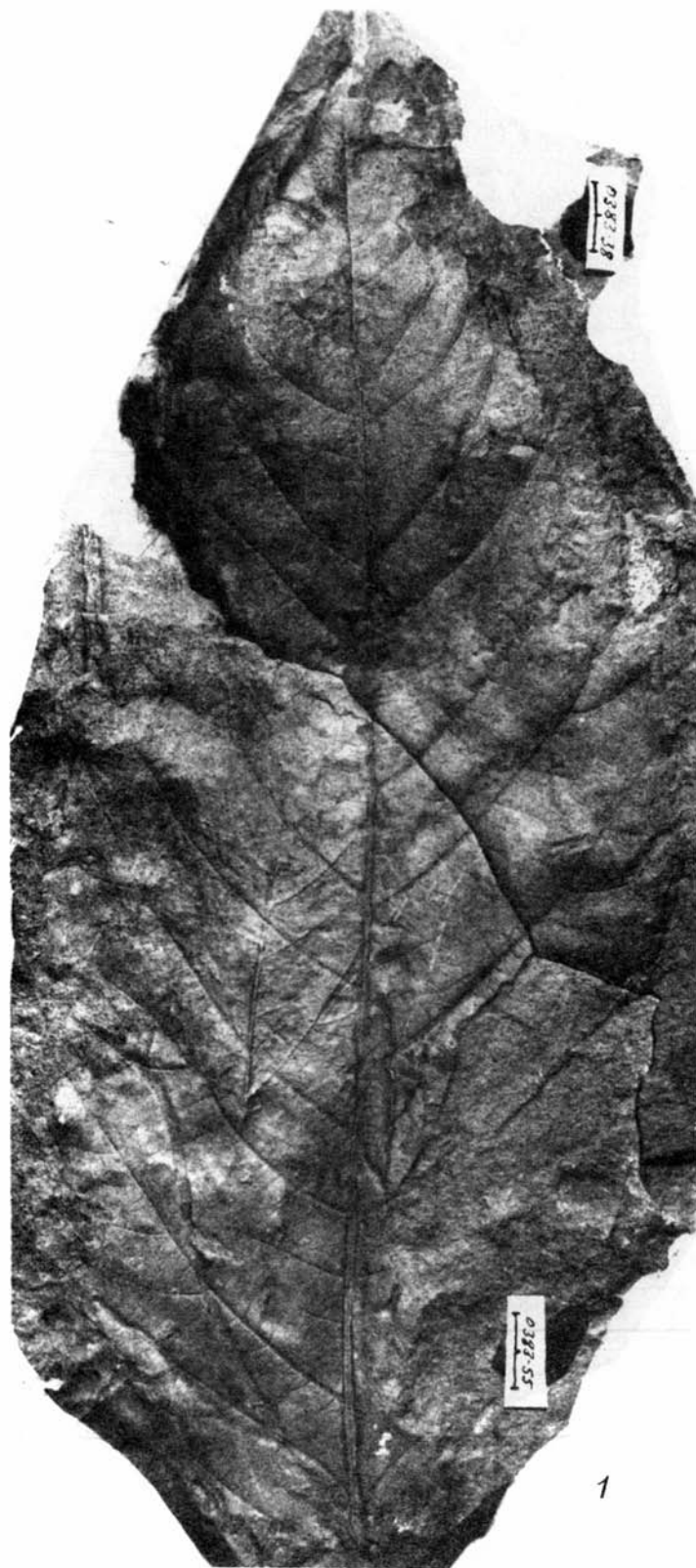


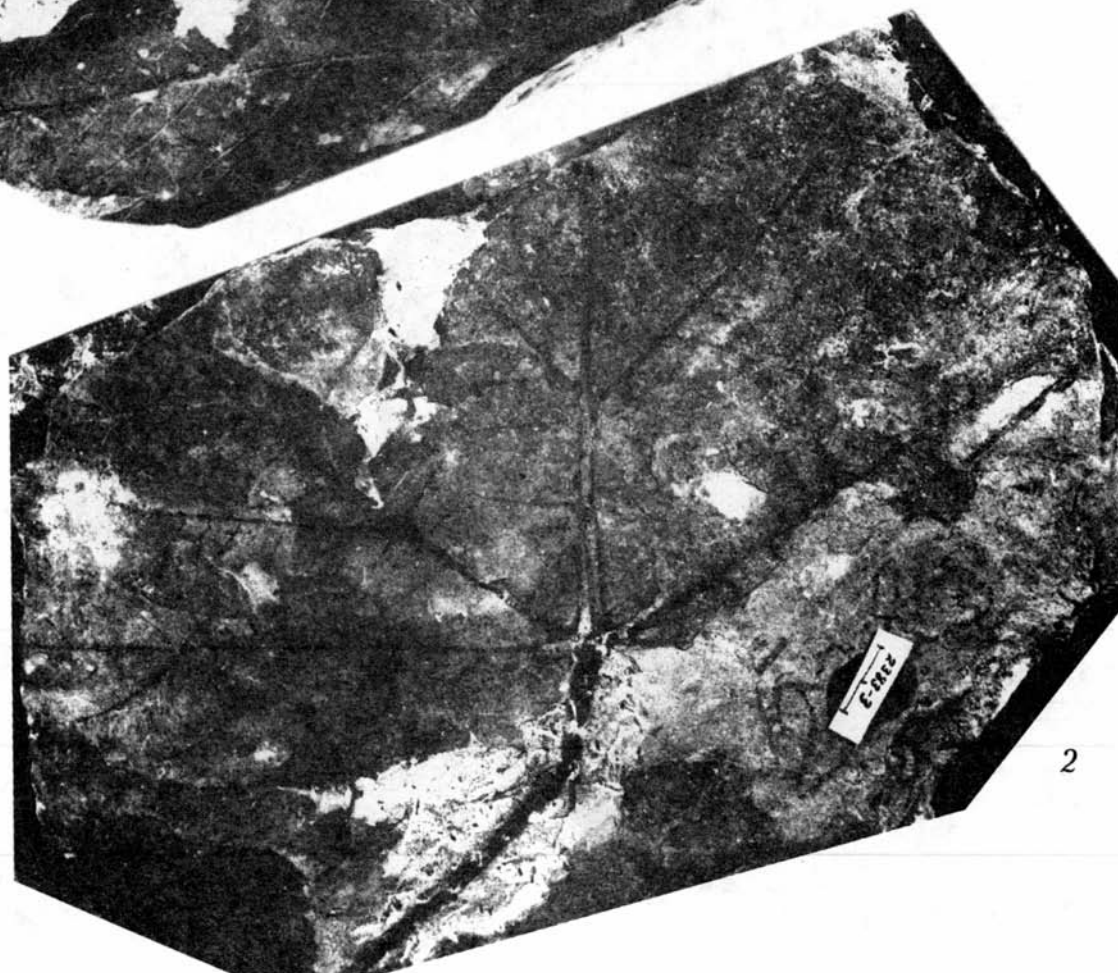
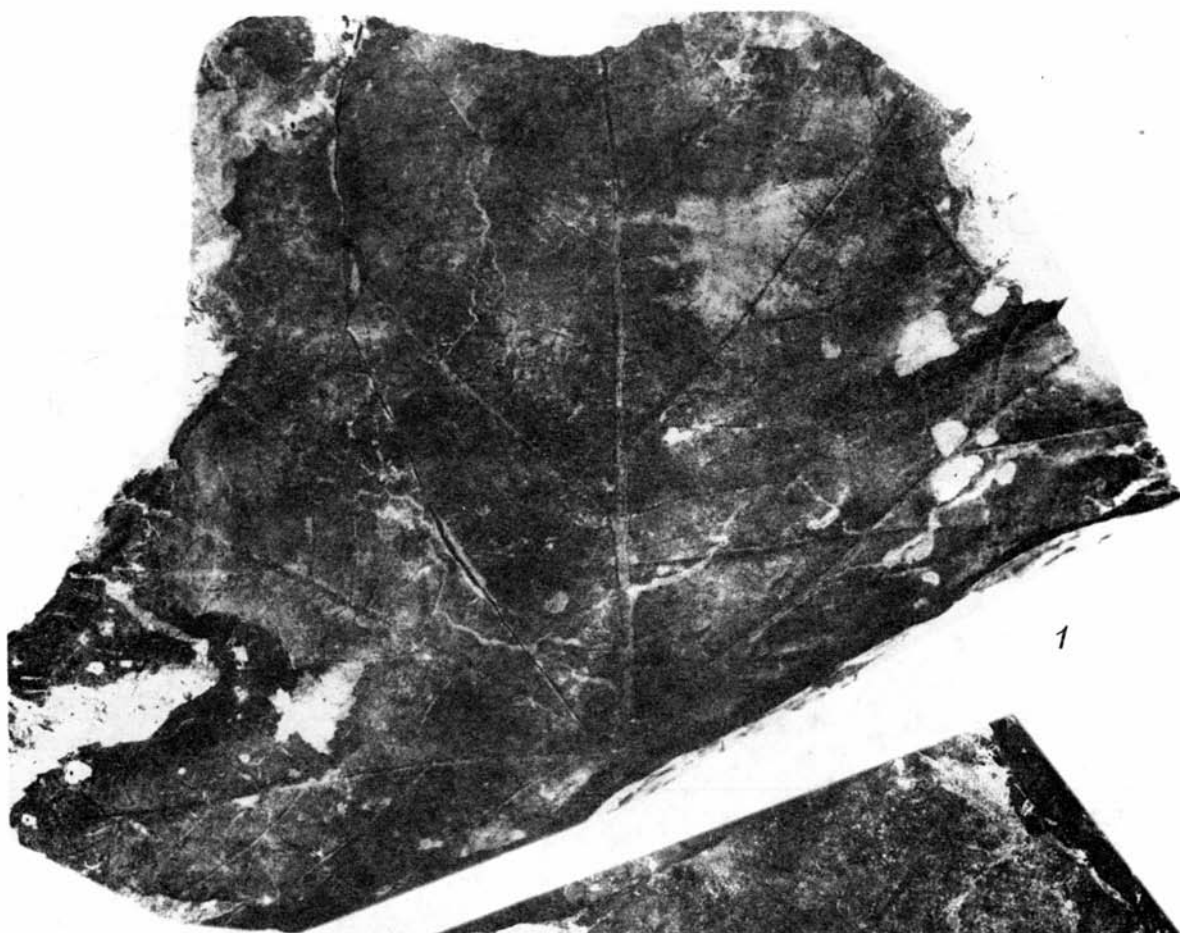
1













1



2



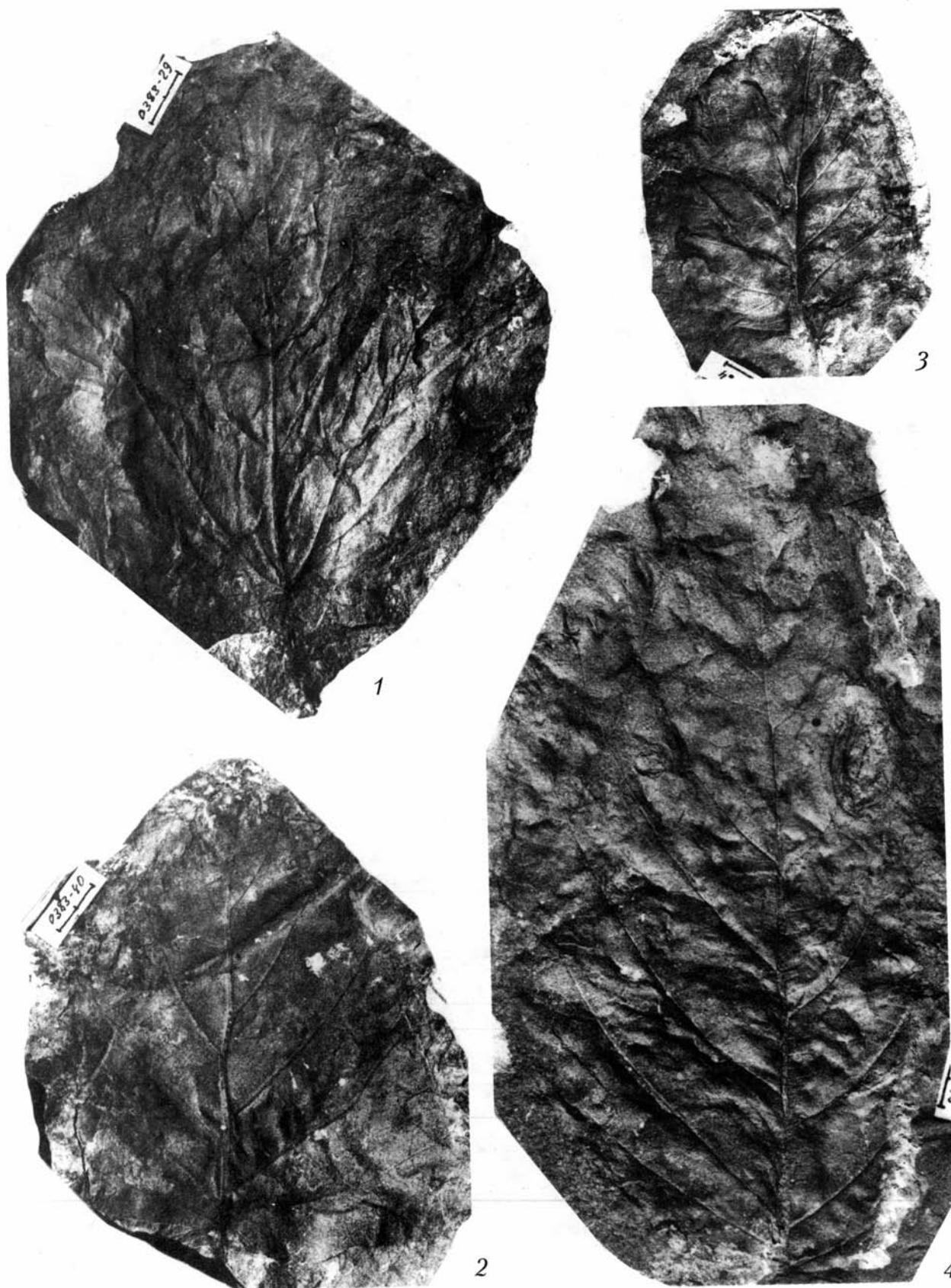
3

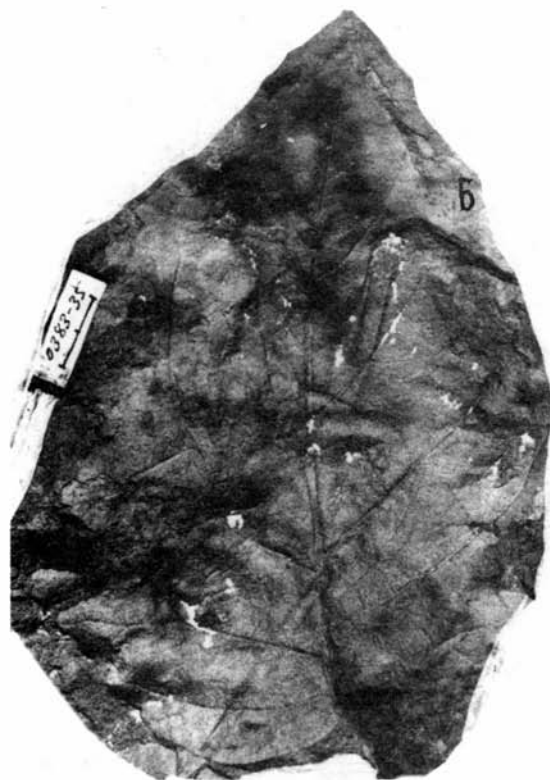


4

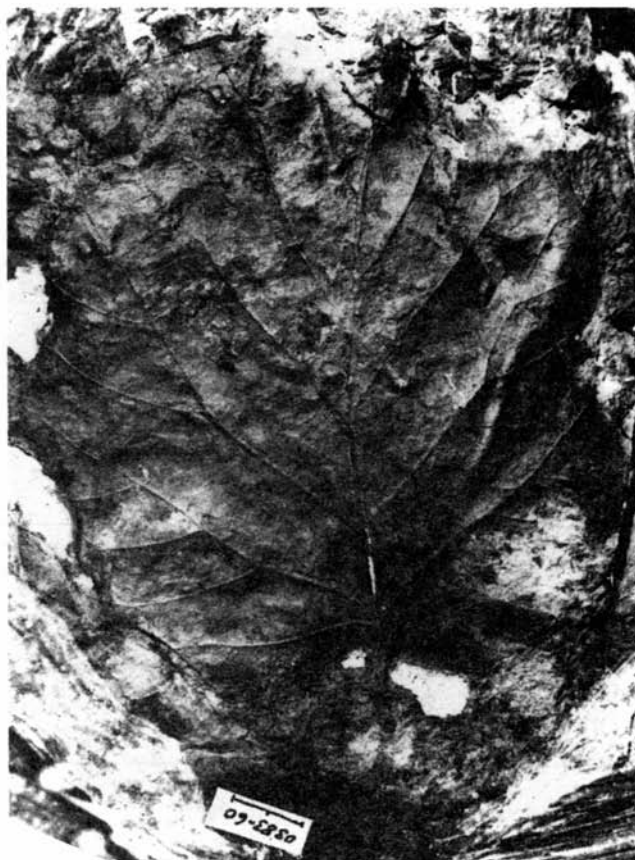


5

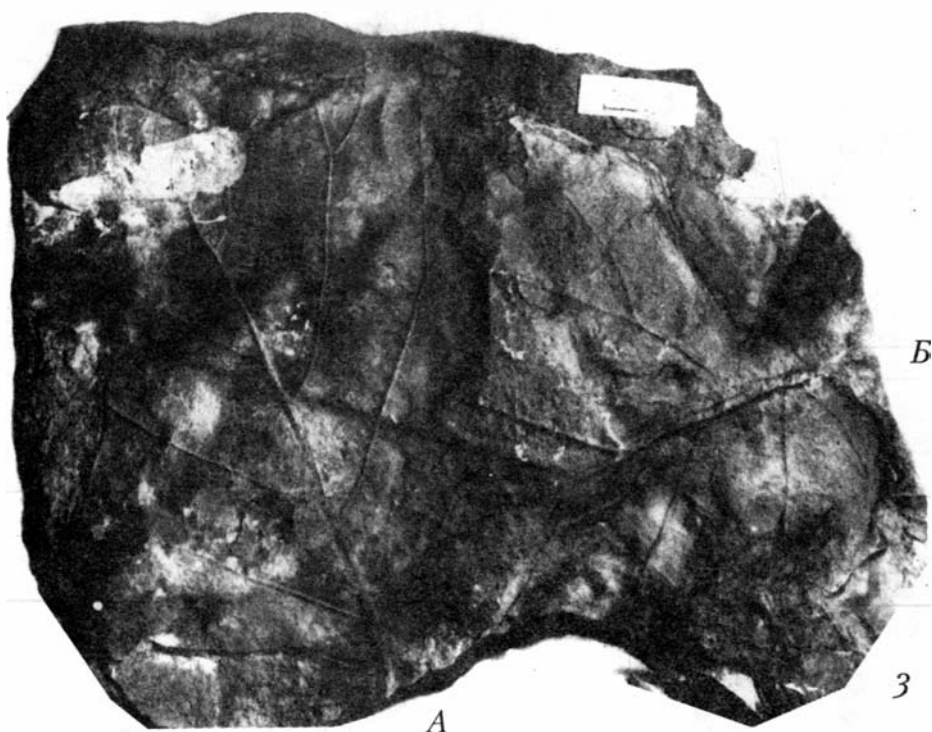




2

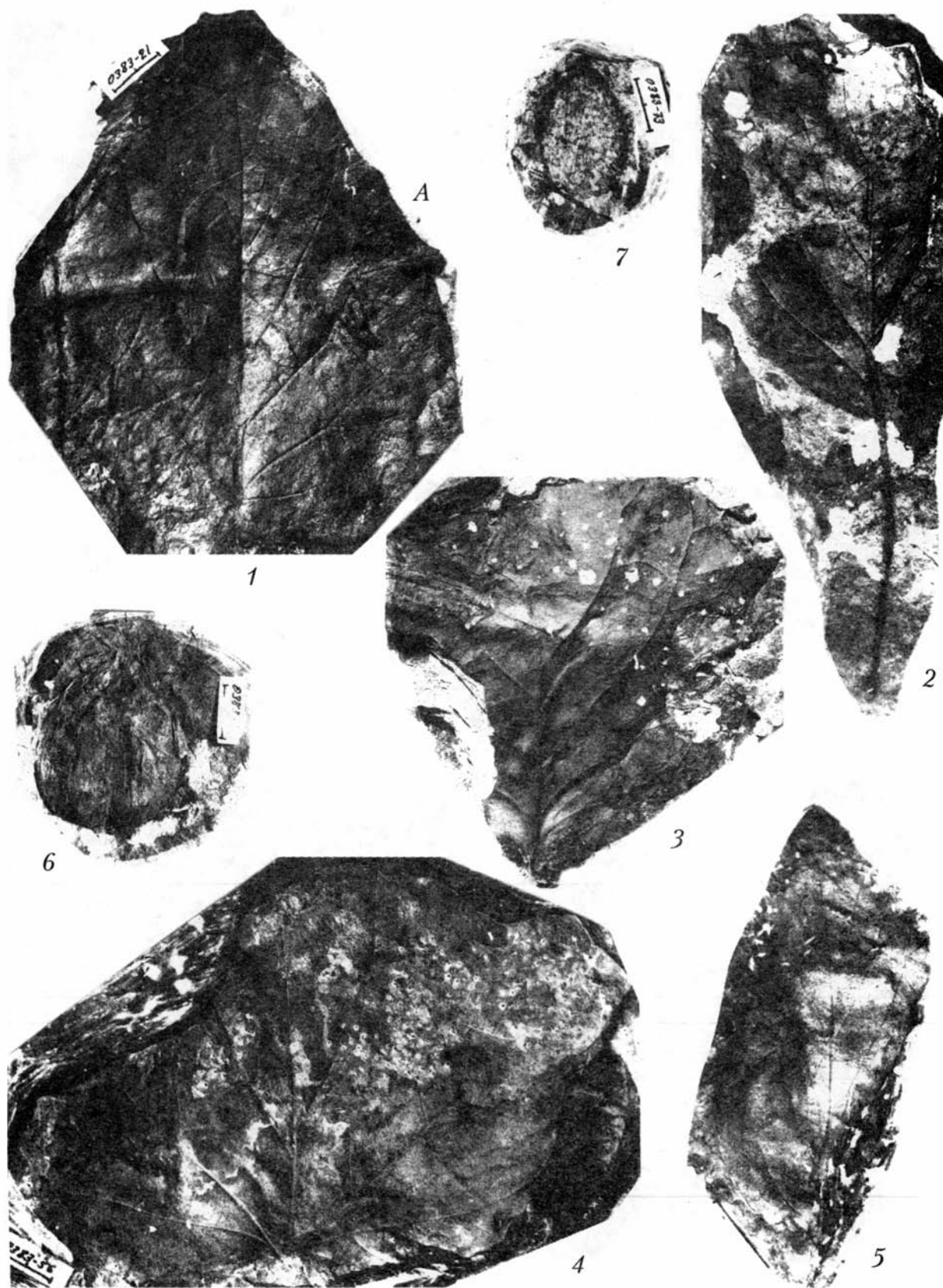


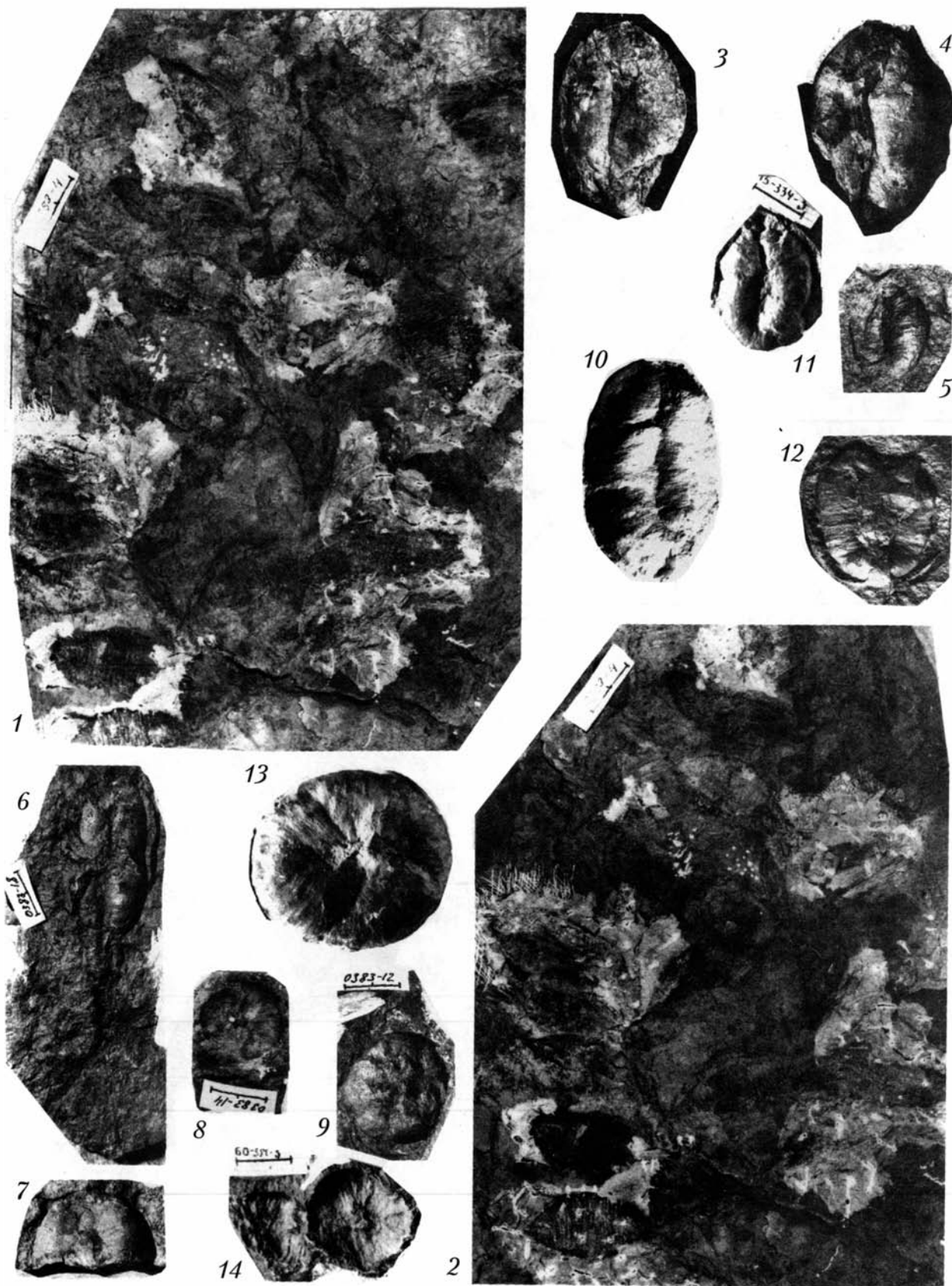
1



А

3





Литература

- Аблаев А.Г. Позднемеловая флора восточного Сихотэ-Алиня и ее значение для стратиграфии. Новосибирск: Наука, 1974. 178 с.
- Амелин С.А. Стратиграфия верхнемеловых отложений междуречья Ватына – Ильпи. Геология и полезные ископаемые Камчатской области и Корякского автономного округа. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КАМШАТ, 1999. С. 39–40.
- Антипов М.П., Гладенков Ю.Б., Журавлев А.В., Шанцер А.Е. Строение Камчатского участка дна Охотского моря и его кайнозойская история // МОИП. Отд. геол. 1997. Т. 72. Вып. 2. С. 19–25.
- Байковская Т.Н. Верхнемеловые флоры Северной Азии // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 8. Л., 1956. Вып. 2. С. 49–281.
- Бахтеев М.К., Беньямовский В.Н., Брагин Н.Ю., Витухин Д.И., Морозов О.А., Синельникова В.Н., Тихомирова С.Р., Шанцер А.Е. Новые данные по стратиграфии мезозоя-кайнозоя Восточной Камчатки (Валагинский хребет) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1994. Т. 2. № 6. С. 77–84.
- Брагин Н.Ю., Зинкевич В.П., Ляшенко О.В., Политов А.Г., Цуканов Н.В. Среднемеловые (ап-туронские) отложения в тектонической структуре Восточной Камчатки // Очерки по геологии Востока СССР. М.: Наука, 1986. С. 21–35.
- Буданцев Л.Ю. История арктической флоры эпохи раннего кайнофита. Л.: Наука, 1983. 154 с.
- Буданцев Л.Ю. Новые виды рода *Macgnithea* (*Platanaseae*) в эоцене Зап. Камчатки // Ботан. журн. 1996. Т. 81. № 9. С. 67–72.
- Буданцев Л.Ю. Позднеэоценовая флора Западной Камчатки // Тр. БИН РАН. С.-Петербург, 1997. Вып. 19. 115 с.
- Вахрамеев В.А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Западного Казахстана // Региональная стратиграфия. СССР. Т. 1. М., 1952. 340 с.
- Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Ч. I: Геологическое описание. М.: Недра, 1964. 729 с.
- Герман А.Б. Новый род платанообразных покрытосеменных из верхнемеловых отложений Камчатки // Палеонтолог. журн. 1984. № 1. С. 71–79.
- Герман А.Б. Этапность и цикличность развития поздне-меловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона // Стратиграфия, геологическая корреляция. 1993. Т. 1. № 1. С. 87–96.
- Герман А.Б. Разнообразие меловых платанообразных Анадырско-Корякского субрегиона в связи с изменениями климата // Стратиграфия, геологическая корреляция. 1994. Т. 2. № 4. С. 62–77.
- Герман А.Б., Головнева Л.Б. Новый род позднемеловых платанообразных Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1988. Т. 73. № 10. С. 1456–1467.
- Герман А.Б., Лебедев Е.Л. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки // Труды ГИН АН СССР. Вып. 468. М.: Наука, 1991. – 188 с.
- Герман А.Б., Щепетов С.В. Новый вид *Macclintockia* (покрытосеменные) из верхнего мела Северо-Востока России и его стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 69–76.
- Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Эоцен Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 181 с.
- Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И., Синельникова В.Н. и др. Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события) // Труды ГИН РАН. Вып. 488. М.: ГЕОС, 1997. 367 с.
- Головнева Л.Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Тр. БИН РАН. Вып. 13. С.-Петербург: БИН РАН, 1994. 148 с.
- Ермаков В.А. Особенности развития вулканизма и тектонической структуры Курило-Камчатской островной дуги в новейшее (плиоцен-четвертичное) время // Очерки тектонического развития Камчатки. М.: Наука, 1987. С. 165–235.
- Жилин С.Г. *Menispermum* L. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. – Л.: Наука, 1974. – С. 95–102.
- Зинкевич В.П., Колодяжный С.Ю., Брагина Л.Г. и др. Тектоника восточного обрамления Срединнокамчатского массива метаморфических пород // Геотектоника. 1994. № 1. С. 81–96.
- Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Цуканов Н.В. и др. Аккреционная тектоника Восточной Камчатки. М.: Наука, 1993. 272 с.
- Зинкевич В.П., Федорчук А.В., Цуканов Н.В. Аккреционная тектоника юга Валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Геотектоника. 1992. № 3. С. 64–78.
- Ильинская И.А. Уточнение объема рода *Trochodendroides* и новые ископаемые виды *Cocculus* // Ботан. журн. 1972. Т. 57. № 1. С. 17–30.
- Ильинская И.А. *Cocculus arcticus* (Heer) Iljinsk. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974а. С. 92–94.
- Ильинская И.А. *Nyssidium* Heer. // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974б. С. 123–124.
- Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств. Т. 3. С.-Петербург, 1994.
- Колодяжный С.Ю., Зинкевич В.П., Луцицкая М.В., Бондаренко Г.Е. Признаки вязко-пластического течения в мезозойских Барабских конгломератах Срединно-

- Камчатского массива // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1996. Т. 71. Вып. 6. С. 15–30.
- Красилов В.А. Цаганская флора Амурской области. М.: Наука, 1976. 91 с.
- Красилов В.А. Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 181 с.
- Криштофович А.Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока. М.-Л.: Геораазведиздат, 1932. 325 с.
- Криштофович А.Н. Меловая флора бассейна р. Анадыря // Труды БИН АН СССР. Сер. 8. Вып. 3. Л.-М.: Изд. АН СССР, 1958. С. 9–69.
- Криштофович А.Н., Байковская Т.Н. Меловая флора Сахалина. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. 122 с.
- Криштофович А.Н., Байковская Т.Н. Верхнемеловая флора Цагаяна в Амурской области // Криштофович А.Н. Избранные труды. Т. 3. М.-Л.: Наука, 1966. С. 184–320.
- Кутузкина Е.Ф. *Platanus* L // Ископаемые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974. С. 133–143.
- Лебедев Е.Л. Новый род меловых покрытосеменных Северо-Восточной Азии *Grebenkia* // Палеонтолог. журн. 1986. № 1. С. 134–138.
- Левашова Н.М. Кинематика поздне меловых и мел-палеогеновых энзиматических островных дуг Камчатки: Автореф. дис... М., 1999. 28 с.
- Марковский В.А., Ротман В.К. О геосинклинальных меймечитах Камчатки // Докл. АН СССР. 1971. Т. 196. № 3. С. 675–678.
- Марченко А.Ф. Стратиграфия мезозойских отложений Камчатки // Материалы межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Оха, 1959. М.: Гостоптехиздат, 1961. С. 58–62.
- Маслова Н.П., Фотьянова Л.И. Род *Platanus* (Platanaceae) в кайнозое Дальневосточного региона // Ботан. журн. 1991. Т. 76. № 2. С. 173–184.
- Мелекесцев И.В., Вольнец О.Н., Ермаков В.А. и др. Вулкан Шивелуч // Действующие вулканы Камчатки. Т. 1. М.: Наука, 1991. С. 84–97.
- Пергамент М.А. Биостратиграфия и иноцерамы сенона (сантон–маастрихт) тихоокеанских районов СССР. М.: Наука, 1974. 262 с.
- Петров В.С., Цикунев А.Г., Пронин А.А. Стратиграфия отложений вулканогенно-кремнистой и терригенной формации Валагинского хребта // Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966. С. 5–24.
- Печерский Д.М., Шатино М.Н. Палеомагнетизм верхнемеловых и палеогеновых вулканогенных серий Восточной Камчатки: доказательства абсолютных перемещений древних зон субдукции // Физика Земли. 1996. № 2. С. 31–55.
- Поздеев А.И., Петрина Н.М. Возраст и объем кирганикской свиты Камчатки // Сов. геология. 1984. № 1. С. 50–57.
- Разницын Ю.Н., Цуканов Н.В., Щербаков С.А. Серпентинитовый меланж и ультрабазиты северной части Валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278. № 1. С. 180–184.
- Решения 2-го Межведомственного Стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корьякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина. Петропавловск-Камчатский, 1982. 131 с.
- Решения Рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России – Камчатки, Корьякского нагорья, Сахалина и Курильских островов. М.: ГЕОС, 1998. 147 с.
- Рихтер А.В. Строение Срединно-Камчатского массива метаморфических пород // Геотектоника. 1995. № 1. С. 78–91.
- Ротман В.К. О соотношении ирунейской и кирганикской свит Центральной Камчатки // Материалы Межвед. совещания по разработке унифицир. стратигр. схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. Оха, 1959. М.: Гостоптехиздат, 1961. С. 80–83.
- Самылина В.А. Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана // Труды БИН АН СССР. Сер. 8. Вып. 4. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1963. С. 59–137.
- Самылина В.А. Меловая флора Омсукчана (Магаданская область). Л.: Наука, 1976. 208 с.
- Свешникова И.Н., Буданцев Л.Ю. Ископаемые флоры Арктики. Л.: Наука, 1969. 127 с.
- Селиверстов В.А. Офиолиты Восточной Камчатки. М.: ИФЗ АН СССР, 1978. 239 с.
- Селиверстов В.А., Гречин В.И. Петрохимия мел-палеогеновых геосинклинальных вулканитов Камчатки // Осадконакопление и вулканизм в геосинклинальных бассейнах. М.: Наука, 1979. С. 182–204.
- Селиверстов В.А., Колосков А.В., Чубаров В.М. Лампроитоподобные калиевые щелочно-ультраосновные породы Валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Петрология. 1994. Т. 2. № 2. С. 197–213.
- Селиверстов В.А., Цикунев А.Г. Меймечиты северной части Валагинского хребта // Докл. АН СССР. 1974. Т. 217. № 2. С. 424.
- Сляднев Б.И. Особенности строения и состава мел-палеогеновых терригенных толщ Восточного хребта Камчатки // Геология и полезные ископаемые Камчатской области и Корьякского автономного округа. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КАМШАТ, 1999. С. 36–38.
- Соболев А.В., Каменецкий Д.С., Кононова Н.Н. Новые данные о петрологии и геохимии ультрамафических вулканитов Валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Геохимия. 1989. № 12. С. 1694–1709.
- Томсон И.Н., Селиверстов В.А. Магматизм и металлогения предороженного тектонического режима подвижных поясов и кратонов // Геология рудных месторождений. Т. 34. № 3. М.: Наука, 1992. С. 3–17.
- Турутанова-Кетова А.И. *Williamsoniaceae* Советского Союза // Труды БИН АН СССР. Сер. 8. Вып. IV. М.-Л., 1963. С. 7–53.
- Филиппова Г.Г. Ископаемые покрытосеменные растения из бассейна р. Армань // Ископаемые флоры Дальнего Востока. Труды Биол.-почв. ин-та. Нов. сер. Т. 27 (130). Владивосток, 1975. С. 60–75.
- Филиппова Г.Г. Новые меловые покрытосеменные из бассейна р. Анадырь // Палеонтолог. журн. 1978. № 1. С. 138–144.
- Филиппова Г.Г., Абрамова Л.Н. Поздне меловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.
- Флеров Г.Б., Колосков А.В. Щелочной базальтовый вулканизм Центральной Камчатки. М.: Наука, 1976. 147 с.

- Флеров Г.Б., Селиверстов В.А. Минералогия и петрология верхнемеловых-палеогеновых калиевых вулканитов Центральной Камчатки // Вулканология и сейсмология. 1999. № 6. С. 6–15.
- Флеров Г.Б., Федоров П.И., Чурикова Т.Г. Геохимия позднемеловых-палеогеновых калиевых пород ранней стадии развития Камчатской островной дуги // Петрология. 2001. Т. 9. № 2. С. 189–208.
- Ханчук А.И. Геология и происхождение Срединнокамчатского кристаллического массива: Автореф. дисс. канд. геол.-минер. наук. Владивосток: ДВГИ, 1982. 26 с.
- Челебаева А.И. Вопросы стратиграфии континентального кайнозоя Камчатки. Л.: Наука, 1971. 103 с.
- Челебаева А.И. Позднеолигоценовая-раннемиоценовая флора Камчатки // Очерки по геологии Камчатки и Корякского нагорья. М.: Наука, 1988. С. 25–68.
- Челебаева А.И. Флористическая характеристика снатольского и ковачинского горизонтов. // Эоцен Западной Камчатки. Труды ГИН АН СССР. Вып. 467. М., 1991. С. 49–63, 76–119.
- Челебаева А.И. Флора нижнего палеогена Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события) // Труды ГИН РАН. Вып. 488. М.: ГЕОС, 1997. С. 83–102, 141–247.
- Шанцер А.Е. Кайнозойское развитие Камчатки – формирование и деструкция нестабильных орогенических поднятий // Очерки тектонического развития Камчатки. М.: Наука, 1987. С. 109–162.
- Шанцер А.Е., Федоров П.И. Геохимия нижнекайнозойских вулканических пород Западной Камчатки // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1999. Т. 74. Вып. 6. С. 20–26.
- Шапиро М.Н. Позднемеловая Ачайваям-Валагинская вулканическая дуга (Камчатка) и кинематика плит Северной Пацифики // Геотектоника. 1995. № 1. С. 58–70.
- Шапиро М.Н., Печерский Д.М., Ландер А.В. О скоростях и направлениях абсолютных перемещений зон субдукции в геологическом прошлом // Геотектоника. 1997. № 2. С. 3–13.
- Шапиро М.Н., Разницын Ю.Н., Шанцер А.Е., Ландер А.В. Структура северо-восточного обрамления массива метаморфических пород Срединного хребта Камчатки // Очерки по геологии Востока СССР. М.: Наука, 1986. С. 5–20.
- Щепетов С.В., Герман А.Б., Белая Б.В. Среднемеловая флора правобережья р. Анадырь (систематический состав, стратиграфическое положение, атлас ископаемой флоры). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1992. 166 с.
- Эрлих Э.Н., Шанцер А.Е., Кутыев Ф.Ш. Меймечиты Восточной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. № 2. С. 3–10.
- Bell W.A. Flora of the Upper Cretaceous Nanaimo Group of Vancouver Island, British Columbia // Mem. Geol. Surv. Canada. 1957. № 293. P. 1–84.
- Burk C.A. Geology of the Alaska Peninsula Island Arc and continental margin (Part I). 1965. 250 p.
- Dorf E. Upper Cretaceous floras of the Rocky Mountain region // Carnegie Inst. Wash. Publ. 1942. № 508. P. 1–168.
- Fotyanova L.I. Cenozoic history of Nyssa L. (Nyssaceae) in North Asia // Paleont. Journ. 1995. 29 (1A). P. 113–129.
- Heer O. Die Fossil Flora der Polarländer enthaltend die in Nordgrunland, auf der Melville-Insel, im Banksland, am Mackenzie, in Island und in Spitzbergen entdeckten fossilen Pflanzen // Flora fossilis arctica. Zürich. 1869. Bd 1. 192 p.
- Herman A.B., Spicer R.A. The Koryak flora: Did the Early Tertiary deciduous flora begin in the late Maastrichtian of northeastern Russia // Proceedings 4th EPPC. 1997. № 58. P. 87–92.
- Hickey L.J., Doyle J.A. Early cretaceous fossil evidence for angiosperm evolution // Botanical Review. 1977. Vol. 43. № 1. USA. 104 p.
- Hollick A. The Upper Cretaceous flora of Alaska // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1930. № 159. 116 p.
- Knowlton F.H. Fossil floras of the Vermejo and Raton formations of Colorado and New Mexico // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1917. № 101. P. 223–351.
- Knowlton F.H. The Laramie flora of the Denver basin // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1922. № 130. 175 p.
- Knowlton F.H. The flora of the Denver and associated formations of Colorado // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1930. № 155. 142 p.
- Lesquereux L. Contributions to the fossil flora of the western territories. Pt. I. The Cretaceous flora // Rep. U.S. Geol. Surv. 1874. Vol. 6. P. 1–136.
- Manchester S.R. The fossil history of the Juglandaceae // Missouri Botanical Garden Monographs. 1987. Vol. 21. 137 p.
- Manchester S.R. Vegetative and reproductive morphology of an extinct plane tree (Platanaceae) from the eocene of Western North America // Bot. Gaz. 1986. Vol. 147. № 2. P. 200–226.
- Manchester S.R., Crane P.R., Golovneva L.B. An extinct genus with affinities to extant Davidia and Camptotheca (Cornales) from the Paleocene of North America and Eastern Asia // Int. J. Plant Sci. 1999. 160 (1). P. 188–207.
- Procházka M., Bůžek C. Maple leaves from the Tertiary of North Bohemia. Praha., 1975. 88 stran.
- Suzuki K. Discovery of Tetracentron leaves from the Neogene in Japan // Proceedings of the Japan Academy. 1967. Vol. 43. № 6. P. 526–530.
- Wolfe J.A., Tanai T. Systematics, phylogeny and distribution of Acer (Maples) in the Cenozoic of Western North America // Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1987. Vol. 22. № 1. 246 p.
- Wolfe J.A., Wehr W. Middle Eocene dicotyledonous plants from Republic, Northeastern Washington // U.S. Geol. Surv. Bull. 1987. № 1597. 25 p.

Научное издание

**Алексей Евгеньевич Шанцер,
Аэлита Ивановна Челебаева**

**ПОЗДНИЙ МЕЛ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАМЧАТКИ**

*Редактор Е.Г. Баркова
Художник О.В. Кураленко
Оригинал-макет Ю.В. Трутнева*

Подписано к печати 16.05.2005
Формат 62х94 1/8. Бумага офсетная
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 16,0
Тираж 300 экз.
Тип. ВТИИ. Москва. Зак. №127С.

Издательство ПК ГЕОС
Изд. лицензия ИД № 01613 от 19.04.2000
125315, 1-й Амбулаторный пр., 7/3-114.
Тел./факс: (095) 152-19-14, тел. 230-80-92.
Факс: (095) 951-04-43
E-mail: geos@ginras.ru

